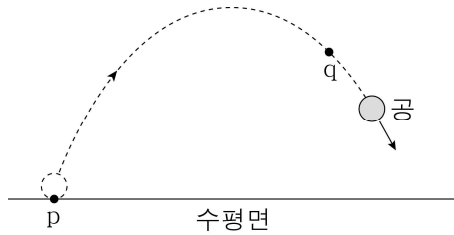


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3			제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	----------

1. 그림과 같이 수평면 위의 점 p에서 비스듬히 던져진 공이 곡선 경로를 따라 운동하여 점 q를 통과하였다.

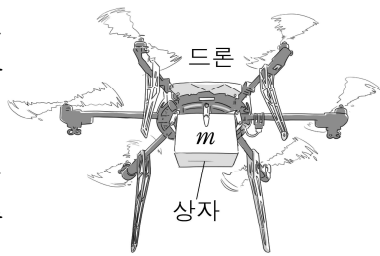


p에서 q까지 공의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 속력이 변하는 운동이다.
  - ㄴ. 운동 방향이 일정한 운동이다.
  - ㄷ. 변위의 크기는 이동 거리보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 드론에 연결된 질량 m인 상자가 공중에 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

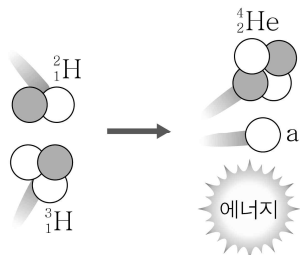


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 드론에 작용하는 중력은 0이다.
  - ㄴ. 상자에 작용하는 알짜힘의 크기는 mg이다.
  - ㄷ. 드론이 상자에 작용하는 힘과 상자가 드론에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 중수소( $^2_1\text{H}$ )와 삼중수소( $^3_1\text{H}$ )가 충돌하여 헬륨( $^4_2\text{He}$ ), 입자 a, 에너지가 생성되는 핵반응을 나타낸 것이다.  $^2_1\text{H}$ ,  $^3_1\text{H}$ , a의 질량은 각각  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$ 이다.

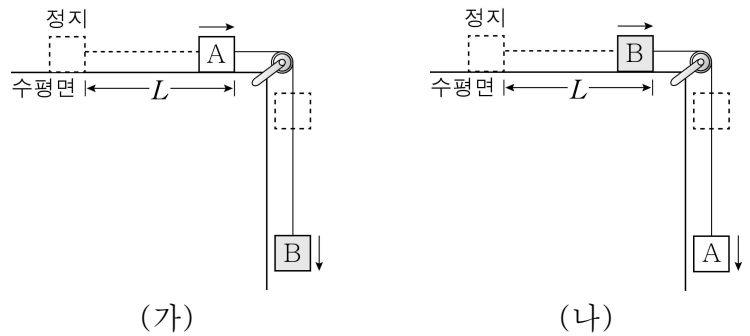


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. a는 중성자이다.
  - ㄴ. 이 반응은 핵융합 반응이다.
  - ㄷ.  $^4_2\text{He}$ 의 질량은  $m_1 + m_2 - m_3$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가), (나)는 물체 A, B를 실로 연결한 후 가만히 놓았을 때 A, B가 L만큼 이동한 순간의 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 A, B가 L만큼 운동하는 데 걸린 시간은 각각  $t_1$ ,  $t_2$ 이다. 질량은 B가 A의 4배이다.



$\frac{t_2}{t_1}$ 는? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

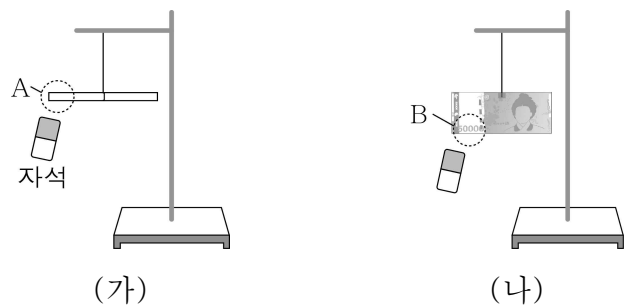
[3점]

- ①  $\sqrt{2}$     ② 2    ③  $2\sqrt{2}$     ④ 3    ⑤ 4

5. 다음은 자성체에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 스탠드에 유리 막대를 수평으로 매달고, 자석을 유리 막대의 A 부분에 가까이 가져간다.
- (나) 스탠드에 지폐를 수평으로 매달고, 자석을 지폐의 숫자가 있는 B 부분에 가까이 가져간다.



[실험 결과]

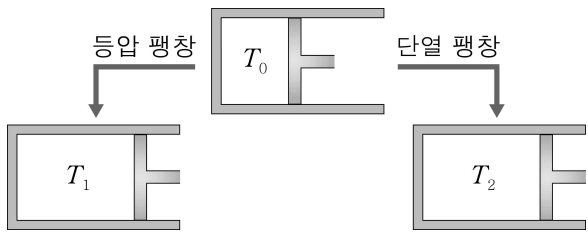
실험	N극을 가까이 할 때	S극을 가까이 할 때
(가)	A가 밀려난다.	㉠
(나)		B가 끌려온다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 'A가 끌려온다.'이다.
  - ㄴ. 유리 막대는 강자성체이다.
  - ㄷ. B에는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화되는 물질이 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 온도가  $T_0$ 인 일정량의 이상 기체가 등압 팽창 또는 단열 팽창하여 온도가 각각  $T_1$ ,  $T_2$ 가 되었다.

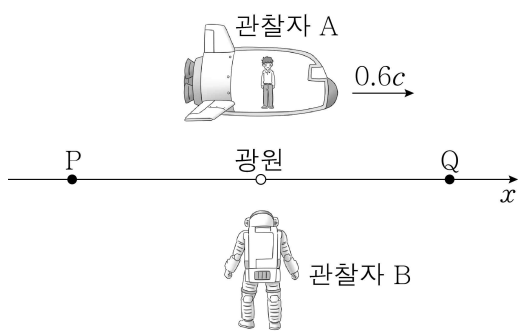


$T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$ 를 옳게 비교한 것은? (단, 대기압은 일정하다.)

[3점]

- ①  $T_0 = T_1 = T_2$     ②  $T_0 > T_1 = T_2$     ③  $T_1 = T_2 > T_0$
- ④  $T_1 > T_0 > T_2$     ⑤  $T_2 > T_0 > T_1$

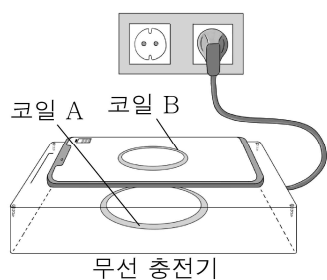
7. 그림은 관찰자 A가 탄 우주선이 정지해 있는 관찰자 B에 대해  $+x$ 방향으로  $0.6c$ 의 일정한 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 광원과 점 P, Q는 B에 대해 정지해 있다. A가 관측할 때, 광원과 P 사이의 거리는  $L$ 이고 광원에서 방출된 빛은 P, Q에 동시에 도달하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단,  $c$ 는 광속이다.) [3점]

- ① A가 관측할 때 B의 속력은  $0.6c$ 보다 크다.
- ② A가 관측할 때 광원과 Q 사이의 거리는  $L$ 이다.
- ③ B가 관측할 때 빛은 Q보다 P에 먼저 도달하였다.
- ④ B가 관측할 때 A의 시간은 B의 시간보다 빠르게 간다.
- ⑤ 광원에서 P로 진행하는 빛의 속력은 A가 관측할 때가 B가 관측할 때보다 크다.

8. 그림은 휴대 전화를 무선 충전기 위에 놓고 충전하는 모습을 나타낸 것이다. 코일 A, B는 각각 무선 충전기와 휴대 전화 내부에 있고, A에 흐르는 전류의 세기  $I$ 는 주기적으로 변한다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

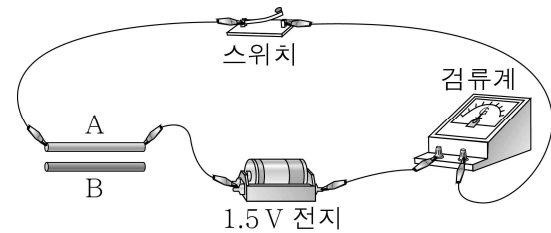
- < 보 기 >
- ㄱ.  $I$ 가 증가할 때 B에 유도 전류가 흐른다.
  - ㄴ.  $I$ 가 감소할 때 B에 유도 전류가 흐르지 않는다.
  - ㄷ. 무선 충전은 전자기 유도 현상을 이용한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 고체의 전기 전도성에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 도체 또는 절연체인 고체 A, B를 준비한다.
- (나) 그림과 같이 A를 이용하여 실험 장치를 구성한다.



- (다) 스위치를 닫아 검류계에 흐르는 전류를 측정한다.
- (라) A를 B로 바꾸어 과정 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

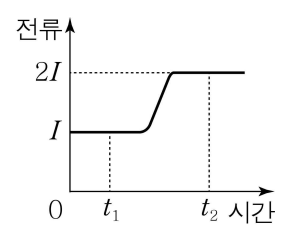
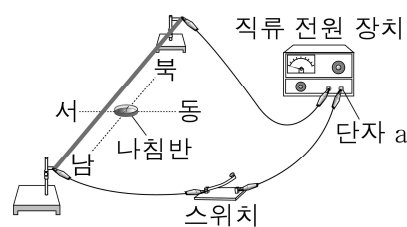
- (다)에서는 전류가 흐르고, (라)에서는 전류가 흐르지 않는다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 도체이다.
  - ㄴ. 전기 전도성은 A가 B보다 좋다.
  - ㄷ. B는 반도체에 비해 원자가 띠와 띠 사이의 띠 간격이 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 같이 수평면에 놓인 나침반의 연직 위에 자침과 나란하도록 직선 도선을 고정시킨다. 그림 (나)는 직선 도선에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다.  $t_1$ 일 때 자침의 N극은 북서쪽을 가리킨다.

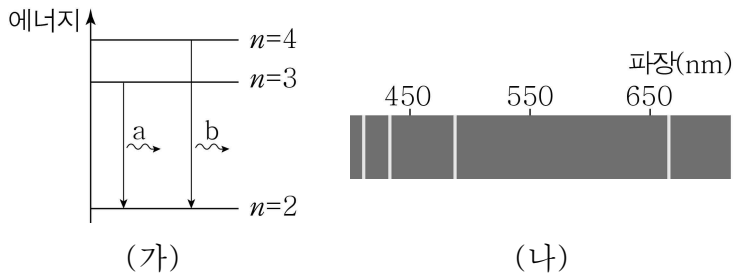


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ.  $t_1$ 일 때 나침반의 중심에서 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 서쪽이다.
  - ㄴ. 직류 전원 장치의 단자 a는 (+)극이다.
  - ㄷ. 자침의 N극이 북쪽과 이루는 각은  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이에서 방출되는 빛 a, b를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수소 원자의 전자가  $n=2$ 인 상태로 전이할 때 방출되는 빛 중에서 파장이 긴 것부터 차례대로 4개를 나타낸 스펙트럼이다.

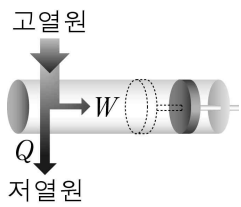


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 진동수는 a가 b보다 크다.
  - ㄴ. 광자 1개의 에너지는 a가 b보다 작다.
  - ㄷ. b의 파장은 450 nm보다 작다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

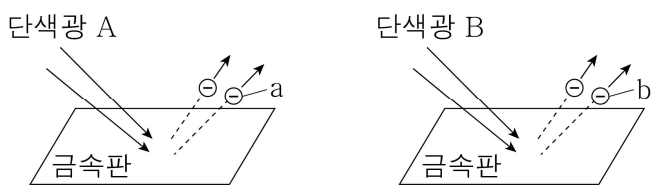
12. 그림은 고열원에서 열을 흡수하여  $W$ 의 일을 하고 저열원으로  $Q$ 의 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다.



이 열기관의 열효율은?

- ①  $\frac{Q}{W}$       ②  $\frac{W}{Q}$       ③  $\frac{W}{Q+W}$
- ④  $\frac{Q}{Q+W}$       ⑤  $\frac{W}{Q-W}$

13. 그림은 동일한 금속판에 단색광 A, B를 각각 비추었을 때 광전자가 방출되는 모습을 나타낸 것이다. 방출되는 광전자 중 속력이 최대인 광전자 a, b의 운동 에너지는 각각  $E_a$ ,  $E_b$ 이고,  $E_a > E_b$ 이다.

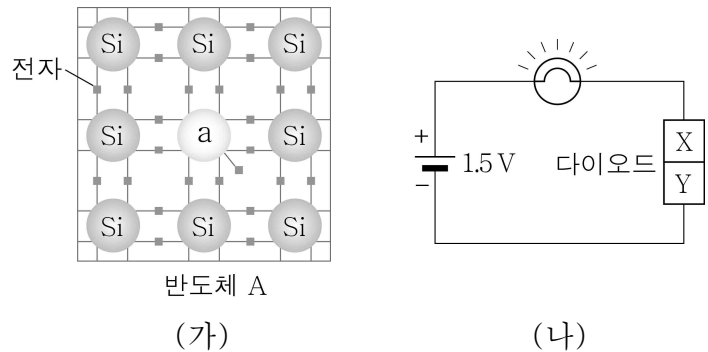


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. 물질과 파장은 a가 b보다 크다.
  - ㄷ. B의 세기를 증가시키면  $E_b$ 가 증가한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

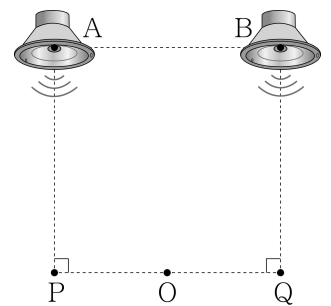
14. 그림 (가)는 불순물 a를 도핑한 반도체 A를 구성하는 원소와 원자가 전자의 배열을, (나)는 A를 포함한 p-n 접합 다이오드가 연결된 회로에서 전구에 불이 켜진 모습을 나타낸 것이다. X, Y는 각각 p형, n형 반도체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① a의 원자가 전자는 5개이다.
- ② A는 n형 반도체이다.
- ③ 다이오드에는 순방향 전압(바이어스)이 걸린다.
- ④ X가 A이다.
- ⑤ Y에서는 주로 전자가 전류를 흐르게 한다.

15. 그림과 같이 정사각형의 두 꼭짓점에 놓인 스피커 A, B에서 세기가 같고 진동수가 440 Hz인 소리가 같은 위상으로 발생한다. 점 O는 두 꼭짓점 P, Q를 잇는 선분 PQ의 중점이다. A, B에서 발생한 소리는 P에서 상쇄 간섭하고 O에서 보강 간섭한다.

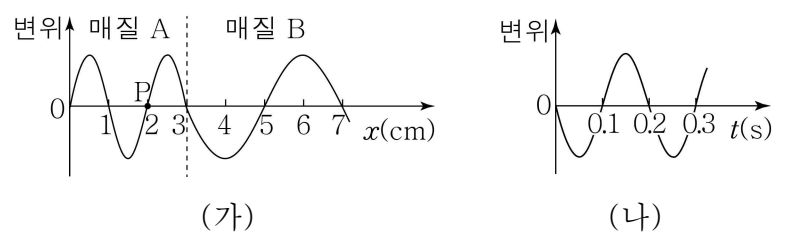


A, B에서 발생한 소리의 간섭에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. Q에서 상쇄 간섭한다.
  - ㄴ. 중첩된 소리의 세기는 P와 O에서 같다.
  - ㄷ. PQ에서 보강 간섭하는 지점은 짝수 개다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 매질 A와 매질 B에서  $+x$ 방향으로 진행하는 파동의 어느 순간의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 매질 위의 점 P의 변위를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.

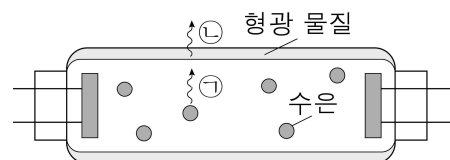


B에서 파동의 속력은? [3점]

- ① 5 cm/s      ② 10 cm/s      ③ 15 cm/s
- ④ 20 cm/s      ⑤ 30 cm/s

17. 다음은 학생이 전자기파 ㉠, ㉡에 대해 조사한 내용이다.

○ 형광등 내부의 수은에서 방출된 ㉠이 형광등 내부에 발라놓은 형광 물질에 흡수되면 형광 물질에서 ㉡이 방출된다.

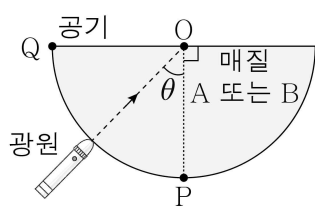


○ ㉠은 살균 기능이 있어 식기 소독기에 이용된다.  
○ ㉡은 광학 현미경에 이용된다.

㉠, ㉡에 들어갈 전자기파는?

- |   |     |                 |
|---|-----|-----------------|
|   | ㉠   | ㉡               |
| ① | 자외선 | 가시광선            |
| ② | 자외선 | 감마( $\gamma$ )선 |
| ③ | 자외선 | X선              |
| ④ | 적외선 | 가시광선            |
| ⑤ | 적외선 | 감마( $\gamma$ )선 |

18. 그림은 반원형 매질 A 또는 B의 경계면을 따라 점 P, Q 사이에서 광원의 위치를 변화시키며 중심 O를 향해 빛을 입사시키는 모습을 나타낸 것이다. 표는 매질이 A 또는 B일 때, O에서의 전반사 여부에 따라 입사각  $\theta$ 의 범위를 I, II로 구분한 것이다.



매질	I	II
A	$0 < \theta < 42^\circ$	$42^\circ < \theta < 90^\circ$
B	$0 < \theta < 34^\circ$	$34^\circ < \theta < 90^\circ$

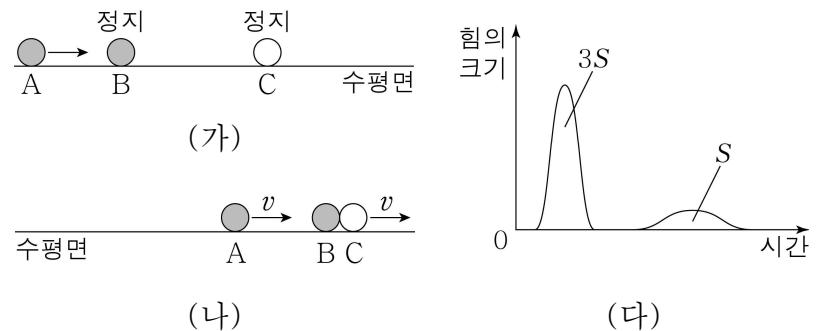
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. 전반사가 일어나는 범위는 I이다.  
ㄴ. 굴절률은 A가 B보다 작다.  
ㄷ. A와 B로 광섬유를 만든다면 A를 코어로 사용해야 한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

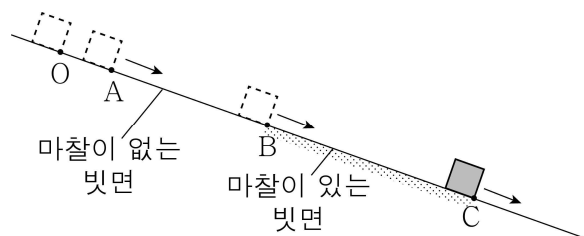
19. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 두 물체 B, C를 향해 등속 운동을 하는 모습을, (나)는 A, B가 충돌하고 다시 B, C가 충돌한 후 A, B, C가 모두 같은 방향으로 속력이  $v$ 인 등속 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 두 번의 충돌 과정에서 B가 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것으로 시간 축과 곡선이 만드는 면적은 각각  $3S$ ,  $S$ 이다. A와 B의 질량은 같다.



(가)에서 A의 속력은? [3점]

- ①  $\frac{5}{2}v$     ②  $3v$     ③  $\frac{7}{2}v$     ④  $4v$     ⑤  $5v$

20. 그림과 같이 빗면 위의 점 O에 물체를 가만히 놓았더니 물체가 일정한 시간 간격으로 빗면 위의 점 A, B, C를 통과하였다. 물체는 B~C 구간에서 마찰력을 받아 역학적 에너지가 18J만큼 감소하였다. 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 차는 O와 B 사이에서 32J, A와 C 사이에서 60J이다.



C에서 물체의 운동 에너지는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 18J    ② 28J    ③ 32J    ④ 42J    ⑤ 50J

**\* 확인 사항**

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

# 2020학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

## 과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호 3

제 [ ] 선택

1

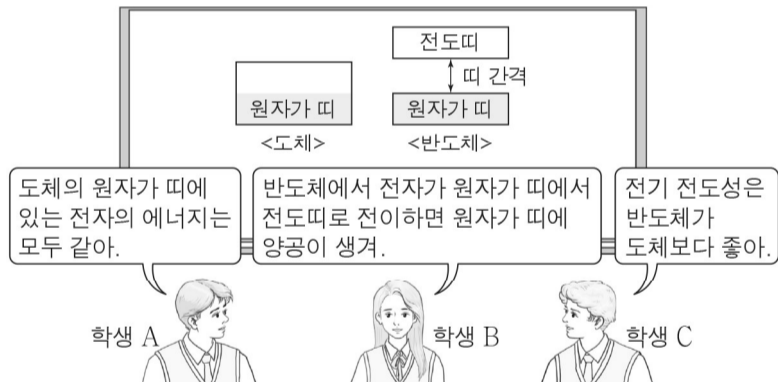
1. 그림은 전자기파 A, B, C를 이용하는 장치이다. A, B, C는 마이크로파, 자외선, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.



A, B, C로 옳은 것은?

- |   |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|
|   | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① | 마이크로파    | 자외선      | 적외선      |
| ② | 마이크로파    | 적외선      | 자외선      |
| ③ | 자외선      | 마이크로파    | 적외선      |
| ④ | 적외선      | 마이크로파    | 자외선      |
| ⑤ | 적외선      | 자외선      | 마이크로파    |

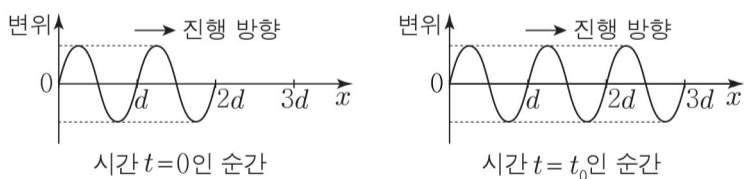
2. 그림은 도체와 반도체의 에너지띠 구조에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② B      ③ A, C      ④ B, C      ⑤ A, B, C

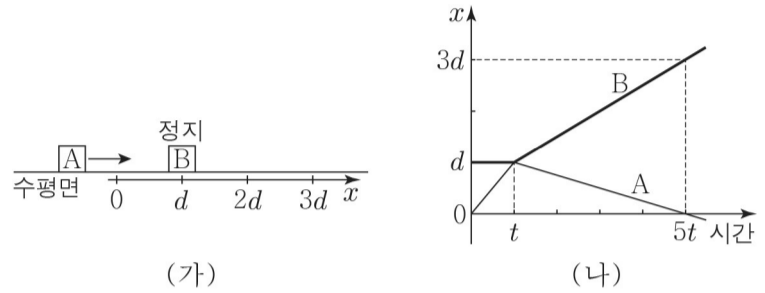
3. 그림은 일정한 속력으로 진행되는 파동의  $t=0$ 과  $t=t_0$ 인 순간의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.



이 파동의 파장과 진동수로 옳은 것은? [3점]

- |   |      |                  |   |      |                 |
|---|------|------------------|---|------|-----------------|
|   | 파장   | 진동수              |   | 파장   | 진동수             |
| ① | $d$  | $\frac{1}{2t_0}$ | ② | $d$  | $\frac{1}{t_0}$ |
| ③ | $2d$ | $\frac{1}{2t_0}$ | ④ | $2d$ | $\frac{1}{t_0}$ |
| ⑤ | $4d$ | $\frac{1}{t_0}$  |   |      |                 |

4. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 등속 직선 운동한다. 그림 (나)는 A가  $x=0$ 을 통과한 순간부터 A와 B의 위치  $x$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



A, B의 질량을 각각  $m_A, m_B$ 라 할 때,  $\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{5}{2}$       ② 3      ③  $\frac{7}{2}$       ④ 4      ⑤  $\frac{9}{2}$

5. 표는 고열원에서 열을 흡수하여 일을 하고 저열원으로 열을 방출하는 열기관 A, B가 1회의 순환 과정 동안 한 일과 저열원으로 방출한 열을 나타낸 것이다. 열효율은 A가 B의 2배이다.

열기관	한 일	방출한 열
A	8kJ	12kJ
B	$W_0$	8kJ

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A의 열효율은  $\frac{2}{5}$ 이다.

ㄴ.  $W_0 = 2kJ$ 이다.

ㄷ. 1회의 순환 과정 동안 고열원에서 흡수한 열은 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 각각  $x=-d, x=0, x=2d$ 에 고정되어 있다. A와 C가 B에 작용하는 전기력은 0이고, B가 A에 작용하는 전기력의 크기는 C가 A에 작용하는 전기력의 크기보다 작다. A, B, C는 양(+)전하이다.



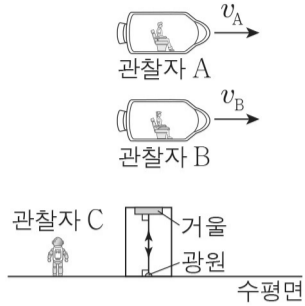
A, B, C의 전하량을 각각  $Q_A, Q_B, Q_C$ 라 할 때,  $Q_A, Q_B, Q_C$ 를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ①  $Q_A > Q_B > Q_C$       ②  $Q_A > Q_C > Q_B$       ③  $Q_B > Q_A > Q_C$   
 ④  $Q_C > Q_A > Q_B$       ⑤  $Q_C > Q_B > Q_A$

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림과 같이 관찰자 A, B가 탄 우주선이 수평면에 있는 관찰자 C에 대해 수평면과 나란한 방향으로 각각 일정한 속도  $v_A, v_B$ 로 운동한다. 광원에서 방출된 빛이 거울에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간은 A가 측정할 때가 B가 측정할 때보다 작다. 광원, 거울은 C에 대해 정지해 있다.



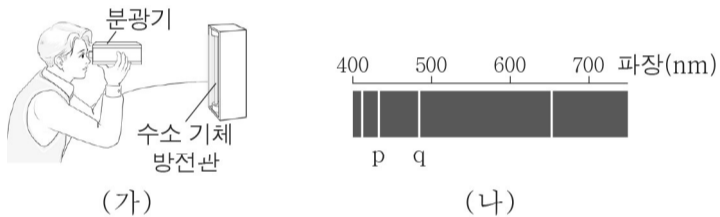
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 광원에서 방출된 빛의 속력은 B가 측정할 때가 C가 측정할 때보다 크다.
- ㄴ.  $v_A < v_B$ 이다.
- ㄷ. C가 측정할 때, B의 시간은 A의 시간보다 느리게 간다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 수소 기체 방전관에서 나오는 빛을 분광기로 관찰하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 관찰한 가시광선 영역의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. p는 전자가 양자수  $n=5$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 나타낸 스펙트럼선이다.



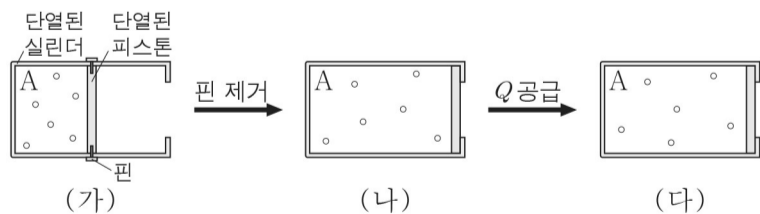
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.
- ㄴ. 광자 한 개의 에너지는 p에 해당하는 빛이 q에 해당하는 빛보다 크다.
- ㄷ. q는 전자가  $n=4$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 나타낸 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 이상 기체 A가 들어 있는 실린더에서 피스톤이 정지해 있는 것을, (나)는 (가)에서 핀을 제거하였더니 A가 단열 팽창하여 피스톤이 정지한 것을, (다)는 (나)에서 A에 열량  $Q$ 를 공급한 것을 나타낸 것이다. A의 압력은 (가)에서와 (다)에서가 같고, A의 부피는 (나)에서와 (다)에서가 같다.



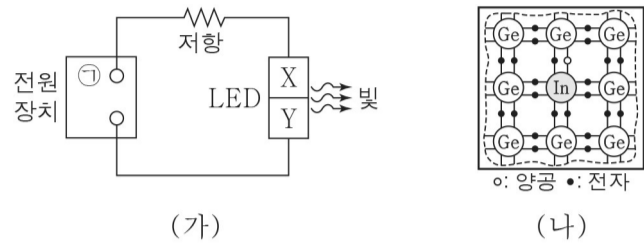
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (가) → (나) 과정에서 A는 외부에 일을 한다.
- ㄴ. (나) → (다) 과정에서 A의 내부 에너지 증가량은  $Q$ 이다.
- ㄷ. A의 온도는 (다)에서가 (가)에서보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 같이 전원 장치, 저항, p-n 접합 발광 다이오드(LED)를 연결했더니 LED에서 빛이 방출되었다. X, Y는 각각 p형 반도체, n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)의 X를 구성하는 원소와 원자가 전자의 배열을 나타낸 것이다.



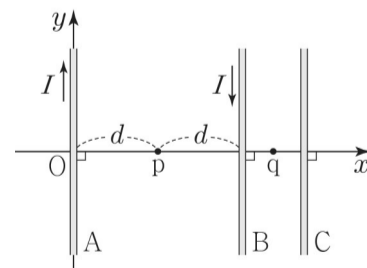
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
- ㄴ. (가)의 LED에서 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
- ㄷ. 전원 장치의 단자 ㉠은 (-)극이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가  $xy$ 평면에 고정되어 있다. A, B에 흐르는 전류는 방향이 각각  $+y$ 방향,  $-y$ 방향이고, 세기가  $I$ 로 같다. p, q는  $x$ 축상의 점이고, p에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

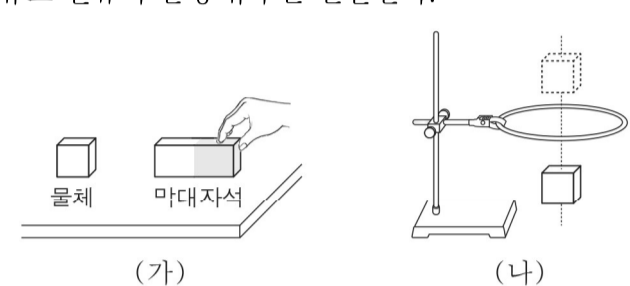
< 보기 >

- ㄱ. C에 흐르는 전류의 방향은  $+y$ 방향이다.
- ㄴ. C에 흐르는 전류의 세기는  $I$ 보다 크다.
- ㄷ. q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 물체의 자성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 자기화되어 있지 않은 물체 A, B, C에 각각 막대자석을 가까이하여 물체의 움직임을 관찰한다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.  
 (나) 막대자석을 제거하고 A, B, C를 각각 원형 도선에 통과시켜 유도 전류의 발생 유무를 관찰한다.



[실험 결과]

물체	(가)의 결과	(나)의 결과
A	자석에서 밀린다.	㉠
B	자석에 끌린다.	흐른다.
C	자석에 끌린다.	흐르지 않는다.

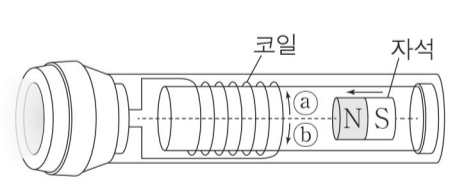
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >  
 ㄱ. '흐르지 않는다.'는 ㉠으로 적절하다.  
 ㄴ. B는 외부 자기장의 방향과 같은 방향으로 자기화된다.  
 ㄷ. C는 상자성체이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 자가발전 손전등에 대한 설명이다.

○ 자가발전 손전등은 자석의 운동에 의해 코일에 유도 전류가 발생하여 전구에서 불이 켜지는 장치이다.  
 ○ 그림에서 자석이 코일에 가까워지면 자석에 의해 코일을 통과하는 자기 선속이 증가하고, 코일에는 [가] 방향으로 유도 전류가 흐른다.



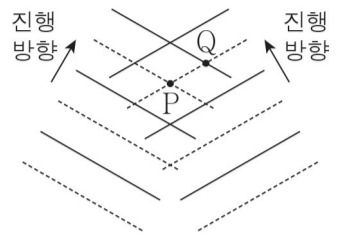
<자가발전 손전등>

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ. 자가발전 손전등은 전자기 유도 현상을 이용한다.  
 ㄴ. (가)는 ㉠이다.  
 ㄷ. 자석이 코일에 가까워지면 자석과 코일 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

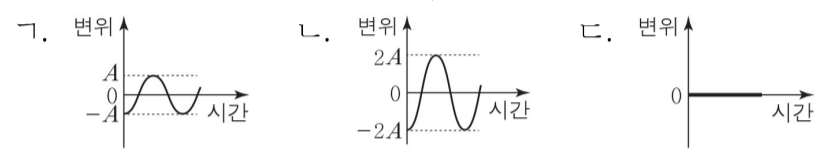
① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 주기와 파장이 같고, 속력이 일정한 두 수면파가 진행하는 어느 순간의 모습을 평면상에 모식적으로 나타낸 것이다. 두 수면파의 진폭은 A로 같다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골의 위치를, 점 P, Q는 평면상의 고정된 지점을 나타낸 것이다.



P, Q에서 중첩된 수면파의 변위를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은?

< 보기 >



① P    Q    ② P    Q  
 ③ ㄱ    ㄴ    ④ ㄱ    ㄷ  
 ⑤ ㄷ    ㄴ

15. 그림 (가)는 금속판 A에 단색광 P를 비추었을 때 광전자가 방출되지 않는 것을, (나)는 A에 단색광 Q를 비추었을 때 광전자가 방출되는 것을 나타낸 것이다.

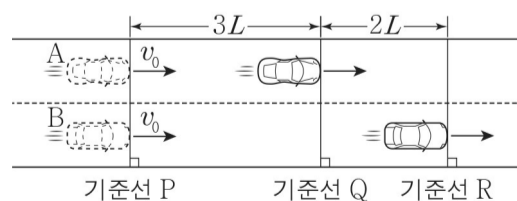


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ. 진동수는 P가 Q보다 작다.  
 ㄴ. (가)에서 P의 세기를 증가시켜 A에 비추면 광전자가 방출된다.  
 ㄷ. (나)에서 광전자가 방출되는 것은 빛의 입자성을 보여주는 현상이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 직선 도로에서 기준선 P를 속력  $v_0$ 으로 동시에 통과한 자동차 A, B가 각각 등가속도 운동하여 A가 기준선 Q를 통과하는 순간 B는 기준선 R를 통과한다. A, B의 가속도는 방향이 반대이고 크기가 a로 같다. A, B가 각각 Q, R를 통과하는 순간, 속력은 B가 A의 3배이다. P와 Q 사이, Q와 R 사이의 거리는 각각  $3L$ ,  $2L$ 이다.



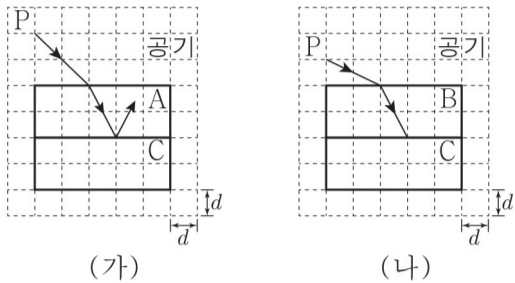
a는? (단, A, B는 도로와 나란하게 운동하며, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{v_0^2}{10L}$     ②  $\frac{v_0^2}{8L}$     ③  $\frac{v_0^2}{6L}$     ④  $\frac{v_0^2}{4L}$     ⑤  $\frac{v_0^2}{2L}$

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 공기에서 물질 A로 입사한 단색광 P가 A와 물질 C의 경계면에서 전반사하는 모습을, (나)는 공기에서 물질 B로 입사한 P가 B와 C의 경계면에 입사하는 모습을 나타낸 것이다.



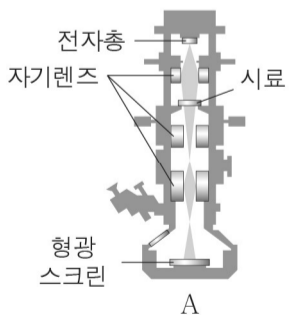
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 굴절률은 A가 C보다 크다.  
 ㄴ. (나)에서 P는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.  
 ㄷ. 코어에 A를 사용한 광섬유의 클래딩으로 B를 사용할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 투과 전자 현미경 A의 구조를 나타낸 것이다. 표는 A에서 시료를 관찰할 때 사용하는 전자의 드브로이 파장과 운동 에너지를 나타낸 것이다.



	드브로이 파장	운동 에너지
실험 I	$\lambda_0$	$E_0$
실험 II	$2\lambda_0$	㉠

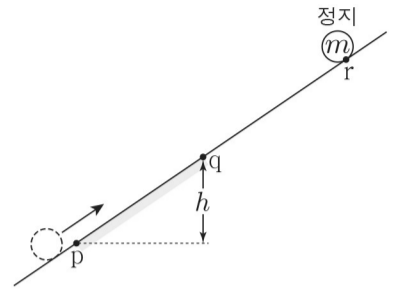
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A는 시료 표면의 3차원적 구조를 관찰할 때 이용된다.  
 ㄴ. 분해능은 A가 광학 현미경보다 좋다.  
 ㄷ. ㉠은  $\frac{1}{2}E_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 질량이  $m$ 인 물체가 빗면을 따라 운동하여 점 p, q를 지나 최고점 r에 도달한다. 물체의 역학적 에너지는 p에서 q까지 운동하는 동안 감소하고, q에서 r까지 운동하는 동안 일정하다. 물체의 속력은 p에서 q에서의 2배이고, p와 q의 높이 차는  $h$ 이다. 물체가 p에서 q까지 운동하는 동안, 물체의 운동 에너지 감소량은 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의 3배이다.



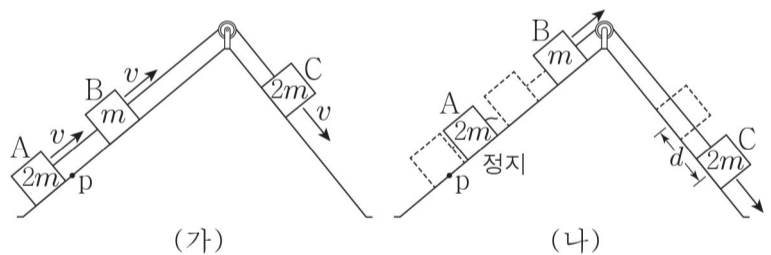
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

ㄱ. q에서 물체의 속력은  $\sqrt{2gh}$ 이다.  
 ㄴ. q와 r의 높이 차는  $h$ 이다.  
 ㄷ. 물체가 p에서 q까지 운동하는 동안, 물체의 역학적 에너지 감소량은  $2mgh$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 질량이 각각  $2m, m, 2m$ 인 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 각각 빗면에서 일정한 속력  $v$ 로 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 A가 점 p에 도달하는 순간, A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어져 A, B, C가 각각 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 실이 B에 작용하는 힘의 크기는  $\frac{5}{6}mg$ 이고, 실이 끊어진 순간부터 A가 최고점에 도달할 때까지 C는  $d$ 만큼 이동한다.



$d$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{8v^2}{3g}$     ②  $\frac{10v^2}{3g}$     ③  $\frac{4v^2}{g}$     ④  $\frac{14v^2}{3g}$     ⑤  $\frac{16v^2}{3g}$

**※ 확인 사항**

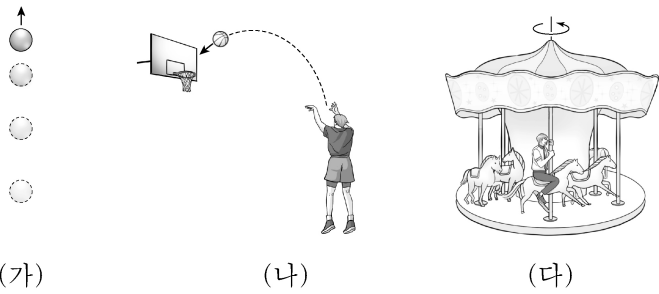
답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호 ----- 제 [ ] 선택

1. 그림 (가), (나), (다)는 각각 연직 위로 던진 구슬, 선수가 던진 농구공, 회전하고 있는 놀이 기구에 타고 있는 사람을 나타낸 것이다.

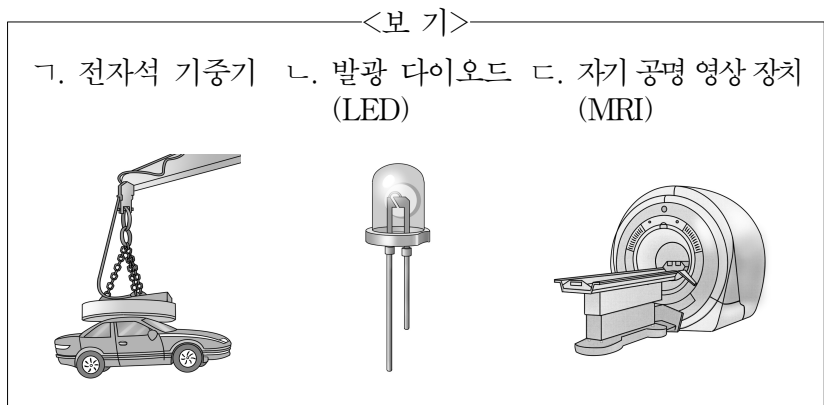


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 구슬의 속력은 변한다.
  - ㄴ. (나)에서 농구공에 작용하는 알짜힘의 방향과 농구공의 운동 방향은 같다.
  - ㄷ. (다)에서 사람의 운동 방향은 변하지 않는다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장을 활용하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

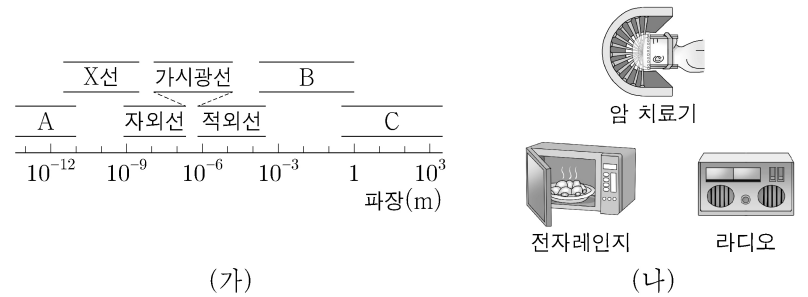
3. 그림 A, B, C는 파동의 성질을 활용한 예를 나타낸 것이다.



A, B, C 중 파동이 간섭하여 파동의 세기가 감소하는 현상을 활용한 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 그림 (가)는 파장에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 전자기파 A, B, C를 이용한 예를 순서 없이 나타낸 것이다.

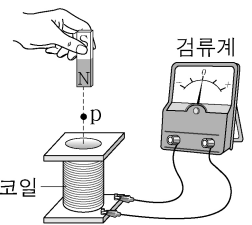


A, B, C를 이용한 예로 옳은 것은?

- |   | A     | B     | C     |
|---|-------|-------|-------|
| ① | 라디오   | 암 치료기 | 전자레인지 |
| ② | 라디오   | 전자레인지 | 암 치료기 |
| ③ | 암 치료기 | 라디오   | 전자레인지 |
| ④ | 암 치료기 | 전자레인지 | 라디오   |
| ⑤ | 전자레인지 | 암 치료기 | 라디오   |

5. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 코일에 검류계를 연결한다.  
 (나) 자석의 N극을 아래로 하고, 코일의 중심축을 따라 자석을 일정한 속력으로 코일에 가까이 가져간다.  
 (다) 자석이 p점을 지나는 순간 검류계의 눈금을 관찰한다.  
 (라) 자석의 S극을 아래로 하고, 코일의 중심축을 따라 자석을 (나)에서보다 빠른 속력으로 코일에 가까이 가져가면서 (다)를 반복한다.



[실험 결과]

(다)의 결과	(라)의 결과
	㉠

㉠으로 가장 적절한 것은? [3점]

- |   |   |
|---|---|
| ① | ② |
| ③ | ④ |
| ⑤ |   |

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

6. 다음은 핵융합 발전에 대한 내용이다.

태양에서 방출되는 에너지의 대부분은  원자핵들의  
 ㉠ 핵융합 반응으로  원자핵이 생성되는 과정에서  
 발생한다. 핵융합을 이용한 발전은 ㉡ 핵분열을 이용한 발전보다  
 안정성과 지속성이 높고 방사성 폐기물 발생량이 적어 미래  
 에너지 기술로 기대되고 있다. 우리나라 과학자들은 핵융합  
 발전의 상용화에 필수적인 초고온 플라즈마 발생 기술과  
 핵융합로 제작 기술을 활발하게 연구하고 있다.

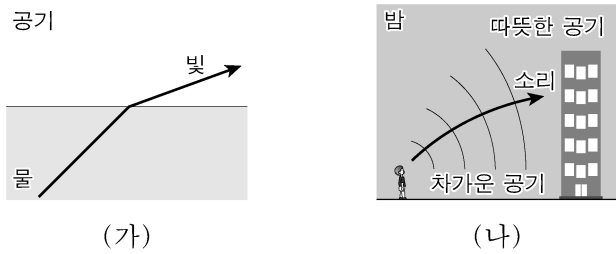
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 원자핵 1개의 질량은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. ㉠ 과정에서 질량 결손에 의해 에너지가 발생한다.
- ㄷ. ㉡ 과정에서 질량수가 큰 원자핵이 반응하여 질량수가 작은 원자핵들이 생성된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 물에서 공기로 진행하는 빛의 진행 방향을, (나)는  
 밤에 발생한 소리의 진행 방향을 나타낸 것이다.



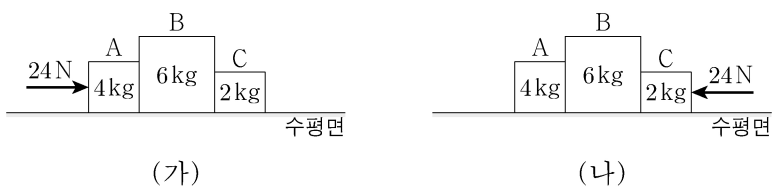
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른  
 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 빛의 파장은 물에서가 공기에서보다 짧다.
- ㄴ. (가)에서 빛의 진동수는 물에서가 공기에서보다 크다.
- ㄷ. (나)에서 소리의 속력은 차가운 공기에서가 따뜻한 공기에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가), (나)는 물체 A, B, C가 수평 방향으로 24N의 힘을  
 받아 함께 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B,  
 C의 질량은 각각 4kg, 6kg, 2kg이고, (가)와 (나)에서 A가 B에  
 작용하는 힘의 크기는 각각  $F_1$ ,  $F_2$ 이다.



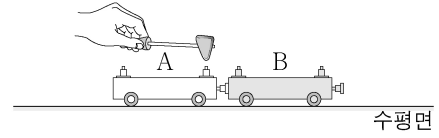
$F_1 : F_2$ 는? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 1:2    ② 2:3    ③ 1:1    ④ 3:2    ⑤ 2:1

9. 다음은 역학 수레를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

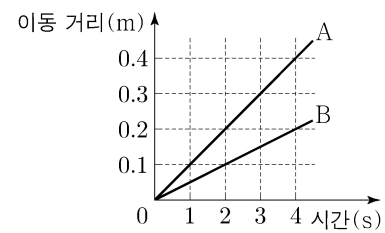
(가) 그림과 같이 질량이 1kg인 수레 A에 달린 용수철을 압축시켜  
 고정시킨 후 질량이 2kg인 수레 B를 가만히 접촉시킨다.



(나) A의 용수철 고정 장치를 해제하여, 정지해 있던 A와 B가  
 서로 반대 방향으로 운동하게 한다.

(다) A와 B가 분리된 이후부터 시간에 따라 이동한 거리를  
 측정한다.

[실험 결과]



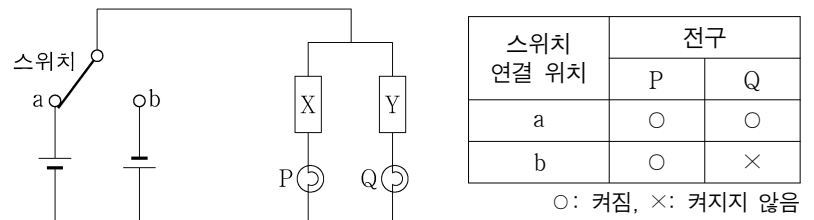
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른  
 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 2초일 때, A의 속력은 0.2m/s이다.
- ㄴ. 3초일 때, B의 운동량의 크기는 0.4kg·m/s이다.
- ㄷ. 4초일 때, 운동량의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 동일한 전지, 동일한 전구 P와 Q, 전기 소자 X와 Y를  
 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이고, 표는 스위치를 연결하는  
 위치에 따라 P, Q가 켜지는지를 나타낸 것이다. X, Y는 저항,  
 다이오드를 순서 없이 나타낸 것이다.



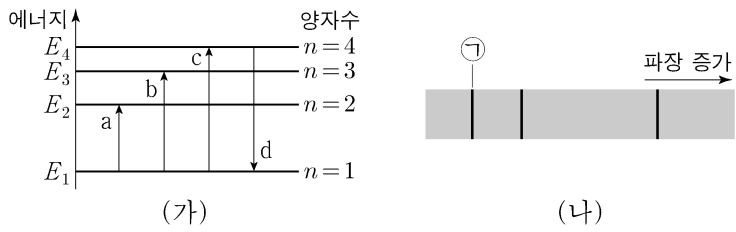
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. X는 저항이다.
- ㄴ. 스위치를 a에 연결하면 다이오드에 순방향으로 전압이 걸린다.
- ㄷ. Y는 정류 작용을 하는 전기 소자이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

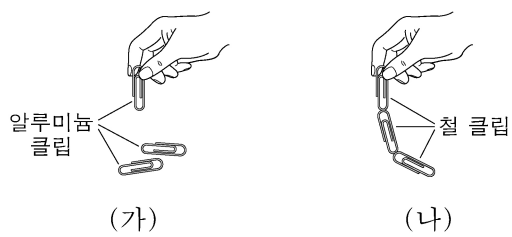
11. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a, b, c, d를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 a, b, c에 의한 빛의 흡수 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 흡수되는 빛의 진동수는 a에서가 b에서보다 작다.
  - ㄴ. ㉠은 c에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
  - ㄷ. d에서 방출되는 광자 1개의 에너지는  $|E_2 - E_1|$ 보다 작다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

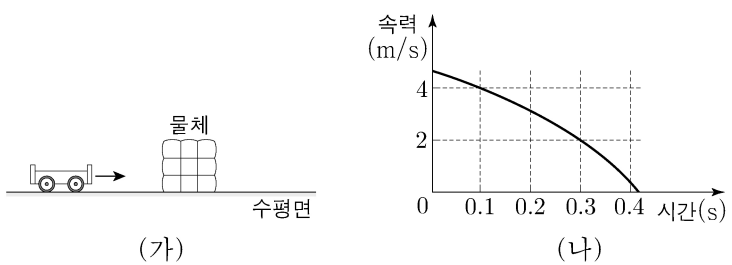
12. 그림 (가)는 자석에 붙여 놓았던 알루미늄 클립들이 서로 달라붙지 않는 모습을, (나)는 자석에 붙여 놓았던 철 클립들이 서로 달라붙는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 알루미늄 클립은 강자성체이다.
  - ㄴ. (나)의 철 클립은 상자성체이다.
  - ㄷ. (나)의 철 클립은 자기화되어 있다.
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

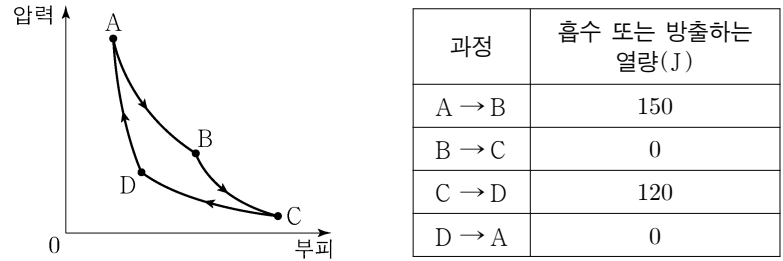
13. 그림 (가)는 질량이 2kg인 수레가 물체를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 수레가 물체와 충돌하는 동안 직선 운동하는 수레의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



0.1초부터 0.3초까지 수레가 받은 평균 힘의 크기는? [3점]

- ① 10N    ② 20N    ③ 30N    ④ 40N    ⑤ 50N

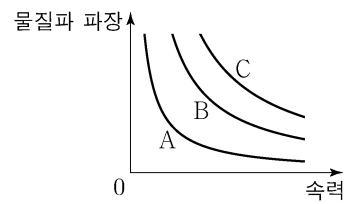
14. 그림은 어떤 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B → C 과정에서 기체가 한 일은 0이다.
  - ㄴ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 30J이다.
  - ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

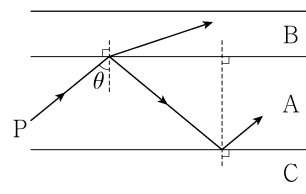
15. 그림은 입자 A, B, C의 물질과 파장을 속력에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A, B의 운동량 크기가 같을 때, 물질과 파장은 A가 B보다 짧다.
  - ㄴ. A, C의 물질과 파장이 같을 때, 속력은 A가 C보다 작다.
  - ㄷ. 질량은 B가 C보다 작다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 단색광 P를 매질 A와 B의 경계면에 입사각  $\theta$ 로 입사시켰을 때 P의 일부는 굴절하고, 일부는 반사한 후 매질 A와 C의 경계면에서 전반사하는 모습을 나타낸 것이다.



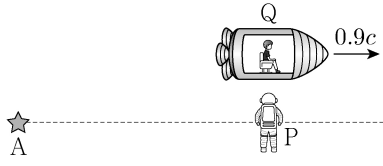
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. P의 속력은 A에서가 B에서보다 작다.
  - ㄴ.  $\theta$ 는 A와 C 사이의 임계각보다 크다.
  - ㄷ. C를 코어로 사용한 광섬유에 B를 클래딩으로 사용할 수 있다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림과 같이 관찰자 P에 대해 별 A, B가 같은 거리만큼 떨어져 정지해 있고, 관찰자 Q가 탄 우주선이  $0.9c$ 의 속력으로 A에서 B를 향해 등속도 운동하고 있다. P의 관성계에서 Q가 P를 스쳐 지나는 순간 A, B가 동시에 빛을 내며 폭발한다.

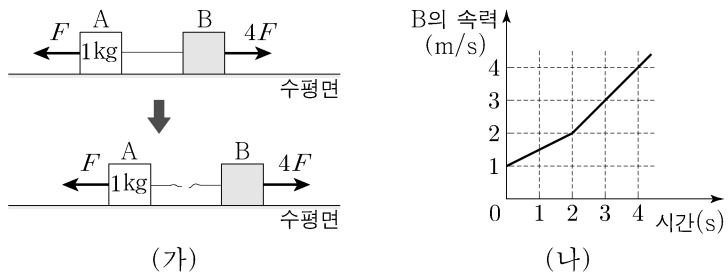


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

- <보 기>
- ㄱ. P의 관성계에서, A와 B가 폭발할 때 발생한 빛이 동시에 P에 도달한다.
  - ㄴ. Q의 관성계에서, B가 A보다 먼저 폭발한다.
  - ㄷ. Q의 관성계에서, A와 P 사이의 거리는 B와 P 사이의 거리보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 물체 A, B에 크기가 각각  $F$ ,  $4F$ 인 힘이 수평 방향으로 작용한다. 실로 연결된 A, B는 함께 등가속도 직선 운동을 하다가 실이 끊어진 후 각각 등가속도 직선 운동을 한다. 그림 (나)는 B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 질량은  $1\text{kg}$ 이다.

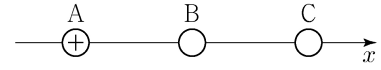


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. B의 질량은  $3\text{kg}$ 이다.
  - ㄴ. 3초일 때, A의 속력은  $1.5\text{m/s}$ 이다.
  - ㄷ. A와 B 사이의 거리는 4초일 때가 3초일 때보다  $2.5\text{m}$ 만큼 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이  $x$ 축상에 점전하 A, B, C가 같은 거리만큼 떨어져 고정되어 있다. 양(+전하) A에 작용하는 전기력은 0이고, B에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$  방향이다.

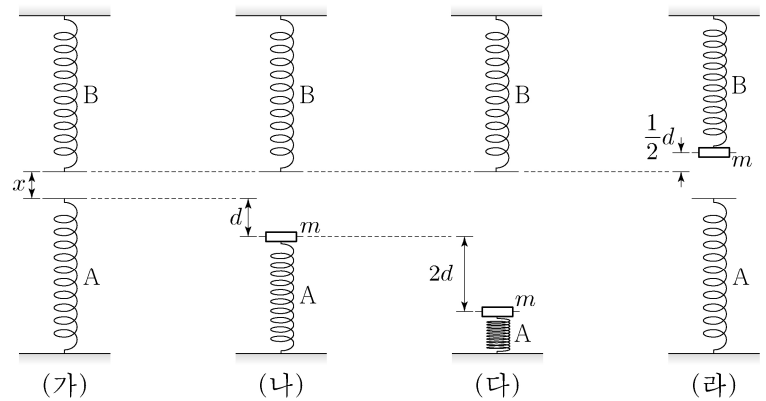


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B는 음(-)전하이다.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 C가 A보다 크다.
  - ㄷ. C에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$  방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 동일한 용수철 A, B가 연직선상에  $x$ 만큼 떨어져 있다. 그림 (나)는 (가)의 A를  $d$ 만큼 압축시키고 질량  $m$ 인 물체를 올려놓았더니 물체가 힘의 평형을 이루며 정지해 있는 모습을, (다)는 (나)의 A를  $2d$ 만큼 더 압축시켰다가 가만히 놓는 순간의 모습을, (라)는 (다)의 물체가 A와 분리된 후 B를 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. B가  $\frac{1}{2}d$ 만큼 압축되었을 때 물체의 속력은 0이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 용수철 상수는  $\frac{mg}{d}$ 이다.
  - ㄴ.  $x = \frac{7}{8}d$ 이다.
  - ㄷ. 물체가 운동하는 동안 물체의 운동 에너지의 최댓값은  $2mgd$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

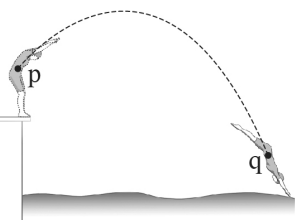
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

성명	수험번호	3	제 [ ] 선택
----	------	---	----------

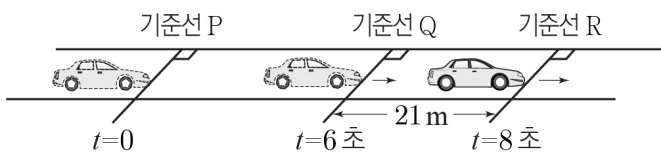
1. 그림과 같이 수영 선수가 점 p에서 점 q까지 곡선 경로를 따라 이동한다. 선수가 p에서 q까지 이동하는 동안, 선수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 이동 거리와 변위의 크기는 같다.
  - ㄴ. 평균 속력은 평균 속도의 크기보다 크다.
  - ㄷ. 속력과 운동 방향이 모두 변하는 운동을 한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 직선 도로에서 정지해 있던 자동차가 시간  $t=0$ 일 때 기준선 P에서 출발하여 기준선 R까지 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다.  $t=6$ 초일 때 기준선 Q를 통과하고  $t=8$ 초일 때 R를 통과한다. Q와 R 사이의 거리는 21m이다.



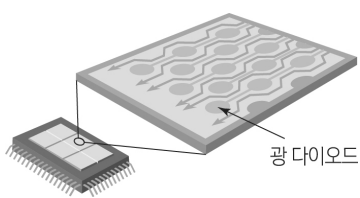
자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 가속도의 크기는  $1.5 \text{ m/s}^2$ 이다.
  - ㄴ.  $t=4$ 초일 때 속력은  $7 \text{ m/s}$ 이다.
  - ㄷ.  $t=2$ 초부터  $t=6$ 초까지 이동 거리는  $24 \text{ m}$ 이다.

① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

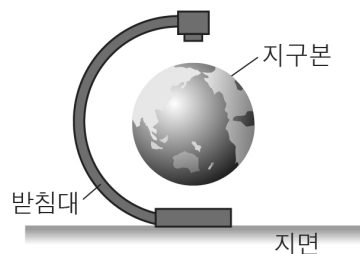
3. 다음은 전하 결합 소자(CCD)에 대한 설명이다.

디지털카메라의 한 부품인 전하 결합 소자는 영상 정보를 기록하는 소자로, 광 다이오드로 구성된 전하 결합 소자에 빛을 비추면 전자가 발생하는 ㉠에 의해 전류가 흐르므로 빛의 ㉡을 이용하는 장치이다.



- ㉠과 ㉡에 해당하는 것으로 옳은 것은?
- |         |     |
|---------|-----|
| ㉠       | ㉡   |
| ① 광전 효과 | 입자성 |
| ② 광전 효과 | 파동성 |
| ③ 빛의 간섭 | 입자성 |
| ④ 빛의 간섭 | 파동성 |
| ⑤ 빛의 굴절 | 입자성 |

4. 그림은 지면 위에 있는 받침대에 의해 지구본이 공중에 떠 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 받침대와 지구본의 무게는 각각  $w$ 로 같다.

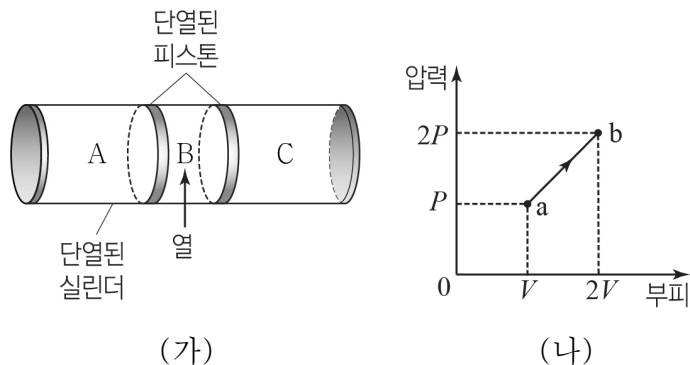


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 지구본에 작용하는 알짜힘은 0이다.
  - ㄴ. 받침대에 작용하는 중력과 지면이 받침대를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.
  - ㄷ. 받침대가 지면을 누르는 힘의 크기는  $w$ 이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 같이 단열된 실린더와 두 단열된 피스톤에 의해 분리되어 있는 일정량의 이상 기체 A, B, C가 있다. 두 피스톤은 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 B에 열을 서서히 가하여 B의 상태를  $a \rightarrow b$  과정을 따라 변화시킬 때 B의 압력과 부피를 나타낸 것이다. b에서 두 피스톤은 정지 상태에 있다.

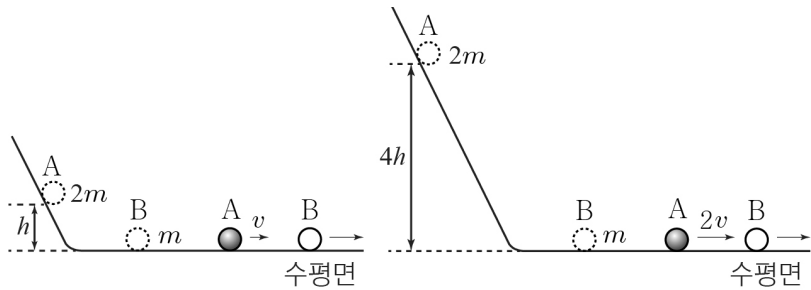


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. b에서 C의 압력은  $2P$ 이다.
  - ㄴ.  $a \rightarrow b$  과정에서 B가 한 일은  $2PV$ 이다.
  - ㄷ.  $a \rightarrow b$  과정에서 A와 C의 내부 에너지 증가량의 합은  $2PV$ 이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)와 (나)는 빗면에서 물체 A를 각각 수평면으로부터 높이  $h$ ,  $4h$  인 지점에 가만히 놓았을 때 A가 빗면을 따라 내려와 수평면에서 정지한 물체 B와 충돌한 후 A와 B가 동일 직선 상에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 충돌 후 A의 속력은 각각  $v$ ,  $2v$  이다. A와 B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$  이다.



(가) (나)

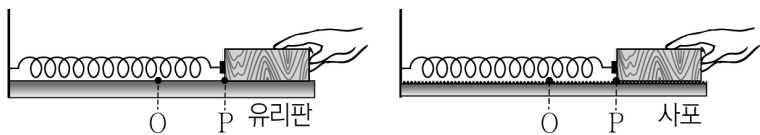
(가)에서 충돌 후 B의 운동 에너지를  $E$ 라 할 때, (나)에서 A와 B가 충돌하는 동안 A로부터 B가 받은 충격량의 크기는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{2mE}$       ②  $2\sqrt{mE}$       ③  $2\sqrt{2mE}$   
 ④  $3\sqrt{mE}$       ⑤  $3\sqrt{2mE}$

7. 다음은 용수철 진자의 역학적 에너지 감소에 관한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 유리판 위에 놓인 나무 도막에 용수철을 연결하고 용수철의 한쪽 끝을 벽에 고정시킨다.
- (나) 나무 도막을 평형점 O에서 점 P까지 당겨 용수철이 늘어나게 한다.
- (다) 나무 도막을 가만히 놓은 후 나무 도막이 여러 번 진동하여 멈출 때까지 걸린 시간  $t$  를 측정한다.
- (라) (가)에서 유리판만을 사포로 바꾼 후 (나)와 (다)를 반복한다.



[실험 결과]

바닥면의 종류	$t$
유리판	5 초
사포	2 초

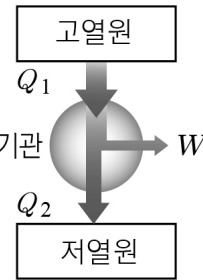
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (다)에서 나무 도막이 진동하는 동안 마찰에 의해 열이 발생한다.
- ㄴ. 나무 도막을 놓는 순간부터 나무 도막이 멈출 때까지 나무 도막의 이동 거리는 유리판 위에서보다 사포 위에서보다 크다.
- ㄷ. (다)에서 나무 도막이 P에서 O까지 이동하는 동안 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

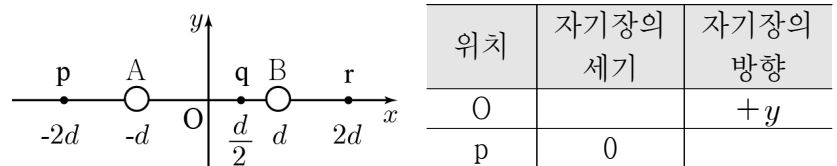
8. 그림은 고열원에서  $Q_1$ 의 열을 흡수하여  $W$ 의 일을 하고 저열원으로  $Q_2$ 의 열을 방출하는 열기관을 모식적으로 나타낸 것이다. 표는 이 열기관에서 두 가지 상황 A, B의  $Q_1$ ,  $W$ ,  $Q_2$ 를 나타낸 것이다. 열기관의 열효율은 일정하다.



	A	B
$Q_1$	200 kJ	㉠
$W$	㉡	30 kJ
$Q_2$	150 kJ	

- ㉠ : ㉡은?  
 ① 1 : 1      ② 5 : 12      ③ 7 : 12      ④ 12 : 5      ⑤ 12 : 7

9. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $xy$ 평면에 각각  $x = -d$ ,  $x = d$ 인 점에 수직으로 고정되어 있다. A, B에 흐르는 전류의 세기는 각각  $I_A$ ,  $I_B$  이고, 점 p, q, r는  $x$ 축상의 점이다. 표는 원점 O와 p에서 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.

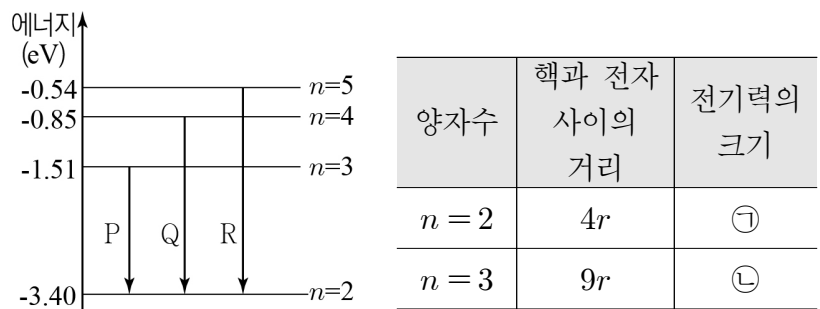


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ.  $I_A > I_B$ 이다.
  - ㄴ. B에 흐르는 전류의 방향은  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
  - ㄷ. 자기장의 방향은 q와 r에서가 같다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 P, Q, R를 나타낸 것이다. 표는 양자수  $n$ 에 따른 핵과 전자 사이의 거리, 핵과 전자 사이에 작용하는 전기력의 크기를 나타낸 것이다.

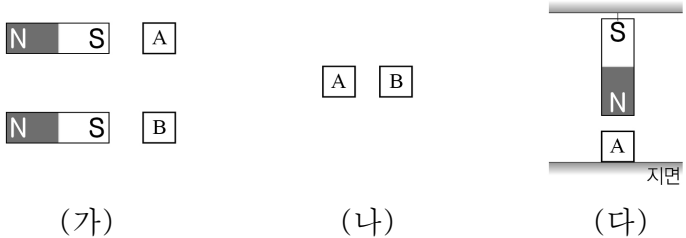


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 방출되는 광자 한 개의 에너지는 R에서보다 Q에서보다 크다.
  - ㄴ. 방출되는 빛의 진동수는 Q에서보다 P에서의 2배이다.
  - ㄷ. ㉡은 ㉠의  $\frac{9}{4}$  배이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 같이 자화되어 있지 않은 자성체 A와 B를 각각 막대자석에 가까이 하였더니, A와 자석 사이에는 서로 미는 자기력이 작용하였고 B와 자석 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용하였다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 막대자석을 치운 후 A와 B를 가까이 하였더니, A와 B 사이에는 자기력이 작용하였다. 그림 (다)는 실에 매달린 막대자석 연직 아래의 수평한 지면 위에 A를 놓은 것을 나타낸 것이다.



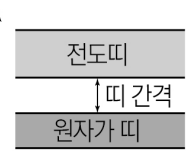
(가) (나) (다)  
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 강자성체이다.  
 ㄴ. (나)에서 A와 B 사이에는 서로 미는 자기력이 작용한다.  
 ㄷ. (다)에서 지면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 A의 무게보다 크다.

① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 온도  $T_0$ 에서 반도체 A의 에너지 띠 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

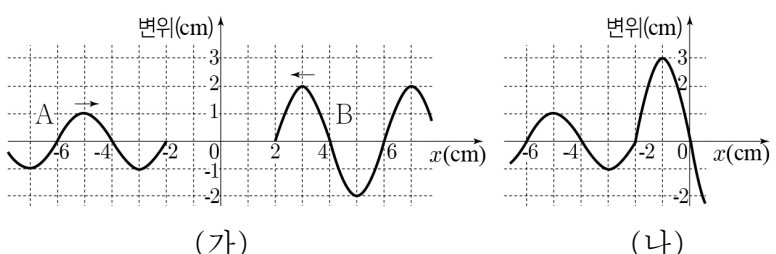


<보 기>

ㄱ. 원자가 띠에 있는 전자의 에너지 준위는 모두 같다.  
 ㄴ. 원자가 띠의 전자가 전도띠로 전이할 때 띠 간격에 해당하는 에너지를 방출한다.  
 ㄷ. 도체는 A보다 전기 전도성이 좋다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 파장과 속력이 같고 연속적으로 발생되는 두 파동 A, B가 서로 반대 방향으로 진행할 때 시간  $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서  $t=1$ 초일 때, A, B가 중첩된 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나)  
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

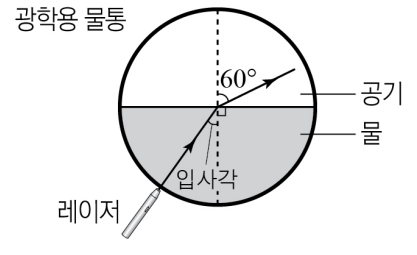
<보 기>

ㄱ. A의 속력은  $2\text{cm/s}$ 이다.  
 ㄴ. B의 주기는 1초이다.  
 ㄷ.  $t=2$ 초일 때  $x=-5\text{cm}$ 에서 변위의 크기는  $3\text{cm}$ 이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 빛의 굴절에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
(가) 그림과 같이 광학용 물통의 절반을 물로 채운 후 레이저를 물통의 등근 부분 쪽에서 중심을 향해 비추어 빛이 물에서 공기로 진행하도록 한다.



(나) (가)에서 입사각을 변화시키면서 굴절각이  $60^\circ$ 가 되는 입사각을 측정한다.  
(다) (가)에서 물을 액체 A, B로 각각 바꾸고 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

액체의 종류	입사각	굴절각
물	$41^\circ$	$60^\circ$
A	$38^\circ$	$60^\circ$
B	$35^\circ$	$60^\circ$

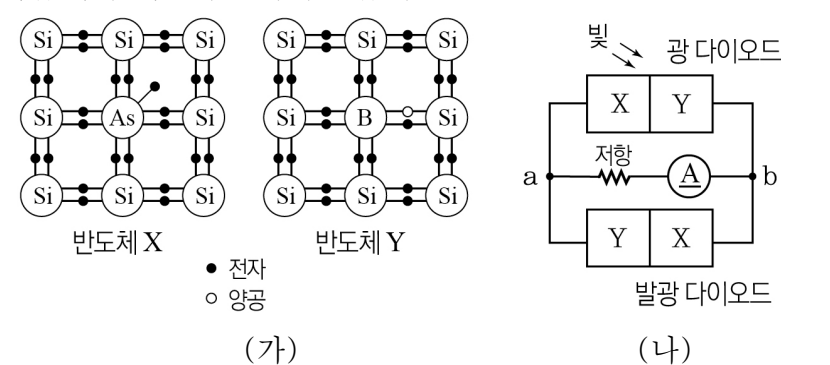
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 빛의 속력은 물에서가 A에서보다 크다.  
 ㄴ. 굴절률은 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. 공기와 액체 사이의 임계각은 A일 때가 B일 때보다 크다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 규소(Si)에 비소(As)를 첨가한 반도체 X와 규소(Si)에 붕소(B)를 첨가한 반도체 Y의 원자가 전자 배열을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 (가)의 X, Y를 이용하여 만든 다이오드에 저항과 전류계를 연결하고 광 다이오드에만 빛을 비추었더니 저항에 전류가 흘렀다.



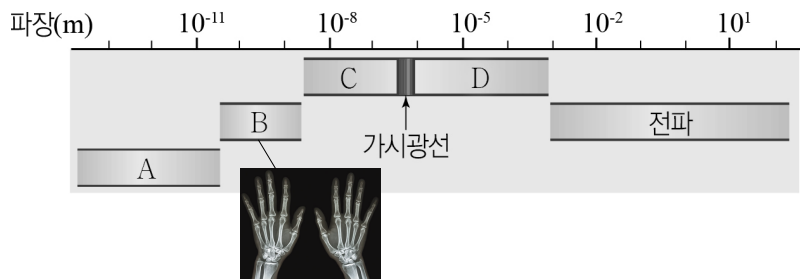
(가) (나)  
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 전류의 방향은  $a \rightarrow$  저항  $\rightarrow b$ 이다.  
 ㄴ. 발광 다이오드에서 빛이 방출된다.  
 ㄷ. 발광 다이오드의 전자와 양공은 접합면에서 서로 멀어진다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 전자기파 A~D를 파장에 따라 분류하여 나타낸 것이다. B는 인체 내부의 뼈 사진을 촬영하는 데 사용된다.



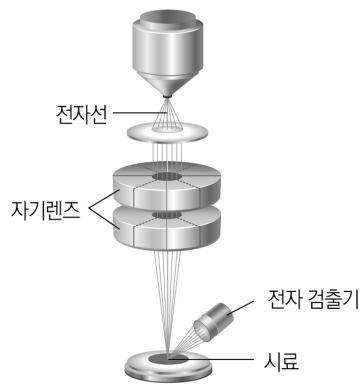
A~D에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 투과력이 가장 강하고 암 치료에 사용된다.
  - ㄴ. C는 컵을 소독하는 데 사용된다.
  - ㄷ. 진공에서 전자기파의 속력은 B가 D보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 전자 현미경의 구조를 나타낸 것이다.

전자 현미경에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 전자의 파동성을 이용하여 시료를 관찰한다.
  - ㄴ. 분해능은 전자 현미경이 광학 현미경보다 뛰어나다.
  - ㄷ. 자기렌즈는 전자의 진행 경로를 휘게 하여 전자들을 모으는 역할을 한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰

자 B가 탄 우주선이  $0.9c$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B가 측정할 때 광원 P와 Q에서 동시에 발생한 빛이 검출기 R에 동시에 도달하였다. Q와 R를 잇는 직선은 우주선의 운동 방향과 나란하고 P와 R를 잇는 직선은 우주선의 운동 방향과 수직이다.

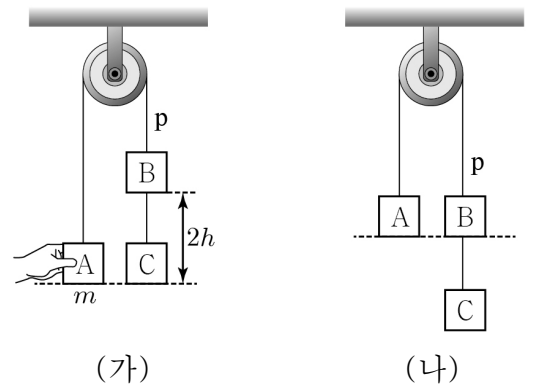
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

- <보 기>
- ㄱ. A와 B가 측정할 빛의 속력은 같다.
  - ㄴ. B가 측정할 때, A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.
  - ㄷ. A가 측정할 때, P와 R 사이의 거리는 Q와 R 사이의 거리보다 길다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 물체

A, B, C를 실로 연결한 후, 질량이  $m$ 인 A를 손으로 잡아 A와 C가 같은 높이에서 정지한 모습을 나타낸 것이다. A와 B 사이에 연결된 실은 p이고, B와 C 사이의 거리는



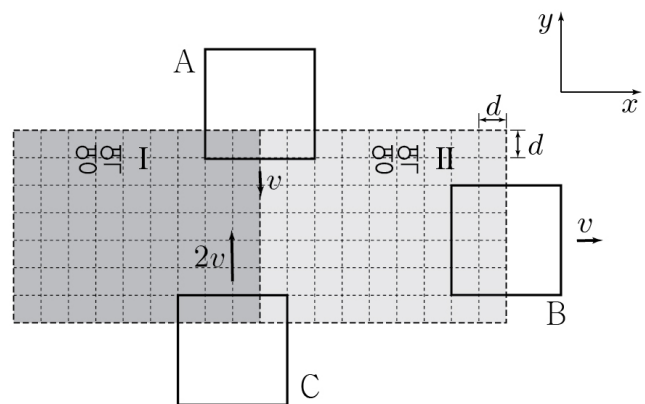
$2h$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 가만히 놓은 후 A와 B의 높이가 같아진 순간의 모습을 나타낸 것이다. (가)에서 (나)로 물체가 운동하는 동안 운동 에너지 변화량의 크기는 C가 A의 3배이고, A의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량의 크기와 C의 역학적 에너지 변화량의 크기는 같다.

(나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 속력은  $\sqrt{2gh}$ 이다.
  - ㄴ. B의 질량은  $2m$ 이다.
  - ㄷ. p가 B를 당기는 힘의 크기는  $mg$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은  $xy$ 평면에 수직인 방향의 균일한 자기장 영역 I, II의 경계에서 변의 길이가  $4d$ 인 동일한 정사각형 도선 A, B, C가 각각 일정한 속력  $v, v, 2v$ 로 직선 운동하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각  $-y, +x, +y$  방향으로 운동한다. I과 II에서 자기장의 방향은 서로 반대이고 A와 B에 흐르는 유도 전류의 세기는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모눈 눈금은 동일하고, A, B, C 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 자기장의 세기는 I에서가 II에서의 3배이다.
  - ㄴ. 유도 전류의 방향은 A에서와 B에서가 같다.
  - ㄷ. 유도 전류의 세기는 C에서가 A에서의 4배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

# 과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호 ----- 제 [ ] 선택

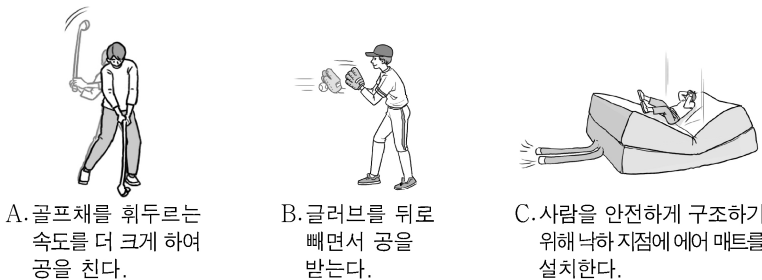
1. 그림은 물질의 자성에 대해 학생 A, B, C가 발표하는 모습을 나타낸 것이다.



발표한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 그림 A, B, C는 충격량과 관련된 예를 나타낸 것이다.



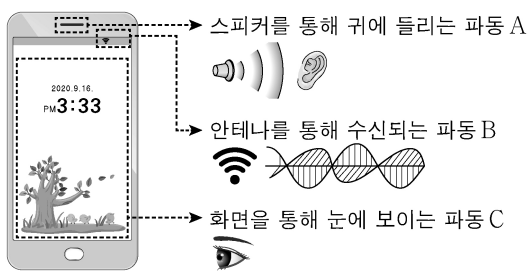
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에서는 공이 받는 충격량이 커진다.  
ㄴ. B에서는 충돌 시간이 늘어나 글러브가 받는 평균 힘이 작아진다.  
ㄷ. C에서는 사람의 운동량의 변화량과 사람이 받는 충격량이 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 스마트폰에서 쓰이는 파동 A, B, C를 나타낸 것이다.



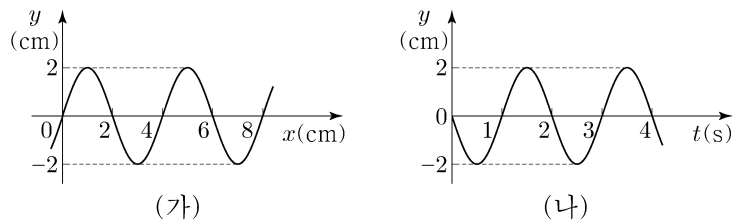
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 전자기파에 속한다.  
ㄴ. 진동수는 B가 C보다 작다.  
ㄷ. C는 매질에 관계없이 속력이 일정하다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는  $t=0$ 일 때, 일정한 속력으로  $x$  축과 나란하게 진행되는 파동의 변위  $y$ 를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는  $x=2\text{cm}$ 에서  $y$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 파동의 진행 방향은  $-x$  방향이다.  
ㄴ. 파동의 진행 속력은  $8\text{cm/s}$ 이다.  
ㄷ. 2초일 때,  $x=4\text{cm}$ 에서  $y$ 는  $2\text{cm}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 물질 A, B, C의 전기 전도도를 알아보기 위한 탐구이다.

[자료 조사 결과]  
○ A, B, C는 각각 도체와 반도체 중 하나이다.  
○ 에너지띠의 색칠된 부분까지 전자가 채워져 있다.

[실험 과정]  
(가) 그림과 같이 저항 측정기에 A, B, C를 연결하여 저항을 측정한다.  
(나) 측정된 저항값을 이용하여 A, B, C의 전기 전도도를 구한다.

[실험 결과]

물질	A	B	C
전기 전도도( $1/\Omega \cdot \text{m}$ )	$6.0 \times 10^7$	2.2	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

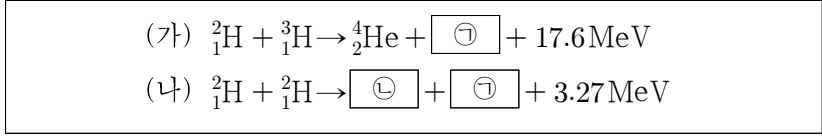
ㄱ. ㉠에 해당하는 값은 2.2보다 작다.  
ㄴ. A에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.  
ㄷ. B에 도핑을 하면 전기 전도도가 커진다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

6. 다음은 핵융합 반응로에서 일어날 수 있는 수소 핵융합 반응식이다.



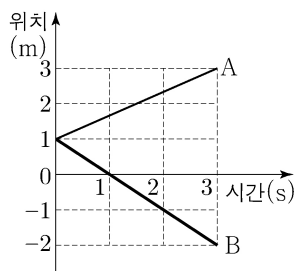
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉑은 중성자이다.  
 ㄴ. ㉒과  ${}^4_2\text{He}$ 은 질량수가 서로 같다.  
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 동일 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

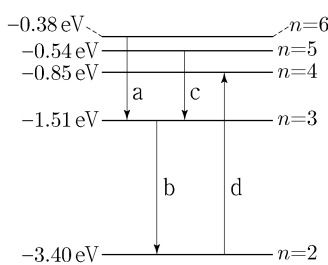


- <보 기>
- ㄱ. 1초일 때, B의 운동 방향이 바뀐다.  
 ㄴ. 2초일 때, 속도의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. 0초부터 3초까지 이동한 거리는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c, d를 나타낸 것이다.

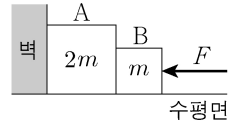
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보 기>
- ㄱ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 b에서보다 길다.  
 ㄴ. 방출되는 빛의 진동수는 a에서가 c에서보다 크다.  
 ㄷ. d에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는 2.55eV이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 수평면과 나란하고 크기가  $F$ 인 힘으로 물체 A, B를 벽을 향해 밀어 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $2m, m$ 이다.

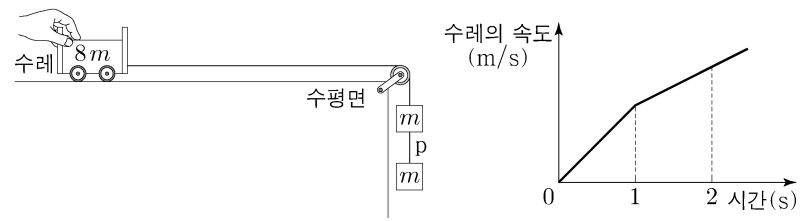


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체와 수평면 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 벽이 A를 미는 힘의 반작용은 A가 B를 미는 힘이다.  
 ㄴ. 벽이 A를 미는 힘의 크기와 B가 A를 미는 힘의 크기는 같다.  
 ㄷ. A가 B를 미는 힘의 크기는  $\frac{2}{3}F$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 수평면 위의 질량이  $8m$ 인 수레와 질량이 각각  $m$ 인 물체 2개를 실로 연결하고 수레를 잡아 정지한 모습을, (나)는 (가)에서 수레를 가만히 놓은 뒤 시간에 따른 수레의 속도를 나타낸 것이다. 1초일 때, 물체 사이의 실 p가 끊어졌다.

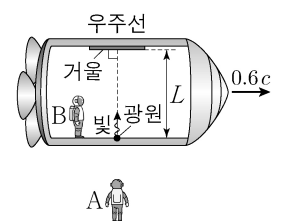


수레의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 1초일 때, 수레의 속도의 크기는  $1\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. 2초일 때, 수레의 가속도의 크기는  $\frac{10}{9}\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄷ. 0초부터 2초까지 수레가 이동한 거리는  $\frac{32}{9}\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이  $0.6c$ 의 속력으로 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B의 관성계에서 광원과 거울 사이의 거리는  $L$ 이고, 광원에서 우주선의 운동 방향과 수직으로 발생시킨 빛은 거울에서 반사되어 되돌아온다.



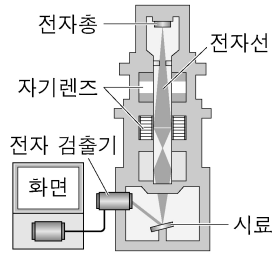
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 관성계에서, 빛의 속력은  $c$ 이다.  
 ㄴ. A의 관성계에서, 광원과 거울 사이의 거리는  $L$ 이다.  
 ㄷ. B의 관성계에서, A의 시간은 B의 시간보다 빠르게 간다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 주사 전자 현미경의 구조를 나타낸 것이다.

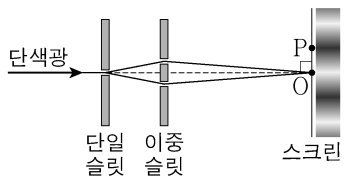
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 자기장을 이용하여 전자선을 제어하고 초점을 맞춘다.
  - ㄴ. 전자의 속력이 클수록 전자의 물질과 파장은 짧아진다.
  - ㄷ. 전자의 속력이 클수록 더 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 빛의 간섭 현상을 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다. 스크린상의 점 O는 밝은 무늬의 중심이고, 점 P는 어두운 무늬의 중심이다.

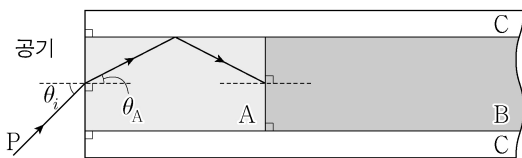


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. O에서는 보강 간섭이 일어난다.
  - ㄴ. 이중 슬릿을 통과하여 P에서 간섭한 빛의 위상은 서로 같다.
  - ㄷ. 간섭은 빛의 입자성을 보여 주는 현상이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 단색광 P가 공기로부터 매질 A에  $\theta_A$ 로 입사하고 A와 매질 C의 경계면에서 전반사하여 진행한 뒤, 매질 B로 입사한다. 굴절률은 A가 B보다 작다. P가 A에서 B로 진행할 때 굴절각은  $\theta_B$ 이다.

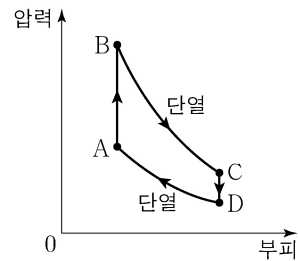


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 굴절률은 A가 C보다 크다.
  - ㄴ.  $\theta_A < \theta_B$ 이다.
  - ㄷ. B와 C의 경계면에서 P는 전반사한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C→D→A를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다. 기체는 A→B과정에서 250J의 열량을 흡수하고, B→C과정과 D→A 과정은 열 출입이 없는 단열 과정이다.



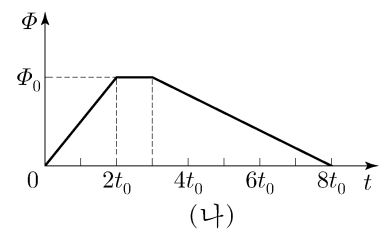
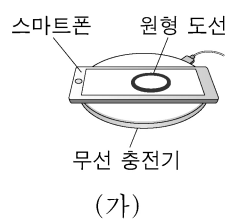
과정	외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J)
A→B	0
B→C	100
C→D	0
D→A	50

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B→C과정에서 기체의 온도가 감소한다.
  - ㄴ. C→D과정에서 기체가 방출한 열량은 150J이다.
  - ㄷ. 열기관의 열효율은 0.4이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 무선 충전기에서 스마트폰의 원형 도선에 전류가 유도되어 스마트폰이 충전되는 모습을, (나)는 원형 도선을 통과하는 자기 선속  $\Phi$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



원형 도선에 흐르는 유도 전류에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 유도 전류의 세기는  $0 < t < 2t_0$ 에서 증가한다.
  - ㄴ. 유도 전류의 세기는  $t_0$ 일 때가  $5t_0$ 일 때보다 크다.
  - ㄷ. 유도 전류의 방향은  $t_0$ 일 때와  $6t_0$ 일 때가 서로 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

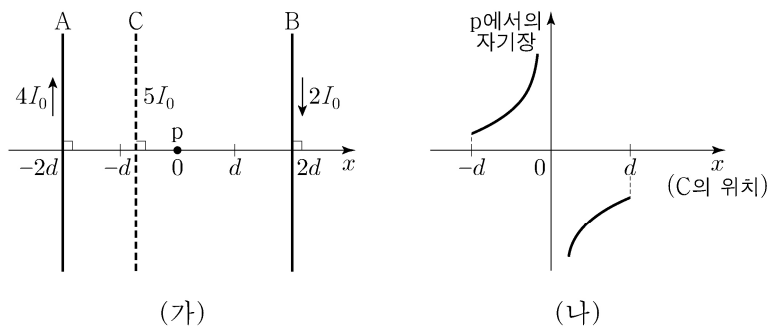
17. 그림과 같이 우주 공간에서 점 O를 향해 질량이 각각  $m$ 인 물체 A, B와 질량이  $2m$ 인 우주인이  $v_0$ 의 일정한 속도로 운동한다. 우주인은 O에 도착하는 속도를 줄이기 위해 O를 향해 A, B의 순서로 물체를 하나씩 민다. A, B를 모두 민 후에, 우주인의 속도는  $\frac{1}{3}v_0$ 이 되고, A와 B는 속도가 서로 같으며 충돌하지 않는다.



A를 민 직후에 우주인의 속도는?

- ①  $\frac{1}{3}v_0$     ②  $\frac{4}{9}v_0$     ③  $\frac{2}{3}v_0$     ④  $\frac{7}{9}v_0$     ⑤  $\frac{8}{9}v_0$

18. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 같은 종이면에 있다. A, B, C에는 세기가 각각  $4I_0$ ,  $2I_0$ ,  $5I_0$ 인 전류가 일정하게 흐른다. A와 B는 고정되어 있고, A와 B에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다. 그림 (나)는 C를  $x=-d$ 와  $x=d$  사이의 위치에 놓을 때, C의 위치에 따른 점 p에서의 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

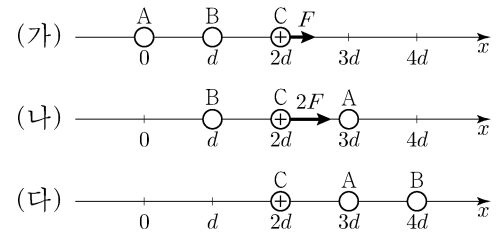
ㄱ. 전류의 방향은 B에서와 C에서가 서로 같다.

ㄴ. p에서의 자기장의 세기는 C의 위치가  $x = \frac{d}{5}$ 에서가  $x = -\frac{d}{5}$ 에서보다 크다.

ㄷ. p에서의 자기장이 0이 되는 C의 위치는  $x = -2d$ 와  $x = -d$  사이에 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

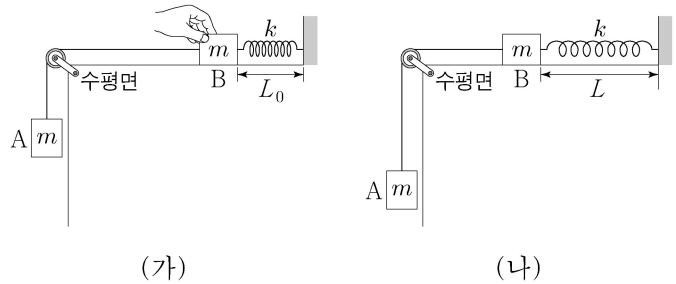
19. 그림 (가), (나), (다)는 점전하 A, B, C가  $x$ 축 상에 고정되어 있는 세 가지 상황을 나타낸 것이다. (가)에서는 양(+)전하인 C에  $+x$ 방향으로 크기가  $F$ 인 전기력이, A에는 크기가  $2F$ 인 전기력이 작용한다. (나)에서는 C에  $+x$ 방향으로 크기가  $2F$ 인 전기력이 작용한다.



(다)에서 A에 작용하는 전기력의 크기와 방향으로 옳은 것은?

	크기	방향		크기	방향
①	$\frac{F}{2}$	$+x$	②	$\frac{F}{2}$	$-x$
③	$F$	$+x$	④	$F$	$-x$
⑤	$2F$	$+x$			

20. 그림 (가)는 물체 A와 실로 연결된 물체 B를 원래 길이가  $L_0$ 인 용수철과 수평면 위에서 연결하여 잡고 있는 모습을, (나)는 (가)에서 B를 가만히 놓은 후, 용수철의 길이가  $L$ 까지 늘어나 A의 속력이 0인 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ 이고, 용수철 상수는  $k$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실과 용수철의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ.  $L - L_0 = \frac{2mg}{k}$  이다.

ㄴ. 용수철의 길이가  $L$ 일 때, A에 작용하는 알짜힘은 0이다.

ㄷ. B의 최대 속력은  $\sqrt{\frac{m}{k}}g$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 놀이 기구 A, B, C가 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

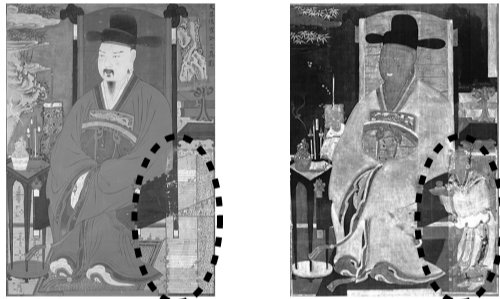


A: 자유 낙하      B: 회전 운동      C: 왕복 운동

운동 방향이 일정한 놀이 기구만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② B      ③ A, C      ④ B, C      ⑤ A, B, C

2. 그림은 동일한 미술 작품을 각각 가시광선과 X선으로 촬영한 사진으로, 점선 영역에서 서로 다른 모습이 관찰된다.



가시광선으로 촬영

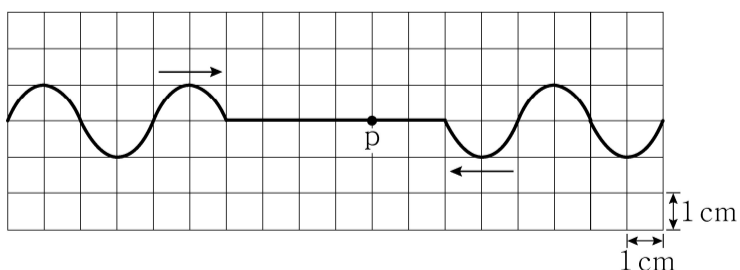
X선으로 촬영

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 파장은 X선이 가시광선보다 크다.  
 ㄴ. 가시광선과 X선은 모두 전자기파이다.  
 ㄷ. X선은 물체의 내부 구조를 알아보는 데 이용할 수 있다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 0초일 때 진동수가  $f$ 이고 진폭이 1cm인 두 파동이 줄을 따라 서로 반대 방향으로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 두 파동의 속력은 같고, 줄 위의 점 p는 5초일 때 처음으로 변위의 크기가 2cm가 된다.



$f$ 는? [3점]

- ①  $\frac{1}{20}$  Hz      ②  $\frac{1}{10}$  Hz      ③  $\frac{1}{8}$  Hz      ④  $\frac{1}{4}$  Hz      ⑤  $\frac{1}{2}$  Hz

4. 다음은 상온에서 실시한 고체의 전기 전도성에 대한 실험이다.

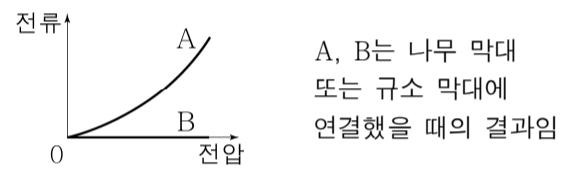
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 모양의 나무 막대와 규소(Si) 막대를 준비하고 회로를 구성한다.



(나) 두 집게를 나무 막대의 양 끝 또는 규소 막대의 양 끝에 연결한 후, 전원의 전압을 증가시키면서 막대에 흐르는 전류를 측정한다.

[실험 결과]



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 전기 전도성은 나무가 규소보다 좋다.  
 ㄴ. A는 규소 막대를 연결했을 때의 결과이다.  
 ㄷ. 상온에서 전도띠로 전이한 전자의 수는 나무 막대에서가 규소 막대에서보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 국제핵융합실험로(ITER)에 대한 기사 일부이다.

2020년 8월 0일      OO신문

라틴어로 '길'이라는 뜻을 지닌 국제핵융합실험로(ITER) 공동 개발 사업은 ① 핵융합 발전의 상용화를 위해 대한민국 등 7개국이 참여한 과학기술 협력 프로젝트이다.

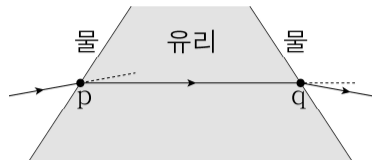
② 태양에서 A 원자핵이 헬륨 원자핵으로 융합되는 것과 같은 핵반응을 핵융합로에서 일으키려면 핵융합로는 1억도 이상의 온도를 유지해야 한다. ... (중략) ... 현재 ITER는 대한민국이 생산한 주요 부품을 바탕으로 본격적인 조립 단계에 접어들었다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ①은 질량이 에너지로 전환되는 현상을 이용한다.  
 ㄴ. ②이 일어날 때 태양의 질량은 변하지 않는다.  
 ㄷ. 원자 번호는 A가 헬륨보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 단색광이 물속에 놓인 유리를 지나면서 점 p, q에서 굴절한다. 표는 각 점에서 입사각과 굴절각을 나타낸 것이다.



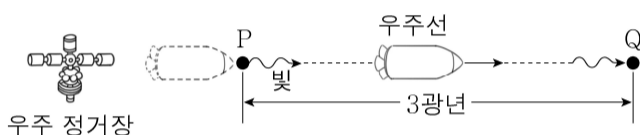
점	입사각	굴절각
p	$\theta_0$	$\theta_1$
q	$\theta_2$	$\theta_0$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $\theta_1 = \theta_2$ 이다.
  - ㄴ. 단색광의 진동수는 유리에서와 물에서가 같다.
  - ㄷ. 단색광의 파장은 유리에서가 물에서보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 우주 정거장에 대해 정지한 두 점 P에서 Q까지 우주선이 일정한 속도로 운동한다. 우주 정거장의 관성계에서 관측할 때 P와 Q 사이의 거리는 3광년이고, 우주선이 P에서 방출한 빛은 우주선보다 2년 먼저 Q에 도달한다.

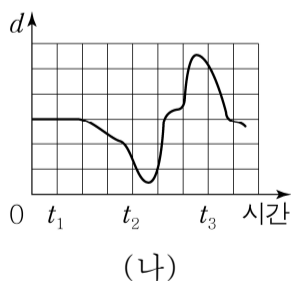
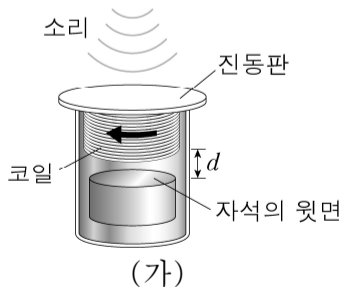


우주선의 관성계에서 관측할 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이고, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. Q의 속력은  $0.6c$ 이다.
  - ㄴ. P와 Q 사이의 거리는 3광년이다.
  - ㄷ. 우주선의 시간은 우주 정거장의 시간보다 빠르게 간다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마이크의 내부 구조를 나타낸 것으로, 소리에 의해 진동판과 코일이 진동한다. 그림 (나)는 (가)에서 자석의 윗면과 코일 사이의 거리  $d$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.  $t_3$ 일 때 코일에는 화살표 방향으로 유도 전류가 흐른다.

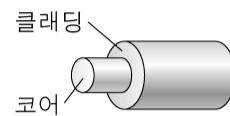
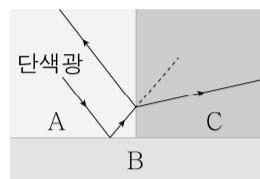


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 자석의 윗면은 N극이다.
  - ㄴ.  $t_1$ 일 때 코일에는 유도 전류가 흐르지 않는다.
  - ㄷ. 코일에 흐르는 유도 전류의 방향은  $t_2$ 일 때와  $t_3$ 일 때가 서로 반대이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 단색광이 매질 A, B의 경계면에서 전반사한 후 매질 A, C의 경계면에서 반사와 굴절하는 모습을, (나)는 (가)의 A, B, C 중 두 매질로 만든 광섬유의 구조를 나타낸 것이다.



(가)

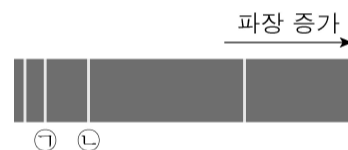
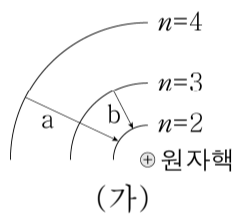
(나)

광통신에 사용하기에 적절한 구조를 가진 광섬유만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ.
  - ㄴ.
  - ㄷ.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n=2, 3, 4$ 인 전자의 궤도 일부와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수소 기체의 스펙트럼이다. ㉠은 a에 의해 나타난 스펙트럼선이다.



(가)

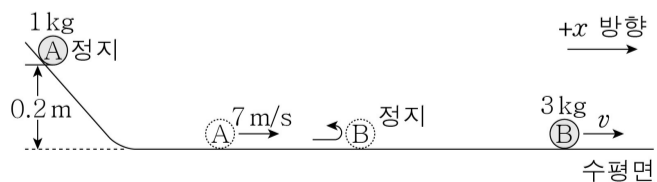
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 방출되는 광자 1개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.
  - ㄴ. ㉠은 b에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
  - ㄷ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는  $n=4$ 일 때가  $n=2$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

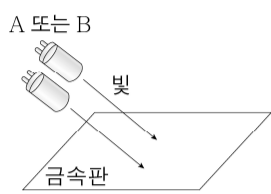
11. 그림과 같이 수평면에서  $+x$  방향의 속력  $7\text{ m/s}$ 로 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후  $-x$  방향으로 운동하여 높이가  $0.2\text{ m}$ 인 최고점까지 올라갔다. A, B의 질량은 각각  $1\text{ kg}$ ,  $3\text{ kg}$ 이고, 충돌 후 B의 속력은  $v$ 이다.



$v$ 는? (단, 중력 가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $1\text{ m/s}$     ②  $1.5\text{ m/s}$     ③  $2\text{ m/s}$     ④  $2.5\text{ m/s}$     ⑤  $3\text{ m/s}$

12. 그림은 금속판에 광원 A 또는 B에서 방출된 빛을 비추는 모습을 나타낸 것으로 A, B에서 방출된 빛의 파장은 각각  $\lambda_A, \lambda_B$ 이다. 표는 광원의 종류와 개수에 따라 금속판에서 단위 시간당 방출되는 광전자의 수  $N$ 을 나타낸 것이다.



	광원	$N$
A	1개	0
	2개	㉠
B	1개	$3 \times 10^{18}$
	2개	㉡

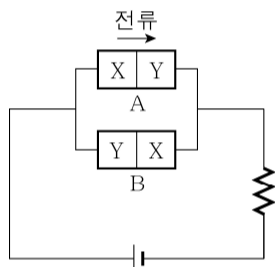
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 0이다.  
 ㄴ. ㉡은  $3 \times 10^{18}$ 보다 크다.  
 ㄷ.  $\lambda_A < \lambda_B$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 전지, 저항, 동일한 p-n 접합 다이오드 A, B로 구성된 회로에서 A에는 전류가 흐르고, B에는 전류가 흐르지 않는다. X, Y는 저마늄(Ge)에 원자가 전자가 각각  $x$ 개,  $y$ 개인 원소를 도핑한 반도체이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

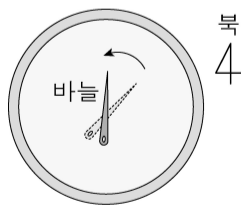
[3점]

< 보기 >

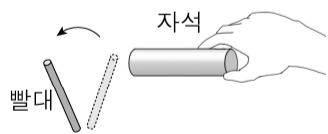
ㄱ. X는 n형 반도체이다.  
 ㄴ.  $x < y$ 이다.  
 ㄷ. B에는 순방향으로 전압이 걸린다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 철 바늘을 물 위에 띄웠더니 회전하여 북쪽을 가리키는 모습을, (나)는 플라스틱 빨대에 자석을 가까이 하였더니 빨대가 자석으로부터 멀어지는 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

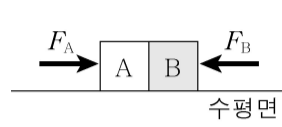
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. (가)의 철 바늘은 자기화되어 있다.  
 ㄴ. 철 바늘은 강자성체이다.  
 ㄷ. 플라스틱 빨대는 반자성체이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 수평면에 놓인 물체 A, B에 각각 수평면과 나란하게 서로 반대 방향으로 힘  $F_A, F_B$ 가 작용하고 있다. 질량은 B가 A의 2배이다. 표는  $F_A, F_B$ 의 크기에 따라 B가 A에 작용하는 힘  $f$ 의 크기를 나타낸 것이다.



힘	$F_A$	$F_B$	$f$
크기	10 N	0	$f_1$
	15 N	5 N	$f_2$

$\frac{f_2}{f_1}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

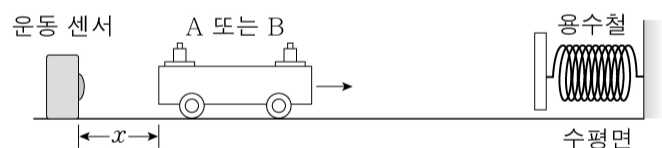
[3점]

- ① 1    ②  $\frac{3}{2}$     ③  $\frac{5}{3}$     ④  $\frac{7}{4}$     ⑤ 2

16. 다음은 충돌에 대한 실험이다.

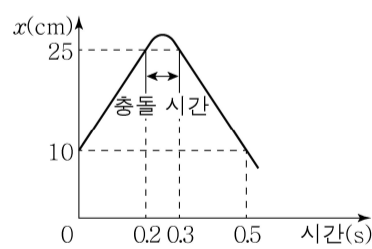
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수레 A 또는 B를 벽면에 매달린 용수철을 향해 운동시킨다. A, B의 질량은 각각 1 kg, 4 kg이다.

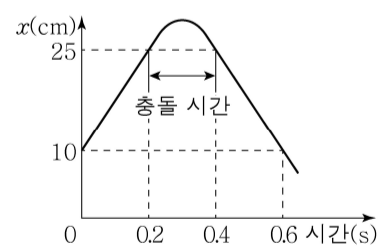


(나) 수레가 용수철과 충돌하기 전부터 충돌한 후까지 고정된 운동 센서와 수레 사이의 거리  $x$ 를 측정한다.

[실험 결과]



A(1 kg)를 사용할 때

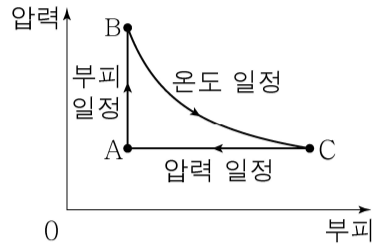


B(4 kg)를 사용할 때

충돌하는 동안 A, B가 용수철로부터 받은 충격량의 크기를 각각  $I_A, I_B$ , 평균 힘의 크기를 각각  $F_A, F_B$ 라 할 때,  $I_A : I_B$ 와  $F_A : F_B$ 로 옳은 것은?

- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $I_A : I_B$ | $F_A : F_B$ | $I_A : I_B$ | $F_A : F_B$ |
| ① 1:4       | 1:4         | ② 1:4       | 1:2         |
| ③ 1:2       | 1:4         | ④ 1:2       | 1:2         |
| ⑤ 1:2       | 1:1         |             |             |

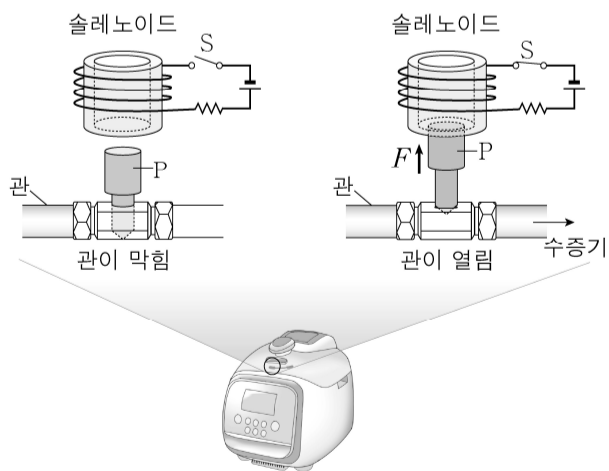
17. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C→A로 한 번 순환하는 동안 W의 일을 하는 열기관에서 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A→B 과정과 B→C 과정에서 기체가 흡수한 열량은 각각 Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A→B 과정에서 기체의 온도는 감소한다.
- ② B→C 과정에서 기체가 한 일은 Q<sub>2</sub>보다 작다.
- ③ C→A 과정에서 내부 에너지 감소량은 Q<sub>1</sub>이다.
- ④ Q<sub>1</sub> + Q<sub>2</sub> = W이다.
- ⑤ 열기관의 열효율은  $\frac{W}{Q_1}$ 이다.

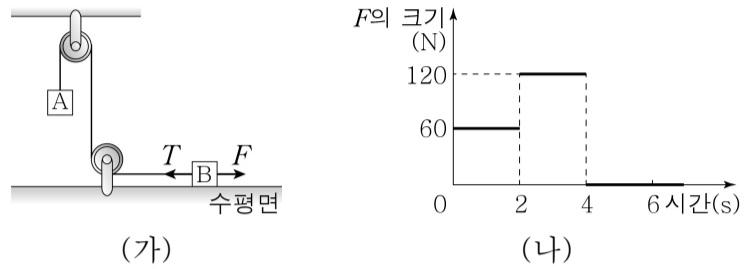
18. 그림은 어떤 전기밥솥에서 수증기의 양을 조절하는 데 사용되는 밸브의 구조를 나타낸 것이다. 스위치 S가 열리면 금속 봉 P가 관을 막고, S가 닫히면 솔레노이드로부터 P가 위쪽으로 힘 F를 받아 관이 열린다.



S를 닫았을 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. F는 자기력이다.  
 ㄴ. 솔레노이드 내부에는 아래쪽 방향으로 자기장이 생긴다.  
 ㄷ. P에 작용하는 중력과 F는 작용 반작용 관계이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

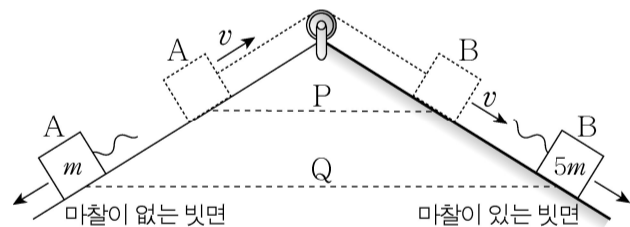
19. 그림 (가)는 물체 A와 실로 연결된 물체 B에 수평 방향으로 힘 F와 실이 당기는 힘 T가 작용하는 모습을, (나)는 (가)에서 F의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B는 0~2초 동안 정지해 있다. F의 방향은 0~4초 동안 일정하고, T의 크기는 3초일 때가 5초일 때의 4배이다.



B의 질량 m<sub>B</sub>와 B가 0~6초 동안 이동한 거리 L<sub>B</sub>로 옳은 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s<sup>2</sup>이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- |        |       |        |       |
|--------|-------|--------|-------|
| $m_B$  | $L_B$ | $m_B$  | $L_B$ |
| ① 2 kg | 30 m  | ② 2 kg | 48 m  |
| ③ 4 kg | 12 m  | ④ 4 kg | 24 m  |
| ⑤ 6 kg | 20 m  |        |       |

20. 그림과 같이 실로 연결된 채 두 빗면에서 속도 v로 각각 등속도 운동을 하던 물체 A, B가 수평선 P를 동시에 지나는 순간 실이 끊어졌으며, 이후 각각 등가속도 직선 운동을 하여 수평선 Q를 동시에 지났다. A, B의 질량은 각각 m, 5m이고, 두 빗면의 기울기는 같으며, B는 빗면으로부터 일정한 마찰력을 받는다.



P에서 Q까지 B의 역학적 에너지 감소량은? (단, 실의 질량, 물체의 크기, B가 받는 마찰 이외의 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 6mv<sup>2</sup>    ② 12mv<sup>2</sup>    ③ 18mv<sup>2</sup>    ④ 24mv<sup>2</sup>    ⑤ 30mv<sup>2</sup>

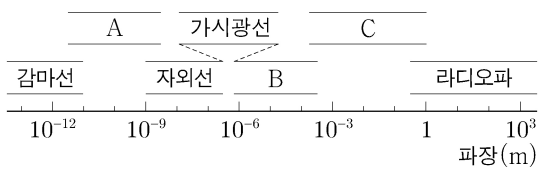
**\* 확인 사항**  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호  -    제 [ ] 선택

1. 그림은 파장에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이다.

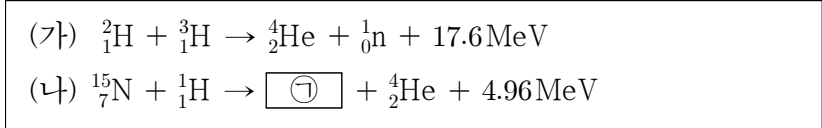


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 진동수는 C가 A보다 크다.
  - ㄴ. 공항에서 수하물 검사에 사용하는 X선은 A에 해당한다.
  - ㄷ. 적외선 체온계는 몸에서 나오는 B에 해당하는 전자기파를 측정한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응이다.

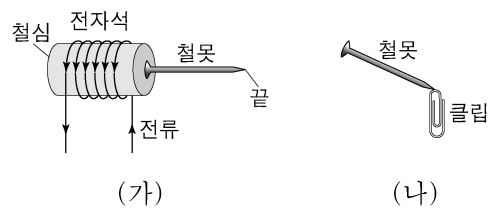


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
  - ㄴ. 질량 결손은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.
  - ㄷ. ㉠의 질량수는 10이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 전류가 흐르는 전자석에 철못이 달라붙어 있는 모습을, (나)는 (가)의 철못에 클립이 달라붙은 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 철못은 강자성체이다.
  - ㄴ. (가)에서 철못의 끝은 S극을 띈다.
  - ㄷ. (나)에서 클립은 자기화되어 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 물질의 전기 전도도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 물질 X로 이루어진 원기둥 모양의 막대 a, b, c를 준비한다.
- (나) a, b, c의 ㉠과와 길이를 측정한다.
- (다) 저항 측정기를 이용하여 a, b, c의 저항값을 측정한다.
- (라) (나)와 (다)의 측정값을 이용하여 X의 전기 전도도를 구한다.

[실험 결과]

막대	㉠ (cm <sup>2</sup> )	길이 (cm)	저항값 (kΩ)	전기 전도도 (1/Ω·m)
a	0.20	1.0	㉡	2.0 × 10 <sup>-2</sup>
b	0.20	2.0	50	2.0 × 10 <sup>-2</sup>
c	0.20	3.0	75	2.0 × 10 <sup>-2</sup>

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 단면적은 ㉠에 해당한다.
  - ㄴ. ㉡은 50보다 크다.
  - ㄷ. X의 전기 전도도는 막대의 길이에 관계없이 일정하다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 빛의 이중성에 대한 내용이다.

오랫동안 과학자들 사이에 빛이 파동인지 입자인지에 관한 논쟁이 있어 왔다. 19세기에 빛의 간섭 실험과 매질 내에서 빛의 속력 측정 실험 등으로 빛의 파동성이 인정받게 되었다. 그러나 빛의 파동성으로 설명할 수 없는 ㉠을/를 아인슈타인이 광자(광양자)의 개념을 도입하여 설명한 이후, 여러 과학자들의 연구를 통해 빛의 입자성도 인정받게 되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 광전 효과는 ㉠에 해당된다.
  - ㄴ. 전하 결합 소자(CCD)는 빛의 입자성을 이용한다.
  - ㄷ. 비눗방울에서 다양한 색의 무늬가 보이는 현상은 빛의 파동성으로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

6. 표는 물체의 운동 A, B, C에 대한 자료이다.

특징	A	B	C
물체의 속력이 일정하다.	×	○	×
물체에 작용하는 알짜힘의 방향이 일정하다.	○	×	○
물체에 작용하는 알짜힘의 방향이 물체의 운동 방향과 같다.	○	×	×

(○: 예, ×: 아니요)

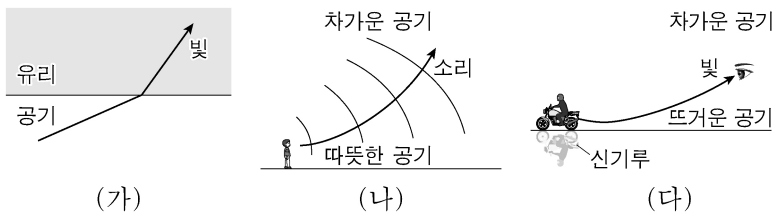
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 자유 낙하하는 공의 등가속도 직선 운동은 A에 해당한다.  
 ㄴ. 등속 원운동을 하는 위성의 운동은 B에 해당한다.  
 ㄷ. 수평면에 대해 비스듬히 던진 공의 포물선 운동은 C에 해당한다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 공기에서 유리로 진행하는 빛의 진행 방향을, (나)는 낮에 발생한 소리의 진행 방향을, (다)는 신기루가 보일 때 빛의 진행 방향을 나타낸 것이다.



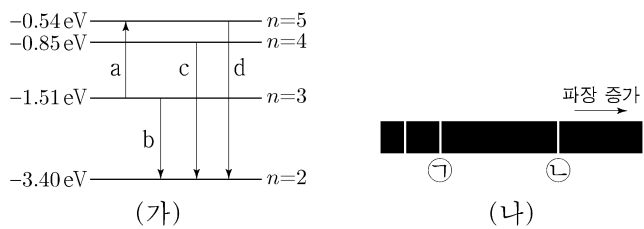
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 굴절률은 유리가 공기보다 크다.  
 ㄴ. (나)에서 소리의 속력은 차가운 공기에서가 따뜻한 공기에서보다 크다.  
 ㄷ. (다)에서 빛의 속력은 뜨거운 공기에서가 차가운 공기에서보다 크다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 b, c, d에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이고, ㉠은 c에 의해 나타난 스펙트럼선이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. a에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는 1.51eV이다.  
 ㄴ. 방출되는 빛의 진동수는 c에서가 b에서보다 크다.  
 ㄷ. ㉡은 d에 의해 나타난 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

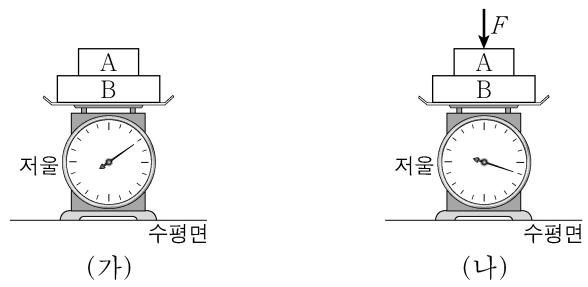
9. 그림과 같이 질량이 2kg인 물체 A가 3m/s의 속력으로 등속도 운동을 하다가 물체 B와 0.2초 동안 충돌한 후 반대 방향으로 1m/s의 속력으로 등속도 운동을 한다.



충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 평균 힘의 크기는? [3점]

- ① 10N      ② 20N      ③ 30N      ④ 40N      ⑤ 50N

10. 그림 (가)는 저울 위에 놓인 물체 A, B가 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 A에 크기가  $F$ 인 힘을 연직 방향으로 가할 때 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 저울에 측정된 힘의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.



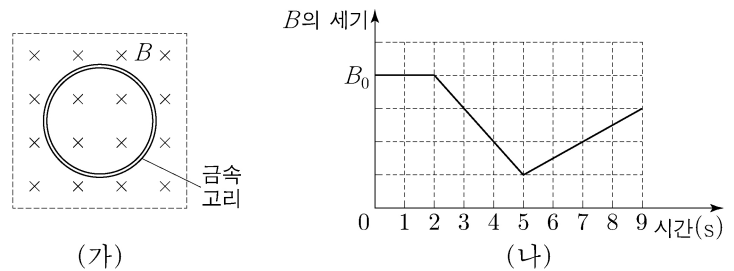
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 중력과 B가 A에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.  
 ㄴ. (나)에서 B가 A에 작용하는 힘의 크기는  $F$ 보다 크다.  
 ㄷ. (나)의 저울에 측정된 힘의 크기는  $3F$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 자기장  $B$ 가 균일한 영역에 금속 고리가 고정되어 있는 것을 나타낸 것이고, (나)는  $B$ 의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.  $B$ 의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.



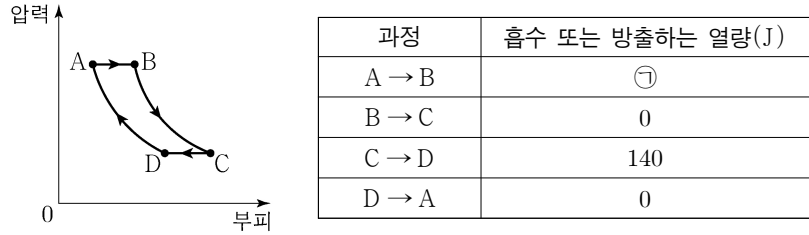
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 1초일 때 유도 전류는 흐르지 않는다.  
 ㄴ. 유도 전류의 방향은 3초일 때와 6초일 때가 서로 반대이다.  
 ㄷ. 유도 전류의 세기는 7초일 때가 4초일 때보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 열효율이 0.3인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다.

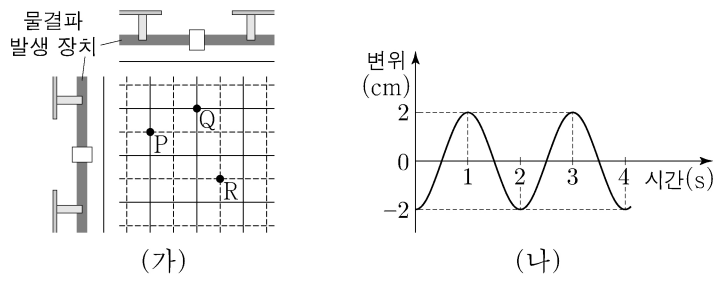


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 200이다.
  - ㄴ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체의 내부 에너지는 감소한다.
  - ㄷ.  $C \rightarrow D$  과정에서 기체는 외부로부터 열을 흡수한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 진폭이 1cm, 속력이 5cm/s로 같은 두 물결파를 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 물결파의 마루와 골이고, 점 P, Q, R는 평면상의 고정된 지점이다. 그림 (나)는 R에서 중첩된 물결파의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.

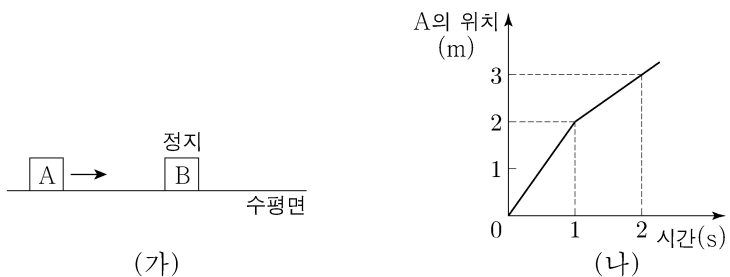


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 두 물결파의 파장은 10cm로 같다.
  - ㄴ. 1초일 때, P에서 중첩된 물결파의 변위는 2cm이다.
  - ㄷ. 2초일 때, Q에서 중첩된 물결파의 변위는 0이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

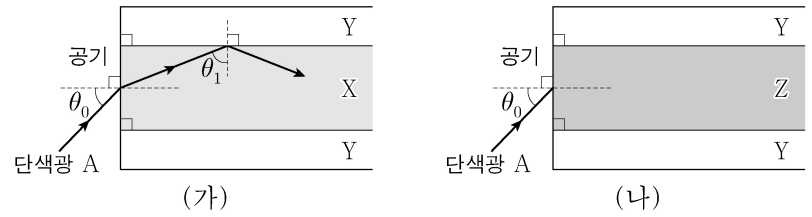
14. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이고, 충돌 후 운동 에너지는 B가 A의 3배이다.



$m_A : m_B$ 는? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

- ① 2:1    ② 3:1    ③ 3:2    ④ 4:3    ⑤ 5:2

15. 그림 (가), (나)는 각각 물질 X, Y, Z 중 두 물질을 이용하여 만든 광섬유의 코어에 단색광 A를 입사각  $\theta_0$ 로 입사시킨 모습을 나타낸 것이다.  $\theta_1$ 은 X와 Y 사이의 임계각이고, 굴절률은 Z가 X보다 크다.

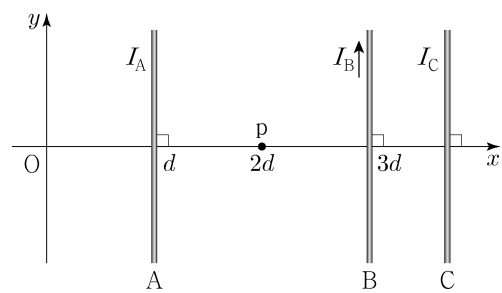


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 A를  $\theta_0$ 보다 큰 입사각으로 X에 입사시키면 A는 X와 Y의 경계면에서 전반사하지 않는다.
  - ㄴ. (나)에서 Z와 Y 사이의 임계각은  $\theta_1$ 보다 크다.
  - ㄷ. (나)에서 A는 Z와 Y의 경계면에서 전반사한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이  $xy$  평면에 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B, C에 세기가 각각  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ 로 일정한 전류가 흐르고 있다. B에 흐르는 전류의 방향은  $+y$  방향이고,  $x$  축상의 점 p에서 세 도선의 전류에 의한 자기장은 0이다. C에 흐르는 전류의 방향을 반대로 바꾸었다면 p에서 세 도선의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이 되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

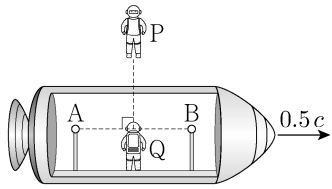
- <보기>
- ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은  $+y$  방향이다.
  - ㄴ.  $I_A < I_B + I_C$ 이다.
  - ㄷ. 원점 O에서 세 도선의 전류에 의한 자기장의 방향은 C에 흐르는 전류의 방향을 바꾸기 전과 후가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림과 같이 관찰자 P에 대해 관찰자 Q가 탄 우주선이  $0.5c$ 의 속력으로 직선 운동하고 있다. P의 관성계에서, Q가 P를 스쳐 지나가는 순간 Q로부터 같은 거리만큼 떨어져 있는 광원 A, B에서 빛이 동시에 발생한다.



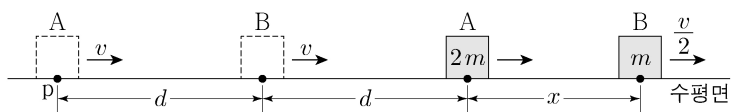
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. P의 관성계에서, A와 B에서 발생한 빛은 동시에 P에 도달한다.  
 ㄴ. P의 관성계에서, A와 B에서 발생한 빛은 동시에 Q에 도달한다.  
 ㄷ. B에서 발생한 빛이 Q에 도달할 때까지 걸리는 시간은 Q의 관성계에서 P의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

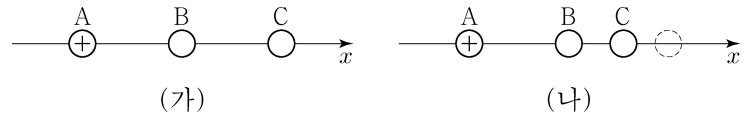
18. 그림과 같이 질량이 각각  $2m$ ,  $m$ 인 물체 A, B가 동일 직선상에서 크기와 방향이 같은 힘을 받아 각각 등가속도 운동을 하고 있다. A가 점 p를 지날 때, A와 B의 속력은  $v$ 로 같고 A와 B 사이의 거리는  $d$ 이다. A가 p에서  $2d$ 만큼 이동했을 때, B의 속력은  $\frac{v}{2}$ 이고 A와 B 사이의 거리는  $x$ 이다.



$x$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{2}d$     ②  $\frac{3}{5}d$     ③  $\frac{2}{3}d$     ④  $\frac{5}{7}d$     ⑤  $\frac{3}{4}d$

19. 그림 (가)와 같이  $x$ 축상에 점전하 A, B, C를 같은 간격으로 고정시켰더니 양(+전하 A에 작용하는 전기력이 0이 되었다. 그림 (나)와 같이 (가)의 C를  $-x$ 방향으로 옮겨 고정시켰더니 B에 작용하는 전기력이 0이 되었다.



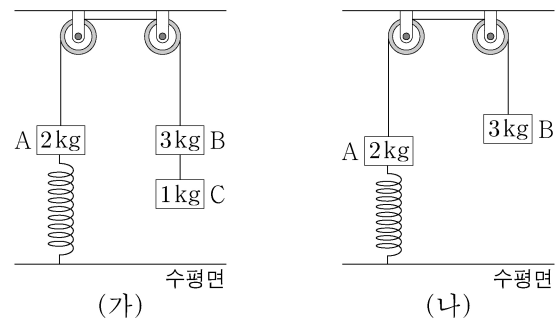
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. C는 양(+전하)이다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 B가 A보다 크다.  
 ㄷ. (가)에서 C에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 질량이 각각 2kg, 3kg, 1kg인 물체 A, B, C가 용수철 상수가 200N/m인 용수철과 실에 연결되어 정지해 있다. 수평면에 연직으로 연결된 용수철은 원래 길이에서 0.1m만큼 늘어나 있다. 그림 (나)는 (가)의 C에 연결된 실이 끊어진 후, A가 연직선상에서 운동하여 용수철이 원래 길이에서 0.05m만큼 늘어난 순간의 모습을 나타낸 것이다.



(나)에서 A의 운동 에너지는 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지의 몇 배인가? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실과 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{5}$     ②  $\frac{2}{5}$     ③  $\frac{3}{5}$     ④  $\frac{4}{5}$     ⑤ 1

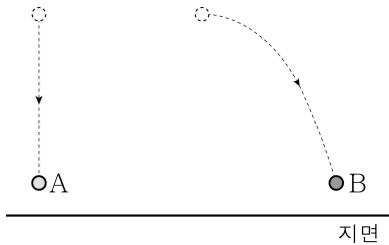
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 자유 낙하하는 물체 A와 수평으로 던진 물체 B가 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

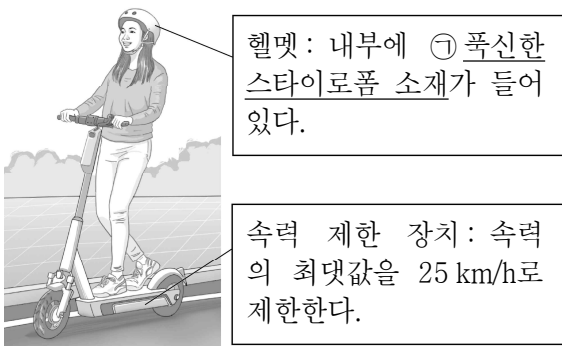


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 속력이 변하는 운동을 한다.
  - ㄴ. B는 운동 방향이 변하는 운동을 한다.
  - ㄷ. B는 운동 방향과 가속도의 방향이 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 학생 A가 헬멧을 쓰고, 속도 제한 장치가 있는 전동 스쿠터를 타는 모습을 나타낸 것이다.

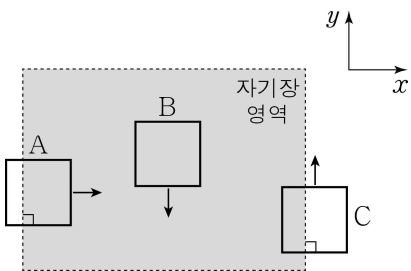


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 충돌이 일어날 때 머리가 충격을 받는 시간을 짧아지게 한다.
  - ㄴ. ㉠은 충돌하는 동안 머리가 받는 평균 힘의 크기를 증가시킨다.
  - ㄷ. 속도 제한 장치는 A의 운동량의 최댓값을 제한한다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은  $xy$  평면에 수직인 방향의 자기장 영역에서 정사각형 금속 고리 A, B, C가 각각  $+x$  방향,  $-y$  방향,  $+y$  방향으로 직선 운동하고 있는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 자기장 영역에서 자기장은 일정하고 균일하다.



유도 전류가 흐르는 고리만을 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 그림은 카메라로 사람을 촬영하는 모습을 나타낸 것으로, 이 카메라는 가시광선과 전자기와 A를 인식하여 실물 화상과 열화상을 함께 보여준다.



A에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 자외선이다.
  - ㄴ. 진동수는 가시광선보다 크다.
  - ㄷ. 진공에서의 속력은 가시광선과 같다.

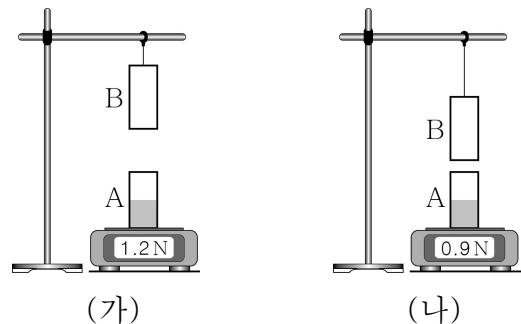
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 자석 사이에 작용하는 힘에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 저울 위에 자석 A를 올려놓은 후 실에 매달린 자석 B를 A의 위쪽에 접근시키고, 정지한 상태에서 저울의 측정값을 기록한다.

(나) (가)의 상태에서 B를 A에 더 가깝게 접근시키고, 정지한 상태에서 저울의 측정값을 기록한다.



[실험 결과]

(가)의 결과	(나)의 결과
1.2 N	0.9 N

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 A, B 사이에는 서로 미는 자기력이 작용한다.
  - ㄴ. (나)에서 A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.
  - ㄷ. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 핵융합로와 양전자 방출 단층 촬영 장치에 대한 설명이다.

(가) 핵융합로에서 중수소( ${}^2_1\text{H}$ )와 삼중수소( ${}^3_1\text{H}$ )가 핵융합하여 헬륨( ${}^4_2\text{He}$ ), 입자 ㉠을 생성하며 에너지를 방출한다.

(나) 인체에 투입한 물질에서 방출된 양전자\*가 전자와 만나 함께 소멸할 때 발생한 감마선을 양전자 방출 단층 촬영 장치로 촬영하여 질병을 진단한다.

\* 양전자: 전자와 전하의 종류는 다르고 질량은 같은 입자

(가) 핵융합로

양전자 방출 단층 촬영 장치

(가) (나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 양성자이다.

ㄴ. (가)에서 핵융합 전후 입자들의 질량수 합은 같다.

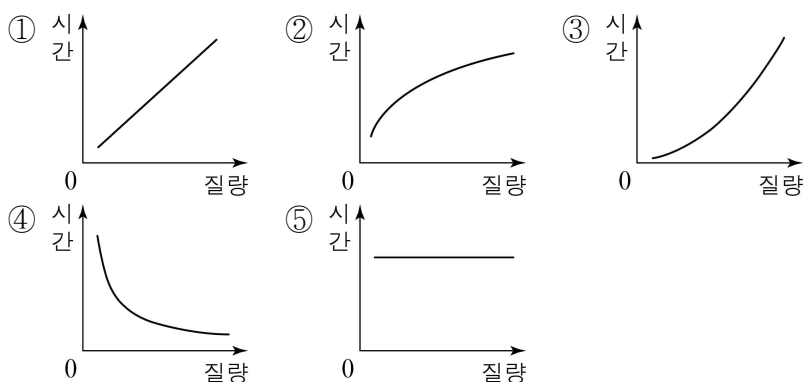
ㄷ. (나)에서 양전자와 전자의 질량이 감마선의 에너지로 전환된다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

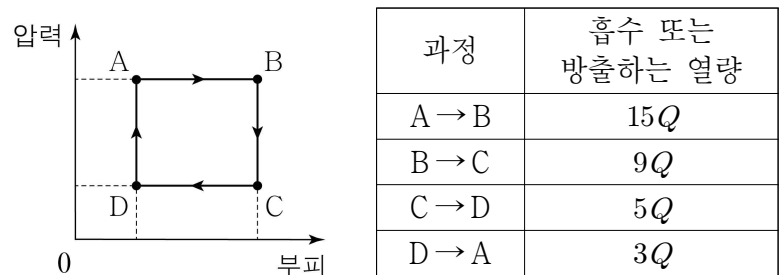
7. 그림은 점 P에 정지해 있던 물체가 일정한 알짜힘을 받아 점 Q까지 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



물체가 P에서 Q까지 가는 데 걸리는 시간을 물체의 질량에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]



8. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

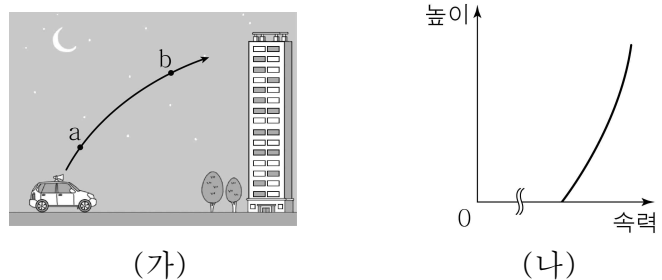
ㄱ. A→B 과정에서 기체의 온도가 증가한다.

ㄴ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 16Q이다.

ㄷ. 열기관의 열효율은  $\frac{2}{9}$ 이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 지표면 근처에서 발생한 소리의 진행 경로를 나타낸 것이다. 점 a, b는 소리의 진행 경로상의 지점으로, a에서 소리의 진동수는 f이다. 그림 (나)는 (가)에서 지표면으로부터의 높이와 소리의 속력과의 관계를 나타낸 것이다.



a에서 b까지 진행하는 소리에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

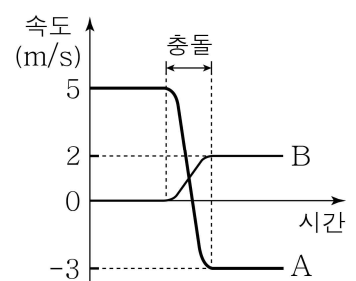
ㄱ. 굴절하면서 진행한다.

ㄴ. 진동수는 f로 일정하다.

ㄷ. 파장은 길어진다.

① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

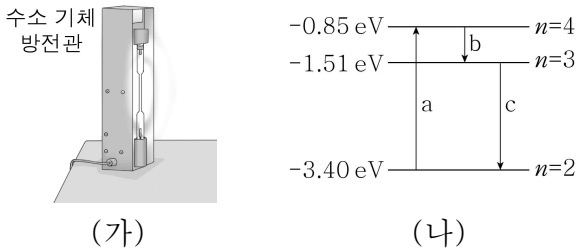
10. 그림은 수평면에서 충돌하는 물체 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 운동 방향은 B와 충돌하기 전과 후가 서로 반대이다. A의 질량은 2kg이다.



B의 질량은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① 2 kg    ② 4 kg    ③ 6 kg    ④ 8 kg    ⑤ 10 kg

11. 그림 (가)는 수소 기체 방전관에 전압을 걸었더니 수소 기체가 에너지를 흡수한 후 빛이 방출되는 모습을, (나)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n=2, 3, 4$ 인 에너지 준위와 (가)에서 일어날 수 있는 전자의 전이 과정 a, b, c를 나타낸 것이다. b, c에서 방출하는 빛의 파장은 각각  $\lambda_b, \lambda_c$ 이다.

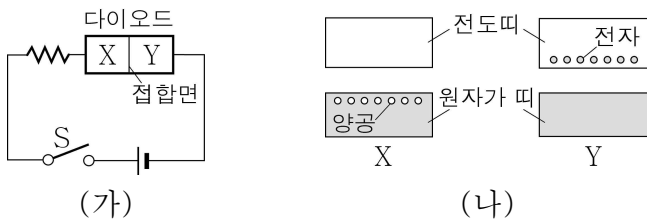


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 방출된 빛의 스펙트럼은 선 스펙트럼이다.
  - ㄴ. (나)의 a는 (가)에서 수소 기체가 에너지를 흡수할 때 일어날 수 있는 과정이다.
  - ㄷ.  $\lambda_b > \lambda_c$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 직류 전원 장치, 저항, p-n 접합 다이오드, 스위치 S로 구성된 회로를, (나)는 (가)의 다이오드를 구성하는 반도체 X와 Y의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다.

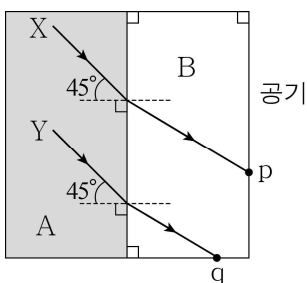


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
  - ㄴ. S를 닫으면 저항에 전류가 흐른다.
  - ㄷ. S를 닫으면 Y의 전자는 p-n 접합면에서 멀어진다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 매질 A와 B의 경계면에 입사각  $45^\circ$ 로 입사시킨 단색광 X, Y가 굴절하여 각각 B와 공기의 경계면에 있는 점 p와 q로 진행하였다. X, Y는 p, q에 같은 세기로 입사하며, p와 q 중 한 곳에서만 전반사가 일어난다.

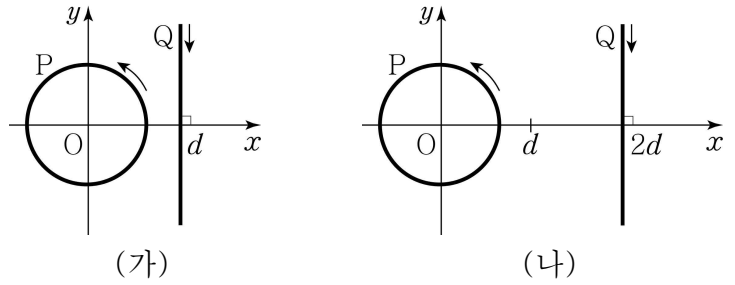


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y의 진동수는 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. q에서 전반사가 일어난다.
  - ㄷ. p에서 반사된 X의 세기는 q에서 반사된 Y의 세기보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

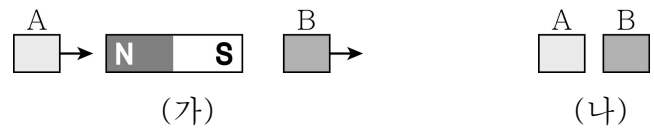
14. 그림 (가)는 원형 도선 P와 무한히 긴 직선 도선 Q가  $xy$  평면에 고정되어 있는 모습을, (나)는 (가)에서 Q만 옮겨 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. P, Q에는 각각 화살표 방향으로 세기가 일정한 전류가 흐른다. (가), (나)의 원점 O에서 자기장의 세기는 같고 방향은 반대이다.



(가)의 O에서 P, Q의 전류에 의한 자기장의 세기를 각각  $B_P, B_Q$ 라고 할 때  $\frac{B_Q}{B_P}$ 는? (단, 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{4}{3}$     ②  $\frac{3}{2}$     ③  $\frac{8}{5}$     ④  $\frac{5}{3}$     ⑤  $\frac{7}{4}$

15. 그림 (가)와 같이 자석 주위에 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B를 놓았더니 자석으로부터 각각 화살표 방향으로 자기력을 받았다. 그림 (나)는 (가)에서 자석을 치운 후 A와 B를 가까이 놓은 모습을 나타낸 것으로, B는 A로부터 자기력을 받는다.

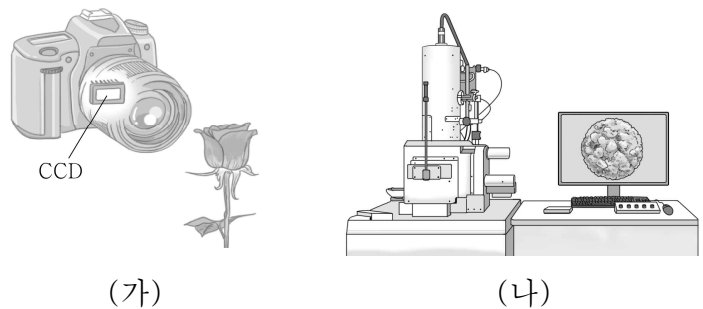


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. B는 반자성체이다.
  - ㄴ. (가)에서 A와 B는 같은 방향으로 자기화되어 있다.
  - ㄷ. (나)에서 A, B 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 전하 결합 소자(CCD)가 내장된 카메라로 빨간 장미를 촬영하는 모습을, (나)는 광학 현미경으로는 관찰할 수 없는 바이러스를 파장이  $\lambda$ 인 전자의 물질파를 이용해 전자 현미경으로 관찰하는 모습을 나타낸 것이다.

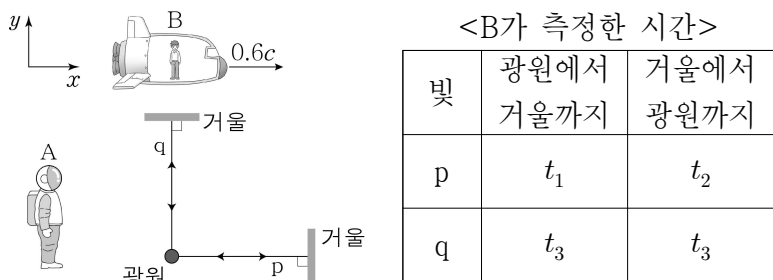


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. CCD는 빛의 입자성을 이용한 장치이다.
  - ㄴ.  $\lambda$ 는 빨간색 빛의 파장보다 길다.
  - ㄷ. (나)에서 전자의 속력이 클수록  $\lambda$ 는 짧아진다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 관찰자 A가 관측했을 때, 정지한 광원에서 빛 p, q가 각각 +x 방향과 +y 방향으로 동시에 방출된 후 정지한 각 거울에서 반사하여 광원으로 동시에 되돌아온다. 관찰자 B는 A에 대해 0.6c의 속력으로 +x 방향으로 이동하고 있다. 표는 B가 측정했을 때, p와 q가 각각 광원에서 거울까지, 거울에서 광원까지 가는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.



B의 관성계에서 관측했을 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c는 빛의 속력이고, 광원의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. p의 속력은 거울에서 반사하기 전과 후가 서로 다르다.
  - ㄴ. p가 q보다 먼저 거울에서 반사한다.
  - ㄷ.  $2t_3 = t_1 + t_2$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 소리의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 약 1m 떨어져 서로 마주 보고 있는 스피커 A, B에서 진동수가 ㉠인 소리를 같은 세기로 발생시킨다.

(나) 마이크를 A와 B 사이에서 이동시키면서 ㉡ 소리의 세기가 가장 작은 지점을 찾아 마이크를 고정시킨다.

(다) 소리의 파형을 측정한다.

(라) B만 끈 후 소리의 파형을 측정한다.

[실험 결과]

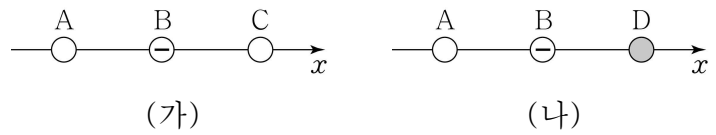
○ X, Y: (다), (라)의 결과를 구분 없이 나타낸 그래프

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 500 Hz이다.
  - ㄴ. ㉡에서 간섭한 소리의 위상은 서로 같다.
  - ㄷ. (라)의 결과는 Y이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 x축상에 점전하 A, B, C를 같은 간격으로 고정시켰더니, 음(-)전하 B는 +x 방향으로 전기력을 받고, C가 받는 전기력은 0이 되었다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 C를 점전하 D로 바꾸어 같은 지점에 고정시켰더니 A가 받는 전기력이 0이 되었다.

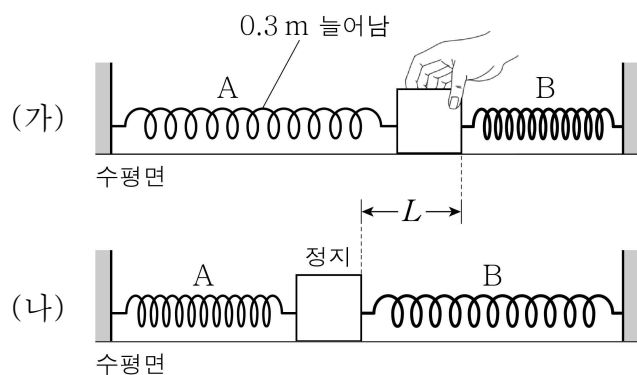


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
  - ㄴ. (가)에서 A가 받는 전기력의 방향은 -x 방향이다.
  - ㄷ. 전하량의 크기는 C가 D보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 수평면에서 용수철 A, B가 양쪽에 수평으로 연결되어 있는 물체를 손으로 잡아 정지시켰다. A, B의 용수철 상수는 각각 100 N/m, 200 N/m이고, A의 늘어난 길이는 0.3 m이며, B의 탄성 퍼텐셜 에너지는 0이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 손을 가만히 놓았더니 물체가 직선 운동을 하다가 처음으로 정지한 순간 B의 늘어난 길이는 L이다.



L은? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 0.05 m    ② 0.1 m    ③ 0.15 m    ④ 0.2 m    ⑤ 0.3 m

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

# 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

## 과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시

성명

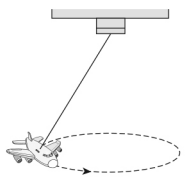
수험 번호

3

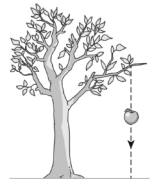
제 [ ] 선택

1

1. 그림은 물체 A, B, C의 운동에 대한 설명이다.



등속 원운동하는 장난감 비행기 A



연직 아래로 떨어지는 사과 B

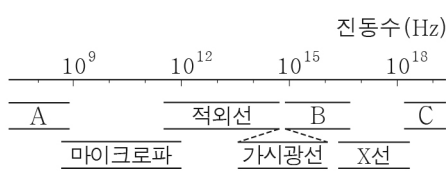


포물선 운동하는 축구공 C

A, B, C 중 속력과 운동 방향이 모두 변하는 물체를 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② C      ③ A, B      ④ B, C      ⑤ A, B, C

2. 그림 (가)는 전자기파를 진동수에 따라 분류한 것이고, (나)는 전자기파 ㉠, ㉡을 이용한 장치를 나타낸 것이다.



(가)



㉠을 수신하여 방송이 나오는 라디오

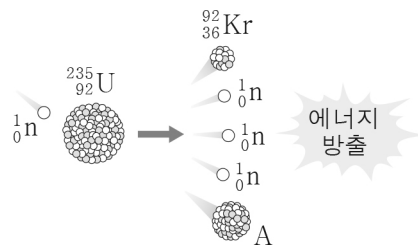
㉡으로 살균하는 식기 소독기

(나)

(가)의 A, B, C 중 ㉠, ㉡이 해당하는 영역은?

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | ㉠ | ㉡ |   |
| ① | A | B | ② |
| ③ | B | A | ④ |
| ⑤ | C | A | C |

3. 그림은 우라늄 원자핵( $^{235}_{92}\text{U}$ )과 중성자( $^1_0\text{n}$ )가 반응하여 크립톤 원자핵( $^{92}_{36}\text{Kr}$ )과 원자핵 A가 생성되면서 중성자 3개와 에너지를 방출하는 핵반응을 나타낸 것이다.

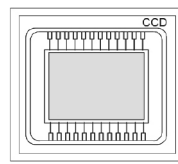


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

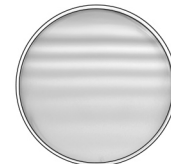
- < 보 기 >
- ㄱ. 핵분열 반응이다.  
 ㄴ. A의 질량수는 141이다.  
 ㄷ. 입자들의 질량의 합은 반응 전이 반응 후보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 빛에 의한 현상 A, B, C를 나타낸 것이다.



A. 전하 결합 소자에서 전자-양공쌍이 생성된다.



B. 비누 막에서 다양한 색의 무늬가 보인다.



C. 지폐의 숫자 부분이 보는 각도에 따라 다른 색으로 보인다.

빛의 입자성으로 설명할 수 있는 현상만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② B      ③ A, C      ④ B, C      ⑤ A, B, C

5. 표는 고체 A, B의 에너지띠 구조와 전기 전도도를 나타낸 것이다.

A, B는 반도체, 절연체를 순서 없이 나타낸 것이다.

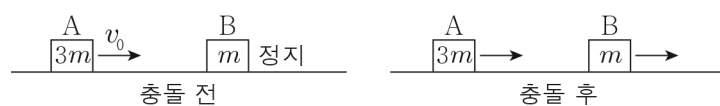
	A	B
에너지띠 구조	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전도띠</div> <div style="margin: 5px;">↑</div> <div style="margin: 5px;">띠 간격 5.47eV</div> <div style="margin: 5px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">원자가 띠</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">전도띠</div> <div style="margin: 5px;">↑</div> <div style="margin: 5px;">띠 간격 1.12eV</div> <div style="margin: 5px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">원자가 띠</div> </div>
전기 전도도 ( $1/\Omega \cdot \text{m}$ )	㉠	$4.35 \times 10^{-4}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 절연체이다.  
 ㄴ. B에서 원자가 띠에 있던 전자가 전도띠로 전이할 때, 전자는 1.12eV 이상의 에너지를 흡수한다.  
 ㄷ. ㉠은  $4.35 \times 10^{-4}$ 보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 물체 A가  $v_0$ 의 속력으로 등속도 운동을 하다가 정지해 있는 물체 B와 충돌한 후 A, B가 같은 방향으로 각각 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $3m$ ,  $m$ 이고, 충돌 후 속력은 B가 A의 2배이다.



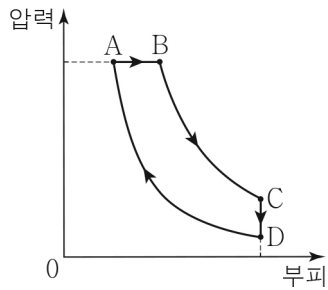
충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의 크기는? [3점]

- ①  $\frac{3}{5}mv_0$       ②  $\frac{4}{5}mv_0$       ③  $\frac{6}{5}mv_0$       ④  $\frac{8}{5}mv_0$       ⑤  $\frac{9}{5}mv_0$

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림은 열효율이 0.4인 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 A → B → C → D → A를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B는 기체의 압력이 일정한 과정, C → D는 기체의 부피가 일정한 과정, B → C와 D → A는 단열 과정이다. A → B 과정에서 기체가 흡수한 열량은  $Q_0$ 이다.



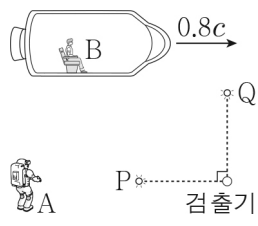
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A → B 과정에서 기체가 외부에 한 일은  $Q_0$ 이다.
- ㄴ. B → C 과정에서 기체의 내부 에너지는 감소한다.
- ㄷ. C → D 과정에서 기체가 방출한 열량은  $0.6Q_0$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 P와 Q, 검출기가 정지해 있고, 관찰자 B가 탄 우주선이 P와 검출기를 잇는 직선과 나란하게  $0.8c$ 의 속력으로 운동한다. A의 관성계에서는 P, Q에서 동시에 발생한 빛이 검출기에 동시에 도달한다.



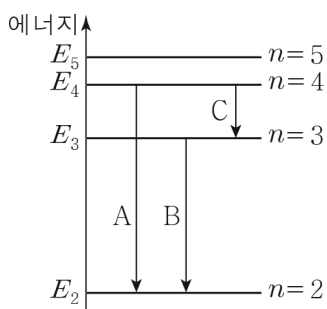
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. B의 관성계에서는 P에서 발생한 빛의 속력이  $c$ 보다 작다.
- ㄴ. Q와 검출기 사이의 거리는 A의 관성계에서와 B의 관성계에서가 같다.
- ㄷ. B의 관성계에서는 P, Q에서 빛이 동시에 발생한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 A, B, C를 나타낸 것이다.



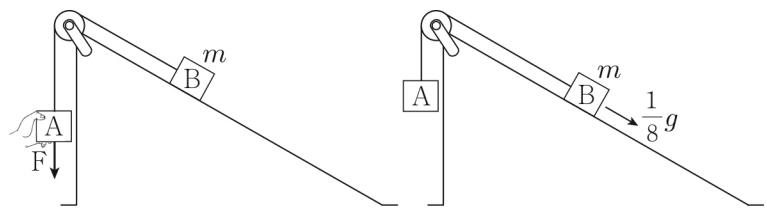
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

< 보기 >

- ㄱ. 방출되는 빛의 파장은 A에서가 B에서보다 길다.
- ㄴ. B에서 방출되는 광자 1개의 에너지는  $E_3 - E_2$ 이다.
- ㄷ. C에서 방출되는 빛의 진동수는  $\frac{E_4 - E_3}{h}$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 물체 A와 질량이  $m$ 인 물체 B를 실로 연결한 후, 손이 A에 연직 아래 방향으로 일정한 힘  $F$ 를 가해 A, B가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 실이 A를 당기는 힘의 크기는  $F$ 의 크기의 3배이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 놓은 순간부터 A, B가 가속도의 크기  $\frac{1}{8}g$ 로 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다.



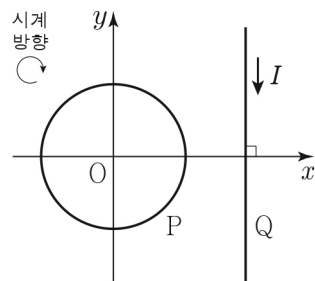
(가)

(나)

(나)에서 실이 A를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}mg$       ②  $\frac{3}{8}mg$       ③  $\frac{1}{2}mg$       ④  $\frac{5}{8}mg$       ⑤  $\frac{3}{4}mg$

11. 그림과 같이 원형 도선 P와 무한히 긴 직선 도선 Q가  $xy$ 평면에 고정되어 있다. Q에는 세기가  $I$ 인 전류가  $-y$ 방향으로 흐른다. 원점 O는 P의 중심이다. 표는 O에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기를 P에 흐르는 전류에 따라 나타낸 것이다.



P에 흐르는 전류		O에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기
세기	방향	
0	없음	$B_0$
$I_0$	ⓐ	0
$2I_0$	시계 방향	ⓑ

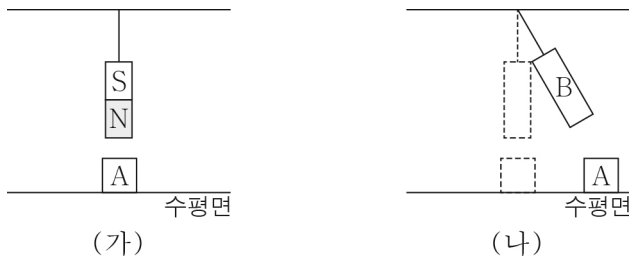
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. O에서 Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.
- ㄴ. ⓐ는 시계 방향이다.
- ㄷ. ⓑ는  $2B_0$ 보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

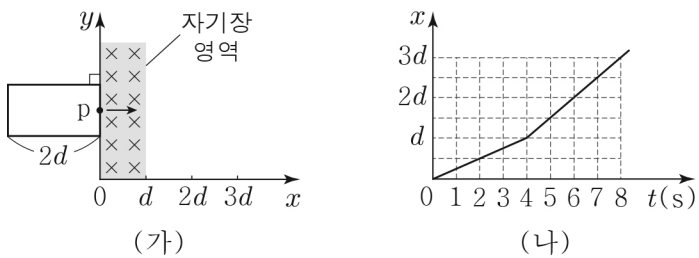
12. 그림 (가)와 같이 천장에 실로 연결된 자석의 연직 아래 수평면에 자기화되지 않은 물체 A를 놓았더니 A가 정지해 있다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 자석을 자기화되지 않은 물체 B로 바꾸어 연결하고 A를 이동시켰더니 B가 A쪽으로 기울어져 정지해 있다. B는 상자성체, 반자성체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다.
  - ㄴ. (가)에서 실이 자석에 작용하는 힘의 크기는 자석의 무게보다 크다.
  - ㄷ. B는 상자성체이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

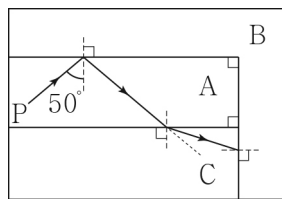
13. 그림 (가)와 같이 한 변의 길이가  $2d$ 인 직사각형 금속 고리가  $xy$ 평면에서  $+x$ 방향으로 폭이  $d$ 인 균일한 자기장 영역을 향해 운동한다. 균일한 자기장 영역의 자기장은 세기가 일정하고 방향이  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 금속 고리의 한 점 p의 위치를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 2초일 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $+y$ 방향이다.
  - ㄴ. 5초일 때, 유도 전류는 흐르지 않는다.
  - ㄷ. 유도 전류의 세기는 2초일 때가 7초일 때보다 작다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

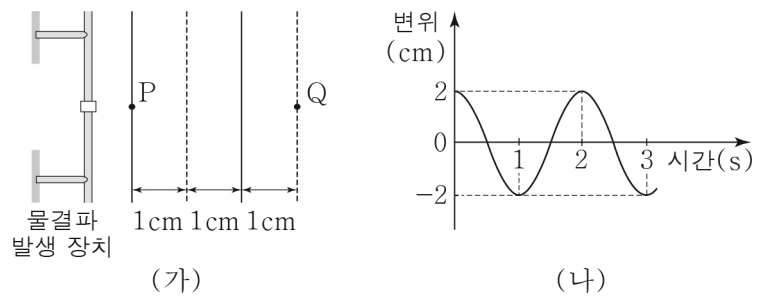
14. 그림과 같이 물질 A와 B의 경계면에  $50^\circ$ 로 입사한 단색광 P가 전반사하여 A와 물질 C의 경계면에서 굴절한 후, C와 B의 경계면에 입사한다. A와 B 사이의 임계각은  $45^\circ$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. P의 속력은 A에서가 C에서보다 크다.
  - ㄷ. C와 B의 경계면에서 P는 전반사한다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 진폭이  $2\text{cm}$ 이고 일정한 속력으로 진행되는 물결파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 물결파의 마루와 골이고, 점 P, Q는 평면상의 고정된 지점이다. 그림 (나)는 P에서 물결파의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



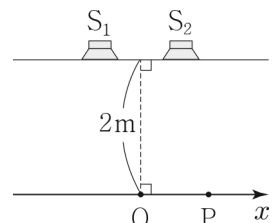
물결파에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 파장은  $2\text{cm}$ 이다.
  - ㄴ. 진행 속력은  $1\text{cm/s}$ 이다.
  - ㄷ. 2초일 때, Q에서 변위는  $-2\text{cm}$ 이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 소리의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 나란하게 놓인 스피커  $S_1$ 와  $S_2$  사이의 중앙 지점에서 수직 방향으로  $2\text{m}$  떨어진 점 O를 표시한다.



(나)  $S_1, S_2$ 에서 진동수가  $340\text{Hz}$ 이고 위상과 진폭이 동일한 소리를 발생시킨다.

(다) O에서  $+x$ 방향으로 이동하며 소리의 세기를 측정하여 처음으로 보강 간섭하는 지점과 상쇄 간섭하는 지점을 표시한다.

[실험 결과]

○(다)의 결과

	보강 간섭	상쇄 간섭
지점	O	P

○O에서 P까지의 거리는  $1\text{m}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ.  $S_1, S_2$ 에서 발생한 소리의 위상은 O에서 서로 반대이다.
  - ㄴ. O에서  $-x$ 방향으로  $1\text{m}$ 만큼 떨어진 지점에서는  $S_1, S_2$ 에서 발생한 소리가 상쇄 간섭한다.
  - ㄷ.  $S_1$ 에서 발생하는 소리의 위상만을 반대로 하면  $S_1, S_2$ 에서 발생한 소리가 O에서 보강 간섭한다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 전자 현미경에 대한 설명이다.

전자 현미경은 전자를 이용하여 시료를 관찰하는 장치이다. 전자 현미경에서 이용하는 ㉠ 전자의 물질과 파장은 가시광선의 파장보다 짧으므로 전자 현미경은 가시광선을 이용하여 시료를 관찰하는 광학 현미경보다 (가) 이/가 좋다.

전자 현미경에는 시료를 투과하는 전자를 이용하는 투과 전자 현미경(TEM)과 시료 표면에서 반사되는 전자를 이용하는 주사 전자 현미경(SEM)이 있다.

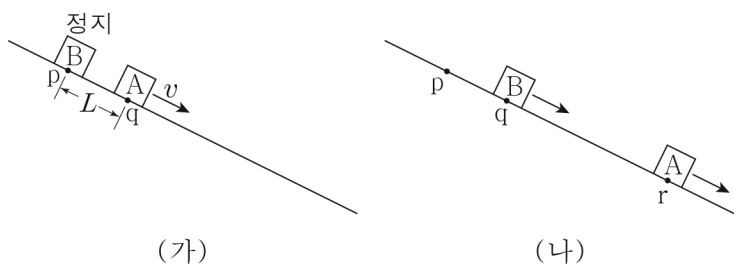
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 전자의 운동량이 클수록 ㉠은 길다.  
 ㄴ. '분해능'은 (가)에 해당된다.  
 ㄷ. 주사 전자 현미경(SEM)을 이용하면 시료의 표면을 관찰할 수 있다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

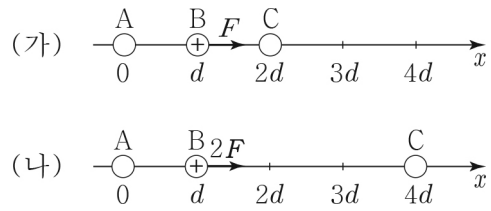
18. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 빗면에서 가만히 놓은 물체 A가 점 p를 지나 점 q를  $v$ 의 속력으로 통과하는 순간, 물체 B를 p에 가만히 놓았다. p와 q 사이의 거리는  $L$ 이고, A가 p에서 q까지 운동하는 동안 A의 평균 속력은  $\frac{4}{5}v$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 A, B가 운동하여 B가 q를 지나는 순간 A가 점 r를 지나는 모습을 나타낸 것이다.



q와 r 사이의 거리는? (단, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{5}{2}L$       ②  $3L$       ③  $\frac{7}{2}L$       ④  $4L$       ⑤  $\frac{9}{2}L$

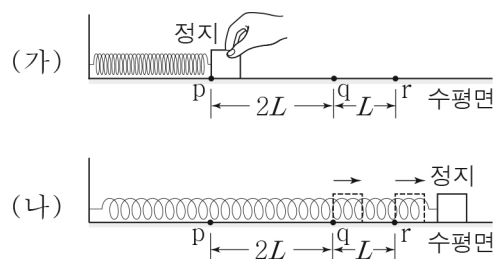
19. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C가 각각  $x=0$ ,  $x=d$ ,  $x=2d$ 에 고정되어 있다. 양(+)전하 B에는  $+x$ 방향으로 크기가  $F$ 인 전기력이 작용한다. 그림 (나)와 같이 (가)의 C를  $x=4d$ 로 옮겨 고정시켰더니 B에는  $+x$ 방향으로 크기가  $2F$ 인 전기력이 작용한다.



A와 C의 전하량의 크기를 각각  $Q_A$ ,  $Q_C$ 라 할 때,  $\frac{Q_A}{Q_C}$ 는? [3점]

- ①  $\frac{10}{9}$       ②  $\frac{13}{9}$       ③  $\frac{5}{3}$       ④  $\frac{17}{9}$       ⑤  $\frac{20}{9}$

20. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 물체와 연결된 용수철을 원래 길이에서  $2L$ 만큼 압축하여 물체를 점 p에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. 물체가 p에 있을 때, 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지는  $E_0$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 물체를 가만히 놓았더니 물체가 점 q, r를 지나 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는 각각  $2L$ ,  $L$ 이다. (나)에서 물체가 q에서 r까지 운동하는 동안, 물체의 운동 에너지 감소량은 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지 증가량의  $\frac{7}{5}$  배이다.



(나)에서 물체가 q, r를 지나는 순간 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지와 물체의 운동 에너지의 합을 각각  $E_1$ ,  $E_2$ 라 할 때,  $E_1 - E_2$ 는? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{10}E_0$       ②  $\frac{1}{5}E_0$       ③  $\frac{3}{10}E_0$       ④  $\frac{2}{5}E_0$       ⑤  $\frac{1}{2}E_0$

**※ 확인 사항**

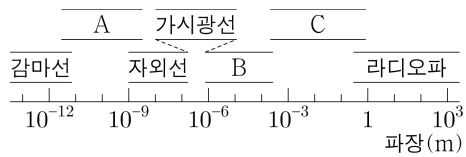
답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호 ----- 제 ( ) 선택

1. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류한 것이고, 표는 전자기파 A, B, C가 사용되는 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



전자기파	사용되는 예
(가)	체온을 측정하는 열화상 카메라에 사용된다.
(나)	음식물을 데우는 전자레인지에 사용된다.
(다)	공항 검색대에서 수하물의 내부 영상을 찍는 데 사용된다.

(가), (나), (다)에 해당하는 전자기파로 옳은 것은?

- (가) (나) (다)                      (가) (나) (다)
- ① A B C                              ② A C B
- ③ B A C                              ④ B C A
- ⑤ C A B

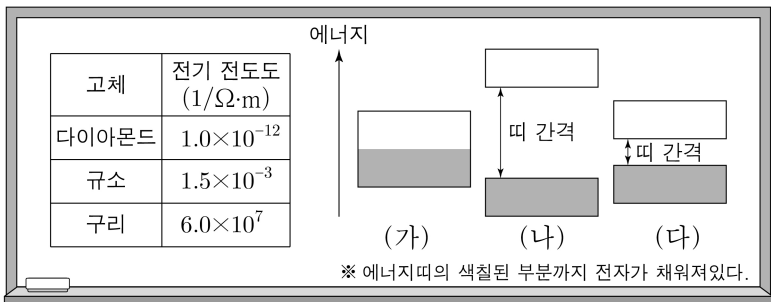
2. 전자기 유도 현상을 활용하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 마이크                      ㄴ. 무선 충전                      ㄷ. 전자석 기중기

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 학생 A, B, C가 도체, 반도체, 절연체를 각각 대표하는 세 가지 고체의 전기 전도도와 에너지띠 구조에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



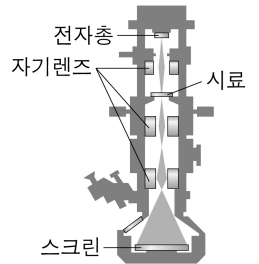
띠 간격은 다이아몬드가 규소보다 작아.                      구리의 에너지띠 구조는 (다)야.                      규소에 붕소를 도핑하면 전기 전도도가 커져.

학생 A                      학생 B                      학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A                      ② B                      ③ C                      ④ A, B                      ⑤ B, C

4. 그림은 투과 전자 현미경(TEM)의 구조를 나타낸 것이다. 전자총에서 방출된 전자의 운동 에너지가  $E_0$ 이면 물질과 파장은  $\lambda_0$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 시료를 투과하는 전자기파에 의해 스크린에 상이 만들어진다.
- ㄴ. 자기렌즈는 자기장을 이용하여 전자의 진행 경로를 바꾼다.
- ㄷ. 운동 에너지가  $2E_0$ 인 전자의 물질과 파장은  $\frac{1}{2}\lambda_0$ 이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 A, B, C는 충격량과 관련된 예를 나타낸 것이다.

A. 라켓으로 공을 친다.                      B. 충돌할 때 에어백이 퍼진다.                      C. 활시위를 당겨 화살을 쏜다.

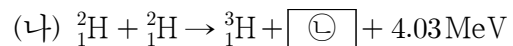
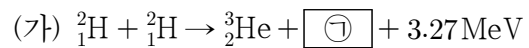
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에서 라켓의 속력을 더 크게 하여 공을 치면 공이 라켓으로부터 받는 충격량이 커진다.
- ㄴ. B에서 에어백은 탑승자가 받는 평균 힘을 감소시킨다.
- ㄷ. C에서 활시위를 더 당기면 활시위를 떠날 때 화살의 운동량이 커진다.

- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 두 가지 핵반응이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

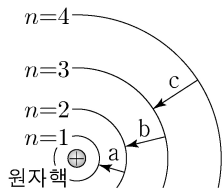
- ㄱ. ㉠은 중성자이다.
- ㄴ. ㉠과 ㉡은 질량수가 서로 같다.
- ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄱ, ㄷ                      ④ ㄴ, ㄷ                      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 궤도 일부와 전자의 전이 a, b, c를, 표는  $n$ 에 따른 에너지를 나타낸 것이다. a, b, c에서 방출되는 빛의 진동수는 각각  $f_a, f_b, f_c$ 이다.



양자수	에너지(eV)
$n=1$	-13.6
$n=2$	-3.40
$n=3$	-1.51
$n=4$	-0.85

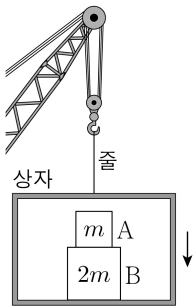
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 b에서보다 짧다.  
 ㄴ.  $f_a < f_b + f_c$ 이다.  
 ㄷ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는  $n=2$ 일 때가  $n=3$ 일 때보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 기중기에 줄로 연결된 상자가 연직 아래로 등속도 운동을 하고 있다. 상자 안에는 질량이 각각  $m, 2m$ 인 물체 A, B가 놓여 있다.



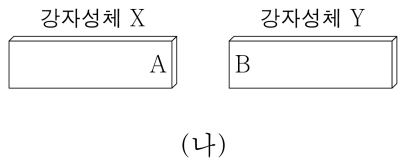
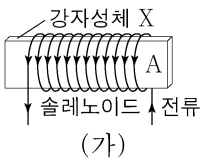
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

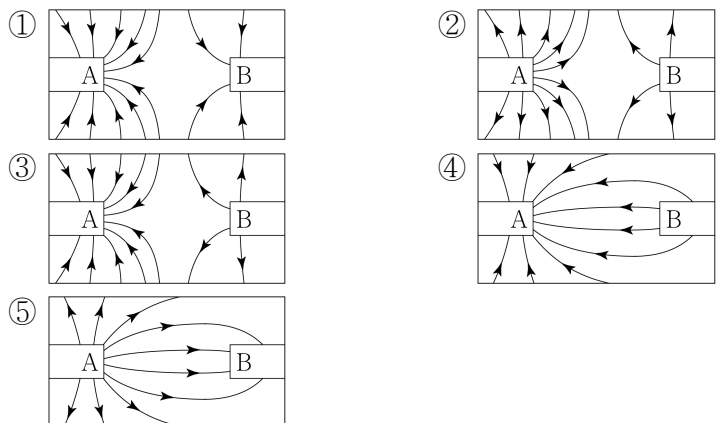
- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.  
 ㄴ. 줄이 상자를 당기는 힘과 상자가 줄을 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.  
 ㄷ. 상자가 B를 떠받치는 힘의 크기는 A가 B를 누르는 힘의 크기의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

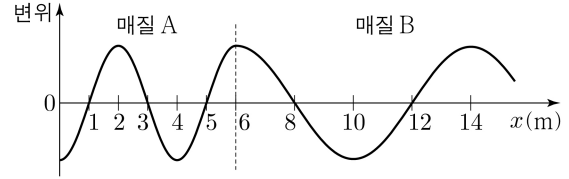
9. 그림 (가)는 강자성체 X가 솔레노이드에 의해 자기화된 모습을, (나)는 (가)의 X를 자기화되어 있지 않은 강자성체 Y에 가져간 모습을 나타낸 것이다.



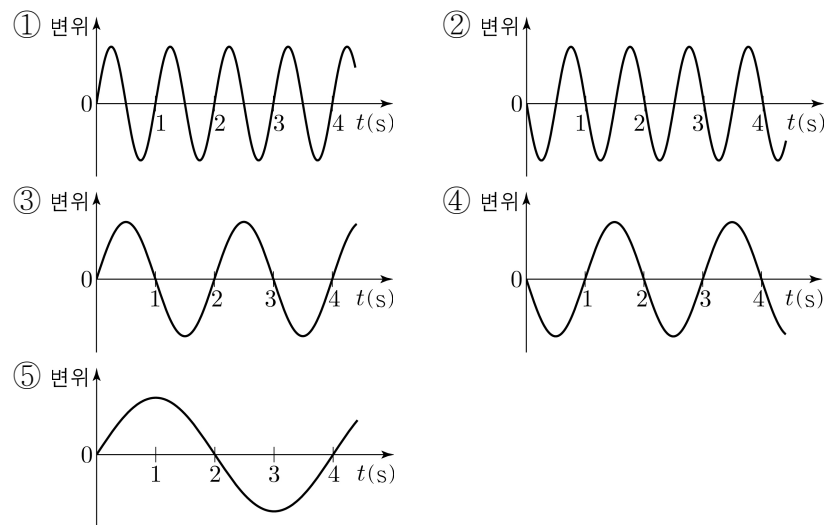
(나)에서 자기장의 모습을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



10. 그림은 시간  $t=0$ 일 때, 매질 A에서 매질 B로  $x$ 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. A에서 파동의 진행 속력은  $2\text{m/s}$ 이다.



$x=12\text{m}$ 에서 파동의 변위를  $t$ 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



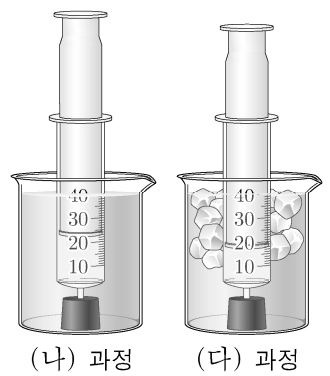
11. 다음은 열의 이동에 따른 기체의 부피 변화를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 20mL의 기체가 들어있는 유리 주사기의 끝을 고무마개로 막는다.

(나) (가)의 주사기를 뜨거운 물이 든 비커에 담고, 피스톤이 멈추면 눈금을 읽는다.

(다) (나)의 주사기를 얼음물이 든 비커에 담고, 피스톤이 멈추면 눈금을 읽는다.



[실험 결과]

과정	(가)	(나)	(다)
기체의 부피(mL)	20	23	18

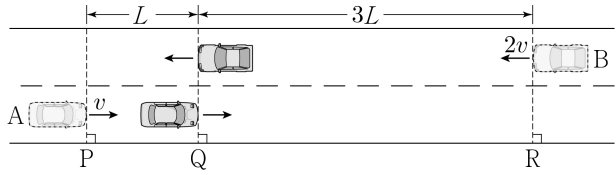
주사기 속 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 기체의 내부 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.  
 ㄴ. (나)에서 기체가 흡수한 열은 기체가 한 일과 같다.  
 ㄷ. (다)에서 기체가 방출한 열은 기체의 내부 에너지 변화량과 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

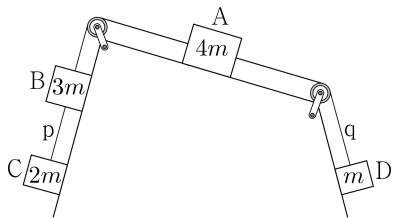
12. 그림과 같이 등가속도 직선 운동을 하는 자동차 A, B가 기준선 P, R를 각각  $v$ ,  $2v$ 의 속력으로 동시에 지난 후, 기준선 Q를 동시에 지난다. P에서 Q까지 A의 이동 거리는  $L$ 이고, R에서 Q까지 B의 이동 거리는  $3L$ 이다. A, B의 가속도의 크기와 방향은 서로 같다.



A의 가속도의 크기는? [3점]

- ①  $\frac{3v^2}{16L}$     ②  $\frac{3v^2}{8L}$     ③  $\frac{3v^2}{4L}$     ④  $\frac{9v^2}{8L}$     ⑤  $\frac{4v^2}{3L}$

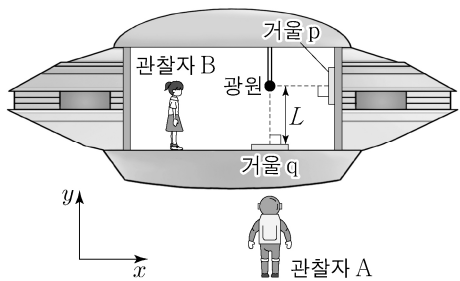
13. 그림은 물체 A, B, C, D가 실로 연결되어 가속도의 크기가  $a_1$ 인 등가속도 운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이다. 실 p를 끊으면 A는 등속도 운동을 하고, 이후 실 q를 끊으면 A는 가속도의 크기가  $a_2$ 인 등가속도 운동을 한다. p를 끊은 후 C와, q를 끊은 후 D의 가속도의 크기는 서로 같다. A, B, C, D의 질량은 각각  $4m$ ,  $3m$ ,  $2m$ ,  $m$ 이다.



$\frac{a_1}{a_2}$ 은? (단, 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 2    ②  $\frac{9}{5}$     ③  $\frac{8}{5}$     ④  $\frac{7}{5}$     ⑤  $\frac{6}{5}$

14. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이  $x$ 축과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동을 하고 있는 모습을 나타낸 것이다. B의 관성계에서 빛은 광원에서부터 각각  $+x$ 방향,  $-y$ 방향으로 동시에 방출된 후 거울 p, q에서 반사하여 광원에 동시에 도달하며 광원과 q 사이의 거리는  $L$ 이다. 표는 A의 관성계에서 빛이 광원에서 p까지, p에서 광원까지 가는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.



빛의 경로	시간
광원 → p	$0.4t_0$
p → 광원	$0.6t_0$

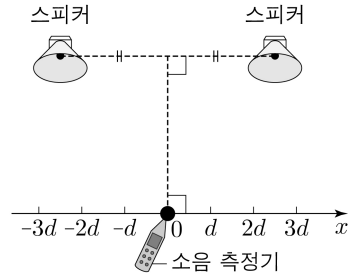
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이다.)

<보기>

ㄱ. 우주선의 운동 방향은  $-x$ 방향이다.  
 ㄴ.  $t_0 > \frac{2L}{c}$ 이다.  
 ㄷ. A의 관성계에서 광원과 p 사이의 거리는  $L$ 보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 두 개의 스피커에서 진폭과 진동수가 동일한 소리를 발생시키면  $x=0$ 에서 보강 간섭이 일어난다. 소리의 진동수가  $f_1$ ,  $f_2$ 일 때  $x$ 축상에서  $x=0$ 로부터 첫 번째 보강 간섭이 일어난 지점까지의 거리는 각각  $2d$ ,  $3d$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

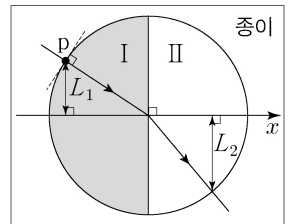
ㄱ.  $f_1 < f_2$ 이다.  
 ㄴ.  $f_1$ 일 때  $x=0$ 과  $x=2d$  사이에 상쇄 간섭이 일어나는 지점이 있다.  
 ㄷ. 보강 간섭된 소리의 진동수는 스피커에서 발생한 소리의 진동수보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 반원 I, II로 구성된 원이 그려진 종이면의 I에 반원형 유리 A를 올려놓는다.  
 (나) 레이저 빛이 점 p에서 유리면에 수직으로 입사하도록 한다.  
 (다) 그림과 같이 빛이 진행하는 경로를 종이면에 그린다.  
 (라) p와  $x$ 축 사이의 거리  $L_1$ , 빛의 경로가 II의 호와 만나는 점과  $x$ 축 사이의 거리  $L_2$ 를 측정한다.  
 (마) (가)에서 I의 A를 반원형 유리 B로 바꾸고, (나)~(라)를 반복한다.  
 (바) (마)에서 II에 A를 올려놓고, (나)~(라)를 반복한다.



[실험 결과]

과정	I	II	$L_1$ (cm)	$L_2$ (cm)
(라)	A	공기	3.0	4.5
(마)	B	공기	3.0	5.1
(바)	B	A	3.0	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

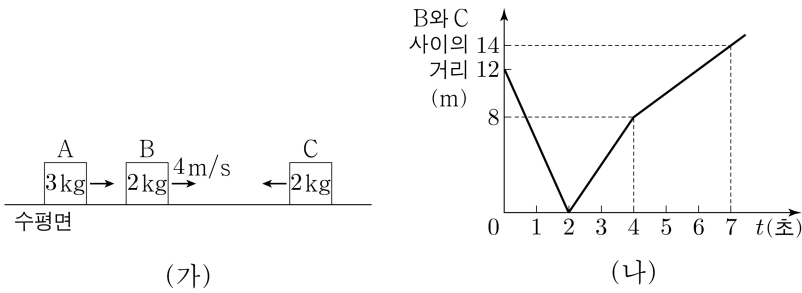
ㄱ. ㉠ > 5.1이다.  
 ㄴ. 레이저 빛의 속력은 A에서 B에서보다 크다.  
 ㄷ. 임계각은 레이저 빛이 A에서 공기로 진행할 때가 B에서 공기로 진행할 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

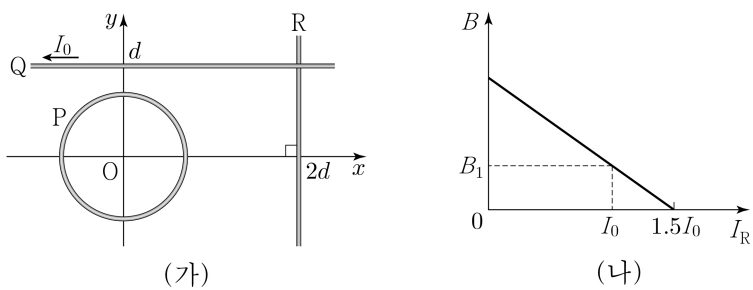
17. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B, C가 등속도 운동을 한다. A와 C는 같은 속력으로 B를 향해 운동하고, B의 속력은 4m/s이다. A, B, C의 질량은 각각 3kg, 2kg, 2kg이다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C 사이의 거리를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.



$t=0$ 에서  $t=7$ 초까지 A가 이동한 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 10m    ② 11m    ③ 12m    ④ 13m    ⑤ 14m

18. 그림 (가)와 같이 중심이 원점 O인 원형 도선 P와 무한히 긴 직선 도선 Q, R가  $xy$ 평면에 고정되어 있다. P에는 세기가 일정한 전류가 흐르고, Q에는 세기가  $I_0$ 인 전류가  $-x$ 방향으로 흐르고 있다. 그림 (나)는 (가)의 O에서 P, Q, R의 전류에 의한 자기장의 세기  $B$ 를 R에 흐르는 전류의 세기  $I_R$ 에 따라 나타낸 것으로,  $I_R = I_0$ 일 때 O에서 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이고, 세기는  $B_1$ 이다.

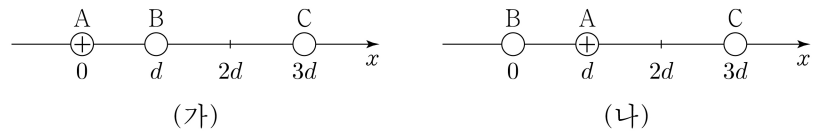


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. R에 흐르는 전류의 방향은  $-y$ 방향이다.
  - ㄴ. O에서 P의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
  - ㄷ. O에서 P의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_1$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는  $x$ 축상에 고정된 점전하 A, B, C를 나타낸 것으로 B에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이고, C에 작용하는 전기력은 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B의 위치만 바꾸어 고정시킨 것을 나타낸 것이다. A는 양(+전하)이다.

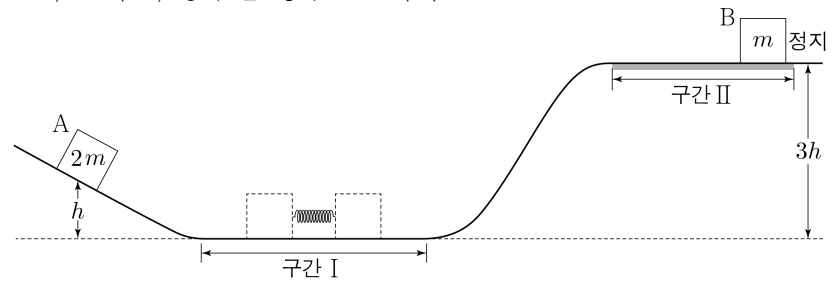


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 B가 C보다 작다.
  - ㄴ. A에 작용하는 전기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
  - ㄷ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 B에 작용하는 전기력의 크기보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평 구간 I에서 물체 A, B를 용수철의 양 끝에 접촉하여 용수철을 원래 길이에서  $d$ 만큼 압축시킨 후 동시에 가만히 놓으면, A는 높이  $h$ 에서 속력이 0이고, B는 높이가  $3h$ 인 마찰이 있는 수평 구간 II에서 정지한다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이고, 용수철 상수는  $k$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 구간 II의 마찰을 제외한 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $k = \frac{12mgh}{d^2}$ 이다.
  - ㄴ. A, B가 각각 높이  $\frac{h}{2}$ 를 지날 때의 속력은 B가 A의  $\sqrt{6}$ 배이다.
  - ㄷ. 마찰에 의한 B의 역학적 에너지 감소량은  $\frac{3}{2}mgh$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

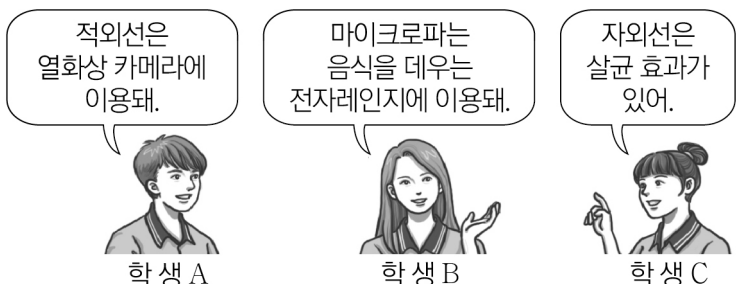
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

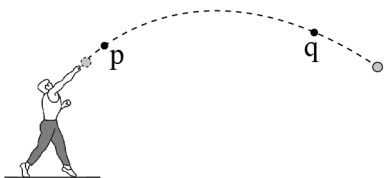
성명		수험번호					3		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

1. 그림은 전자기파에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?  
 ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 그림은 물체가 점 p, q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.



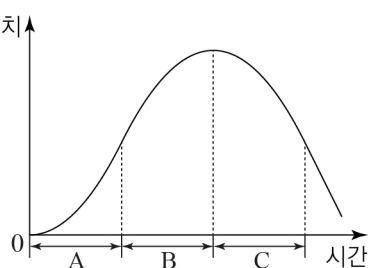
p에서 q까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 등속도 운동이다.  
 ㄴ. 운동 방향은 일정하다.  
 ㄷ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 직선상에서 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 구간 A, B, C에서 물체는 각각 등가속도 운동을 한다.



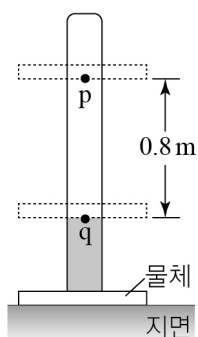
A~C에서 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에서 속력은 점점 증가한다.  
 ㄴ. 가속도의 방향은 B에서와 C에서가 서로 반대이다.  
 ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 두 번 바뀐다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 질량이 1kg인 고리 모양의 물체를 원통형 막대에 끼워 점 p에 가만히 놓았더니 물체는 점 q까지 자유 낙하하고, q에서부터 지면까지 속력이 일정하게 감소하다가 정지하는 순간 지면에 닿았다. p에서 q까지의 거리는 0.8m이고, 물체가 q에서부터 정지할 때까지 걸린 시간은 0.2초이다.



물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

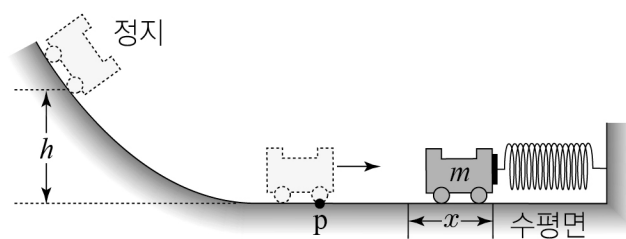
ㄱ. q를 통과할 때 운동량의 크기는  $4 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. q에서 지면까지 이동한 거리는 0.5m이다.  
 ㄷ. p에서 운동을 시작한 순간부터 정지할 때까지 물체가 받은 충격량의 크기는  $4 \text{ N}\cdot\text{s}$ 이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 역학 수레를 이용한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수평면으로부터 높이  $h$ 인 지점에 가만히 놓은 질량  $m$ 인 수레가 빗면을 내려와 수평면 위의 점 p를 지나 용수철을 압축시킬 때, 용수철이 최대 압축되는 길이  $x$ 를 측정한다.



(나) 수레의 질량  $m$  과 수레를 놓는 높이  $h$  를 변화시키면서 (가)를 반복한다.

[실험 결과]

실험	$m(\text{kg})$	$h(\text{cm})$	$x(\text{cm})$
I	1	50	2
II	2	50	㉠
III	2	㉡	2

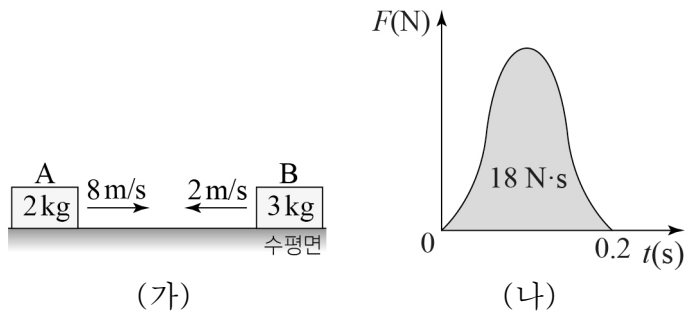
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 수레의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 2보다 크다.  
 ㄴ. ㉡은 50보다 작다.  
 ㄷ. p에서 수레의 속력은 II에서가 III에서보다 작다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 수평면 위에서 질량이 2 kg, 3 kg인 두 물체 A, B가 서로 반대 방향으로 8 m/s, 2 m/s의 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 두 물체가 충돌을 시작한 순간부터 B가 A에 작용한 힘  $F$ 의 크기를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 18 N·s이다.



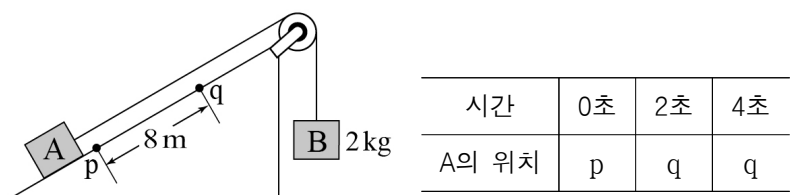
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선상에서만 운동하며, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

ㄱ. 충돌 과정에서 A가 B에 작용한 충격량의 크기는 18 N·s이다.  
 ㄴ. 충돌하는 동안 B가 A에 작용한 평균 힘의 크기는 90 N이다.  
 ㄷ. 충돌이 끝난 직후 B의 속력은 4 m/s이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

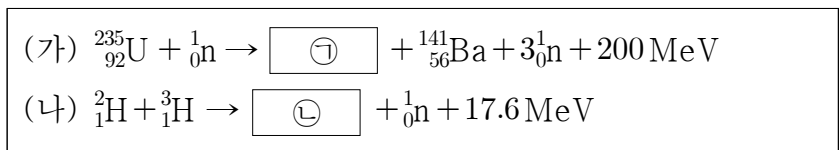
7. 그림과 같이 빗면 위의 물체 A가 질량 2 kg인 물체 B와 실로 연결되어 등가속도 운동을 한다. 표는 A가 점 p를 통과하는 순간부터 A의 위치를 2초 간격으로 나타낸 것이다. p와 점 q 사이의 거리는 8 m이다.



실이 A를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① 16 N    ② 20 N    ③ 24 N    ④ 28 N    ⑤ 32 N

8. 다음은 두 가지 핵반응이다.



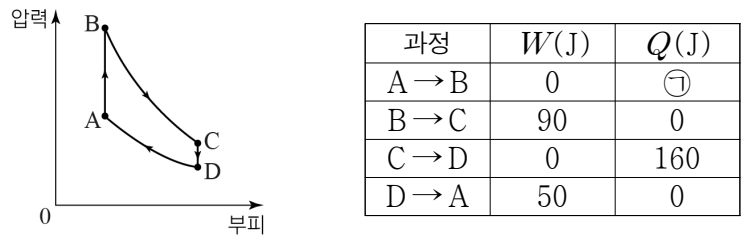
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.  
 ㄴ. 질량수는 ㉠이 ㉡의 23배이다.  
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 의 과정을 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일  $W$ 와 기체가 흡수 또는 방출하는 열량  $Q$ 를 나타낸 것이다.



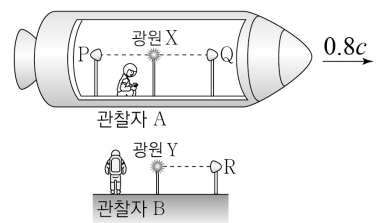
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. B → C는 단열 과정이다.  
 ㄴ. ㉠은 300이다.  
 ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 관찰자 A가 탄 우주선이 관찰자 B에 대해 광원 Y와 검출기 R를 잇는 직선과 나란하게  $0.8c$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A가 측정할 때 광원 X에서 발생한 빛이 검출기 P와 Q에 각각 도달하는 데 걸린 시간은 같다. B가 측정할 때 광원 Y에서 발생한 빛이 R에 도달하는 데 걸린 시간은  $t_0$ 이다. Y와 R는 B에 대해 정지해 있다.



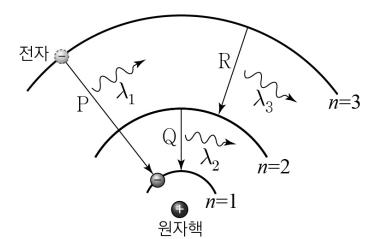
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. X에서 발생하여 P에 도달하는 빛의 속력은 B가 측정할 때가 A가 측정할 때보다 크다.  
 ㄴ. B가 측정할 때, X에서 발생한 빛은 Q보다 P에 먼저 도달한다.  
 ㄷ. A가 측정할 때, Y와 R 사이의 거리는  $ct_0$ 보다 크다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자 궤도의 일부와 전자가 전이하는 과정 P, Q, R를 나타낸 것이다. P, Q, R에서 방출되는 빛의 파장은 각각  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ 이다.



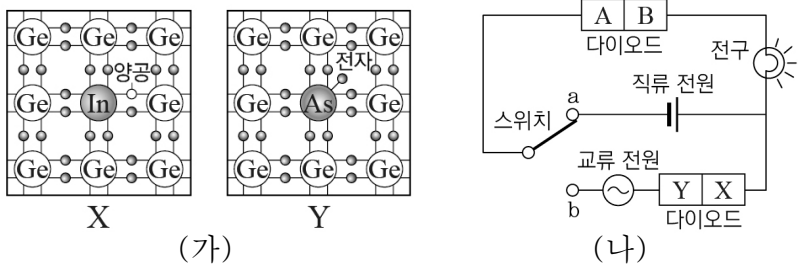
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이다.)

<보기>

ㄱ.  $\lambda_1 < \lambda_2$ 이다.  
 ㄴ. P에서 방출되는 빛의 진동수는  $\frac{c}{\lambda_1}$ 이다.  
 ㄷ.  $\lambda_3 = |\lambda_1 - \lambda_2|$ 이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)의 X, Y는 저마늄(Ge)에 각각 인듐(In), 비소(As)를 도핑한 반도체를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 직류 전원, 교류 전원, 전구, 스위치, X와 Y가 접합된 구조의 p-n 접합 다이오드를 이용하여 회로를 구성하고 스위치를 a에 연결하였더니 전구에서 빛이 방출되는 것을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 X와 Y 중 하나이다.

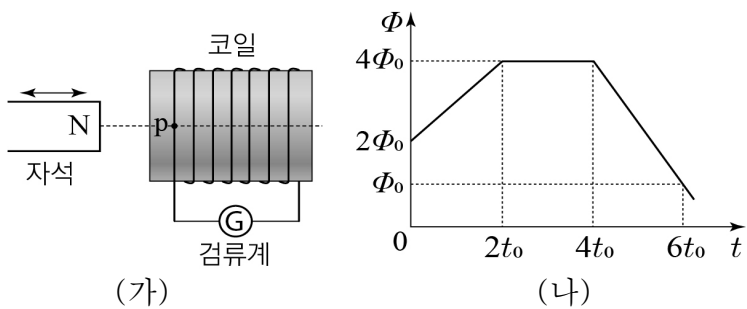


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 Y이다.
  - ㄴ. 스위치를 a에 연결했을 때, B에서 p-n 접합면 쪽으로 이동하는 것은 전자이다.
  - ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 전구에서는 빛이 방출된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 정지해 있는 코일의 중심축을 따라 자석이 움직이는 모습이다. 그림 (나)는 (가)에서 코일의 중심축에 수직이고, 코일 위의 점 p를 포함한 코일의 단면을 통과하는 자기 선속  $\Phi$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.

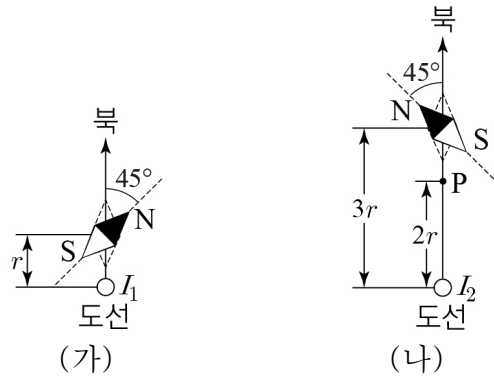


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $t=t_0$ 일 때와  $t=5t_0$ 일 때가 같다.
  - ㄴ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는  $t=t_0$ 일 때가  $t=5t_0$ 일 때보다 크다.
  - ㄷ.  $t=3t_0$ 일 때 p에는 유도 전류가 흐르지 않는다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가), (나)는 수평면에 수직으로 고정된 무한히 긴 하나의 직선 도선에 전류  $I_1$ 이 흐를 때와 전류  $I_2$ 가 흐를 때, 각각 도선으로부터 북쪽으로 거리  $r$ ,  $3r$ 만큼 떨어진 곳에 놓인 나침반의 자침이  $45^\circ$ 만큼 회전하여 정지한 것을 나타낸 것이다. (나)에서 점 P는 도선으로부터 북쪽으로  $2r$ 만큼 떨어진 곳이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구에 의한 자기장은 균일하고, 자침의 크기와 도선의 두께는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ.  $I_1$ 의 방향은  $I_2$ 의 방향과 같다.
  - ㄴ.  $I_1$ 의 세기는  $I_2$ 의 세기의  $\frac{1}{3}$ 배이다.
  - ㄷ. (나)에서 나침반을 P로 옮기면 자침의 N극이 북쪽과 이루는 각은  $45^\circ$ 보다 작아진다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 액체의 굴절률을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수조에 액체 A를 채우고 액체 표면 위 30cm 위치에서 액체 표면 위의 점 p를 본다.

(나) (가)에서 자를 액체의 표면에 수직으로 놓으면서 p와 자의 끝이 겹쳐 보이는 순간, 자의 액체에 잠긴 부분의 길이  $h$ 를 측정한다.

(다) (가)에서 액체 A를 다른 액체로 바꾸어 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

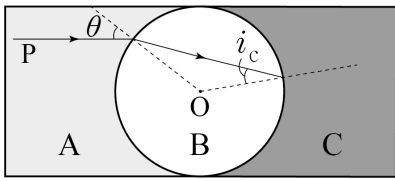
액체의 종류	$h(\text{cm})$
A	17
물	19
B	21
C	24

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 굴절률은 A가 물보다 크다.
  - ㄴ. 빛의 속력은 B에서가 C에서보다 빠르다.
  - ㄷ. 액체와 공기 사이의 임계각은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 단색광 P가 매질 A와 중심이 O인 원형 매질 B의 경계면에 입사각  $\theta$ 로 입사하여 굴절한 후, B와 매질 C의 경계면에 입사각  $i_c$ 로 입사하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 광섬유에 사용되는 물질이다.) [3점]

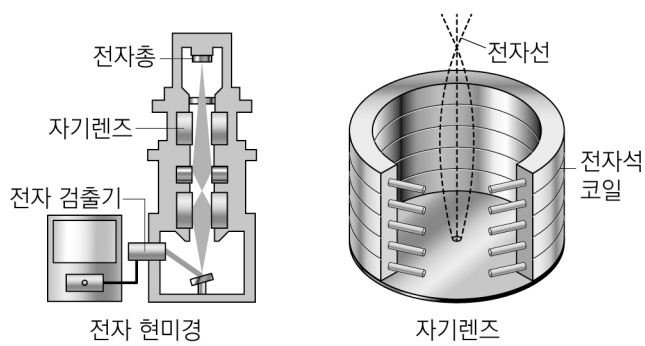
- <보 기>
- ㄱ. P의 파장은 A에서 B에서보다 길다.
  - ㄴ.  $\theta$ 가 작아지면 P는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.
  - ㄷ. 클래딩에 A를 사용한 광섬유의 코어로 C를 사용할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 전자 현미경에 대한 설명이다.

㉠전자 현미경이 광학 현미경과 가장 크게 다른 점은 가시광선 대신 전자선을 사용한다는 것이다. 광학 현미경은 유리렌즈를 사용하여 확대된 상을 얻고, 전자 현미경은 전자석 코일로 만든 ㉡자기렌즈를 사용하여 확대된 상을 얻는다.

또한 전자 현미경은 높은 전압을 이용하여 ㉢가속된 전자를 사용하므로, 확대된 상을 광학 현미경보다 선명하게 관찰할 수 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 물질의 파동성을 이용한다.
  - ㄴ. ㉡은 자기장을 이용하여 전자선의 경로를 휘게 하는 역할을 한다.
  - ㄷ. ㉢의 물질과 파장은 가시광선의 파장보다 짧다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

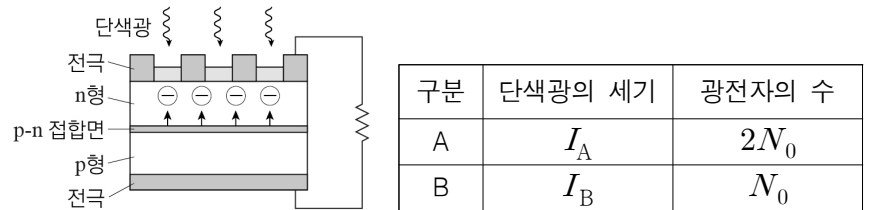
18. 그림은 점전하 A, B, C를 각각  $x = -d$ ,  $x = 0$ ,  $x = d$ 에 고정시켜 놓은 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B의 전하량과 A와 B에 작용하는 전기력의 방향과 크기를 나타낸 것이다.

	A	B	C	
	$-d$	0	$d$	$x$
점전하	A	B		
전하량	$+Q$	$+Q$		
전기력의 방향	$-x$	$+x$		
전기력의 크기	$F$	$6F$		

C의 전하량의 크기는? [3점]

①  $Q$     ②  $2Q$     ③  $3Q$     ④  $4Q$     ⑤  $5Q$

19. 그림은 광 다이오드에 단색광을 비추었을 때 광 다이오드의 p-n 접합면에서 광전자가 방출되어 n형 반도체 쪽으로 이동하는 모습을 나타낸 것이다. 표는 단색광의 세기만을 다르게 하여 광 다이오드에 비추었을 때 단위 시간당 방출되는 광전자의 수를 나타낸 것이다.

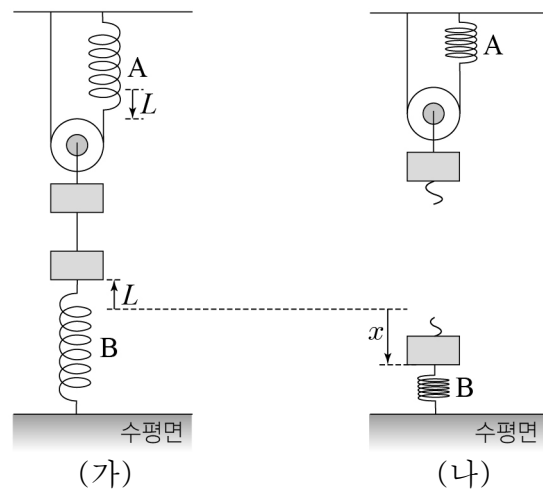


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $I_A < I_B$ 이다.
  - ㄴ. 광 다이오드는 빛의 입자성을 이용한다.
  - ㄷ. 광 다이오드는 전하 결합 소자(CCD)에 이용될 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 질량이 같은 두 물체가 실로 연결되어 용수철 A, B와 도르래를 이용해 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. A, B는 각각 원래의 길이에서  $L$ 만큼 늘어나 있다. 그림 (나)는 두 물체를 연결한 실이 끊어져 B가 원래의 길이에서  $x$ 만큼 최대한으로 압축되어 물체가 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 용수철 상수는 같다.



$x$ 는? (단, 실의 질량, 용수철의 질량, 도르래의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $L$     ②  $\frac{3}{2}L$     ③  $2L$     ④  $\frac{5}{2}L$     ⑤  $3L$

\* 확인 사항  
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호 ---- 제 [ ] 선택

1. 그림 (가)~(다)는 각각 뽀름을 넘는 사람, 그네를 타는 아이, 직선 레일에서 속력이 느려지는 기차를 나타낸 것이다.



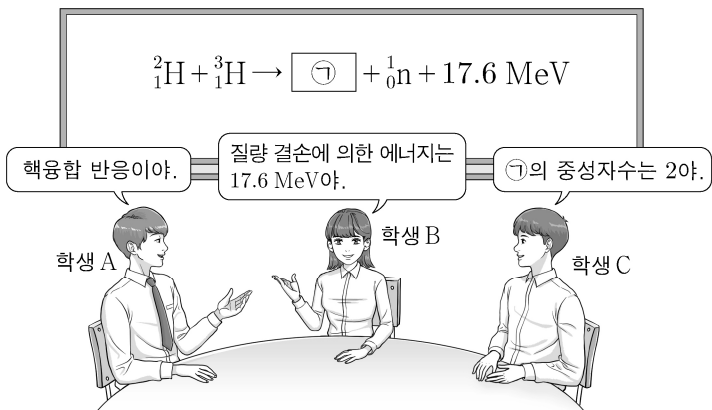
(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. (가)에서 사람의 운동 방향은 변한다.  
 ㄴ. (나)에서 아이는 등속도 운동을 한다.  
 ㄷ. (다)에서 기차의 운동 방향과 가속도 방향은 서로 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

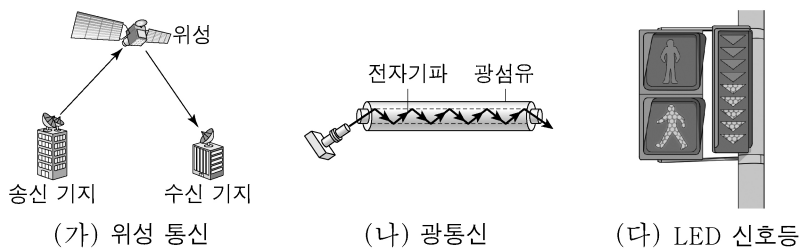
2. 그림은 주어진 핵반응에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

3. 그림 (가)~(다)는 전자기파를 일상생활에서 이용하는 예이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. (가)에서 자외선을 이용한다.  
 ㄴ. (나)에서 전반사를 이용한다.  
 ㄷ. (다)에서 가시광선을 이용한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 일상생활에서 소리의 간섭 현상을 이용한 예이다.

- 자동차 배기 장치에는 소리의 [ ㉠ ] 간섭 현상을 이용한 구조가 있어서 소음이 줄어든다.
- 소음 제거 헤드폰은 헤드폰의 마이크에 [ ㉡ ] 외부 소음이 입력 되면 [ ㉠ ] 간섭을 일으킬 수 있는 [ ㉢ ] 소리를 헤드폰에서 발생시켜서 소음을 줄여준다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

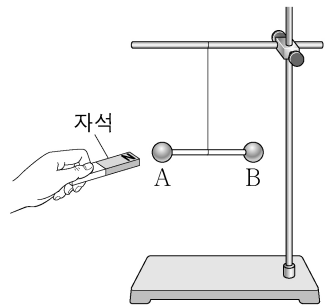
<보 기>  
 ㄱ. '보강'은 ㉠에 해당한다.  
 ㄴ. ㉡과 ㉢은 위상이 반대이다.  
 ㄷ. 소리의 간섭 현상은 파동적 성질 때문에 나타난다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 물질의 자성에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 나무 막대의 양 끝에 물체 A와 B를 고정하고 수평을 이루며 정지해 있도록 실로 매단다. A와 B는 반자성체와 상자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



(나) 자석을 A에 서서히 가져가며 자석과 A 사이에 작용하는 힘의 방향을 찾는다.

(다) (나)에서 자석의 극을 반대로 하여 (나)를 반복한다.

(라) 자석을 B에 서서히 가져가며 자석과 B 사이에 작용하는 힘의 방향을 찾는다.

[실험 결과]

- (나)에서 자석과 A 사이에 작용하는 힘의 방향은 서로 미는 방향이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

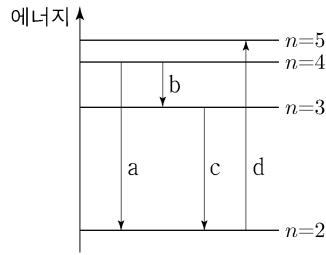
<보 기>  
 ㄱ. (나)에서 A는 외부 자기장과 반대 방향으로 자화된다.  
 ㄴ. (다)에서 자석과 A 사이에 작용하는 힘의 방향은 서로 당기는 방향이다.  
 ㄷ. (라)에서 자석과 B 사이에 작용하는 힘의 방향은 서로 미는 방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

6. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. a~d에서 흡수 또는 방출되는 빛의 파장은 각각  $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c, \lambda_d$ 이다.



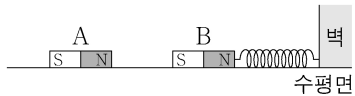
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. d에서는 빛이 방출된다.  
 ㄴ.  $\lambda_a > \lambda_d$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{1}{\lambda_a} - \frac{1}{\lambda_b} = \frac{1}{\lambda_c}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에 자석 A가 고정되어 있고, 용수철에 연결된 자석 B는 정지해 있다.



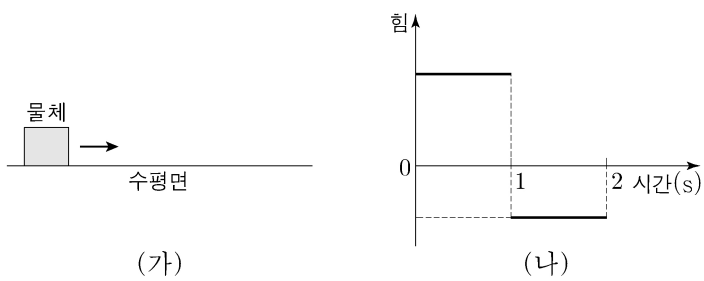
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A가 B에 작용하는 자기력은 B가 A에 작용하는 자기력과 작용 반작용 관계이다.  
 ㄴ. 벽이 용수철에 작용하는 힘의 방향과 A가 B에 작용하는 자기력의 방향은 서로 반대이다.  
 ㄷ. B에 작용하는 알짜힘은 0이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던 물체가 수평면과 나란한 방향의 힘을 받아 0~2초까지 오른쪽으로 직선 운동을 하는 모습을, (나)는 (가)에서 물체에 작용한 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체의 운동량의 크기는 1초일 때가 2초일 때의 2배이다.



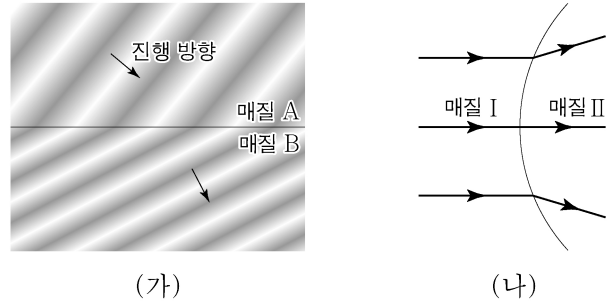
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 1.5초일 때, 물체의 운동 방향과 가속도 방향은 서로 반대이다.  
 ㄴ. 물체가 받은 충격량의 크기는 0~1초까지가 1~2초까지의 2배이다.  
 ㄷ. 물체가 이동한 거리는 0~1초까지가 1~2초까지의  $\frac{3}{2}$  배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 파동이 매질 A에서 매질 B로 진행하는 모습을, (나)는 (가)의 파동이 매질 I에서 매질 II로 진행하는 경로를 나타낸 것이다. I, II는 각각 A, B 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 파동의 속력은 B에서가 A에서보다 크다.  
 ㄴ. II는 B이다.  
 ㄷ. (나)에서 파동의 파장은 II에서가 I에서보다 길다.

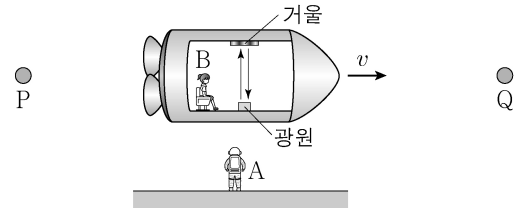
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 특수 상대성 이론에 대한 사고 실험의 일부이다.

가설 I : 모든 관성계에서 물리 법칙은 동일하다.

가설 II : 모든 관성계에서 빛의 속력은  $c$ 로 일정하다.

관찰자 A에 대해 정지해 있는 두 천체 P, Q 사이를 관찰자 B가 탄 우주선이 광속에 가까운 속력  $v$ 로 등속도 운동을 하고 있다. B의 관성계에서 광원으로부터 우주선의 운동 방향에 수직으로 방출된 빛은 거울에서 반사되어 되돌아온다.



(가) 빛이 1회 왕복한 시간은 A의 관성계에서  $t_A$ 이고, B의 관성계에서  $t_B$ 이다.

(나) A의 관성계에서  $t_A$  동안 빛의 경로 길이는  $L_A$ 이고, B의 관성계에서  $t_B$  동안 빛의 경로 길이는  $L_B$ 이다.

(다) A의 관성계에서 P와 Q 사이의 거리  $D_A$ 는 P에서 Q까지 우주선의 이동 시간과  $v$ 를 곱한 값이다.

(라) B의 관성계에서 P와 Q 사이의 거리  $D_B$ 는 P가 B를 지날 때부터 Q가 B를 지날 때까지 걸린 시간과  $v$ 를 곱한 값이다.

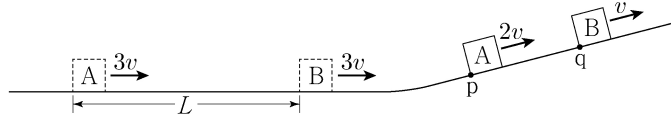
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ.  $t_A > t_B$ 이다.  
 ㄴ.  $L_A > L_B$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{D_A}{D_B} = \frac{L_A}{L_B}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

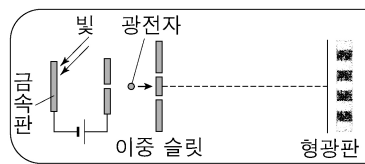
11. 그림과 같이 수평면에서 간격  $L$ 을 유지하며 일정한 속력  $3v$ 로 운동하던 물체 A, B가 빗면을 따라 운동한다. A가 점 p를 속력  $2v$ 로 지나는 순간에 B는 점 q를 속력  $v$ 로 지난다.



p와 q 사이의 거리는? (단, A, B는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{2}{5}L$     ②  $\frac{1}{2}L$     ③  $\frac{\sqrt{3}}{3}L$     ④  $\frac{\sqrt{2}}{2}L$     ⑤  $\frac{3}{4}L$

12. 그림과 같이 금속판에 초록색 빛을 비추어 방출된 광전자를 가속하여 이중 슬릿에 입사시켰더니 형광판에 간섭무늬가 나타났다. 금속판에 빨간색 빛을 비추었을 때는 광전자가 방출되지 않았다.

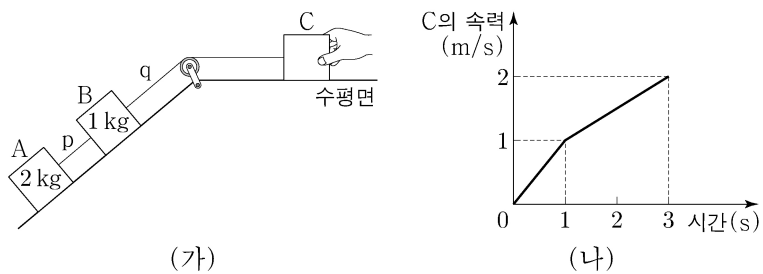


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 광전자의 속력이 커지면 광전자의 물질파 파장은 줄어든다.
  - ㄴ. 초록색 빛의 세기를 감소시켜도 간섭무늬의 밝은 부분은 밝기가 변하지 않는다.
  - ㄷ. 금속판의 문턱 진동수는 빨간색 빛의 진동수보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하여 C를 손으로 잡아 정지시킨 모습을, (나)는 C를 가만히 놓은 후 시간에 따른 C의 속력을 나타낸 것이다. 1초일 때 p가 끊어졌다. A, B의 질량은 각각 2kg, 1kg이다.

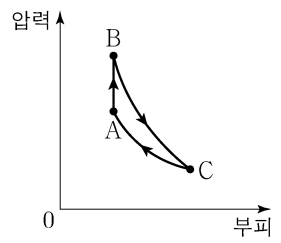


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 1~3초까지 C가 이동한 거리는 3m이다.
  - ㄴ. C의 질량은 1kg이다.
  - ㄷ. q가 B를 당기는 힘의 크기는 0.5초일 때가 2초일 때의 3배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B 과정은 부피가 일정한 과정이고, B → C 과정은 단열 과정이며, C → A 과정은 등온 과정이다. C → A 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일은 160J이다.

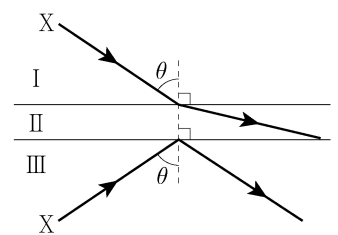


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 기체의 온도는 B에서가 C에서보다 높다.
  - ㄴ. A → B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 200J이다.
  - ㄷ. B → C 과정에서 기체가 한 일은 240J이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 단색광 X가 입사각  $\theta$ 로 매질 I에서 매질 II로 입사할 때는 굴절하고, X가 입사각  $\theta$ 로 매질 III에서 II로 입사할 때는 전반사한다.

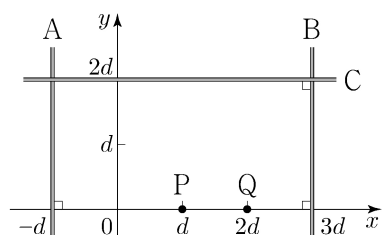


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 굴절률은 II가 가장 크다.
  - ㄴ. X가 II에서 III으로 진행할 때 전반사한다.
  - ㄷ. 임계각은 X가 I에서 II로 입사할 때가 III에서 II로 입사할 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이  $xy$  평면에 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 고정되어 있다. A, B에는 서로 반대 방향으로 세기  $I_0$ 인 전류가, C에는 세기  $I_C$ 인 전류가 각각 일정하게 흐르고 있다.  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 자기장의 방향을 양(+)으로 할 때,  $x$  축상의 점 P, Q에서 세 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 각각 양(+), 음(-)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은  $+y$  방향이다.
  - ㄴ. C에 흐르는 전류의 방향은  $-x$  방향이다.
  - ㄷ.  $I_C < 2I_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**

(가) 그림과 같이 플라스틱 관에 감긴 코일, 저항, p-n 접합 다이오드, 스위치, 검류계가 연결된 회로를 구성한다.

(나) 스위치를 a에 연결하고, 자석의 N극을 아래로 한다.

(다) 관의 중심축을 따라 통과하도록 자석을 점 q에서 가만히 놓고, 자석을 놓은 순간부터 시간에 따른 전류를 측정한다.

(라) 스위치를 b에 연결하고, 자석의 S극을 아래로 한다.

(마) (다)를 반복한다.

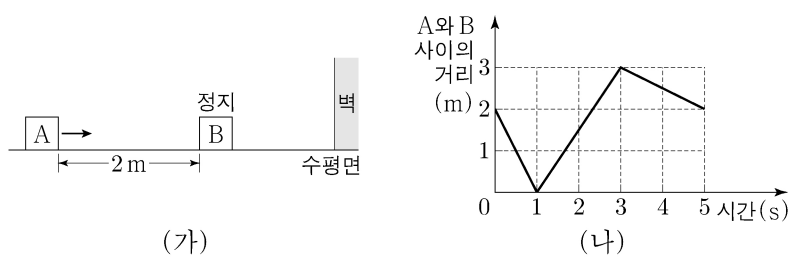
**[실험 결과]**

(다)의 결과	(마)의 결과
㉠	

㉠으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①      ②      ③      ④
- ⑤

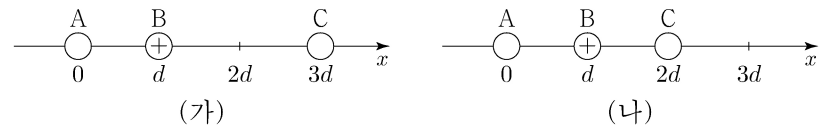
18. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향하여 등속도 운동을 하는 모습을, (나)는 (가)에서 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. 벽에 충돌 직후 B의 속력은 충돌 직전과 같다. A, B는 질량이 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이고, 동일 직선상에서 운동한다.



$m_A : m_B$ 는? [3점]

- ① 5:3      ② 3:2      ③ 1:1      ④ 2:5      ⑤ 1:3

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를  $x$ 축상에 고정시킨 것으로 C에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이다. 그림 (나)는 (가)에서 C의 위치만  $x=2d$ 로 바꾸어 고정시킨 것으로 A에 작용하는 전기력의 크기는 0이고, C에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다. B는 양(+전하)이다.

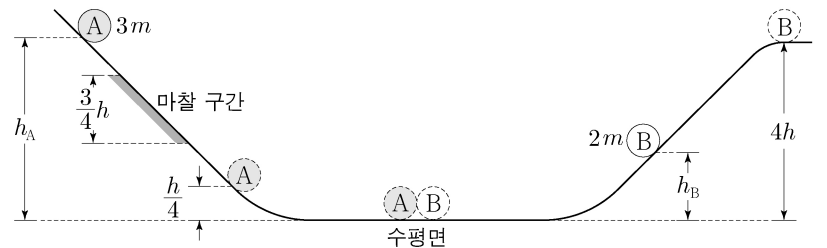


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.  
 ㄷ. B에 작용하는 전기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 물체 A, B를 각각 서로 다른 빗면의 높이  $h_A$ ,  $h_B$ 인 지점에 가만히 놓았다. A가 내려가는 빗면의 일부에는 높이차가  $\frac{3}{4}h$ 인 마찰 구간이 있으며, A는 마찰 구간에서 등속도 운동 하였다. A와 B는 수평면에서 충돌하였고, 충돌 전의 운동 방향과 반대로 운동하여 각각 높이  $\frac{h}{4}$ 와  $4h$ 인 지점에서 속력이 0이 되었다. 수평면에서 B의 속력은 충돌 후가 충돌 전의 2배이다. A, B의 질량은 각각  $3m$ ,  $2m$ 이다.



$\frac{h_B}{h_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}$       ②  $\frac{1}{3}$       ③  $\frac{4}{9}$       ④  $\frac{1}{2}$       ⑤  $\frac{2}{3}$

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험번호       3    제 ( ) 선택

1. 그림은 자석이 냉장고의 철판에는 붙고, 플라스틱판에는 붙지 않는 현상에 대한 학생 A, B, C의 대화를 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?  
 ① A      ② B      ③ A, B      ④ A, C      ⑤ B, C

2. 다음은 간이 발전기에 대한 설명이다.

○ 간이 발전기의 자석이 일정한 속력으로 회전할 때, 코일에 유도 전류가 흐른다. 이때  ㉠ 유도 전류의 세기가 커진다.

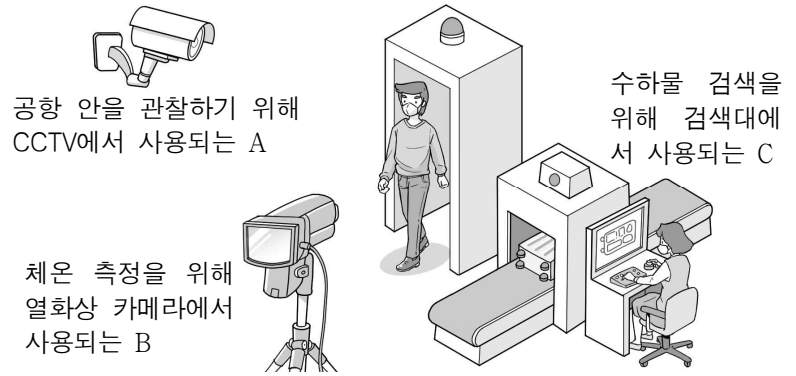
㉠으로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 < 보 기 >  
 ㄱ. 자석의 회전 속도만을 증가시키면  
 ㄴ. 자석의 회전 방향만을 반대로 하면  
 ㄷ. 자석을 세기만 더 강한 것으로 바꾸면  
 ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 두 가지 핵반응이다.

○  ㉠ +  ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_1\text{H} + {}^1_0\text{n} + 12.1\text{MeV}$   
 ○  ${}^3_2\text{He} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{㉡} + 14.3\text{MeV}$   
 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. 핵반응에서 발생하는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.  
 ㄴ. ㉠과 ㉡의 중성자수는 같다.  
 ㄷ. ㉡의 질량은  ${}^1_1\text{H}$ 와  ${}^4_2\text{He}$ 의 질량의 합보다 작다.  
 ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 전자기와 A, B, C가 사용되는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 X선, 가시광선, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. C는 X선이다.  
 ㄴ. 진동수는 A가 C보다 크다.  
 ㄷ. 진공에서의 속력은 C가 B보다 크다.  
 ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 고체의 전기적 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 고체 막대 A와 B를 각각 연결할 수 있는 전기 회로를 구성한다. A, B는 도체와 절연체 중 하나이다.

(나) 두 집게를 A의 양 끝 또는 B의 양 끝에 연결하고 스위치를 닫은 후 막대에 흐르는 전류의 유무를 관찰한다.  
 (다) (가)에서  ㉠의 양 끝에 연결된 집게를 서로 바꿔 연결한 후 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

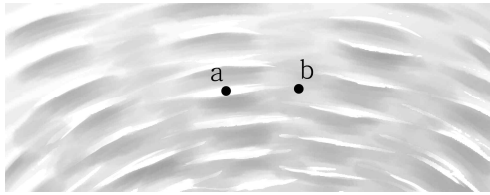
구분	A	B
(나)의 결과	○	×
(다)의 결과	×	㉡

(○: 전류가 흐름, ×: 전류가 흐르지 않음.)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. 전기 전도도는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 'p-n 접합 다이오드'는 ㉠으로 적절하다.  
 ㄷ. ㉡은 '○'이다.  
 ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 두 파원에서 진동수가  $f$ 인 물결파가 같은 진폭으로 발생하여 중첩되는 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파는 점 a에서는 같은 위상으로, 점 b에서는 반대 위상으로 중첩된다.

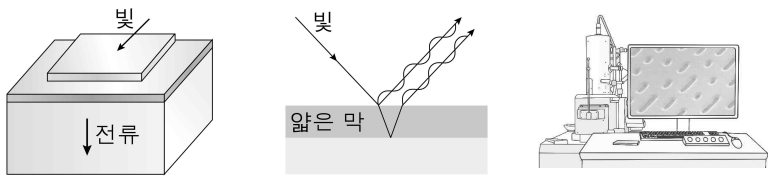


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 물결파는 a에서 보강 간섭한다.
  - ㄴ. 진폭은 a에서가 b에서보다 크다.
  - ㄷ. a에서 물의 진동수는  $f$ 보다 크다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림의 A, B, C는 빛의 파동성, 빛의 입자성, 물질의 파동성을 이용한 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



A: 빛을 비추면 전류가 흐르는 CCD의 광 다이오드  
 B: 얇은 막을 입혀 반사되는 빛의 세기를 줄인 안경  
 C: 전자를 가속시켜 DVD 표면을 관찰하는 전자 현미경

빛의 파동성, 빛의 입자성, 물질의 파동성의 예로 옳은 것은?

	빛의 파동성	빛의 입자성	물질의 파동성
①	A	B	C
②	A	C	B
③	B	A	C
④	B	C	A
⑤	C	A	B

8. 표는 보어의 수소 원자 모형에서 전자가 양자수  $n=2$ 로 전이할 때 방출된 빛 A, B, C의 파장을 나타낸 것이다. B는 전자가  $n=4$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출된 빛이다.

빛	파장(nm)
A	656
B	486
C	434

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 광자 1개의 에너지는 B가 C보다 크다.
  - ㄴ. A는 전자가  $n=3$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출된 빛이다.
  - ㄷ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 충돌에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 힘 센서에 수레 A 또는 B를 충돌시켜서 충돌 전과 반대 방향으로 튀어나오게 한다. A, B의 질량은 각각 300 g, 900 g이다.



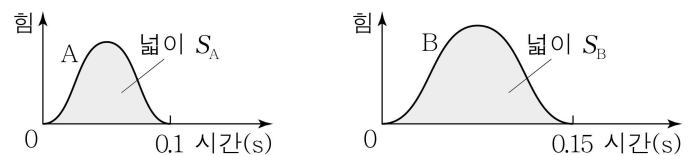
(나) (가)에서 충돌 전후 수레의 속력, 충돌하는 동안 수레가 받는 힘의 크기를 측정한다.

[실험 결과]

○ 속력 센서로 측정한 속력

A의 속력(cm/s)		B의 속력(cm/s)	
충돌 전	충돌 후	충돌 전	충돌 후
8	7	8	1

○ 힘 센서로 측정한 힘의 크기

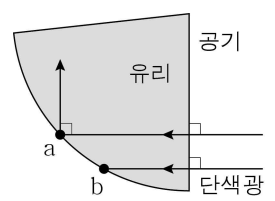


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 충돌 전후 A의 속도 변화량의 크기는 1 cm/s이다.
  - ㄴ.  $S_A : S_B = 5 : 9$ 이다.
  - ㄷ. 충돌하는 동안 수레가 받은 평균 힘의 크기는 B가 A의  $\frac{6}{5}$ 배이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 동일한 단색광이 공기에서 부채꼴 모양의 유리에 수직으로 입사하여 유리와 공기의 경계면의 점 a, b에 각각 도달한다. a에 도달한 단색광은 전반사하여 입사광의 진행 방향에 수직인 방향으로 진행한다.

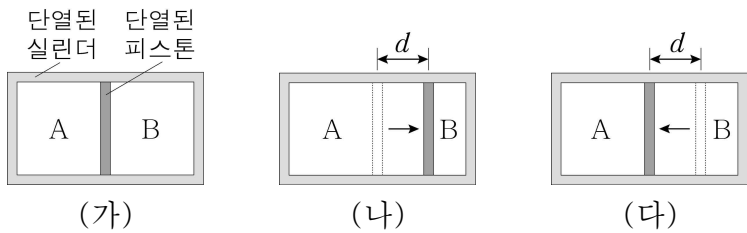


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. b에서 단색광은 전반사한다.
  - ㄴ. 단색광의 속력은 유리에서가 공기에서보다 크다.
  - ㄷ. 유리와 공기 사이의 임계각은  $45^\circ$ 보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 같이 피스톤으로 분리된 실린더의 두 부분에 같은 양의 동일한 이상 기체 A와 B가 들어 있다. A와 B의 온도와 부피는 서로 같다. 그림 (나)는 (가)의 A에 열량  $Q_1$ 을 가했더니 피스톤이 천천히  $d$ 만큼 이동하여 정지한 모습을, (다)는 (나)의 B에 열량  $Q_2$ 를 가했더니 피스톤이 천천히  $d$ 만큼 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.

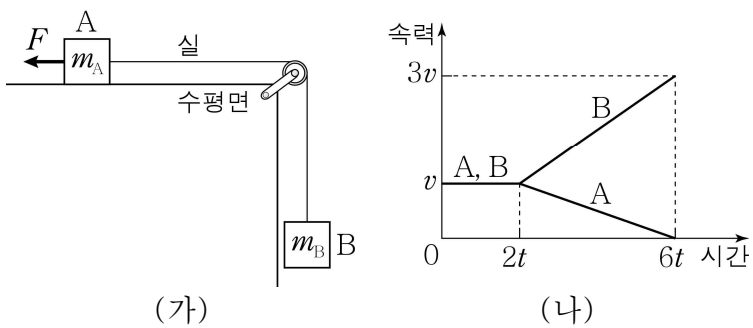


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더의 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 내부 에너지는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
  - ㄴ. A의 압력은 (다)에서가 (가)에서보다 크다.
  - ㄷ. B의 내부 에너지는 (다)에서가 (가)에서보다  $\frac{Q_1 + Q_2}{2}$ 만큼 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 물체 B와 실로 연결된 물체 A가 시간  $0 \sim 6t$  동안 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 를 받아 직선 운동을 하였다. A, B의 질량은 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이다. 그림 (나)는 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것으로,  $2t$ 일 때 실이 끊어졌다.

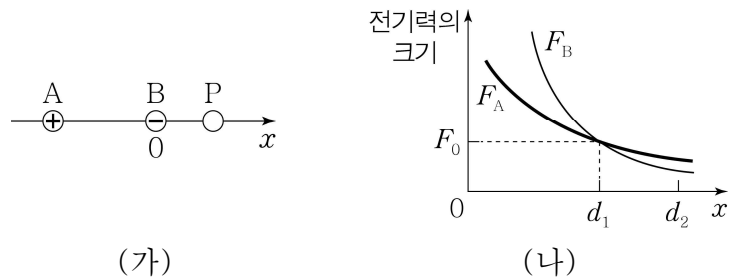


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ.  $t$ 일 때, 실이 A를 당기는 힘의 크기는  $\frac{3m_B v}{4t}$ 이다.
  - ㄴ.  $t$ 일 때, A의 운동 방향은  $F$ 의 방향과 같다.
  - ㄷ.  $m_A = 2m_B$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 점전하 A와 B를  $x$ 축상에 고정시키고 점전하 P를  $x$ 축상에 놓았다. A, B는 각각 양(+), 음(-)전하이므로. 그림 (나)는 (가)에서 A, B가 각각 P에 작용하는 전기력의 크기  $F_A$ ,  $F_B$ 를 P의 위치에 따라 나타낸 것이다. P의 위치가  $x = d_2$ 일 때, P에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이다.



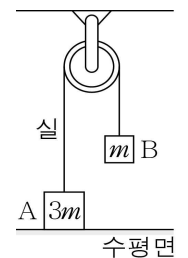
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P는 양(+), 전하이므로.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. P의 위치가  $x = d_1$ 일 때, P에 작용하는 전기력의 크기는  $2F_0$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 질량이 각각  $3m$ ,  $m$ 인 물체 A, B가 실로 연결되어 정지해 있다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)



- < 보 기 >
- ㄱ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는  $3mg$ 이다.
  - ㄴ. B가 지구를 당기는 힘의 크기는  $mg$ 이다.
  - ㄷ. 실이 A를 당기는 힘과 지구가 A를 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

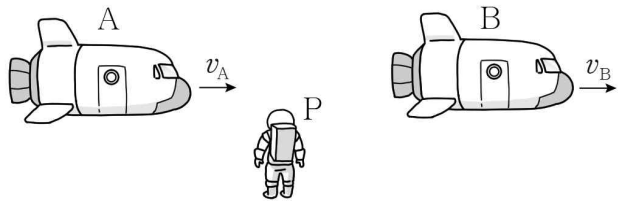
15. 그림과 같이 수평면에서 운동량의 크기가  $p$ 인 물체 A, C가 정지해 있는 물체 B, D에 각각 충돌한다. A, C는 충돌 전후 각각 동일 직선상에서 운동한다. 충돌 후 운동량의 크기는 A가 C의  $\frac{3}{5}$ 배이고, 물체가 받은 충격량의 크기는 B가 D의  $\frac{3}{5}$ 배이다.



충돌 후 D의 운동량의 크기는? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{5}p$     ②  $\frac{3}{5}p$     ③  $\frac{3}{4}p$     ④  $\frac{5}{4}p$     ⑤  $\frac{4}{3}p$

16. 그림과 같이 관찰자 P가 관측할 때 우주선 A, B는 길이가 같고, 같은 방향으로 속력  $v_A, v_B$ 로 직선 운동한다. B의 관성계에서 A의 길이는 B의 길이보다 크다. A, B의 고유 길이는 각각  $L_A, L_B$ 이다.

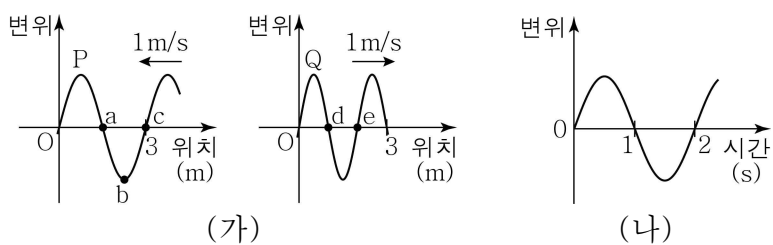


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $L_A < L_B$ 이다.
  - ㄴ.  $v_A > v_B$ 이다.
  - ㄷ. A의 관성계에서, A와 B의 길이 차는  $|L_A - L_B|$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

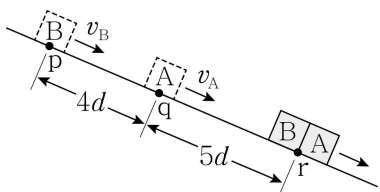
17. 그림 (가)는 파동 P, Q가 각각 화살표 방향으로 1 m/s의 속력으로 진행할 때, 어느 순간의 매질의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 점 a~e 중 하나의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(나)는 어느 점의 변위를 나타낸 것인가? [3점]

- ① a    ② b    ③ c    ④ d    ⑤ e

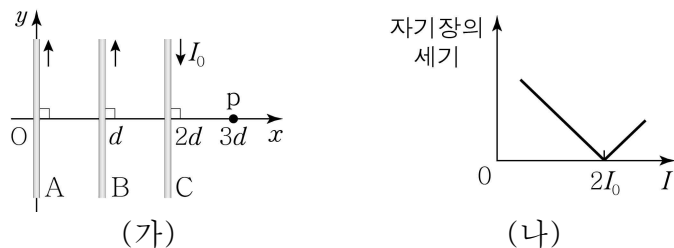
18. 그림과 같이 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체 A가 점 q를  $v_A$ 의 속력으로 지나는 순간 물체 B는 p를  $v_B$ 의 속력으로 지났으며, A와 B는 점 r에서 만난다. p, q, r는 동일 직선상에 있고, p와 q 사이의 거리는  $4d$ , q와 r 사이의 거리는  $5d$ 이다.



$\frac{v_A}{v_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{4}{9}$     ②  $\frac{1}{2}$     ③  $\frac{5}{9}$     ④  $\frac{2}{3}$     ⑤  $\frac{4}{5}$

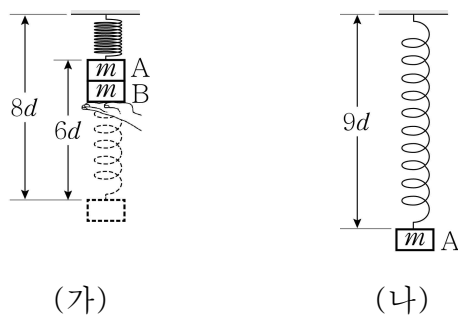
19. 그림 (가)와 같이  $xy$ 평면에 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B, C에 화살표 방향으로 전류가 흐른다. A와 B 중 하나에는 일정한 전류가, 다른 하나에는 세기를 바꿀 수 있는 전류  $I$ 가 흐른다. C에 흐르는 전류의 세기는  $I_0$ 로 일정하다. 그림 (나)는 (가)의 점 p에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를  $I$ 에 따라 나타낸 것이다.



A와 B 중 일정한 전류가 흐르는 도선과 그 도선에 흐르는 전류의 세기로 옳은 것은? [3점]

도선	전류의 세기	도선	전류의 세기
① A	$\frac{8}{3}I_0$	② A	$\frac{9}{2}I_0$
③ B	$\frac{1}{2}I_0$	④ B	$\frac{2}{3}I_0$
⑤ B	$\frac{28}{9}I_0$		

20. 그림 (가)와 같이 원래 길이가  $8d$ 인 용수철에 물체 A를 연결하고, 물체 B로 A를  $6d$ 만큼 밀어 올려 정지시켰다. 용수철을 압축시키는 동안 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지의 증가량은 A의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의 3배이다. A와 B의 질량은 각각  $m$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 가만히 놓았더니 A가 B와 함께 연직선상에서 운동하다가 B와 분리된 후 용수철의 길이가  $9d$ 인 지점을 지나는 순간을 나타낸 것이다.



(나)에서 A의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 용수철의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- [3점]
- ①  $\frac{29}{2}mgd$     ②  $\frac{31}{2}mgd$     ③  $\frac{63}{4}mgd$     ④  $\frac{65}{4}mgd$     ⑤  $\frac{33}{2}mgd$

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

성명  수험 번호  -  제 [ ] 선택

1. 그림 A, B, C는 빛의 성질을 활용한 예를 나타낸 것이다.

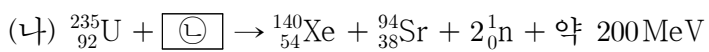
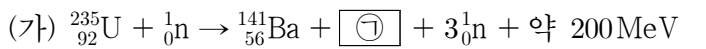


A. 렌즈를 통해 보면 물체의 크기가 다르게 보인다. B. 렌즈에 무반사 코팅을 하면 시야가 선명해진다. C. 보는 각도에 따라 지폐의 글자 색이 다르게 보인다.

A, B, C 중 빛의 간섭 현상을 활용한 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② C      ③ A, B      ④ B, C      ⑤ A, B, C

2. 다음은 두 가지 핵반응이다.



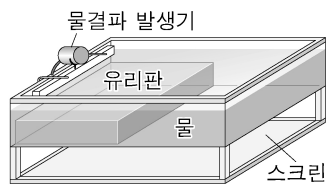
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

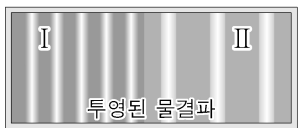
<보 기>  
 가. ㉠은  ${}_{38}^{94}\text{Sr}$ 보다 질량수가 크다.  
 나. ㉡은 중성자이다.  
 다. (가)에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.

- ① 가      ② 나      ③ 가, 다      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

3. 다음은 물결과에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 물결과 실험 장치의 한쪽에 유리판을 넣어 물의 깊이를 다르게 한다.  
 (나) 일정한 진동수의 물결파를 발생시켜 스크린에 투영된 물결파의 무늬를 관찰한다.



[실험 결과]  
  
 I: 유리판을 넣은 영역  
 II: 유리판을 넣지 않은 영역

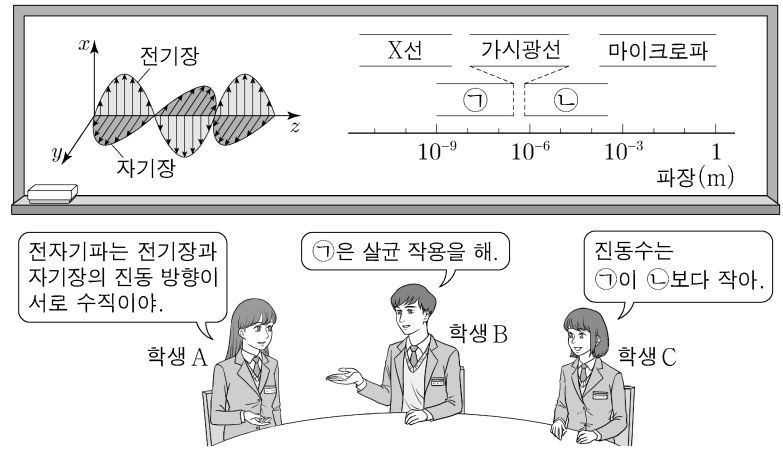
[결론]  
 물결파의 속력은 물이  ㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 가. 파장은 I에서가 II에서보다 짧다.  
 나. 진동수는 I에서가 II에서보다 크다.  
 다. '깊은 곳에서가 얇은 곳에서보다 크다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① 가      ② 나      ③ 가, 다      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

4. 그림은 전자기파에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

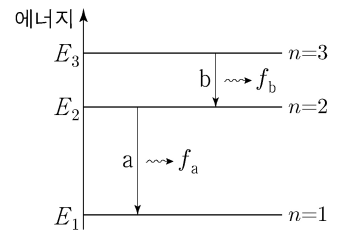


전자기파는 전기장과 자기장의 진동 방향이 서로 수직이야.  
 ㉠은 실균 작용을 해.  
 진동수는 ㉠이 ㉡보다 작아.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② C      ③ A, B      ④ B, C      ⑤ A, B, C

5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이다. a, b에서 방출되는 빛의 진동수는 각각  $f_a, f_b$ 이다.

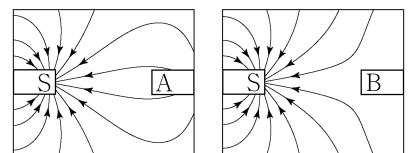


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는  $h$ 이다.)

<보 기>  
 가. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는  $n=1$ 인 궤도에서가  $n=2$ 인 궤도에서보다 크다.  
 나. b에서 방출되는 빛은 가시광선이다.  
 다.  $f_a + f_b = \frac{|E_3 - E_1|}{h}$ 이다.

- ① 가      ② 다      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

6. 그림은 자석의 S극을 물체 A, B에 각각 가져갔을 때 자기장의 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 상자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

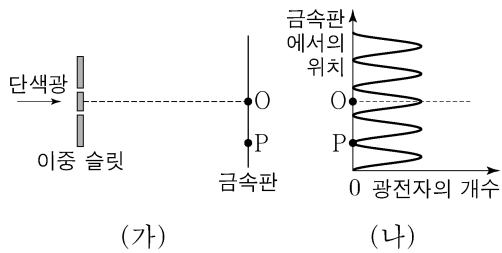
<보 기>  
 가. A는 자기화되어 있다.  
 나. A와 자석 사이에는 서로 미는 힘이 작용한다.  
 다. B는 상자성체이다.

- ① 가      ② 다      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 단색광이 이중 슬릿을 지나 금속판에 도달하여 광전자를 방출시키는 실험을, (나)는 (가)의 금속판에서의 위치에 따라 방출된 광전자의 개수를 나타낸 것이다. 점 O, P는 금속판 위의 지점이다.

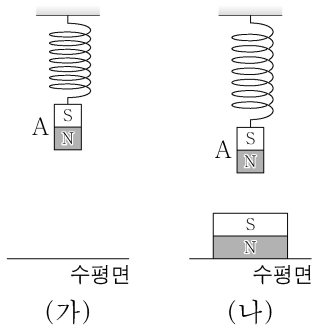


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 단색광의 세기를 증가시키면 O에서 방출되는 광전자의 개수가 증가한다.  
 ㄴ. 금속판의 문턱 진동수는 단색광의 진동수보다 작다.  
 ㄷ. P에서 단색광의 상쇄 간섭이 일어난다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 용수철에 자석 A가 매달려 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 A 아래에 다른 자석을 놓아 용수철이 (가)에서보다 늘어나 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

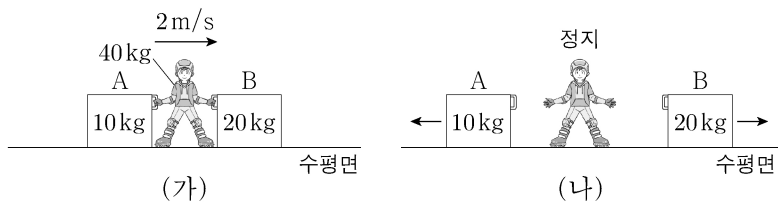


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 용수철이 A를 당기는 힘과 A에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.  
 ㄴ. (나)에서 A에 작용하는 알짜힘은 0이다.  
 ㄷ. A가 용수철을 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 질량이 40kg인 학생이 질량이 각각 10kg, 20kg인 물체 A, B와 함께 2m/s의 속력으로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 학생이 A, B를 동시에 수평 방향으로 0.5초 동안 밀었다니, 학생은 정지하고 A, B는 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 운동량의 크기는 B가 A의 8배이다.



물체를 밀는 동안 학생이 B로부터 받은 평균 힘의 크기는? (단, 학생과 물체는 동일 직선상에서 운동한다.)

- ① 160N    ② 240N    ③ 320N    ④ 360N    ⑤ 400N

10. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

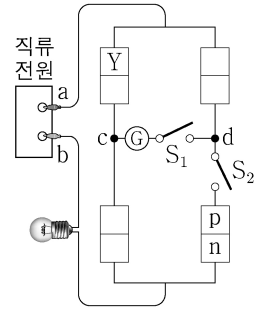
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 p-n 접합 다이오드 4개, 스위치  $S_1$ ,  $S_2$ , 집게 전선 a, b가 포함된 회로를 구성한다. Y는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(나)  $S_1$ ,  $S_2$ 를 열고 전구와 검류계를 관찰한다.

(다) (나)에서  $S_1$ 만 닫고 전구와 검류계를 관찰한다.

(라) a, b를 직류 전원의 (+), (-) 단자에 서로 바꾸어 연결한 후,  $S_1$ ,  $S_2$ 를 닫고 전구와 검류계를 관찰한다.



[실험 결과]

과정	전구	전류의 방향
(나)	×	해당 없음
(다)	○	$c \rightarrow S_1 \rightarrow d$
(라)	○	㉠

(○: 켜짐, ×: 켜지지 않음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. Y는 p형 반도체이다.  
 ㄴ. (나)에서 a는 (+) 단자에 연결되어 있다.  
 ㄷ. ㉠은 ' $d \rightarrow S_1 \rightarrow c$ '이다.

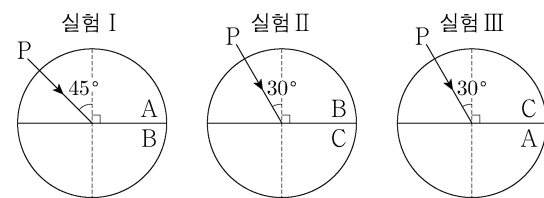
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 반원형 매질 A, B, C를 준비한다.

(나) 그림과 같이 반원형 매질을 서로 붙여 놓고 단색광 P를 입사시켜 입사각과 굴절각을 측정한다.



[실험 결과]

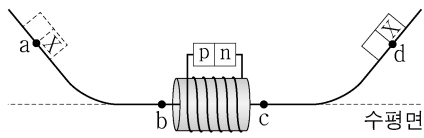
실험	입사각	굴절각
I	45°	30°
II	30°	25°
III	30°	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 45°보다 크다.  
 ㄴ. P의 파장은 A에서가 B에서보다 짧다.  
 ㄷ. 입사각은 P가 B에서 A로 진행할 때가 C에서 A로 진행할 때보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 p-n 접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 솔레노이드의 중심축에 마찰이 없는 레일이 있다. a, b, c, d는 레일 위의 지점이다. a에 가만히 놓은 자석은 솔레노이드를 통과하여 d에서 운동 방향이 바뀌고, 자석이 d로부터 내려와 c를 지날 때 LED에서 빛이 방출된다. X는 N극과 S극 중 하나이다.

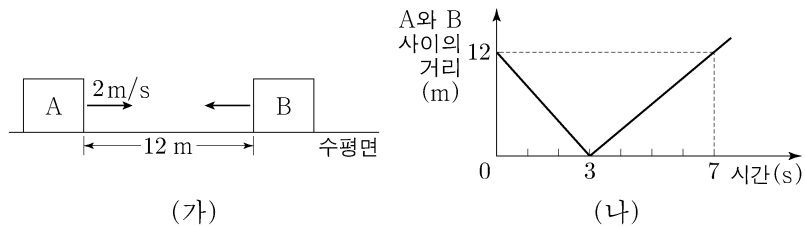


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. X는 N극이다.  
 ㄴ. a로부터 내려온 자석이 b를 지날 때 LED에서 빛이 방출된다.  
 ㄷ. 자석의 역학적 에너지는 a에서와 d에서가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

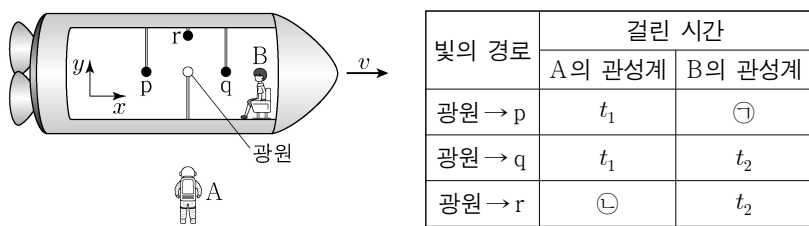
13. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 등속도 운동하는 모습을, (나)는 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 속력은 충돌 전이 2m/s이고, 충돌 후가 1m/s이다. A와 B는 질량이 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이고 동일 직선상에서 운동한다. 충돌 후 운동량의 크기는 B가 A보다 크다.



$m_A : m_B$  는? [3점]

- ① 1:1    ② 4:3    ③ 5:3    ④ 2:1    ⑤ 5:2

14. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 +x 방향으로 광속에 가까운 속력  $v$ 로 등속도 운동한다. B의 관성계에서 빛은 광원으로부터 각각 점 p, q, r를 향해  $-x$ ,  $+x$ ,  $+y$  방향으로 동시에 방출된다. 표는 A, B의 관성계에서 각각의 경로에 따라 빛이 진행하는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.

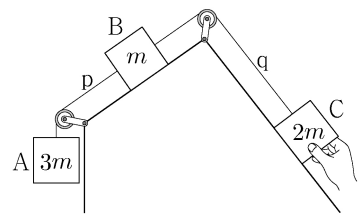


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은  $t_1$ 보다 작다.  
 ㄴ. ㉡은  $t_2$ 보다 크다.  
 ㄷ. B의 관성계에서 p에서 q까지의 거리는  $2ct_2$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하여 C를 손으로 잡아 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. C를 가만히 놓으면 B는 가속도의 크기  $a$ 로 등가속도 운동한다. 이후 p를 끊으면 B는 가속도의 크기  $a$ 로 등가속도 운동한다. A, B, C의 질량은 각각  $3m$ ,  $m$ ,  $2m$ 이다.

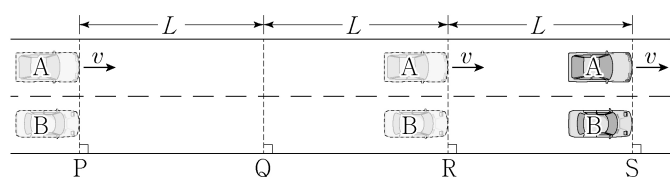


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. q가 B를 당기는 힘의 크기는 p를 끊기 전이 p를 끊은 후보다 크다.  
 ㄴ.  $a = \frac{1}{3}g$ 이다.  
 ㄷ. p를 끊기 전까지, A의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 B와 C의 운동 에너지 증가량의 합보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 직선 도로에서 속력  $v$ 로 등속도 운동하는 자동차 A가 기준선 P를 지나는 순간 P에 정지해 있던 자동차 B가 출발한다. B는 P에서 Q까지 등가속도 운동을, Q에서 R까지 등속도 운동을, R에서 S까지 등가속도 운동을 한다. A와 B는 R를 동시에 지나고, S를 동시에 지난다. A, B의 이동 거리는 P와 Q 사이, Q와 R 사이, R와 S 사이가 모두  $L$ 로 같다.

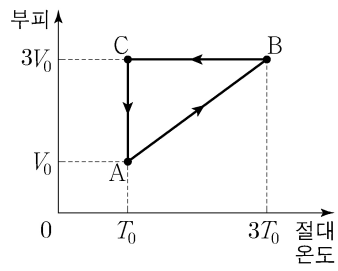


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A가 Q를 지나는 순간, 속력은 B가 A보다 크다.  
 ㄴ. B가 P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은  $\frac{4L}{3v}$ 이다.  
 ㄷ. B의 가속도의 크기는 P와 Q 사이에서가 R와 S 사이에서보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 부피와 절대 온도를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체는 압력이  $P_0$ 로 일정하고 기체가 흡수하는 열량은  $Q_1$ 이다.  $B \rightarrow C$  과정에서 기체가 방출하는 열량은  $Q_2$ 이다.

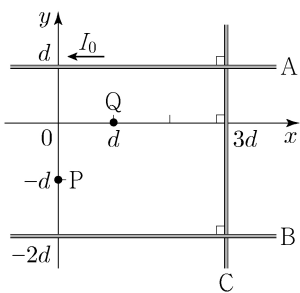


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체의 내부 에너지는 증가한다.
  - ㄴ. 열기관의 열효율은  $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ 보다 작다.
  - ㄷ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은  $\frac{2}{3}P_0V_0$ 보다 크다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가  $xy$  평면에 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각  $I_0, I_B, 3I_0$ 인 전류가 흐르고 있다. A의 전류의 방향은  $-x$  방향이다. 표는 점 P, Q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다. P에서 A의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다.



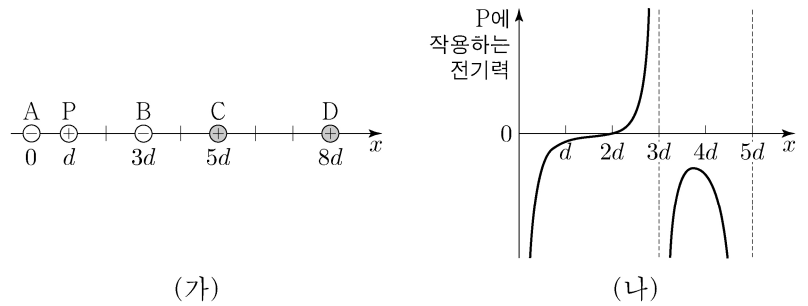
위치	A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기
P	$B_0$
Q	$3B_0$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ.  $I_B = I_0$ 이다.
  - ㄴ. C의 전류의 방향은  $-y$  방향이다.
  - ㄷ. Q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이  $x$  축상에 점전하 A~D를 고정하고 양(+전하인 점전하 P를 옮기며 고정한다. A, B는 전하량이 같은 음(-)전하이므로 C, D는 전하량이 같은 양(+전하이므로. 그림 (나)는 P의 위치  $x$ 가  $0 < x < 5d$ 인 구간에서 P에 작용하는 전기력을 나타낸 것이다.

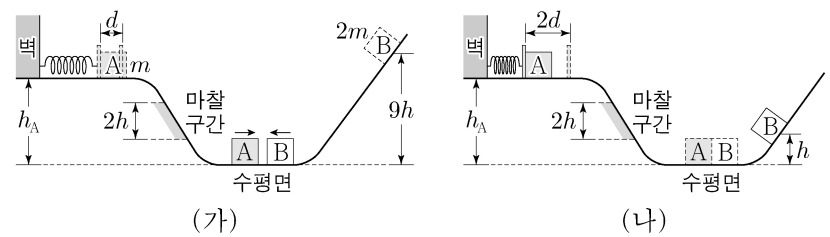


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $x=d$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$  방향이다.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 작다.
  - ㄷ.  $5d < x < 6d$ 인 구간에 P에 작용하는 전기력이 0이 되는 위치가 있다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 높이  $h_A$ 인 평면에서 물체 A로 용수철을 원래 길이에서  $d$ 만큼 압축시킨 후 가만히 놓고, 물체 B를 높이  $9h$ 인 지점에 가만히 놓으면, A와 B는 수평면에서 서로 같은 속력으로 충돌한다. 충돌 후 그림 (나)와 같이 A는 용수철을 원래 길이에서 최대  $2d$ 만큼 압축시키고, B는 높이  $h$ 인 지점에서 속력이 0이 된다. A, B는 질량이 각각  $m, 2m$ 이고, 면을 따라 운동한다. A는 빗면을 내려갈 때 높이차가  $2h$ 인 마찰 구간에서 등속도 운동하고, 마찰 구간을 올라갈 때 손실된 역학적 에너지는 내려갈 때와 같다.



$h_A$ 는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

①  $7h$     ②  $\frac{13}{2}h$     ③  $6h$     ④  $\frac{11}{2}h$     ⑤  $\frac{9}{2}h$

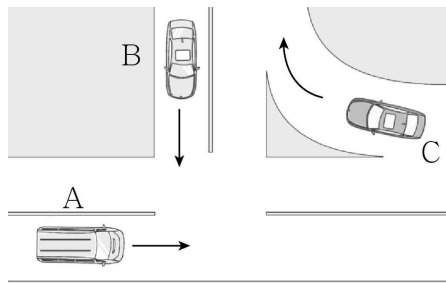
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

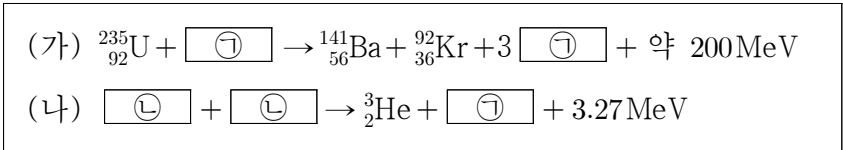
1. 그림은 자동차 A, B, C의 운동을 나타낸 것이다. A는 일정한 속력으로 직선 경로를 따라, B는 속력이 변하면서 직선 경로를 따라, C는 일정한 속력으로 곡선 경로를 따라 운동을 한다.



등속도 운동을 하는 자동차만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ C    ④ A, B    ⑤ A, C

2. 다음은 두 가지 핵반응이다.



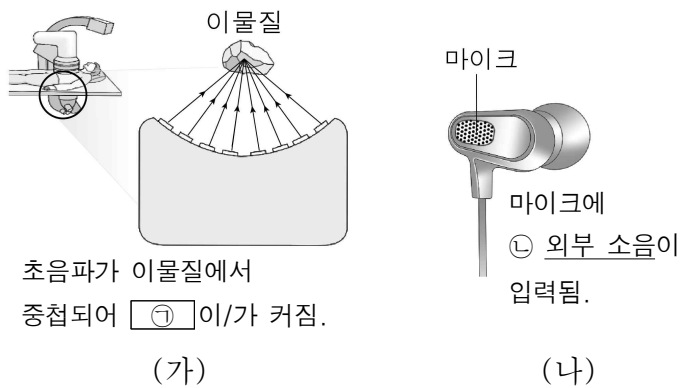
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 중성자이다.  
 ㄴ. ㉣의 질량수는 2이다.  
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 초음파를 이용하여 인체 내의 이물질을 파괴하는 의료 장비를, (나)는 소음 제거 이어폰을 나타낸 것이다.



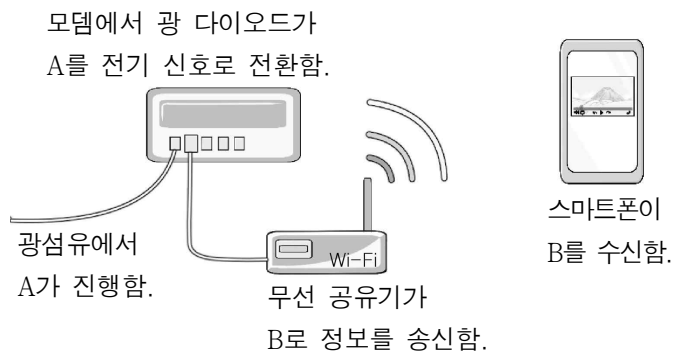
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. '진동수'는 ㉠에 해당한다.  
 ㄴ. (나)의 이어폰은 ㉣과 위상이 반대인 소리를 발생시킨다.  
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 파동의 상쇄 간섭을 이용한다.

① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 스마트폰에 정보를 전송하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 적외선과 마이크로파 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

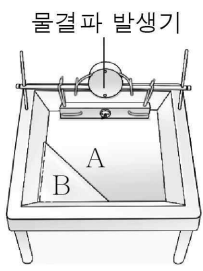
< 보 기 >

ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 진공에서 A와 B의 속력은 같다.  
 ㄷ. A는 전자레인지에서 음식을 가열하는 데 이용된다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 물결과에 대한 실험이다.

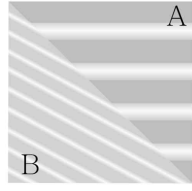
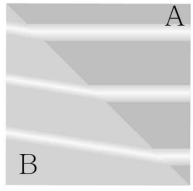
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 물결과 실험 장치의 한쪽에 삼각형 모양의 유리판을 놓은 후 물을 채우고 일정한 진동수의 물결과를 발생시킨다. 

(나) 유리판이 없는 영역 A와, 있는 영역 B에서의 물결파의 무늬를 관찰한다.

(다) (가)에서 물의 양만을 증가시킨 후 (나)를 반복한다.

[실험 결과 및 결론]

(나)의 결과    (다)의 결과

○ (다)에서가 (나)에서보다 큰 물리량

- A에서 이웃한 파면 사이의 거리
- B에서 물결파의 굴절각
- ㉠

㉠에 해당하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

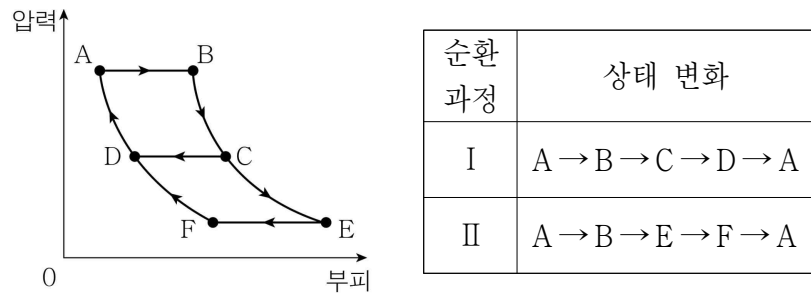
[3점]

< 보 기 >

ㄱ. A에서 물결파의 속력  
 ㄴ. B에서 물결파의 진동수  
 ㄷ. 물결파의 입사각과 굴절각의 차이

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 열기관에 들어 있는 일정량의 이상 기체의 압력과 부피 변화를 나타낸 것으로, 상태 A→B, C→D, E→F는 등압 과정, B→C→E, F→D→A는 단열 과정이다. 표는 순환 과정 I과 II에서 기체의 상태 변화를 나타낸 것이다.



기체가 한 번 순환하는 동안, II에서가 I에서보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 기체가 흡수한 열량      ㄴ. 기체가 방출한 열량  
 ㄷ. 열기관의 열효율

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 표는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지의 일부를 나타낸 것이다.

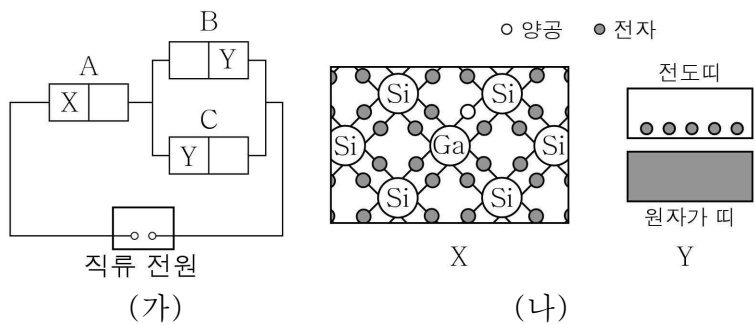
양자수	에너지(eV)
$n=2$	-3.40
$n=3$	-1.51
$n=4$	-0.85

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는  $h$ 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 진동수가  $\frac{1.89\text{eV}}{h}$ 인 빛은 가시광선이다.  
 ㄴ. 전자와 원자핵 사이의 거리는  $n=4$ 일 때가  $n=2$ 일 때보다 크다.  
 ㄷ.  $n=2$ 인 궤도에 있는 전자는 에너지가 1.51eV인 광자를 흡수할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

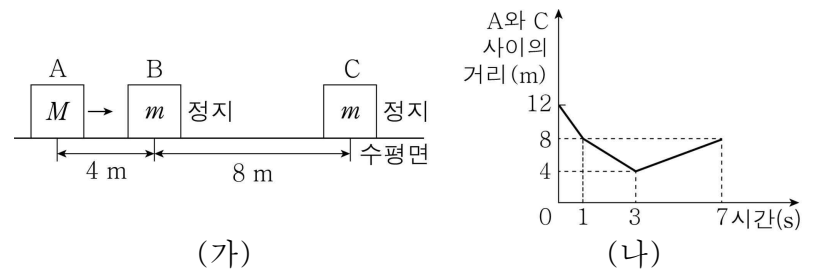
8. 그림 (가)와 같이 동일한 p-n 접합 다이오드 A, B, C와 직류 전원을 연결하여 회로를 구성하였다. X, Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이며 B에는 전류가 흐른다. 그림 (나)는 X의 원자가 전자 배열과 Y의 에너지띠 구조를 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① X는 n형 반도체이다.  
 ② A에는 역방향 전압이 걸려있다.  
 ③ A의 X는 직류 전원의 (+)극에 연결되어 있다.  
 ④ C의 p-n 접합면에서 양공과 전자가 결합한다.  
 ⑤ Y에서는 주로 원자가 띠에 있는 전자에 의해 전류가 흐른다.

9. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B, C를 향해 운동한다. A, B, C의 질량은 각각  $M, m, m$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A와 C 사이의 거리에 따라 나타낸 것이다.

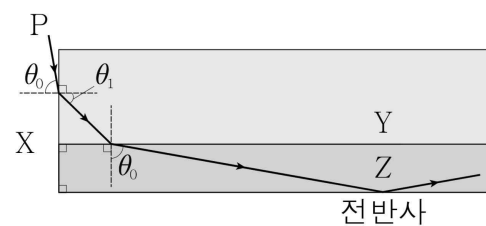


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 2초일 때 B의 속력은 2 m/s이다.  
 ㄴ.  $M=2m$ 이다.  
 ㄷ. 5초일 때 B의 속력은 1 m/s이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 단색광 P가 매질 X, Y, Z에서 진행하는 모습을 나타낸 것이다.  $\theta_0$ 과  $\theta_1$ 은 각 경계면에서의 P의 입사각 또는 굴절각이고, P는 Z와 X의 경계면에서 전반사한다.

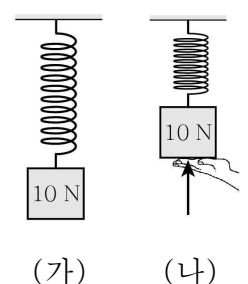


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P의 속력은 Y에서가 Z에서보다 크다.  
 ㄴ. 굴절률은 Z가 X보다 크다.  
 ㄷ.  $\theta_1$ 은  $45^\circ$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가), (나)와 같이 무게가 10 N인 물체가 용수철에 매달려 정지해 있다. (가), (나)에서 용수철이 물체에 작용하는 탄성력의 크기는 같고, (나)에서 손은 물체를 연직 위로 떠받치고 있다.



(나)에서 물체가 손에 작용하는 힘의 크기는? (단, 용수철의 질량은 무시한다.)

- ① 5 N    ② 10 N    ③ 15 N    ④ 20 N    ⑤ 30 N

12. 다음은 전동 스테이플러의 작동 원리이다.

그림 (가)와 같이 전동 스테이플러에 종이를 넣지 않았을 때는 고정된 코일이 자성체 A를 당기지 않는다. 그림 (나)와 같이 종이를 넣으면 스위치가 닫히면서 코일에 전류가 흐르고, ㉠ 코일이 A를 강하게 당긴다. 그리고 A가 철사 침을 눌러 종이에 박는다.

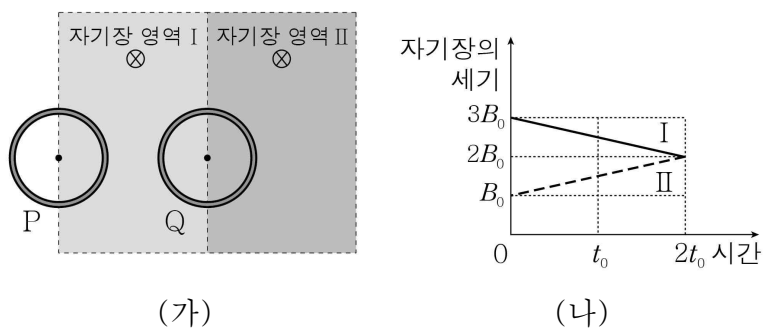
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 자기력에 의해 나타나는 현상이다.  
 ㄴ. A는 반자성체이다.  
 ㄷ. (나)의 A는 코일의 전류에 의한 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역 I과 II에서 종이면에 고정된 동일한 원형 금속 고리 P, Q의 중심이 각 영역의 경계에 있다. 그림 (나)는 (가)의 I과 II에서 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



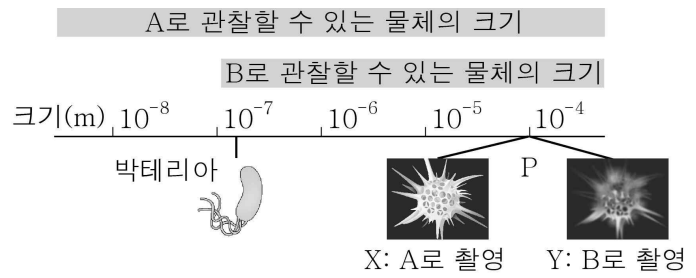
$t_0$  일 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. P의 유도 전류는 P의 중심에 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 자기장을 만든다.  
 ㄴ. Q에는 유도 전류가 흐르지 않는다.  
 ㄷ. I과 II에 의해 고리면을 통과하는 자기 선속의 크기는 Q에서가 P에서보다 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 현미경 A, B로 관찰할 수 있는 물체의 크기를 나타낸 것으로, A와 B는 각각 광학 현미경과 전자 현미경 중 하나이다. 사진 X, Y는 시료 P를 각각 A, B로 촬영한 것이다.



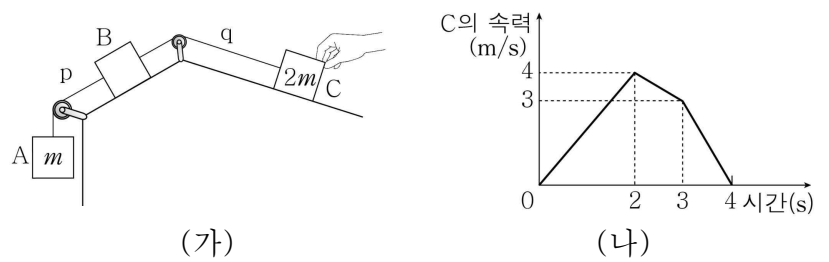
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. B는 전자 현미경이다.  
 ㄴ. X는 물질의 파동성을 이용하여 촬영한 사진이다.  
 ㄷ. 전자 현미경으로 박테리아를 촬영하려면 P를 촬영할 때 보다 저속의 전자를 이용해야 한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

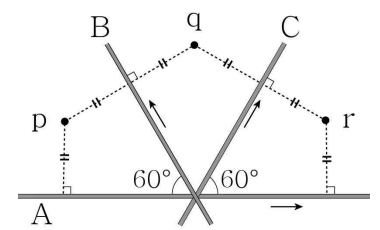
15. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하고 C를 손으로 잡아 정지시킨 모습을, (나)는 (가)에서 C를 가만히 놓은 순간부터 C의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A, C의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이고, p와 q는 각각 2초일 때와 3초일 때 끊어진다.



4초일 때 B의 속력은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 4m/s    ② 5m/s    ③ 6m/s    ④ 7m/s    ⑤ 8m/s

16. 그림과 같이 종이면에 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B, C에 화살표 방향으로 같은 세기의 전류가 흐르고 있다. 종이면 위의 점 p, q, r는 각각 A와 B, B와 C, C와 A로부터 같은 거리만큼 떨어져 있으며, p에서 A의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다.



A, B, C의 전류에 의한 자기장에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

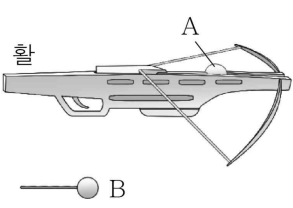
< 보 기 >

ㄱ. q와 r에서 자기장의 세기는 서로 같다.  
 ㄴ. q와 r에서 자기장의 방향은 서로 같다.  
 ㄷ. p에서 자기장의 세기는  $\frac{B_0}{2}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 장난감 활을 이용한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 화살에 쇠구슬을 부착한 물체 A와 화살에 스티로폼 공을 부착한 물체 B의 질량을 측정하고 비교한다.  
 (나) 그림과 같이 동일하게 당긴 활로 A, B를 각각 수평 방향으로 발사시키고, A, B의 운동을 동영상으로 촬영한다.  
 (다) 동영상을 분석하여 A, B가 활을 떠난 순간의 속력을 측정하고 비교한다.  
 (라) A, B가 활을 떠난 순간의 운동량의 크기를 비교한다.



[실험 결과]  
 ※ ㉠과 ㉡은 각각 속력과 운동량의 크기 중 하나임.

질량	㉠	㉡
A가 B보다 크다.	A가 B보다 크다.	B가 A보다 크다.

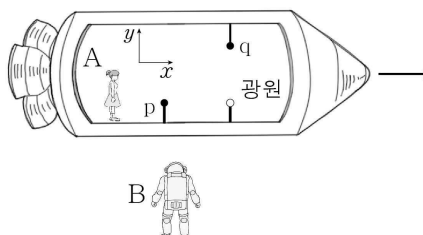
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

< 보 기 >

ㄱ. (가), (다)에서의 측정값으로 (라)를 할 수 있다.  
 ㄴ. ㉡은 속력이다.  
 ㄷ. 활로부터 받는 충격량의 크기는 A가 B보다 크다.

① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선이 관찰자 B에 대해 광속에 가까운 일정한 속력으로  $+x$  방향으로 운동한다. A의 관성계에서 빛은 광원으로부터 각각  $-x$  방향,  $+y$  방향으로 방출된다. 표는 A와 B가 각각 측정했을 때 빛이 광원에서 점 p, q까지 가는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.

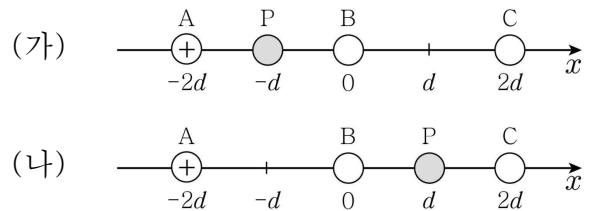


빛의 경로	걸린 시간	
	A	B
광원 → p	$2t_1$	$t_2$
광원 → q	$t_1$	$t_2$

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이다.) [3점]

- ①  $t_1 > t_2$ 이다.
- ② A의 관성계에서 광원과 p 사이의 거리는  $2ct_1$ 보다 작다.
- ③ B의 관성계에서 광원과 p 사이의 거리는  $ct_2$ 이다.
- ④ B의 관성계에서 광원과 q 사이의 거리는  $ct_2$ 보다 작다.
- ⑤ B가 측정할 때, B의 시간은 A의 시간보다 느리게 간다.

19. 그림 (가), (나)와 같이 점전하 A, B, C를  $x$ 축상에 고정시키고, 점전하 P를 각각  $x = -d$ 와  $x = d$ 에 놓았다. (가)와 (나)에서 P가 받는 전기력은 모두 0이다. A는 양(+전하이)고, A와 C는 전하량의 크기가 같다.



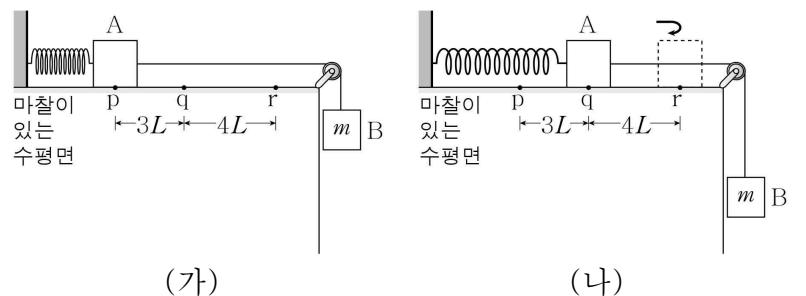
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A와 C가 P에 작용하는 전기력의 합력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.  
 ㄴ. C는 양(+전하이)다.  
 ㄷ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 물체 A, B를 실로 연결하고, A에 연결된 용수철을 원래 길이에서  $3L$ 만큼 압축시킨 후 A를 점 p에서 가만히 놓았다. B의 질량은  $m$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B가 직선 운동하여 각각  $7L$ 만큼 이동한 후  $4L$ 만큼 되돌아와 정지한 모습을 나타낸 것이다. A가 구간  $p \rightarrow r$ ,  $r \rightarrow q$ 에서 이동할 때, 각 구간에서 마찰에 의해 손실된 역학적 에너지는 각각  $7W$ ,  $4W$ 이다.



$W$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 용수철과 실의 질량, 물체의 크기, 수평면에 의한 마찰 외의 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{3}mgL$     ②  $\frac{2}{5}mgL$     ③  $\frac{1}{2}mgL$     ④  $\frac{3}{5}mgL$     ⑤  $\frac{2}{3}mgL$

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.


2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

# 과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시    **성명**     **수험 번호**     **3**    **제 [    ] 선택**    **1**

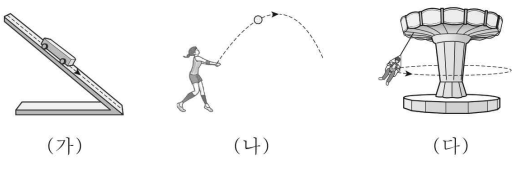
1. 다음은 비접촉식 체온계의 작동에 대한 설명이다.

체온계의 센서가 몸에서 방출되는 전자기파 A를 측정하면 화면에 체온이 표시된다. A의 파장은 가시광선보다 길고 마이크로파보다 짧다.



- A는?  
 ① 감마선    ② X선    ③ 자외선    ④ 적외선    ⑤ 라디오파

2. 그림 (가)는 속력이 빨라지며 직선 운동하는 수레의 모습을, (나)는 포물선 운동하는 배구공의 모습을, (다)는 회전하고 있는 놀이 기구에 탄 사람의 모습을 나타낸 것이다.



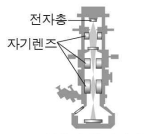
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >


ㄱ. (가)에서 수레에 작용하는 알짜힘의 방향과 수레의 운동 방향은 같다.  
 ㄴ. (나)에서 배구공의 속력은 일정하다.  
 ㄷ. (다)에서 사람의 운동 방향은 일정하다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 전자 현미경과 광학 현미경에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



전자현미경



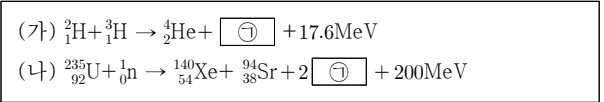
광학현미경

\* 전자 현미경에 사용하는 전자의 물질파 파장은 광학 현미경에 사용하는 가시광선의 파장보다 짧다.

학생 A	학생 B	학생 C
전자총에서 방출된 전자의 속력이 클수록 전자의 물질파 파장은 길어.	전자 현미경에서는 자기렌즈로 전자의 진행 경로를 바꿀 수 있어.	광학 현미경은 전자 현미경보다 분해능이 좋아.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]  
 ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 다음은 두 가지 핵반응을 나타낸 것이다.



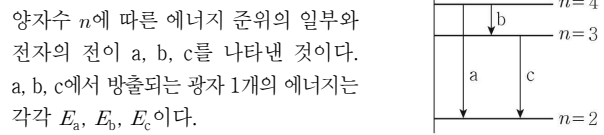
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.  
 ㄴ. ㉠은 중성자이다.  
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 에너지



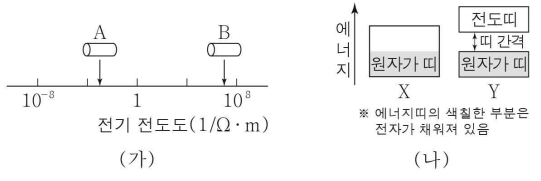
양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 각각  $E_a, E_b, E_c$ 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는  $h$ 이다.)

< 보기 >

ㄱ. a에서 방출되는 빛의 진동수는  $\frac{E_a}{h}$ 이다.  
 ㄴ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 c에서보다 짧다.  
 ㄷ.  $E_a = E_b + E_c$ 이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 고체 A, B의 전기 전도도를 나타낸 것이다. A, B는 각각 도체와 반도체 중 하나이다. 그림 (나)의 X, Y는 A, B의 에너지띠 구조를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

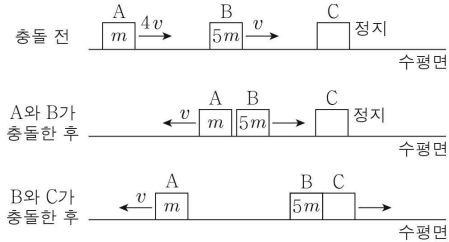
ㄱ. A는 도체이다.  
 ㄴ. X는 B의 에너지띠 구조이다.  
 ㄷ. Y에서 원자가 띠의 전자가 전도띠로 전이할 때, 전자는 띠 간격 이상의 에너지를 흡수한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림과 같이 수평면에서 물체 A, B가 각각  $4v$ ,  $v$ 의 속력으로 운동하다가 A와 B가 충돌한 후 A는 충돌 전과 반대 방향으로  $v$ 의 속력으로 운동한다. A와 충돌한 B는 정지해 있는 물체 C와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동한다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $5m$ 이고, B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 B가 C로부터 받은 충격량의 크기의 2배이다.



C의 질량은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동하고, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{5}{4}m$     ②  $\frac{3}{2}m$     ③  $\frac{5}{3}m$     ④  $\frac{7}{4}m$     ⑤  $\frac{7}{3}m$

8. 다음은 물결과에 대한 실험이다.

[실험 과정]

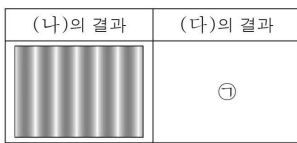
(가) 그림과 같이 물결과 실험 장치를 준비한다.

(나) 일정한 진동수의 물결파를 발생시켜 스크린에 투영된 물결파의 무늬를 관찰한다.

(다) 물결과 실험 장치에 두께가 일정한 삼각형 모양의 유리판을 넣고 과정 (나)를 반복한다.



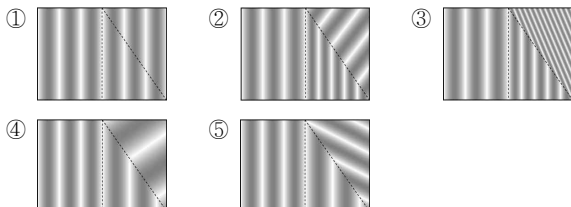
[실험 결과]



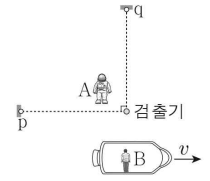
[결론]

물결파의 속력은 물의 깊이가 얕을수록 느리고, 물의 깊이가 얇은 곳에서 깊은 곳으로 진행하는 물결파는 입사각이 굴절각보다 작다.

㉠으로 가장 적절한 것은?



9. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 광속에 가까운 속력  $v$ 로 등속도 운동한다. A의 관성계에서, 광원 p, q와 검출기는 정지해 있고, p와 검출기를 잇는 직선은 우주선의 운동 방향과 나란하다. B의 관성계에서, p와 q에서 동시에 방출된 빛은 검출기에 동시에 도달한다.



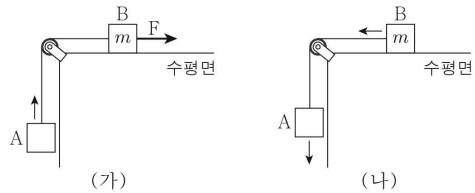
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. p와 검출기 사이의 거리는 A의 관성계에서 B의 관성계에서보다 크다.  
 ㄴ. q에서 방출된 빛이 검출기에 도달할 때까지 걸린 시간은 A의 관성계에서 B의 관성계에서보다 크다.  
 ㄷ. A의 관성계에서, 빛은 p에서 q에서보다 먼저 방출된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

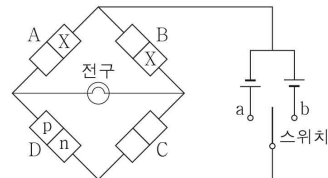
10. 그림 (가)는 물체 A와 실로 연결된 물체 B에 수평 방향으로 일정한 힘 F를 작용하여 A, B가 등가속도 운동하는 모습을, (나)는 (가)에서 F를 제거한 후 A, B가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A의 가속도의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같고, 실이 B를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다. B의 질량은  $m$ 이다.



F의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 마찰은 무시한다.)

- ①  $mg$     ②  $2mg$     ③  $3mg$     ④  $4mg$     ⑤  $5mg$

11. 그림은 동일한 p-n 접합 다이오드 A~D, 전구, 스위치, 동일한 전지를 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이다. 스위치를 a에 연결하면 전구에 불이 켜진다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



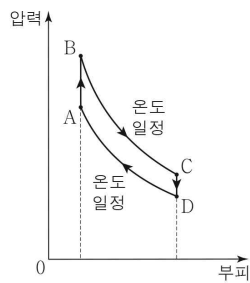
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 스위치를 a에 연결하면 C에는 순방향 전압이 걸린다.  
 ㄴ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 전구에 불이 켜진다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → D → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B 과정과 C → D 과정은 부피가 일정한 과정이고, B → C 과정과 D → A 과정은 온도가 일정한 과정이다. B → C 과정에서 기체가 흡수한 열량은 4Q이고, D → A 과정에서 기체가 방출한 열량은 3Q이다.



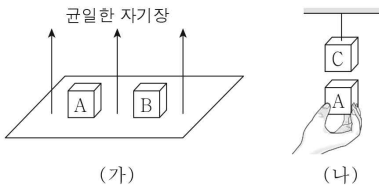
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A → B 과정에서 기체의 내부 에너지는 증가한다.
- ㄴ. B → C 과정에서 기체가 한 일은 D → A 과정에서 기체가 받은 일의  $\frac{4}{3}$  배이다.
- ㄷ. C → D 과정에서 기체가 방출한 열량은 Q이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 물체 A, B를 균일한 자기장 영역에 놓았더니 A, B가 자기화되었다. 그림 (나)와 같이 자기화되어 있지 않은 물체 C를 실에 매단 후 (가)의 자기장 영역에서 꺼낸 A를 C의 연직 아래에 가까이 가져갔더니 실이 C를 당기는 힘의 크기가 C의 무게보다 작아졌다. A, B, C는 강자성체, 반자성체, 상자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



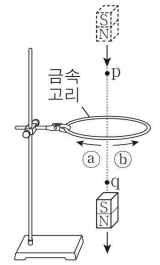
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A는 강자성체이다.
- ㄴ. (가)에서 B는 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다.
- ㄷ. (나)에서 A를 B로 바꾸면 실이 C를 당기는 힘의 크기는 C의 무게보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 N극이 아래로 향한 자석이 금속 고리의 중심축을 따라 운동하여 점 p, q를 지난다. p, q로부터 고리의 중심까지의 거리는 서로 같다. 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 자석이 p를 지날 때가 q를 지날 때보다 작다.



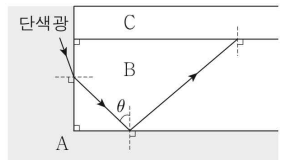
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자석의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

- ㄱ. 자석이 p를 지날 때 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 a방향이다.
- ㄴ. 자석이 p를 지날 때의 속력은 자석이 q를 지날 때의 속력보다 작다.
- ㄷ. 자석이 q를 지날 때 고리와 자석 사이에는 당기는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 매질 A와 B의 경계면에 입사한 단색광이 굴절한 후 B와 A의 경계면에서 반사하여 B와 매질 C의 경계면에 입사한다.  $\theta$ 는 B와 A 사이의 입계각이고, 굴절률은 A가 C보다 크다.



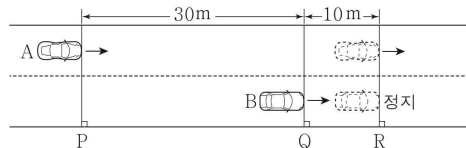
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 단색광의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.
- ㄴ.  $\theta$ 는  $45^\circ$ 보다 작다.
- ㄷ. 단색광은 B와 C의 경계면에서 전반사한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A가 기준선 P를 통과하는 순간 자동차 B가 기준선 Q를 통과한다. A, B는 각각 등속도 운동, 등가속도 운동하여 B가 기준선 R에서 정지한 순간부터 2초 후 A가 R를 통과한다. Q에서의 속력은 A가 B의  $\frac{5}{4}$  배이다. P와 Q 사이의 거리는 30m이고 Q와 R 사이의 거리는 10m이다.



B의 가속도의 크기는? (단, A, B는 도로와 나란하게 운동하며, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{7}{5} \text{ m/s}^2$       ②  $\frac{9}{5} \text{ m/s}^2$       ③  $\frac{11}{5} \text{ m/s}^2$   
 ④  $\frac{13}{5} \text{ m/s}^2$       ⑤  $3 \text{ m/s}^2$

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 소리의 간섭 실험이다.

**[실험 과정]**

(가) 그림과 같이  $x=0$ 에서부터 같은 거리만큼 떨어진 곳에 스피커 A, B를 나란히 고정한다.

(나) A, B에서 진동수가  $f$ 이고 진폭이 동일한 소리를 발생시킨다.

(다)  $+x$ 방향으로 이동하며 소리의 세기를 측정하여,  $x=0$ 에서부터 처음으로 보강 간섭하는 지점과 상쇄 간섭하는 지점을 기록한다.

(라) (나)의 A, B에서 발생하는 소리의 진동수만을  $2f$ 로 바꾼 후, (다)를 반복한다.

(마) (나)의 A, B에서 발생하는 소리의 진동수만을  $3f$ 로 바꾼 후, (다)를 반복한다.

**[실험 결과]**

실험	소리의 진동수	보강 간섭하는 지점	상쇄 간섭하는 지점
(가)	$f$	$x=0$	$x=2d$
(라)	$2f$	$x=0$	$x=d$
(마)	$3f$	$x=0$	$x=\text{㉠}$

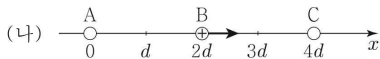
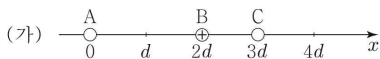
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보기 —

ㄱ. (라)에서, 측정된 소리의 세기는  $x=0$ 에서가  $x=d$ 에서보다 작다.  
 ㄴ. ㉠은  $d$ 보다 작다.  
 ㄷ. (나)에서, A에서 발생하는 소리의 위상만을 반대로 하면 A, B에서 발생한 소리가  $x=0$ 에서 상쇄 간섭한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C를  $x$ 축상에 고정시켰더니 양(+)전하 B에 작용하는 전기력이 0이 되었다. 그림 (나)와 같이 (가)의 C를  $x=4d$ 로 옮겨 고정시켰더니 B에 작용하는 전기력의 방향이  $+x$ 방향이 되었다. C에 작용하는 전기력의 크기는 (가)에서 (나)에서의 2배이다.



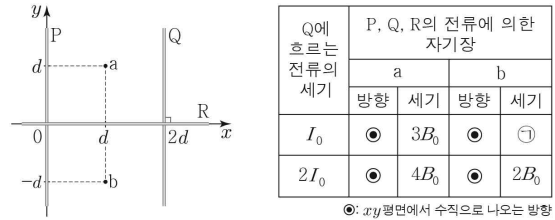
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보기 —

ㄱ. B와 C 사이에는 미는 전기력이 작용한다.  
 ㄴ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 C에 작용하는 전기력의 크기보다 작다.  
 ㄷ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 일정한 방향으로 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 P, Q, R가  $xy$ 평면에 고정되어 있다. P, R에 흐르는 전류의 세기는 일정하다. 표는 Q에 흐르는 전류의 세기에 따라  $xy$ 평면상의 점 a, b에서 P, Q, R의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것이다.



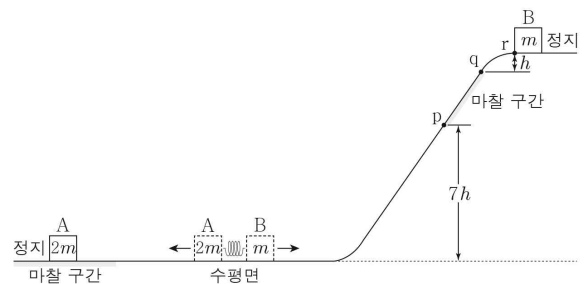
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보기 —

ㄱ. Q에 흐르는 전류의 방향은  $+y$ 방향이다.  
 ㄴ. ㉠은  $B_0$ 이다.  
 ㄷ. P에 흐르는 전류의 세기는  $I_0$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면에서 질량이 각각  $2m, m$ 인 물체 A, B를 용수철의 양 끝에 접촉하여 용수철을 압축시킨 후 동시에 가만히 놓았더니 A, B가 레도를 따라 운동하여 A는 마찰 구간에서 정지하고, B는 점 p, q를 지나 점 r에서 정지한다. p에서 q까지는 마찰 구간이고 p의 높이는  $7h$ , q와 r의 높이 차는  $h$ 이다. B의 속력은 p에서 q에서의 3배이고, p에서 q까지 운동하는 동안 B의 운동 에너지 감소량은 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의 3배이다.



마찰 구간에서 A, B의 역학적 에너지 감소량을 각각  $E_A, E_B$ 라 할 때,  $\frac{E_A}{E_B}$ 는? (단, A, B의 크기 및 용수철의 질량, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{4}{3}$       ②  $\frac{3}{2}$       ③  $\frac{5}{3}$       ④  $\frac{7}{4}$       ⑤  $\frac{9}{5}$

**\* 확인 사항**  
 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

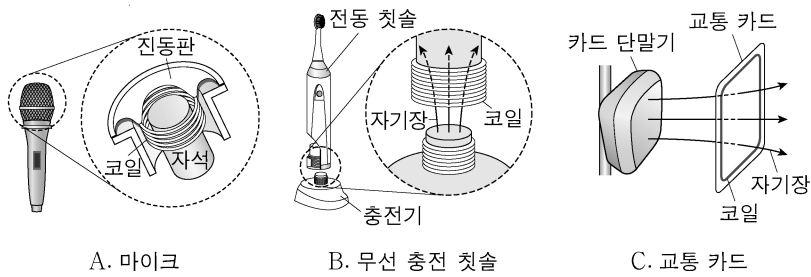
과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1. 그림 A, B, C는 자기장을 활용한 장치의 예를 나타낸 것이다.



전자기 유도 현상을 활용한 예만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② C      ③ A, B      ④ B, C      ⑤ A, B, C

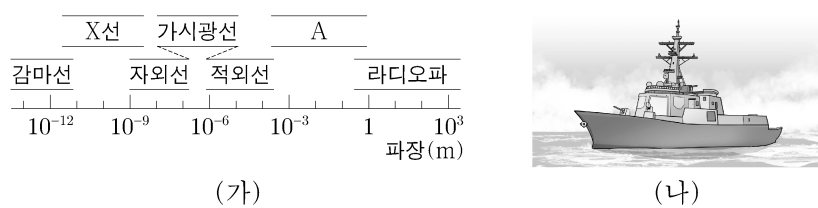
2. 그림은 자성체에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A      ② C      ③ A, B      ④ B, C      ⑤ A, B, C

3. 그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 (가)의 전자기파 A를 이용하는 레이더가 설치된 군함을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 진동수는 가시광선의 진동수보다 크다.  
 ㄴ. 전자레인지에서 음식을 데우는 데 이용하는 전자기파는 A에 해당한다.  
 ㄷ. 진공에서의 속력은 감마선과 (나)의 레이더에서 이용하는 전자기파가 같다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 파동의 간섭을 활용한 무반사 코팅 렌즈에 대한 내용이다.

무반사 코팅 렌즈는 파동이 [a] 간섭하여 빛의 세기가 줄어드는 현상을 활용한 예로 ㉠ 공기와 코팅 막의 경계에서 반사하여 공기로 진행한 빛과 ㉡ 코팅 막과 렌즈의 경계에서 반사하여 공기로 진행한 빛이 [a] 간섭한다.

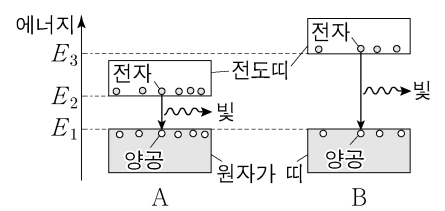
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. '상쇄'는 ㉠에 해당한다.  
 ㄴ. ㉠과 ㉡은 위상이 같다.  
 ㄷ. 파동의 간섭 현상은 소음 제거 이어폰에 활용된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 고체 A, B의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A, B에서 전도띠의 전자가 원자가 띠로 전이하며 빛이 방출된다.



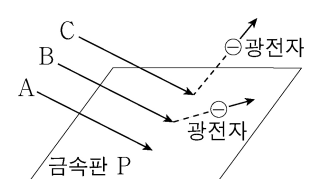
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에서 방출된 광자 1개의 에너지는  $E_2 - E_1$ 보다 작다.  
 ㄴ. 띠 간격은 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. 방출된 빛의 파장은 A에서가 B에서보다 짧다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 단색광 A를 금속판 P에 비추었을 때 광전자가 방출되지 않고, 단색광 B, C를 각각 P에 비추었을 때 광전자가 방출된다. 방출된 광전자의 최대 운동 에너지는 B를 비추었을 때가 C를 비추었을 때보다 크다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

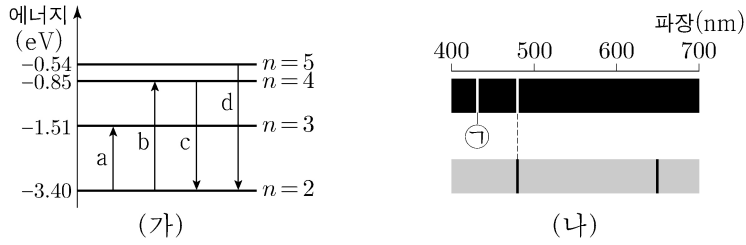
ㄱ. A의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.  
 ㄴ. P의 문턱 진동수는 B의 진동수보다 작다.  
 ㄷ. 단색광의 진동수는 B가 C보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 a~d에서 방출과 흡수되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



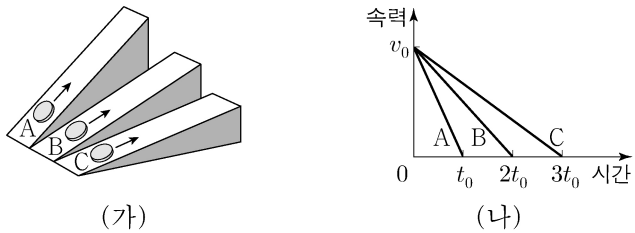
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 a에 의해 나타난 스펙트럼선이다.  
 ㄴ. b에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는 2.55eV이다.  
 ㄷ. 방출되는 빛의 진동수는 c에서가 d에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 기울기가 서로 다른 빗면에서  $v_0$ 의 속력으로 동시에 출발한 물체 A, B, C가 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B, C가 각각 최고점에 도달하는 순간까지 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



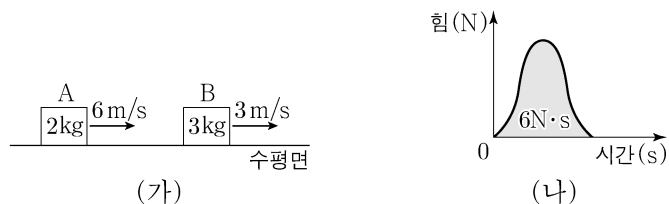
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 가속도의 크기는 B가 A의 2배이다.  
 ㄴ.  $t_0$ 일 때, C의 속력은  $\frac{2}{3}v_0$ 이다.  
 ㄷ. 물체가 출발한 순간부터 최고점에 도달할 때까지 이동한 거리는 C가 A의 3배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 수평면에서 질량이 각각 2kg, 3kg인 물체 A, B가 각각 6m/s, 3m/s의 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌하는 동안 A가 B에 작용한 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 곡선과 시간 축이 만드는 면적은  $6\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.

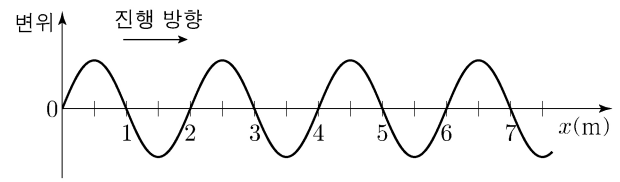


충돌 후, 등속도 운동하는 A, B의 속력을 각각  $v_A$ ,  $v_B$ 라 할 때,

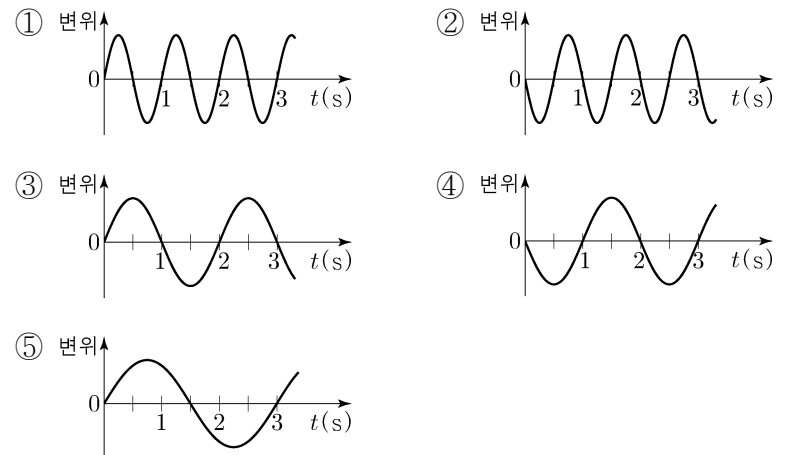
$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.)

- ①  $\frac{4}{3}$     ②  $\frac{3}{2}$     ③  $\frac{5}{3}$     ④ 2    ⑤  $\frac{5}{2}$

10. 그림은 시간  $t=0$ 일 때 2m/s의 속력으로  $x$ 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.



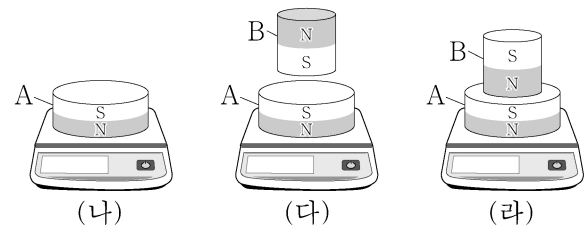
$x=7\text{m}$ 에서 파동의 변위를  $t$ 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



11. 다음은 자석의 무게를 측정하는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 무게가 10N인 자석 A, B를 준비한다.  
 (나) A를 저울에 올려 측정값을 기록한다.  
 (다) A와 B를 같은 극끼리 마주 보게 한 후 저울에 올려 A와 B가 정지된 상태에서 측정값을 기록한다.  
 (라) A와 B를 다른 극끼리 마주 보게 한 후 저울에 올려 A와 B가 정지된 상태에서 측정값을 기록한다.



[실험 결과]

○ (나), (다), (라)의 결과는 각각 10N, 20N,  N이다.

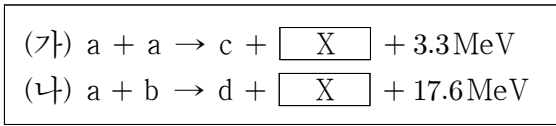
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)에서 A에 작용하는 중력과 저울이 A를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.  
 ㄴ. (다)에서 B가 A에 작용하는 자기력의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기와 같다.  
 ㄷ. ㉠은 20보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 두 가지 핵반응을, 표는 원자핵 a~d의 질량수와 양성자수를 나타낸 것이다.



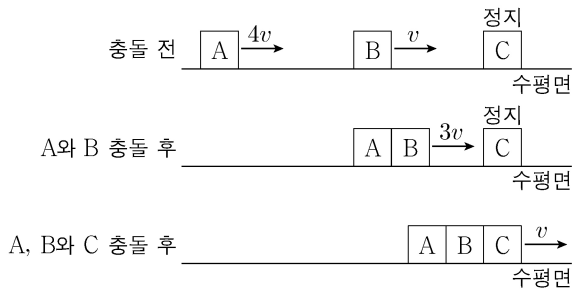
원자핵	질량수	양성자수
a	2	①
b	3	1
c	3	2
d	②	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.  
 ㄴ. X는 중성자이다.  
 ㄷ. ②은 ①의 4배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

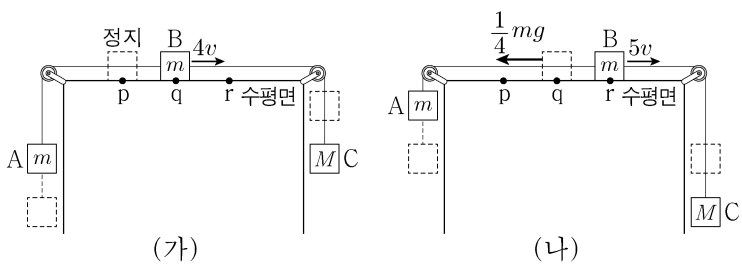
13. 그림과 같이 수평면의 일직선상에서 물체 A, B가 각각 속력  $4v, v$ 로 등속도 운동하고 물체 C는 정지해 있다. A와 B는 충돌하여 한 덩어리가 되어 속력  $3v$ 로 등속도 운동한다. 한 덩어리가 된 A, B와 C는 충돌하여 한 덩어리가 되어 속력  $v$ 로 등속도 운동한다.



B, C의 질량을 각각  $m_B, m_C$ 라 할 때,  $\frac{m_C}{m_B}$ 는? [3점]

- ① 3    ② 4    ③ 5    ④ 6    ⑤ 7

14. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실로 연결하여 수평면의 점 p에서 B를 가만히 놓아 물체가 등가속도 운동하는 모습을, (나)는 (가)의 B가 점 q를 지날 때부터 점 r를 지날 때까지 운동 방향과 반대 방향으로 크기가  $\frac{1}{4}mg$ 인 힘을 받아 물체가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는 같고, B가 q, r를 지날 때 속력은 각각  $4v, 5v$ 이다. A, B, C의 질량은 각각  $m, m, M$ 이다.



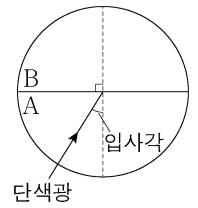
M은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{4}{3}m$     ②  $\frac{7}{5}m$     ③  $\frac{11}{7}m$     ④  $\frac{15}{8}m$     ⑤  $\frac{5}{2}m$

15. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 반원형 매질 A와 B를 서로 붙여 놓는다.  
 (나) 단색광을 A에서 B를 향해 원의 중심을 지나도록 입사시킨다.  
 (다) (나)에서 입사각을 변화시키면서 굴절각과 반사각을 측정한다.



[실험 결과]

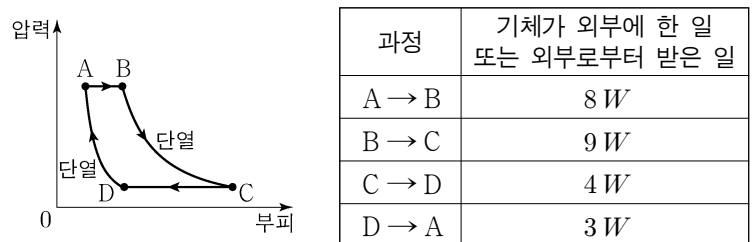
실험	입사각	굴절각	반사각
I	$30^\circ$	$34^\circ$	$30^\circ$
II	①	$59^\circ$	$50^\circ$
III	$70^\circ$	해당 없음	$70^\circ$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 ㄱ. ①은  $50^\circ$ 이다.  
 ㄴ. 단색광의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.  
 ㄷ. A와 B 사이의 임계각은  $70^\circ$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 열효율이 0.5인 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A  $\rightarrow$  B, C  $\rightarrow$  D는 각각 압력이 일정한 과정이고, B  $\rightarrow$  C, D  $\rightarrow$  A는 각각 단열 과정이다. A  $\rightarrow$  B 과정에서 기체가 흡수한 열량은  $Q$ 이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

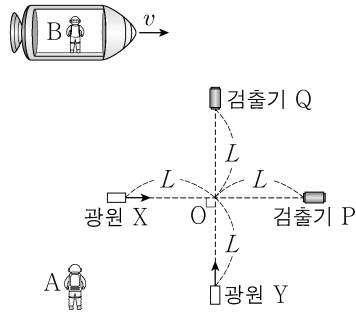
<보 기>  
 ㄱ.  $Q = 20\text{W}$ 이다.  
 ㄴ. 기체의 온도는 A에서가 C에서보다 낮다.  
 ㄷ. A  $\rightarrow$  B 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은 C  $\rightarrow$  D 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림과 같이 관찰자 A의 관성계에서 광원 X, Y와 검출기 P, Q가 점 O로부터 각각 같은 거리  $L$ 만큼 떨어져 정지해 있고 X, Y로부터 각각 P, Q를 향해 방출된 빛은 O를 동시에 지난다. 관찰자 B가 탄 우주선은 A에 대해 광속에 가까운 속력  $v$ 로 X와 P를 잇는 직선과 나란하게 운동한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B의 관성계에서, 빛은 Y에서 X에서보다 먼저 방출된다.  
 ㄴ. B의 관성계에서, 빛은 P와 Q에 동시에 도달한다.  
 ㄷ. Y에서 방출된 빛이 Q에 도달하는 데 걸리는 시간은 B의 관성계에서 A의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B와 원형 도선 C가  $xy$  평면에 고정되어 있다. A, B에는 같은 세기의 전류가 흐르고, C에는 세기가  $I_0$ 인 전류가 시계 반대 방향으로 흐른다. 표는 C의 중심 위치를 각각 점 p, q에 고정할 때, C의 중심에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.

C의 중심 위치	C의 중심에서 자기장	
	세기	방향
p	0	해당 없음
q	$B_0$	⊙

⊙ :  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향  
 ⊗ :  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향

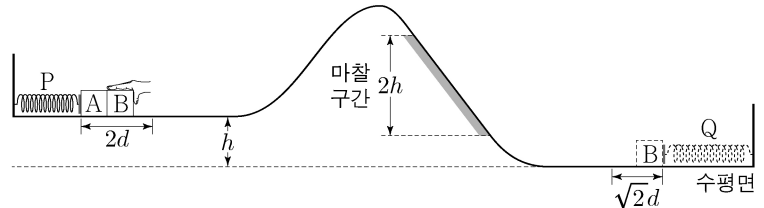
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은  $+y$  방향이다.  
 ㄴ. C의 중심에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 보다 작다.  
 ㄷ. C의 중심 위치를 점 r로 옮겨 고정할 때, r에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 방향은 '×'이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

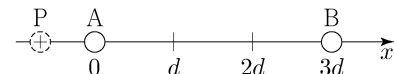
19. 그림은 높이  $h$ 인 평면에서 용수철 P에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시키고, P를 원래 길이에서  $2d$ 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. B를 가만히 놓으면 B는 P의 원래 길이에서 A와 분리되어 면을 따라 운동하고 A는 P에 연결된 채로 직선 운동한다. 이후 B는 높이차가  $2h$ 인 마찰 구간을 등속도로 지나 수평면에 놓인 용수철 Q를 원래 길이에서  $\sqrt{2}d$ 만큼 압축시킬 때 속력이 0이 된다. A와 B가 분리된 후 P의 탄성 퍼텐셜 에너지의 최댓값은 B가 마찰 구간에서 높이차  $2h$ 만큼 내려가는 동안 B의 역학적 에너지 감소량과 같다. P, Q의 용수철 상수는 같다.



A, B의 질량을 각각  $m_A, m_B$ 라 할 때,  $\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{3}$     ②  $\frac{1}{2}$     ③ 1    ④ 2    ⑤ 3

20. 그림과 같이  $x$  축상에 점전하 A, B를 각각  $x=0, x=3d$ 에 고정한다. 양(+전하인) 점전하 P를  $x$  축상에 옮기며 고정할 때,  $x=d$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$  방향이고,  $x > 3d$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향이 바뀌는 위치가 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 양(+전하)이다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄷ.  $x < 0$ 에서 P에 작용하는 전기력의 방향이 바뀌는 위치가 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

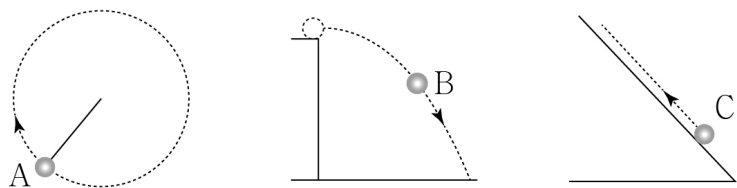
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명	수험번호	3	제 [ ] 선택
----	------	---	----------

1. 그림 (가)~(다)는 각각 원궤도를 따라 일정한 속력으로 운동하는 공 A, 수평으로 던져 낙하하는 공 B, 빗면에서 속력이 작아지는 운동을 하는 공 C의 운동 경로를 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

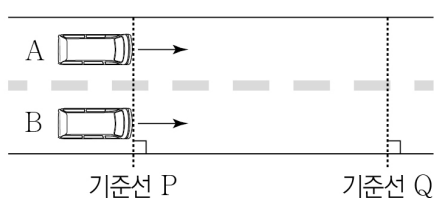
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 등속도 운동을 한다.  
 ㄴ. B는 운동 방향과 속력이 모두 변하는 운동을 한다.  
 ㄷ. C에 작용하는 알짜힘은 0이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 기준선 P에 정지해 있던 두 자동차 A, B가 동시에 출발하는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 P에서 기준선 Q까지 각각 등가속도 직선 운동을 하고, P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 B가 A의 2배이다.



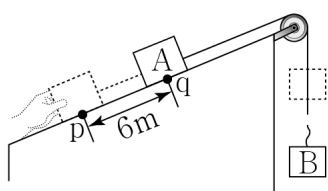
A가 P에서 Q까지 운동하는 동안, 물리량이 A가 B의 4배인 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 평균 속도    ㄴ. 가속도의 크기    ㄷ. 이동 거리

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

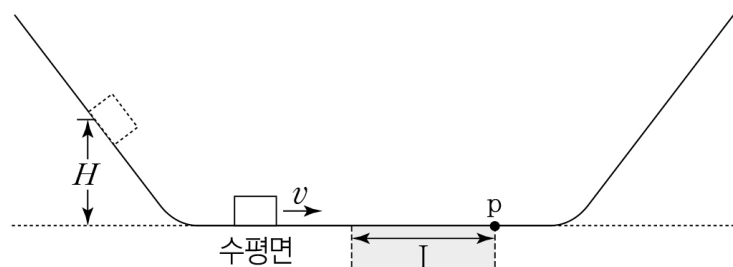
3. 그림과 같이 물체 A, B를 실로 연결하고 빗면의 점 p에서 A를 잡고 있다가 가만히 놓았더니 A, B가 등가속도 운동을 하다가 A가 점 q를 지나는 순간 실이 끊어졌다. 이후 A는 등가속도 직선 운동을 하여 다시 p를 지난다. A가 p에서 q까지 6m 이동하는 데 걸린 시간은 3초이고, q에서 p까지 6m 이동하는 데 걸린 시간은 1초이다. A와 B의 질량은 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 이다.



$\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 실의 질량, A와 B의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{8}$     ②  $\frac{3}{10}$     ③  $\frac{1}{2}$     ④  $\frac{13}{10}$     ⑤  $\frac{13}{8}$

4. 그림과 같이 수평면으로부터 높이  $H$ 인 왼쪽 빗면 위에 물체를 가만히 놓았더니 물체는 수평면에서 속도  $v$ 로 운동한다. 이후 물체는 일정한 마찰력이 작용하는 구간 I을 지나 오른쪽 빗면에 올라갔다가 다시 왼쪽 빗면의 높이  $h$ 인 지점까지 올라간 후 I의 오른쪽 끝 점 p에서 정지한다.



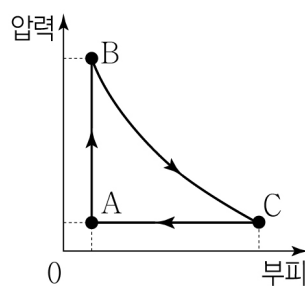
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, I의 마찰을 제외한 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ.  $v = \sqrt{2gH}$ 이다.  
 ㄴ.  $h = \frac{H}{3}$ 이다.  
 ㄷ. 왼쪽 빗면의 높이  $2H$ 인 지점에 물체를 가만히 놓으면 물체가 I을 4회 지난 순간 p에서 정지한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 과정  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ ,  $C \rightarrow A$ 를 순서 없이 I, II, III으로 나타낸 것이다.  $Q$ 는 기체가 흡수 또는 방출하는 열량,  $\Delta U$ 는 기체의 내부 에너지 변화량,  $W$ 는 기체가 한 일이다.  $B \rightarrow C$  과정은 등온 과정이다.



과정	$Q$	$\Delta U$	$W$
I	$E$	0	$E$
II	㉠	$\frac{E}{3}$	0
III	$-\frac{5}{9}E$	$-\frac{E}{3}$	

( $Q > 0$ : 열 흡수,  $Q < 0$ : 열 방출)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. I은  $A \rightarrow B$ 이다.  
 ㄴ. ㉠은  $\frac{E}{3}$ 이다.  
 ㄷ. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은  $\frac{7}{9}E$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 A, B, C는 충격량과 관련된 예를 나타낸 것이다.



A. 번지점프에서 낙하하는 사람을 매단 줄  
B. 충돌로 인한 피해 감소용 타이어  
C. 빨대 안에서 속력이 증가하는 구슬

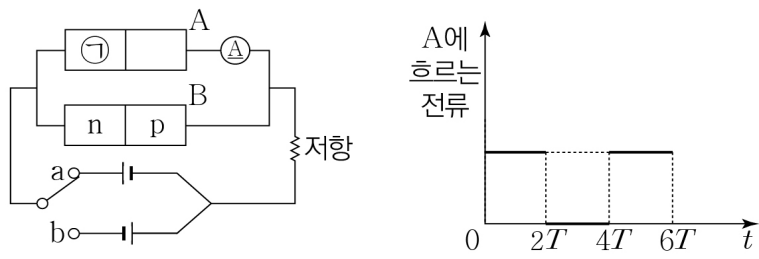
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에서 늘어나는 줄은 사람이 힘을 받는 시간을 길게 해 준다.  
 ㄴ. B에서 타이어는 충돌할 때 배가 받는 평균 힘의 크기를 크게 해 준다.  
 ㄷ. C에서 구슬의 속력이 증가하면 구슬의 운동량의 크기는 증가한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 동일한 p-n 접합 다이오드 A와 B, 저항, 스위치를 전압이 일정한 직류 전원에 연결한 것을 나타낸 것이다. ㉠은 p형 반도체 또는 n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)는 스위치를 a 또는 b에 연결할 때 A에 흐르는 전류를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. t=0부터 t=2T까지 스위치는 a에 연결되어 있다.



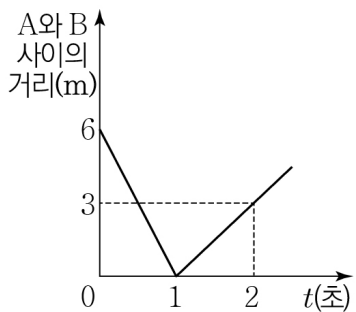
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 n형 반도체이다.  
 ㄴ. t=3T일 때 A의 p-n 접합면에서 양공과 전자가 결합한다.  
 ㄷ. t=5T일 때 B에는 역방향 전압이 걸린다.

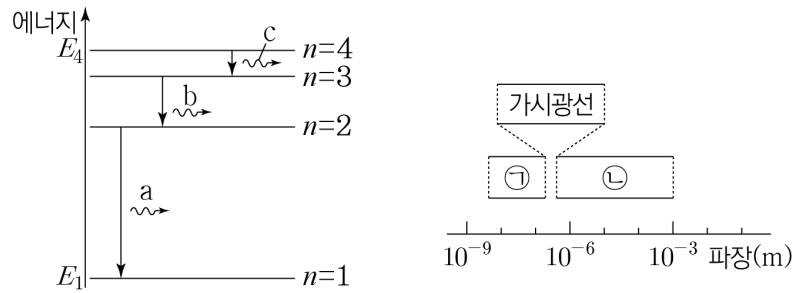
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 동일 직선상에서 각각 일정한 속력으로 운동하는 물체 A와 B 사이의 거리를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. t=0부터 t=1초까지 A와 B는 서로를 향해 운동하여 t=1초인 순간 충돌하고, t=1초 이후 A와 B의 운동 방향은 충돌 전 A의 운동 방향과 같다. 질량은 A가 B의 2배이고, 충돌 후 운동량의 크기는 B가 A의 2배이다. 충돌 전 A, B의 속력을 각각 v<sub>A</sub>, v<sub>B</sub>라 할 때, v<sub>A</sub>:v<sub>B</sub>는? [3점]



- ① 1:1    ② 1:2    ③ 1:5    ④ 2:1    ⑤ 5:1

9. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 전자의 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 과정에서 방출되는 빛 a, b, c를 나타낸 것이다. b는 가시광선에 해당하는 빛이고, a와 c는 순서 없이 자외선, 적외선에 해당하는 빛이다. a, b, c의 진동수는 각각 f<sub>a</sub>, f<sub>b</sub>, f<sub>c</sub>이다. 그림 (나)는 전자기파의 일부를 파장에 따라 분류한 것이다. a와 c는 ㉠과 ㉡ 중 하나에 해당한다.



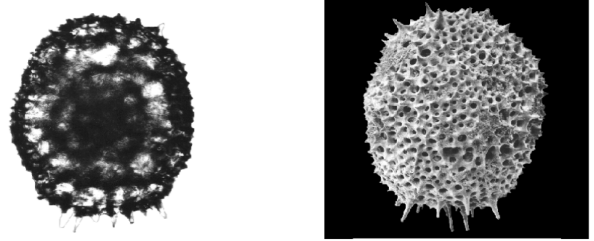
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h이다.)

<보 기>

ㄱ. f<sub>a</sub>+f<sub>b</sub>+f<sub>c</sub> = (E<sub>4</sub>-E<sub>1</sub>)/h 이다.  
 ㄴ. a는 (나)에서 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. TV 리모컨에 사용되는 전자기파는 (나)에서 ㉡에 해당한다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가), (나)는 각각 광학 현미경, 전자 현미경으로 동일한 시료를 같은 배율로 관찰한 것이다. (나)는 (가)보다 작은 구조가 선명하게 관찰되고, 시료의 입체 구조가 확인된다. (가)를 얻기 위해 사용된 빛의 파장은 λ<sub>1</sub>이고, (나)를 얻기 위해 사용된 전자의 물질파 파장과 속력은 각각 λ<sub>2</sub>, v이다.



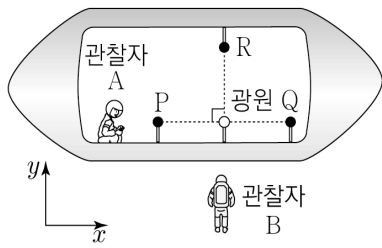
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. λ<sub>1</sub> > λ<sub>2</sub>이다.  
 ㄴ. (나)는 투과 전자 현미경으로 관찰한 상이다.  
 ㄷ. 전자의 속력이 v/2이면 물질파 파장은 4λ<sub>2</sub>이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

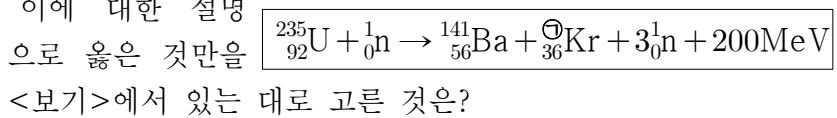
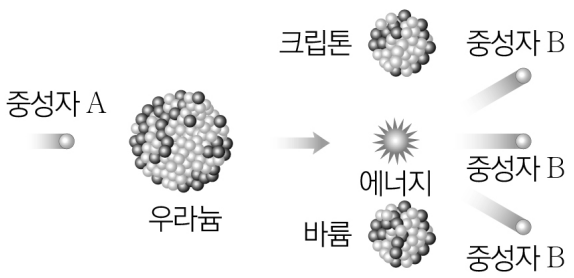
11. 그림은 관찰자 B에 대해 관찰자 A가 탄 우주선이  $x$ 축과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 광원, 검출기 P, Q를 잇는 직선은  $x$ 축과 나란하다. 광원에서 발생한 빛은 A의 관성계에서는 P보다 Q에 먼저 도달하고 B의 관성계에서는 Q보다 P에 먼저 도달한다. A의 관성계에서 광원에서 발생한 빛이 R까지 진행하는 데 걸린 시간은  $t_0$ 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보기>
- ㄱ. B의 관성계에서 우주선의 운동 방향은  $+x$ 방향이다.
  - ㄴ. B의 관성계에서 광원과 P 사이의 거리는 광원과 P 사이의 고유 길이보다 작다.
  - ㄷ. B의 관성계에서 빛이 광원에서 R까지 가는 데 걸린 시간은  $t_0$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

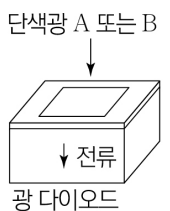
12. 그림은 핵분열 과정과 핵반응식을 나타낸 것이다. 중성자의 속력은 A가 B보다 작다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. ㉠은 92이다.
  - ㄴ. 핵반응에서 발생하는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.
  - ㄷ. 상대론적 질량은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 단색광 A 또는 B를 광 다이오드에 비추었더니 광 다이오드에 전류가 흘렀다. 표는 단색광의 세기에 따른 전류의 세기를 측정된 것을 나타낸 것이다.



단색광	단색광의 세기	전류의 세기
A	$I$	0
	$2I$	㉠
B	$I$	㉡
	$2I$	$2I_0$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 0이다.
  - ㄴ. ㉡은  $2I_0$ 보다 크다.
  - ㄷ. 광 다이오드는 빛의 파동성을 이용한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 스피커를 이용한 파동의 간섭 실험이다.

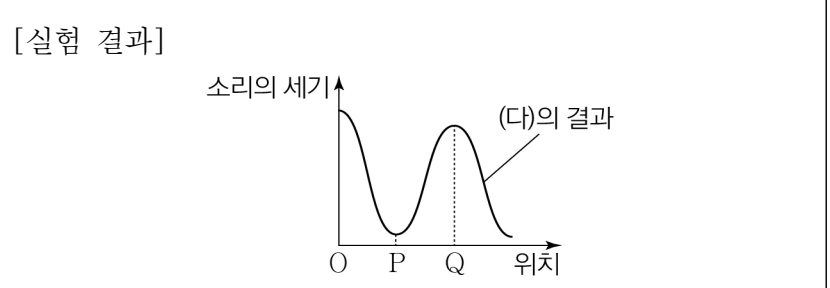
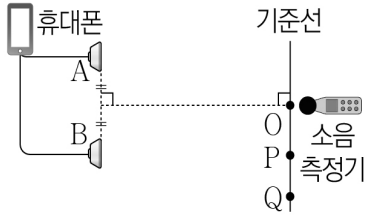
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 스피커 A, B를 나란하게 두고 휴대폰과 연결한다.

(나) A, B로부터 같은 거리에 있는 점 O에 소음 측정기를 놓고 A와 B에서 진동수와 진폭이 동일한 소리를 발생시킨다.

(다) 기준선을 따라 소음 측정기를 이동하면서 소음 측정기의 위치에 따른 소리의 세기를 측정한다.

(라) B를 제거하고 과정 (다)를 반복한다.

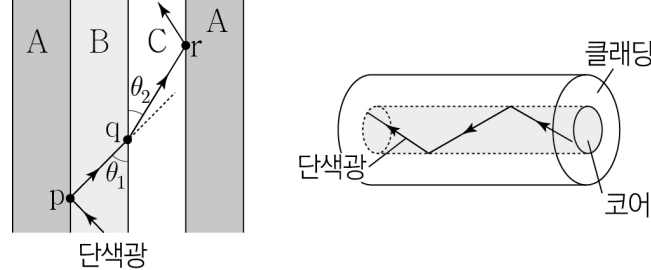


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A, B에서 발생한 소리는 O에서 같은 위상으로 만난다.
  - ㄴ. (다)에서 점 P에서는 상쇄 간섭이 일어난다.
  - ㄷ. 점 P에서 측정된 소리의 세기는 (다)에서가 (라)에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 같이 단색광이 매질 B와 C에서 진행한다. 단색광은 매질 A와 B의 경계면에 있는 p점과 A와 C의 경계면에 있는 r점에서 전반사한다.  $\theta_1 > \theta_2$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 단색광이 코어와 클래딩으로 구성된 광섬유에서 전반사하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 단색광의 파장은 B에서가 C에서보다 길다.
  - ㄴ. 임계각은 A와 B 사이에서가 A와 C 사이에서보다 작다.
  - ㄷ. A, B, C로 (나)의 광섬유를 제작할 때 코어를 B, 클래딩을 C로 만들면 임계각이 가장 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 표는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 핵과 전자 사이의 거리, 핵과 전자 사이에 작용하는 전기력의 크기, 전자의 에너지 준위를 나타낸 것이다.

양자수	거리	전기력의 크기	에너지 준위
$n=1$	$r$	$\text{㉠}$	$-4E_0$
$n=2$	$4r$	$F$	$-E_0$

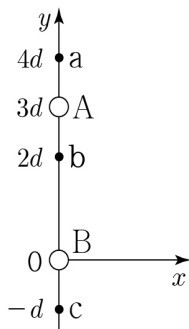
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 전자의 에너지 준위는 양자화되어 있다.  
 ㄴ. ㉠은  $4F$ 이다.  
 ㄷ. 전자가  $n=2$ 에서  $n=1$ 로 전이할 때 방출되는 빛의 에너지는  $5E_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 각각 흐르는 무한히 긴 두 직선 도선 A, B가  $xy$  평면에 수직으로  $y$ 축에 고정되어 있다. 점 a, b, c는  $y$ 축 상에 있다. A와 B의 전류에 의한 자기장의 세기는 a에서가 b에서보다 크고, 방향은 a와 b에서 서로 같다.



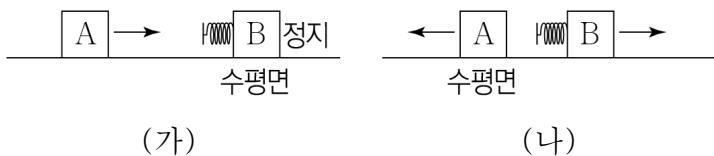
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 전류의 방향은 A와 B에서 서로 같다.  
 ㄴ. 전류의 세기는 B가 A보다 크다.  
 ㄷ. A와 B의 전류에 의한 자기장의 세기는 c에서가 a에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 물체 A가 수평면에서 용수철이 달린 정지해 있는 물체 B를 향해 등속 직선 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 B가 충돌하고 분리된 후 B가 수평면에서 등속 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 B의 속력은 (가)에서 A의 속력의  $\frac{2}{3}$  배이고, 질량은 B가 A의 2배이다.



용수철이 압축되는 동안 용수철에 저장되는 탄성 퍼텐셜 에너지의 최댓값을  $E_1$ , (나)에서 B의 운동 에너지를  $E_2$ 라 할 때  $\frac{E_1}{E_2}$ 는? (단, 충돌 과정에서 역학적 에너지 손실은 없고, 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{2}{9}$     ②  $\frac{4}{9}$     ③  $\frac{2}{3}$     ④  $\frac{3}{4}$     ⑤  $\frac{4}{3}$

19. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 고정된 코일에 검류계를 연결하고 코일 위에 실로 연결된 자석을 점 a에 정지시킨다.

(나) a에서 자석을 가만히 놓아 자석이 최저점 b를 지나 점 c까지 갔다가 b로 되돌아오는 동안 검류계 바늘이 움직이는 방향을 기록한다.

[실험 결과]

자석의 운동 경로	검류계 바늘이 움직이는 방향
a → b	㉠
b → c	㉡
c → b	㉢

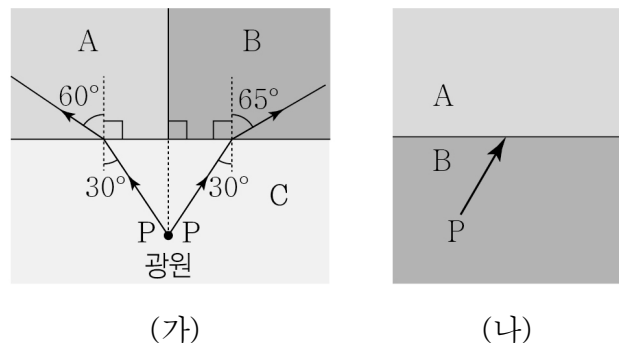
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. a와 c의 높이는 같다.  
 ㄴ. ㉠은 ㉡이다.  
 ㄷ. 자석이 b에서 c까지 이동하는 동안 자석과 코일 사이에 작용하는 자기력의 크기는 작아진다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 동일한 단색광 P가 매질 C에서 매질 A와 B로 각각 입사하여 굴절하였다. 그림 (나)는 P가 B에서 A로 입사하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 굴절률은 B가 C보다 크다.  
 ㄴ. P의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.  
 ㄷ. (나)에서 P가 A로 굴절할 때 입사각이 굴절각보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항  
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호  -    제 [ ] 선택

1. 그림은 전자기파에 대해 학생이 발표하는 모습을 나타낸 것이다.

전자기파 ㉠은/는 투과력이 강해 병원에서 인체의 골격 사진을 찍거나 공항에서 수하물을 검사할 때 이용됩니다.

진동수에 따른 전자기파의 분류

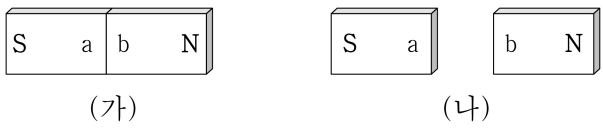
진동수(Hz)	$10^9$	$10^{12}$	$10^{15}$	$10^{18}$
라디오파	적외선	자외선	감마선	
A	B	C		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

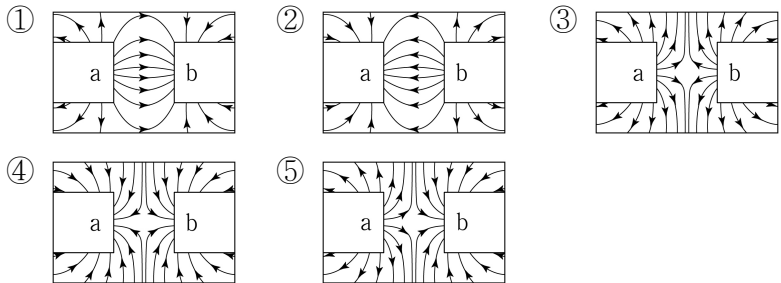
- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 A에 해당하는 전자기파이다.
  - ㄴ. 진공에서 파장은 A가 B보다 길다.
  - ㄷ. 열화상 카메라는 사람의 몸에서 방출되는 C를 측정한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 막대자석의 모습을, (나)는 (가)의 자석의 가운데를 자른 모습을 나타낸 것이다.



(나)에서 a, b 사이의 자기장 모습으로 가장 적절한 것은?



3. 그림은 빛과 물질의 이중성에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

파장이  $\lambda_1$ 인 빛에 비해 광자의 에너지가 2배인 빛의 파장은  $\frac{1}{2}\lambda_1$ 이다.

물질파 파장이  $\lambda_2$ 인 전자에 비해 운동 에너지가 2배인 전자의 물질파 파장은  $\frac{1}{2}\lambda_2$ 야.

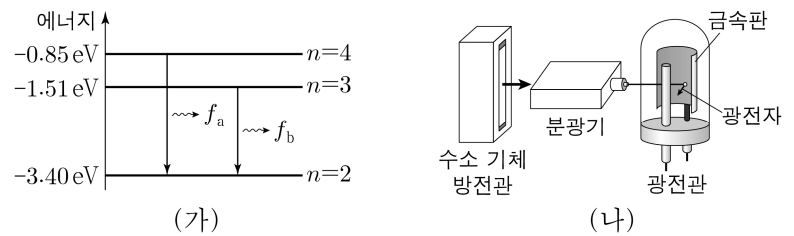
전자 현미경은 광학 현미경에 비해 더 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있어.

학생 A    학생 B    학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와, 전자가 전이하면서 진동수가  $f_a, f_b$ 인 빛이 방출되는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 분광기를 이용하여 (가)에서 방출되는 빛을 금속판에 비추는 모습을 나타낸 것으로, 광전자는 진동수가  $f_a, f_b$ 인 빛 중 하나에 의해서만 방출된다.

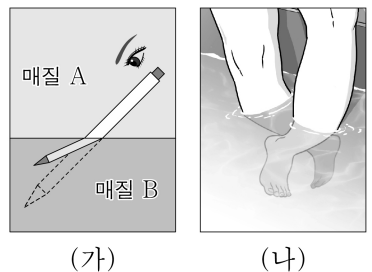


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 진동수가  $f_a$ 인 빛을 금속판에 비출 때 광전자가 방출된다.
  - ㄴ. 진동수가  $f_b$ 인 빛은 적외선이다.
  - ㄷ. 진동수가  $f_a - f_b$ 인 빛을 금속판에 비출 때 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 매질 A, B에 볼펜을 넣어 볼펜이 꺾여 보이는 것을, (나)는 물속에 잠긴 다리가 짧아 보이는 것을 나타낸 것이다.

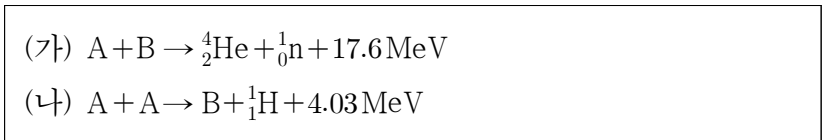


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 굴절률은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. (가)에서 빛의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.
  - ㄷ. (나)에서 빛이 물에서 공기로 진행할 때 굴절각이 입사각보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 두 가지 핵반응이다. A, B는 원자핵이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

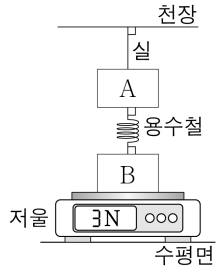
- <보 기>
- ㄱ. (가)는 핵분열 반응이다.
  - ㄴ. (나)에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.
  - ㄷ. 중성자수는 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림은 실에 매달린 물체 A를 물체 B와 용수철로 연결하여 저울에 올려놓았더니 물체가 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B의 무게는 2N으로 같고, 저울에 측정된 힘의 크기는 3N이다.



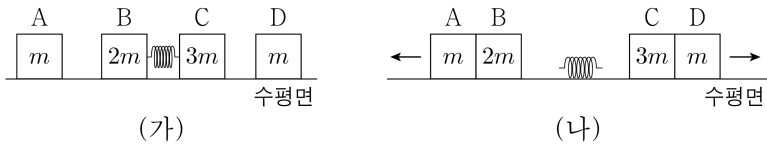
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실과 용수철의 무게는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 실이 A를 당기는 힘의 크기는 1N이다.  
 ㄴ. 용수철이 A에 작용하는 힘의 방향은 A에 작용하는 중력의 방향과 같다.  
 ㄷ. B에 작용하는 중력과 저울이 B에 작용하는 힘은 작용 반작용의 관계이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

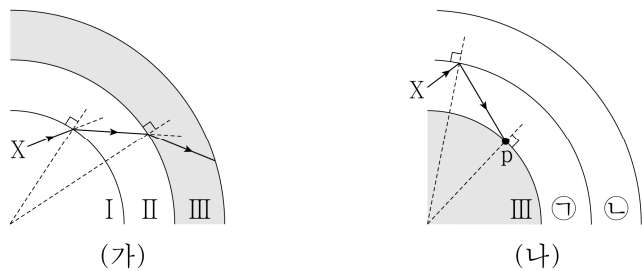
8. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에 물체 A~D가 정지해 있고, B와 C는 압축된 용수철에 접촉되어 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B, C를 동시에 가만히 놓았더니 A와 B, C와 D가 각각 한 덩어리로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C, D의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ ,  $3m$ ,  $m$ 이다.



충돌하는 동안 A, D가 각각 B, C에 작용하는 충격량의 크기를  $I_1$ ,  $I_2$ 라 할 때,  $\frac{I_1}{I_2}$ 은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.)

- ① 1    ②  $\frac{4}{3}$     ③  $\frac{3}{2}$     ④ 2    ⑤  $\frac{9}{4}$

9. 그림 (가)는 단색광 X가 매질 I, II, III의 반원형 경계면을 지나는 모습을, (나)는 (가)에서 매질을 바꾸었을 때 X가 매질 ㉠과 ㉡ 사이의 임계각으로 입사하여 점 p에 도달한 모습을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 I과 II 중 하나이다.



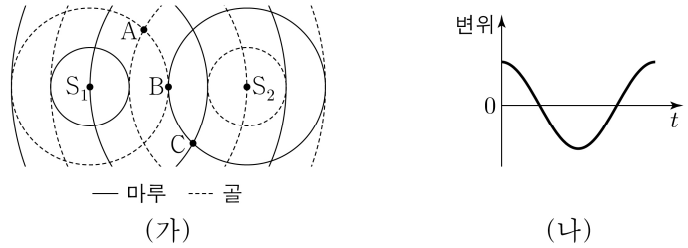
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

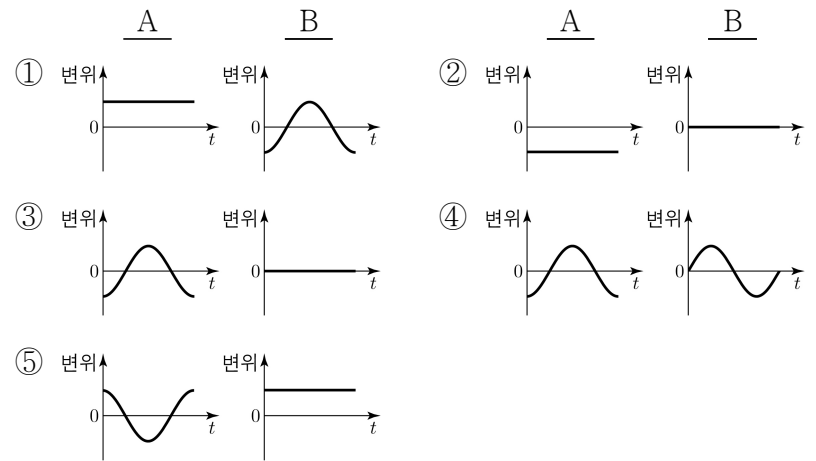
- ㄱ. 굴절률은 I이 가장 크다.  
 ㄴ. ㉡은 II이다.  
 ㄷ. (나)에서 X는 p에서 전반사한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 두 점  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 진동수와 진폭이 같고 서로 반대의 위상으로 발생시킨 두 물결파의 시간  $t=0$ 일 때의 모습을 나타낸 것이다. 점 A, B, C는 평면상에 고정된 세 지점이고, 두 물결파의 속력은 같다. 그림 (나)는 C에서 중첩된 물결파의 변위를  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



A, B에서 중첩된 물결파의 변위를  $t$ 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



11. 다음은 특수 상대성 이론에 대한 사고 실험의 일부이다.

관찰자 C에 대해 관찰자 A, B가 타고 있는 우주선이 각각 광속에 가까운 서로 다른 속력으로  $+x$  방향으로 등속도 운동하고 있다. A의 관성계에서, 광원에서 각각  $-x$ ,  $+x$ ,  $-y$  방향으로 동시에 방출된 빛은 거울 p, q, r에서 반사되어 광원에 도달한다.

(가) A의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛은 p, q, r에서 동시에 반사된다.  
 (나) B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛은 q보다 p에서 먼저 반사된다.  
 (다) C의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 r에 도달할 때까지 걸린 시간은  $t_0$ 이다.

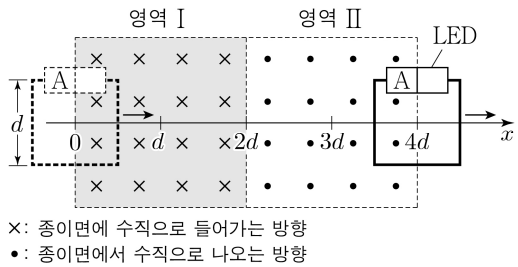
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, B와 C의 운동 방향은 같다.  
 ㄴ. B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛은 p, q, r에서 반사되어 광원에 동시에 도달한다.  
 ㄷ. C의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 q에 도달할 때까지 걸린 시간은  $t_0$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 p-n 접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 한 변의 길이가  $d$ 인 정사각형 금속 고리가 종이면에 수직인 균일한 자기장 영역 I, II를  $+x$  방향으로 등속도 운동하여 지난다. 고리의 중심이  $x=4d$ 를 지날 때 LED에서 빛이 방출된다. A는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



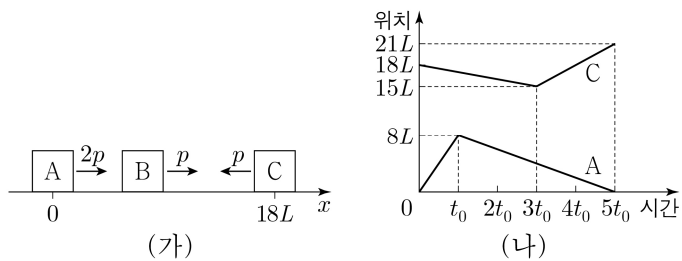
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A는 n형 반도체이다.  
 ㄴ. 고리의 중심이  $x=d$ 를 지날 때, 유도 전류가 흐른다.  
 ㄷ. 고리의 중심이  $x=2d$ 를 지날 때, LED에서 빛이 방출된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 운동량의 크기가 각각  $2p, p, p$ 인 물체 A, B, C가 각각  $+x, +x, -x$  방향으로 동일 직선상에서 등속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 C의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. B와 C의 질량은 같다.



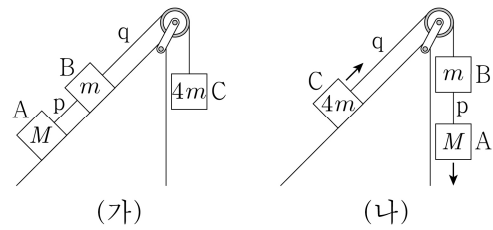
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 질량은 C가 A의 4배이다.  
 ㄴ.  $2t_0$ 일 때, B의 운동량의 크기는  $\frac{7}{2}p$ 이다.  
 ㄷ.  $4t_0$ 일 때, 속력은 C가 B의 5배이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

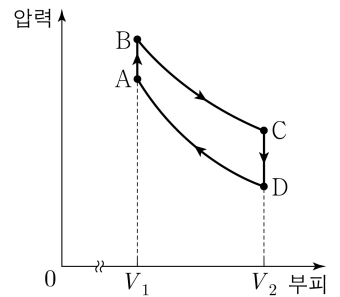
14. 그림 (가)는 질량이 각각  $M, m, 4m$ 인 물체 A, B, C가 빗면과 나란한 실 p, q로 연결되어 정지해 있는 것을, (나)는 (가)에서 물체의 위치를 바꾸었다니 물체가 등가속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. (가)에서 p가 B를 당기는 힘의 크기는  $\frac{10}{3}mg$ 이다.



(나)에서 q가 C를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{13}{3}mg$     ②  $4mg$     ③  $\frac{11}{3}mg$     ④  $\frac{10}{3}mg$     ⑤  $3mg$

15. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량과 기체의 내부 에너지 증가량 또는 감소량을 나타낸 것이다.



과정	흡수 또는 방출하는 열량(J)	내부 에너지 증가량 또는 감소량(J)
A → B	50	㉠
B → C	100	0
C → D	㉡	120
D → A	0	㉢

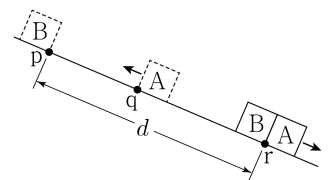
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉡은 120이다.  
 ㄴ. ㉢ - ㉠ = 20이다.  
 ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 빗면을 따라 운동하는 물체 A가 점 q를 지나는 순간 점 p에 물체 B를 가만히 놓았더니, A와 B가 등가속도 운동하여 점 r에서 만나는 것을 나타낸 것이다. p와 r 사이의 거리는  $d$ 이고, r에서의 속력은 B가 A의  $\frac{4}{3}$ 배이다. p, q, r는 동일 직선상에 있다.



A가 최고점에 도달한 순간, A와 B 사이의 거리는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{16}d$     ②  $\frac{1}{4}d$     ③  $\frac{5}{16}d$     ④  $\frac{3}{8}d$     ⑤  $\frac{7}{16}d$

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 p-n 접합 다이오드를 이용한 회로에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**

(가) 그림 I과 같이 p-n 접합 다이오드 X, X와 동일한 다이오드 3개, 전원 장치, 스위치, 검류계, 저항, 오실로스코프가 연결된 회로를 구성한다.

(나) 스위치를 닫는다.

(다) 전원 장치에서 그림 II와 같은 전압을 발생시키고, 저항에 걸리는 전압을 오실로스코프로 관찰한다.

(라) 스위치를 열고 (다)를 반복한다.

**[실험 결과]**

그림 I

그림 II

--	--

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

**<보 기>**

ㄱ. ㉠은 (다)의 결과이다.  
 ㄴ. (다)에서  $0 \sim t$ 일 때, 전류의 방향은  $b \rightarrow \text{㉠} \rightarrow a$ 이다.  
 ㄷ. (라)에서  $t \sim 2t$ 일 때, X에는 순방향 전압이 걸린다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A~D가  $xy$  평면에 수직으로 고정되어 있다. D에는  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향으로 전류가 흐른다. 원점 O에서 B, D의 전류에 의한 자기장은 0이다. 표는  $xy$  평면의 점 p, q, r에서 두 도선의 전류에 의한 자기장의 방향을 나타낸 것이다.

도선	위치	두 도선의 전류에 의한 자기장 방향
A, B	p	+y
B, C	q	+x
A, D	r	㉠

x:  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향

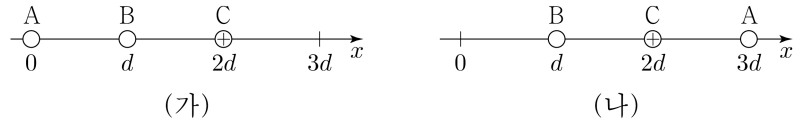
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**<보 기>**

ㄱ. ㉠은 '+x'이다.  
 ㄴ. 전류의 세기는 B에서가 C에서보다 크다.  
 ㄷ. 전류의 방향이 A, C에서가 서로 같으면, 전류의 세기는 A~D 중 C에서가 가장 크다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를  $x$  축상에 고정시킨 것으로 양(+)-전하인 C에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$  방향이다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 위치만  $x=3d$ 로 바꾸어 고정시킨 것으로 B, C에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$  방향으로 같다.



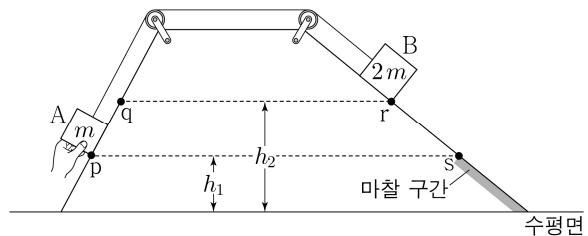
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**<보 기>**

ㄱ. A에 작용하는 전기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 같다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 B가 C보다 크다.  
 ㄷ. (가)에서 B에 작용하는 전기력의 크기는 (나)에서 C에 작용하는 전기력의 크기보다 크다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 질량이 각각  $m, 2m$ 인 물체 A, B를 실로 연결하고 서로 다른 빗면의 점 p, r에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. A를 가만히 놓았더니 A가 점 q를 지나는 순간 실이 끊어지고 A, B는 빗면을 따라 가속도의 크기가 각각  $3a, 2a$ 인 등가속도 운동을 한다. B는 마찰 구간이 시작되는 점 s부터 등속도 운동을 한다. A가 수평면에 닿기 직전 A의 운동 에너지는 마찰 구간에서 B의 운동 에너지의 2배이다. p와 s의 높이는  $h_1$ 로 같고, q와 r의 높이는  $h_2$ 로 같다.



$\frac{h_2}{h_1}$ 는? (단, 실의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{2}$     ②  $\frac{7}{4}$     ③ 2    ④  $\frac{9}{4}$     ⑤  $\frac{5}{2}$

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

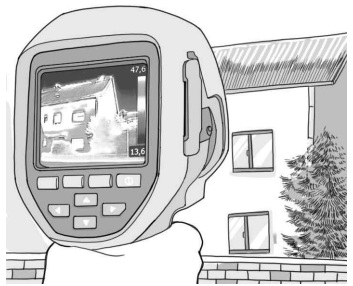
제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험번호        3    제 ( ) 선택

1. 다음은 열화상 카메라 이용 사례에 대한 설명이다.

건물에서 난방용 에너지를 절약하기 위해서는 외부로 방출되는 열에너지를 줄이는 것이 중요하다. 열화상 카메라는 건물 표면에서 방출되는 전자기파 A를 인식하여 단열이 잘되지 않는 부분을 가시광선 영상으로 표시한다.

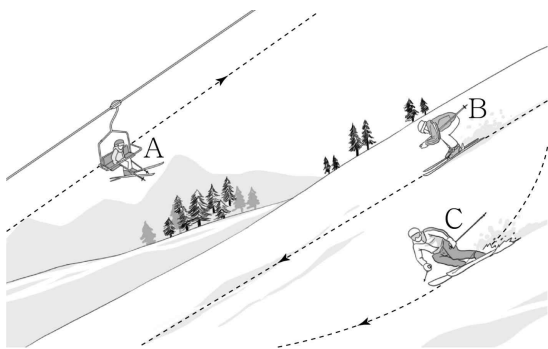


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 적외선이다.
  - ㄴ. 진공에서 속력은 A와 가시광선이 같다.
  - ㄷ. 파장은 A가 가시광선보다 길다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

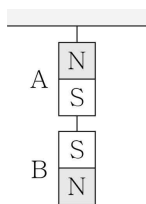
2. 그림은 사람 A, B, C가 스키장에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A는 일정한 속력으로 직선 경로를 따라 올라가고, B는 속력이 빨라지며 직선 경로를 따라 내려오며, C는 속력이 변하며 곡선 경로를 따라 내려온다.



운동 방향으로 알짜힘을 받는 사람만을 있는 대로 고른 것은? (단, 사람의 크기는 무시한다.)

- ① A    ② B    ③ C    ④ A, B    ⑤ A, C

3. 그림은 자석 A와 B가 실에 매달려 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

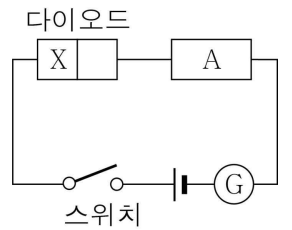
- < 보 기 >
- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
  - ㄴ. A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.
  - ㄷ. B에 연결된 실이 B를 당기는 힘의 크기는 지구가 B를 당기는 힘의 크기보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 고체의 전기적 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 크기와 모양이 같은 고체 A, B를 준비한다. A, B는 도체 또는 절연체이다.
- (나) 그림과 같이 p-n 접합 다이오드와 A를 전지에 연결한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.
- (다) 스위치를 닫고 전류가 흐르는지 관찰한 후, A를 B로 바꾸어 전류가 흐르는지 관찰한다.
- (라) (나)에서 전지의 연결 방향을 반대로 하여 (다)를 반복한다.



[실험 결과]

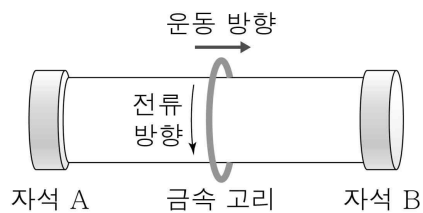
고체	A	B
(다)의 결과	전류 흐름	전류 흐르지 않음
(라)의 결과	㉠	?

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 '전류 흐름'이다.
  - ㄴ. X는 p형 반도체이다.
  - ㄷ. 전기 전도도는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 동일한 원형 자석 A, B를 플라스틱 통의 양쪽에 고정하고 플라스틱 통 바깥쪽에서 금속 고리를 오른쪽 방향으로 등속 운동시키는 모습을 나타낸 것이다. 금속 고리가 플라스틱 통의 왼쪽 끝에서 오른쪽 끝까지 운동하는 동안 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 화살표 방향으로 일정하다.

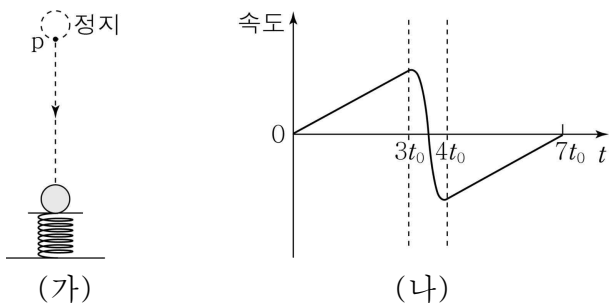


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 오른쪽 면은 N극이다.
  - ㄴ. B의 오른쪽 면은 N극이다.
  - ㄷ. 금속 고리를 통과하는 자기 선속은 일정하다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

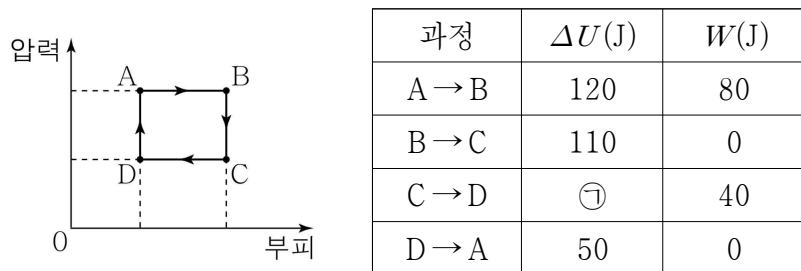
6. 그림 (가)는 시간  $t=0$ 일 때 질량이  $m$ 인 물체를 점 p에서 가만히 놓았더니 물체가 용수철을 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체의 속도를  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. 용수철은  $t=3t_0$ 부터  $t=4t_0$ 까지 물체에 힘을 작용한다.  $t=7t_0$ 일 때 물체는 p까지 올라간다.



$t=3t_0$ 부터  $t=4t_0$ 까지 용수철이 물체에 작용한 평균 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $2mg$     ②  $3mg$     ③  $5mg$     ④  $7mg$     ⑤  $8mg$

7. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 각 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량 또는 감소량  $\Delta U$ 와 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일  $W$ 를 나타낸 것이다.



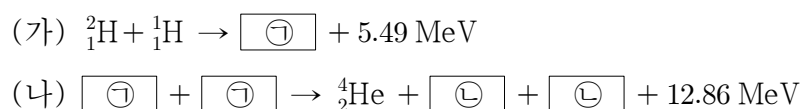
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 60이다.  
 ㄴ. B  $\rightarrow$  C 과정에서 기체는 열을 흡수한다.  
 ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 두 가지 핵반응이다.

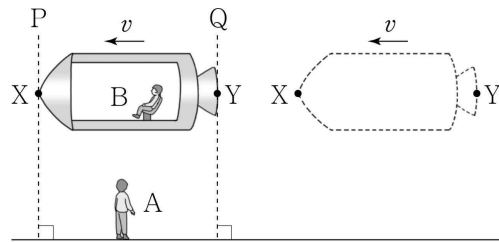


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠의 질량수는 3이다.  
 ㄴ. ㉣은 중성자이다.  
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 광속에 가까운 속력  $v$ 로 등속도 운동한다. 점 X, Y는 각각 우주선의 앞과 뒤의 점이다. A의 관성계에서 기준선 P, Q는 정지해 있으며 X가 P를 지나는 순간 Y가 Q를 지난다.

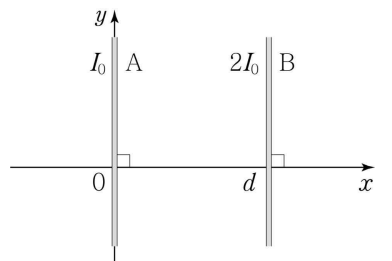


B의 관성계에서 관측했을 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.  
 ㄴ. X와 Y 사이의 거리는 P와 Q 사이의 거리와 같다.  
 ㄷ. P가 X를 지나는 사건이 Q가 Y를 지나는 사건보다 먼저 일어난다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

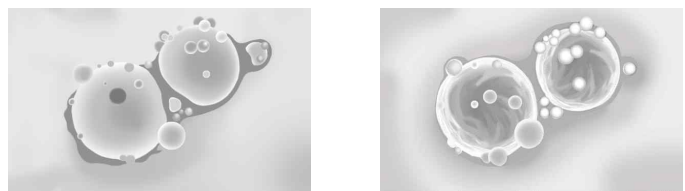
10. 그림과 같이 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $xy$ 평면의  $x=0$ ,  $x=d$ 에 각각 고정되어 있다. A, B에는 각각 세기가  $I_0$ ,  $2I_0$ 인 전류가 흐르고 있다.



A, B에 흐르는 전류의 방향이 같을 때와 서로 반대일 때  $x$ 축상에서 A, B의 전류에 의한 자기장이 0인 점을 각각 p, q라고 할 때, p와 q 사이의 거리는?

- ①  $d$     ②  $\frac{4}{3}d$     ③  $\frac{3}{2}d$     ④  $\frac{5}{3}d$     ⑤  $2d$

11. 그림 (가), (나)는 주사 전자 현미경(SEM)으로 동일한 시료를 촬영한 사진을 나타낸 것이다. 촬영에 사용된 전자의 운동 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.



(가)

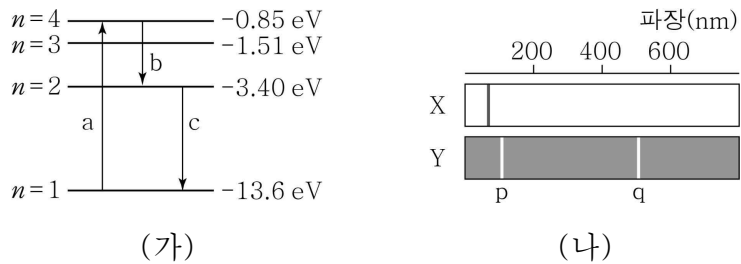
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가), (나)는 시료에 전자기파를 쬐여 촬영한 사진이다.  
 ㄴ. 전자의 물질과 파장은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.  
 ㄷ. 광학 현미경보다 전자 현미경이 크기가 더 작은 시료를 관찰할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 에너지 준위 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 a, b, c에서 방출 또는 흡수하는 빛의 스펙트럼을 X와 Y로 순서 없이 나타낸 것이다.



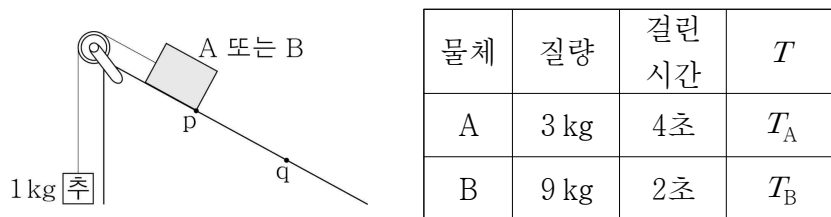
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. X는 흡수 스펙트럼이다.  
 ㄴ. p는 b에서 나타나는 스펙트럼선이다.  
 ㄷ. 전자가  $n=2$ 와  $n=3$  사이에서 전이할 때 흡수 또는 방출하는 광자 1개의 에너지는 1.51 eV이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

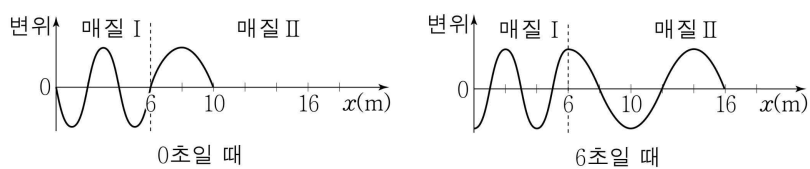
13. 그림과 같이 물체 A 또는 B와 추를 실로 연결하고 물체를 빗면의 점 p에 가만히 놓았더니, 물체가 등가속도 직선 운동하여 점 q를 통과하였다. 추의 질량은 1kg이다. 표는 물체의 질량, 물체가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간과 실이 물체에 작용한 힘의 크기  $T$ 를 나타낸 것이다.



$T_A : T_B$ 는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 1:4    ② 2:3    ③ 3:4    ④ 4:5    ⑤ 5:6

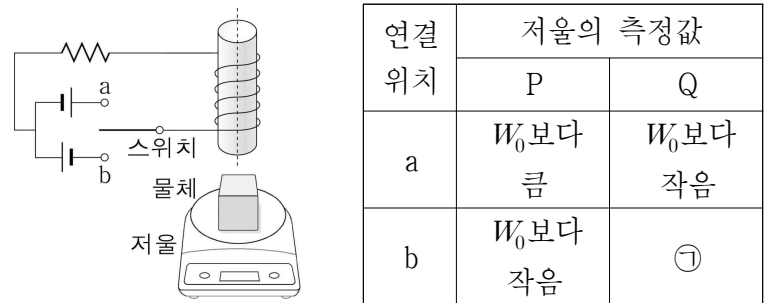
14. 그림은 매질 I, II에서  $+x$ 방향으로 진행하는 파동의 0초일 때와 6초일 때의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.



I에서 파동의 속력은? [3점]

- ①  $\frac{1}{6}$  m/s    ②  $\frac{1}{3}$  m/s    ③  $\frac{1}{2}$  m/s    ④ 1 m/s    ⑤  $\frac{3}{2}$  m/s

15. 그림은 저울에 무게가  $W_0$ 로 같은 물체 P 또는 Q를 놓고 전지와 스위치에 연결된 코일을 가까이한 모습을 나타낸 것이다. P, Q는 강자성체, 상자성체를 순서 없이 나타낸 것이다. 표는 스위치를 a, b에 연결했을 때 저울의 측정값을 비교한 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

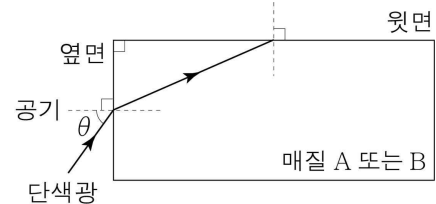
ㄱ. P는 강자성체이다.  
 ㄴ. ㉠은 ' $W_0$ 보다 작음'이다.  
 ㄷ. Q는 스위치를 a에 연결했을 때와 b에 연결했을 때 같은 방향으로 자기화된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 전반사에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 단색광을 크기와 모양이 같은 직육면체 매질 A, B의 옆면의 중심에 각각 입사시켜 윗면의 중심에 도달하도록 한다.



(나) (가)에서 옆면의 중심에서 입사각  $\theta$ 를 측정하고, 윗면의 중심에서 단색광이 전반사하는지 관찰한다.

[실험 결과]

매질	A	B
$\theta$	$\theta_1$	$\theta_2$
전반사	전반사함	전반사 안 함

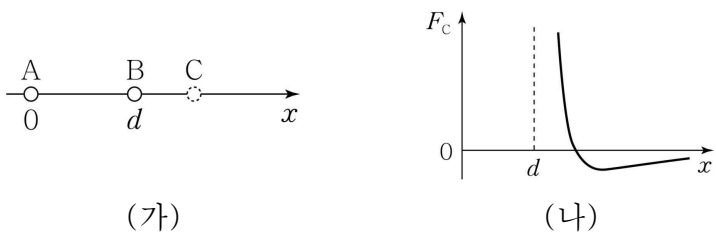
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

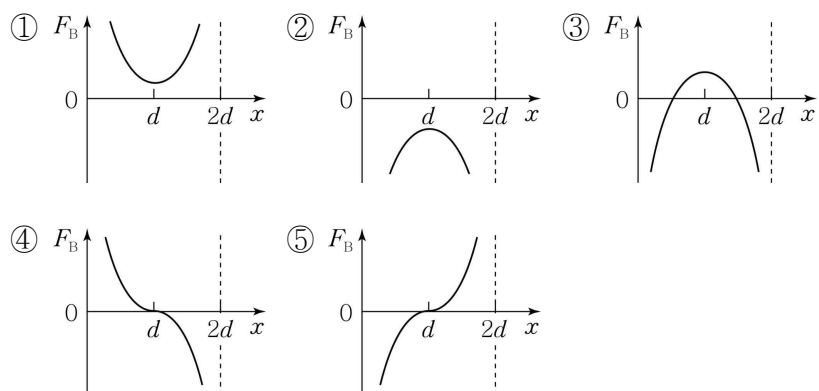
ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ.  $\theta_1 > \theta_2$ 이다.  
 ㄷ. A와 B로 광섬유를 만들 때 코어는 B를 사용해야 한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는  $x$ 축상에 점전하 A와 B를 각각  $x=0$ 과  $x=d$ 에 고정하고 점전하 C를  $x>d$ 인 범위에서  $x$ 축상에 놓은 모습을 나타낸 것이다. A와 C의 전하량의 크기는 같다. 그림 (나)는 C가 받는 전기력  $F_C$ 를 C의 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것으로, 전기력은  $+x$ 방향일 때가 양(+)이다.



(가)에서 C를  $x$ 축상의  $x=2d$ 에 고정하고 B를  $0 < x < 2d$ 인 범위에서  $x$ 축상에 놓을 때, B가 받는 전기력  $F_B$ 를 B의 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



18. 다음은 빛의 간섭을 활용하는 사례에 대한 설명이다.

태양 전지에 투명한 반사 방지막을 코팅하면 공기와의 경계면에서 반사에 의한 빛에너지 손실이 감소하고 흡수하는 빛에너지가 증가한다. 반사 방지막의 윗면과 아랫면에서 각각 반사한 빛이  위상으로 중첩되므로  간섭이 일어나 반사한 빛의 세기가 줄어든다.

공기  
반사 방지막  
유리  
태양 전지

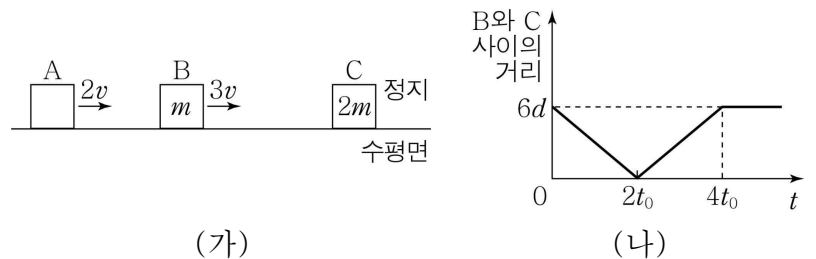
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 간섭은 빛의 파동성으로 설명할 수 있다.  
 ㄴ. '같은'은 ㉠으로 적절하다.  
 ㄷ. '보강'은 ㉡으로 적절하다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 수평면에서 물체 A, B가 각각 속도  $2v$ ,  $3v$ 로 정지한 물체 C를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B, C의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 B와 C 사이의 거리를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. A는 충돌 후 속도  $v$ 로 충돌 전과 같은 방향으로 운동한다.



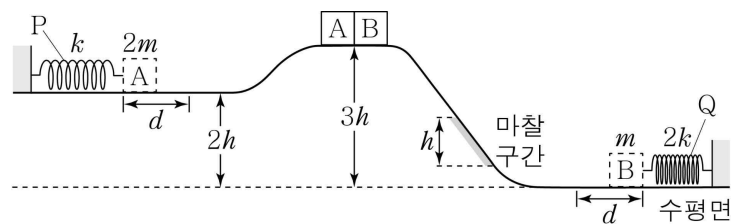
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A의 질량은  $3m$ 이다.  
 ㄴ. 충돌 과정에서 받은 충격량의 크기는 C가 A의 2배이다.  
 ㄷ.  $t=0$ 일 때 A와 B 사이의 거리는  $4d$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 높이가  $2h$ 인 평면, 수평면에서 각각 물체 A, B로 용수철 P, Q를 원래 길이에서  $d$ 만큼 압축시킨 후 가만히 놓으면 A와 B가 높이  $3h$ 인 평면에서 충돌한다. A의 속력은 B와 충돌 직전이 충돌 직후의 4배이다. B는 높이차가  $h$ 인 마찰 구간을 내려갈 때 등속도 운동하고, 마찰 구간을 올라갈 때 손실된 역학적 에너지는 내려갈 때와 같다. 충돌 후 A, B는 각각 P, Q를 원래 길이에서 최대  $\frac{d}{2}$ ,  $x$ 만큼 압축시킨다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이고, P, Q의 용수철 상수는 각각  $k$ ,  $2k$ 이다.



$\frac{x}{d}$ 는? (단, 물체는 면을 따라 운동하고, 용수철 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{\frac{1}{20}}$     ②  $\sqrt{\frac{1}{15}}$     ③  $\sqrt{\frac{1}{10}}$     ④  $\sqrt{\frac{2}{15}}$     ⑤  $\sqrt{\frac{3}{20}}$

**\* 확인 사항**

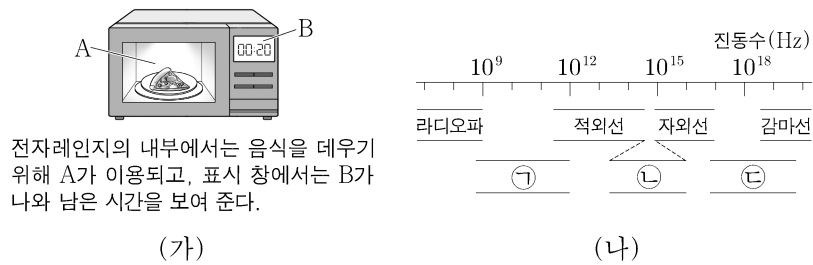
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호  -  제 [ ] 선택

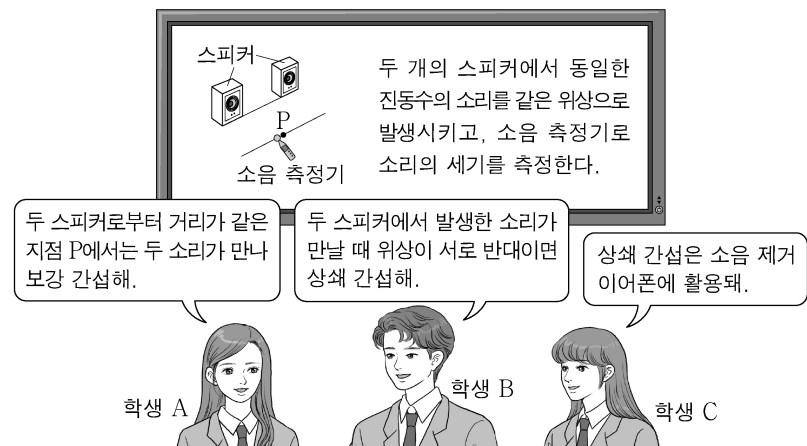
1. 그림 (가)는 전자기파 A, B를 이용한 예를, (나)는 진동수에 따른 전자기파의 분류를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. A는 ㉢에 해당한다.  
 ㉡. B는 ㉡에 해당한다.  
 ㉢. 파장은 A가 B보다 길다.
- ① ㉠    ② ㉢    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

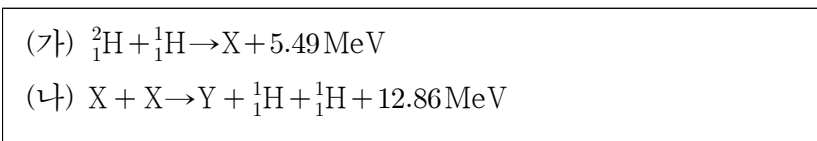
2. 그림은 소리의 간섭 실험에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

3. 다음은 두 가지 핵반응이다. X, Y는 원자핵이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. (가)에서 질량 결손에 의해 에너지가 방출된다.  
 ㉡. Y는  ${}^4_2\text{He}$ 이다.  
 ㉢. 양성자수는 Y가 X보다 크다.
- ① ㉠    ② ㉢    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

4. 다음은 물질의 이중성에 대한 설명이다.

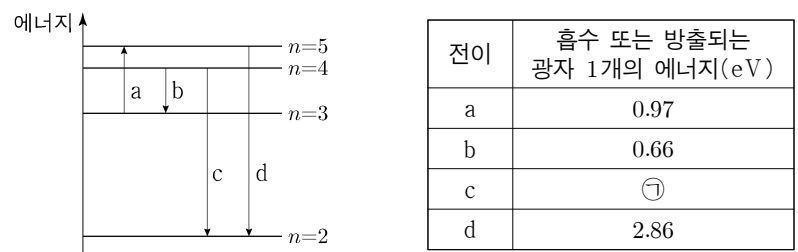
○ 얇은 금속막에 전자선을 비추면 X선을 비추었을 때와 같이 회절 무늬가 나타난다. 이러한 현상은 전자의 ㉠으로 설명할 수 있다.

○ 전자의 운동량의 크기가 클수록 물질파의 파장은 ㉡. 물질파를 이용하는 ㉢ 현미경은 가시광선을 이용하는 현미경보다 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있다.

㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 내용으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ㉠    ㉡    ㉢
- ① 파동성 길다 전자    ② 파동성 짧다 전자  
 ③ 파동성 길다 광학    ④ 입자성 짧다 전자  
 ⑤ 입자성 길다 광학

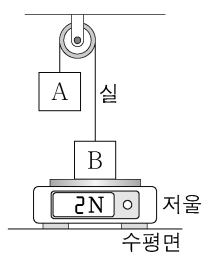
5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를, 표는 a~d에서 흡수 또는 방출되는 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. a에서는 빛이 방출된다.  
 ㉡. 빛의 파장은 b에서가 d에서보다 길다.  
 ㉢. ㉠은 2.55이다.
- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉢    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

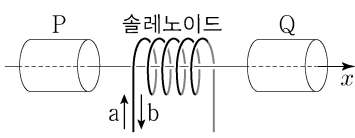
6. 그림과 같이 무게가 1N인 물체 A가 저울 위에 놓인 물체 B와 실로 연결되어 정지해 있다. 저울에 측정된 힘의 크기는 2N이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㉠. 실이 B를 당기는 힘의 크기는 1N이다.  
 ㉡. B가 저울을 누르는 힘과 저울이 B를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.  
 ㉢. B의 무게는 3N이다.
- ① ㉠    ② ㉢    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

7. 그림은 자성체 P와 Q, 솔레노이드가  $x$  축상에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 솔레노이드에 흐르는 전류의 방향이 a일 때, P와 Q가 솔레노이드에 작용하는 자기력의 방향은  $+x$  방향이다. P와 Q는 상자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

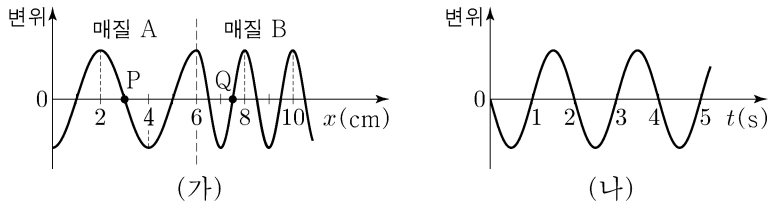


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. P는 반자성체이다.
  - ㄴ. Q가 자기화되는 방향은 전류의 방향이 a일 때와 b일 때가 같다.
  - ㄷ. 전류의 방향이 b일 때, P와 Q가 솔레노이드에 작용하는 자기력의 방향은  $-x$  방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 시간  $t=0$ 일 때,  $x$  축과 나란하게 매질 A에서 매질 B로 진행하는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 점 P, Q는  $x$  축상의 지점이다. 그림 (나)는 P, Q 중 한 지점에서 파동의 변위를  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.

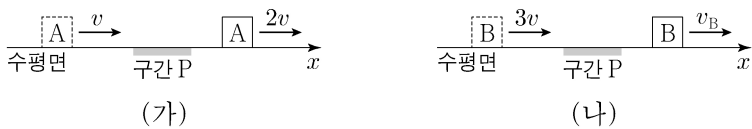


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 파동의 진동수는 2Hz이다.
  - ㄴ. (나)는 Q에서 파동의 변위이다.
  - ㄷ. 파동의 진행 속력은 A에서가 B에서의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는  $+x$  방향으로 속력  $v$ 로 등속도 운동하던 물체 A가 구간 P를 지난 후 속력  $2v$ 로 등속도 운동하는 것을, (나)는  $+x$  방향으로 속력  $3v$ 로 등속도 운동하던 물체 B가 P를 지난 후 속력  $v_B$ 로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 질량이 같고, P에서 같은 크기의 일정한 힘을  $+x$  방향으로 받는다.

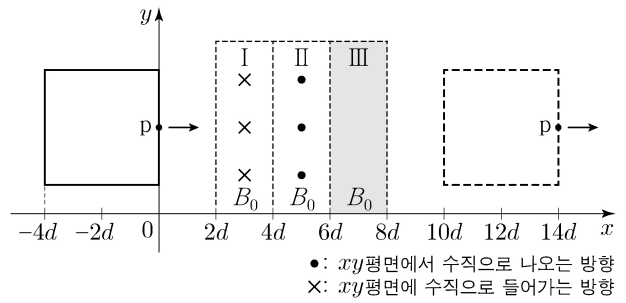


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. P를 지나는데 걸리는 시간은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. 물체가 받은 충격량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
  - ㄷ.  $v_B = 4v$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 한 변의 길이가  $4d$ 인 정사각형 금속 고리가  $xy$  평면에서  $+x$  방향으로 등속도 운동하며 자기장의 세기가  $B_0$ 으로 같은 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. 금속 고리의 점 p가  $x=7d$ 를 지날 때, p에는 유도 전류가 흐르지 않는다. III에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직이다.

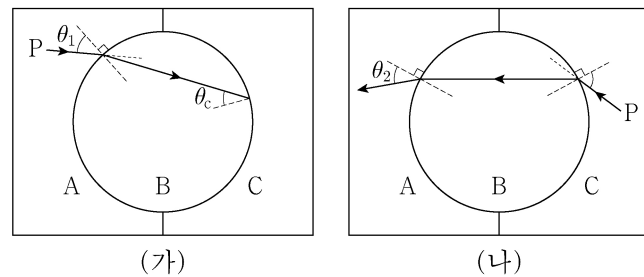


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 자기장의 방향은 I에서와 III에서가 같다.
  - ㄴ. p가  $x=3d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $+y$  방향이다.
  - ㄷ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p가  $x=5d$ 를 지날 때가  $x=3d$ 를 지날 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 매질 A에서 원형 매질 B에 입사각  $\theta_1$ 로 입사한 단색광 P가 B와 매질 C의 경계면에 임계각  $\theta_c$ 로 입사하는 모습을, (나)는 C에서 B로 입사한 P가 B와 A의 경계면에서 굴절각  $\theta_2$ 로 진행하는 모습을 나타낸 것이다.

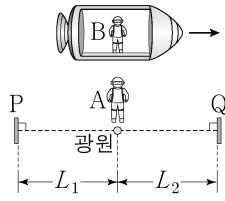


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. P의 파장은 A에서가 B에서보다 길다.
  - ㄴ.  $\theta_1 < \theta_2$ 이다.
  - ㄷ. A와 B 사이의 임계각은  $\theta_c$ 보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 광원과 거울 P, Q를 잇는 직선과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동한다. A의 관성계에서, P와 Q는 광원으로부터 각각 거리  $L_1$ ,  $L_2$ 만큼 떨어져 정지해 있고, 빛은 광원으로부터 각각 P, Q를 향해 동시에 방출된다. B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 P, Q에 도달하는 데 걸리는 시간은 같다.



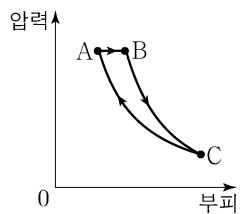
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ.  $L_1 > L_2$ 이다.  
 ㄴ. A의 관성계에서, 빛은 P에서가 Q에서보다 먼저 반사된다.  
 ㄷ. 빛이 광원과 Q 사이를 왕복하는 데 걸리는 시간은 A의 관성계에서가 B의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$  과정은 압력이 일정한 과정,  $B \rightarrow C$  과정은 단열 과정,  $C \rightarrow A$  과정은 등온 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J)을 나타낸 것이다.



과정	기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J)
$A \rightarrow B$	60
$B \rightarrow C$	90
$C \rightarrow A$	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 기체의 온도는 B에서가 C에서보다 높다.  
 ㄴ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체가 흡수한 열량은 150J이다.  
 ㄷ. ㉠은 120이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체 A가 등가속도 운동하는 것을, (나)는 (가)에서 A의 속력이  $v$ 가 되는 순간, 빗면을 내려오던 물체 B가 p를 속력  $2v$ 로 지나는 것을 나타낸 것이다. 이후 A, B는 각각 속력  $v_A$ ,  $v_B$ 로 만난다.



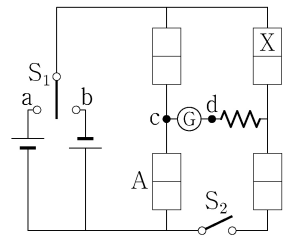
$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{5}{4}$     ②  $\frac{4}{3}$     ③  $\frac{3}{2}$     ④  $\frac{5}{3}$     ⑤  $\frac{7}{4}$

15. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 직류 전원 2개, 스위치  $S_1, S_2$ , p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 저항, 검류계로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나)  $S_1$ 을 a 또는 b에 연결하고,  $S_2$ 를 열고 닫으며 검류계를 관찰한다.

[실험 결과]

$S_1$	$S_2$	전류 흐름
㉠	열기	흐르지 않는다.
	닫기	c → ㉡ → d로 흐른다.
㉢	열기	c → ㉡ → d로 흐른다.
	닫기	c → ㉡ → d로 흐른다.

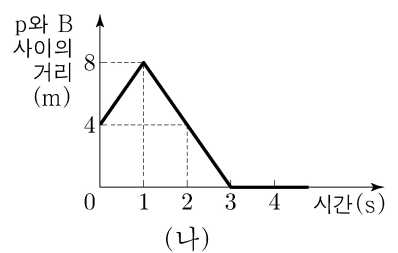
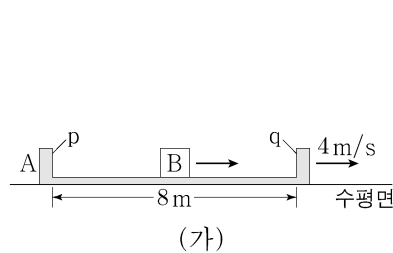
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. X는 n형 반도체이다.  
 ㄴ. 'b에 연결'은 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ.  $S_1$ 을 a에 연결하고  $S_2$ 를 닫으면 A에는 순방향 전압이 걸린다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 수평면에서 벽 p와 q 사이의 거리가 8m인 물체 A가 4m/s의 속력으로 등속도 운동하고, 물체 B가 p와 q 사이에서 등속도 운동한다. 그림 (나)는 p와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. B는 1초일 때와 3초일 때 각각 q와 p에 충돌한다. 3초 이후 A는 5m/s의 속력으로 등속도 운동한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동하며, 벽과 B의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

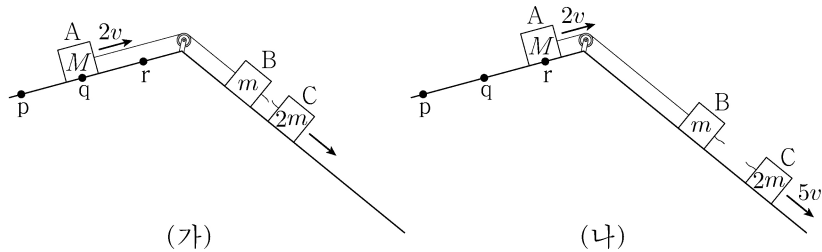
ㄱ. 질량은 A가 B의 3배이다.  
 ㄴ. 2초일 때, A의 속력은 6m/s이다.  
 ㄷ. 2초일 때, 운동 방향은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

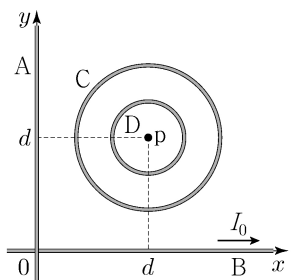
17. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C를 실로 연결하고 A를 점 p에 가만히 놓았더니, 물체가 각각의 빗면에서 등가속도 운동하여 A가 점 q를 속력  $2v$ 로 지나는 순간 B와 C 사이의 실이 끊어진다. 그림 (나)와 같이 (가) 이후 A와 B는 등속도, C는 등가속도 운동하여, A가 점 r를 속력  $2v$ 로 지나는 순간 C의 속력은  $5v$ 가 된다. p와 q 사이, q와 r 사이의 거리는 같다. A, B, C의 질량은 각각  $M, m, 2m$ 이다.



$M$ 은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $2m$     ②  $3m$     ③  $4m$     ④  $5m$     ⑤  $6m$

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B와 점 p를 중심으로 하는 원형 도선 C, D가  $xy$  평면에 고정되어 있다. C, D에는 같은 세기의 전류가 일정하게 흐르고, B에는 세기가  $I_0$ 인 전류가  $+x$  방향으로 흐른다. p에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다. 표는 p에서 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기를 A에 흐르는 전류에 따라 나타낸 것이다.



A에 흐르는 전류		p에서 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기
세기	방향	
0	해당 없음	0
$I_0$	$+y$	㉠
$I_0$	$-y$	$B_0$

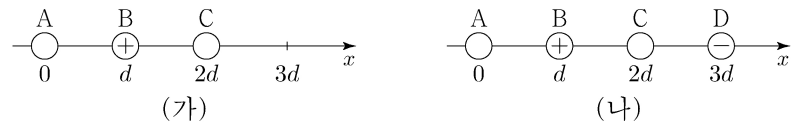
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은  $B_0$ 이다.  
 ㄴ. p에서 C의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다.  
 ㄷ. p에서 D의 전류에 의한 자기장의 세기는 B의 전류에 의한 자기장의 세기보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를  $x$  축상에 고정시킨 것으로 A, B에 작용하는 전기력의 방향은 같고, B는 양(+전하)이다. 그림 (나)는 (가)에서  $x=3d$ 에 음(-)전하인 점전하 D를 고정시킨 것으로 B에 작용하는 전기력은 0이다. C에 작용하는 전기력의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 크다.



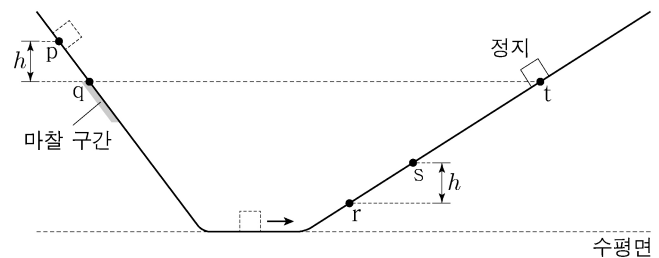
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 C에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$  방향이다.  
 ㄴ. A는 음(-)전하이다.  
 ㄷ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체가 점 q, r, s를 지나 빗면의 점 t에서 속력이 0인 순간을 나타낸 것이다. 물체는 p와 q 사이에서 가속도의 크기  $3a$ 로 등가속도 운동을, 빗면의 마찰 구간에서 등속도 운동을, r와 t 사이에서 가속도의 크기  $2a$ 로 등가속도 운동을 한다. 물체가 마찰 구간을 지나는 데 걸린 시간과 r에서 s까지 지나는 데 걸린 시간은 같다. p와 q 사이, s와 r 사이의 높이차는  $h$ 로 같고, t는 마찰 구간의 최고점 q와 높이가 같다.



t와 s 사이의 높이차는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{16}{9}h$     ②  $2h$     ③  $\frac{20}{9}h$     ④  $\frac{7}{3}h$     ⑤  $\frac{8}{3}h$

\* 확인 사항

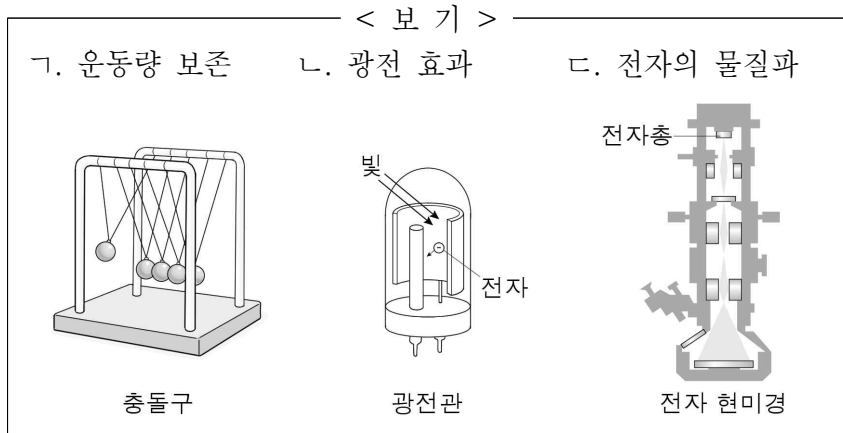
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

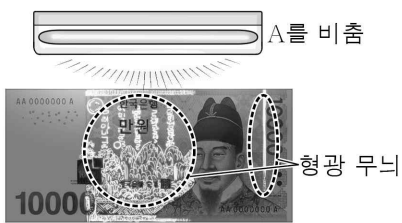
성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 물질의 파동성으로 설명할 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

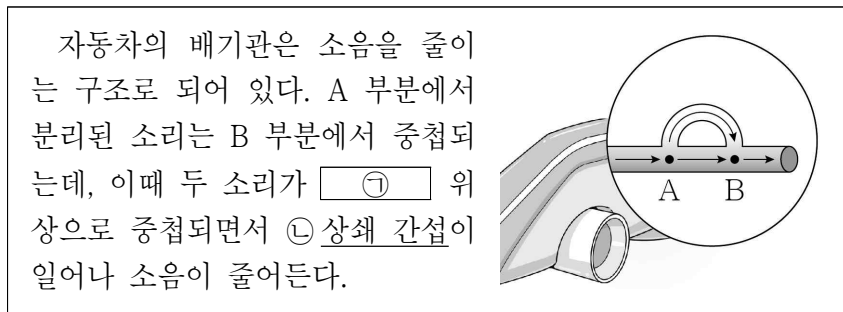
2. 그림과 같이 위조지폐를 감별하기 위해 지폐에 전자기파 A를 비추었더니 형광 무늬가 나타났다.



A는?

- ① 감마선    ② 자외선    ③ 적외선  
 ④ 마이크로파    ⑤ 라디오파

3. 다음은 간섭 현상을 활용한 예이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

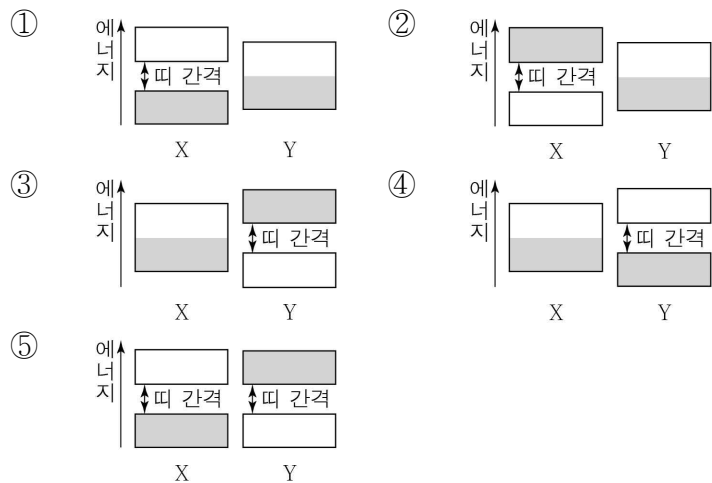
- < 보 기 >
- ㄱ. '같은'은 ㉠으로 적절하다.  
 ㄴ. ㉡이 일어날 때 파동의 진폭이 작아진다.  
 ㄷ. 소리의 진동수는 B에서가 A에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 고체 X와 Y의 전기 전도도를 나타낸 것이다. X, Y 중 하나는 도체이고 다른 하나는 반도체이다.

고체	전기 전도도 (1/Ω·m)
X	$2.0 \times 10^{-2}$
Y	$1.0 \times 10^5$

X와 Y의 에너지띠 구조를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 전자는 색칠된 부분에만 채워져 있다.) [3점]



5. 다음은 자성체에 대한 실험이다.

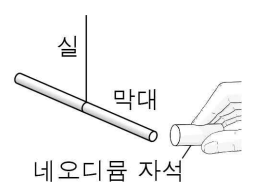
[실험 과정]

(가) 막대 A, B를 각각 수평이 유지되도록 실에 매달아 동서 방향으로 가만히 놓는다. A, B는 강자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

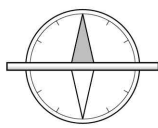
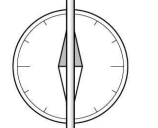


(나) 정지한 A, B의 모습을 나침반 자침과 함께 관찰한다.

(다) (나)에서 A, B의 끝에 네오디뮴 자석을 가까이하여 A, B의 움직임을 관찰한다.



[실험 결과]

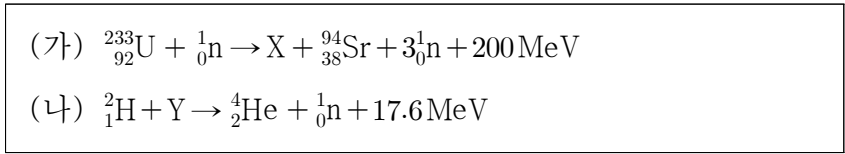
	A	B
(나)		
(다)	㉠	자석으로 끌려온다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실에 의한 회전은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에서 A는 지구 자기장 방향으로 자기화되어 있다.  
 ㄴ. '자석으로부터 밀려난다'는 ㉠으로 적절하다.  
 ㄷ. B는 강한 전자석을 만드는 데 이용할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

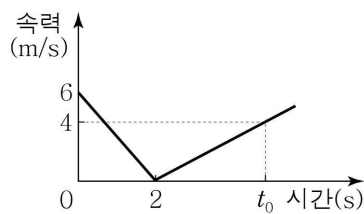
6. 다음은 두 가지 핵반응이다. X, Y는 원자핵이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① X의 양성자수는 54이다.
- ② 질량수는 Y가  ${}^2_1\text{H}$ 와 같다.
- ③ (나)는 핵분열 반응이다.
- ④  ${}^{233}_{92}\text{U}$ 의 중성자수는 233이다.
- ⑤ 질량 결손은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

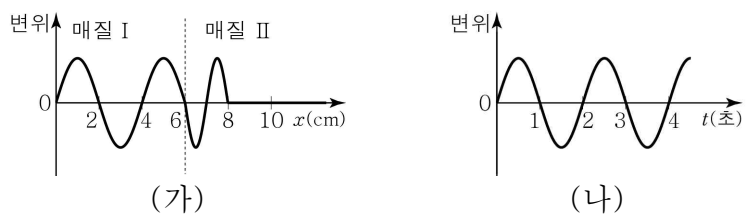
7. 그림은 직선상에서 운동하는 질량이 5 kg인 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초일 때와  $t_0$ 초일 때 물체의 위치는 같고, 운동 방향은 서로 반대이다.



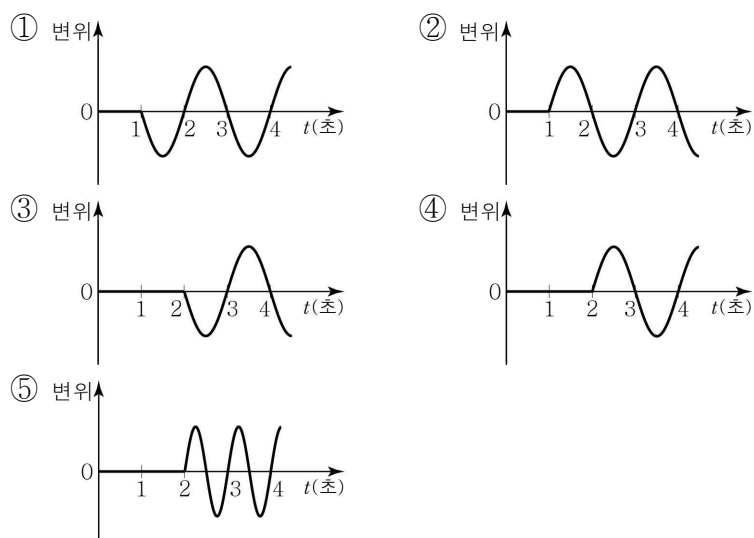
0초에서  $t_0$ 초까지 물체가 받은 평균 힘의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 2 N    ② 4 N    ③ 6 N    ④ 8 N    ⑤ 10 N

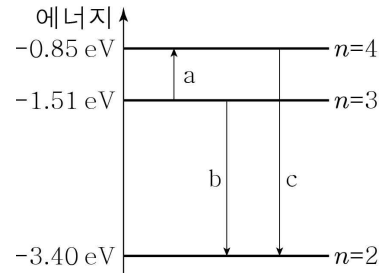
8. 그림 (가)는 시간  $t=0$ 일 때,  $x$ 축과 나란하게 매질 I에서 매질 II로 진행하는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는  $x=2\text{cm}$ 에서 파동의 변위를  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



$x=10\text{cm}$ 에서 파동의 변위를  $t$ 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



9. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 흡수 또는 방출된 빛의 진동수는 각각  $f_a, f_b, f_c$ 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

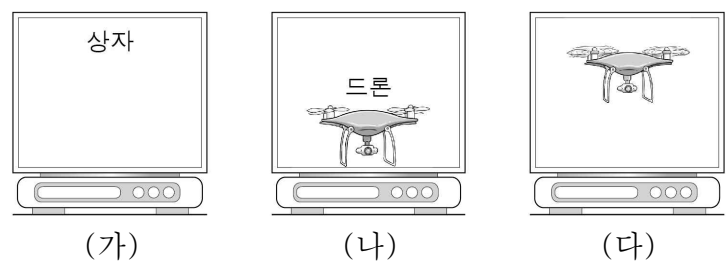
- < 보기 >
- ㄱ. a에서 빛이 흡수된다.
  - ㄴ.  $f_c = f_b - f_a$ 이다.
  - ㄷ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는  $n=4$ 일 때가  $n=3$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 저울을 이용한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 밀폐된 상자를 저울 위에 올려놓고 저울의 측정값을 기록한다.
- (나) (가)의 상자 바닥에 드론을 놓고 상자를 밀폐시킨 후 저울의 측정값을 기록한다.
- (다) (나)에서 드론을 가만히 떴 있게 한 후 저울의 측정값을 기록한다.



[실험 결과]

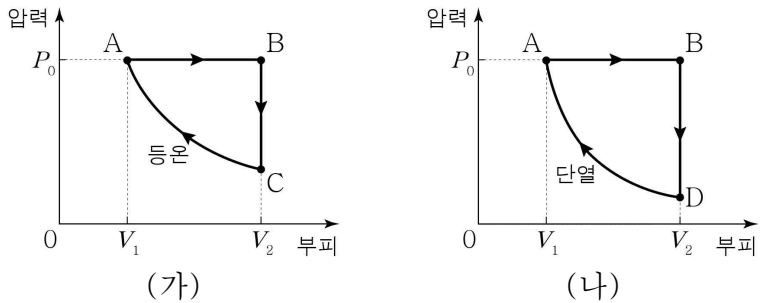
	(가)	(나)	(다)
저울의 측정값	2 N	8 N	8 N

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (나)에서 저울이 상자를 떠받치는 힘의 크기는 8 N이다.
  - ㄴ. (다)에서 공기가 드론에 작용하는 힘과 드론에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.
  - ㄷ. 상자 안의 공기가 상자에 작용하는 힘의 크기는 (다)에서가 (가)에서보다 6 N만큼 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가), (나)는 서로 다른 열기관에서 같은 양의 동일한 이상 기체가 각각 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ ,  $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $C \rightarrow A$  과정은 등온 과정,  $D \rightarrow A$  과정은 단열 과정이다. 기체가 한 번 순환하는 동안 한 일은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

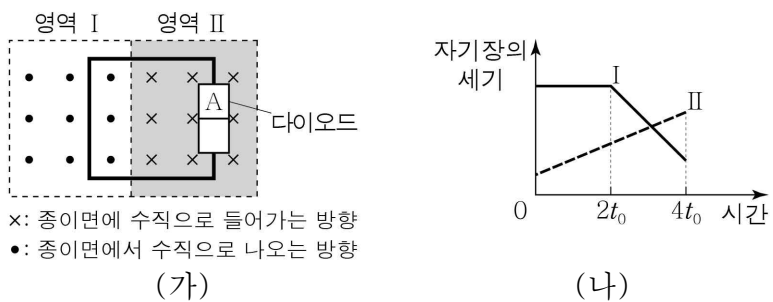


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 기체의 온도는 C에서가 D에서보다 높다.
  - ㄴ. 열효율은 (나)의 열기관이 (가)의 열기관보다 크다.
  - ㄷ. 기체가 한 번 순환하는 동안 방출한 열은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 방향이 각각 일정한 자기장 영역 I과 II에 p-n 접합 다이오드가 연결된 사각형 금속 고리가 고정되어 있다. A는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)는 I과 II의 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.  $t_0$ 일 때, 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는  $I_0$ 이다.

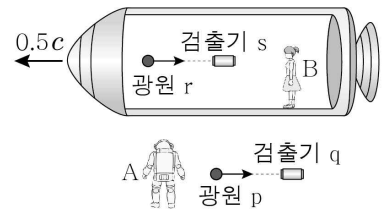


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $t_0$ 일 때 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
  - ㄴ.  $3t_0$ 일 때 유도 전류의 세기는  $I_0$ 보다 작다.
  - ㄷ. A는 n형 반도체이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 p와 검출기 q는 정지해 있고, 관찰자 B, 광원 r, 검출기 s는 우주선과 함께  $0.5c$ 의 속력으로 직선 운동한다. A의 관성계에서 빛이 p에서 q까지, r에서 s까지 진행하는 데 걸린 시간은  $t_0$ 로 같고, 두 빛의 진행 방향과 우주선의 운동 방향은 반대이다.

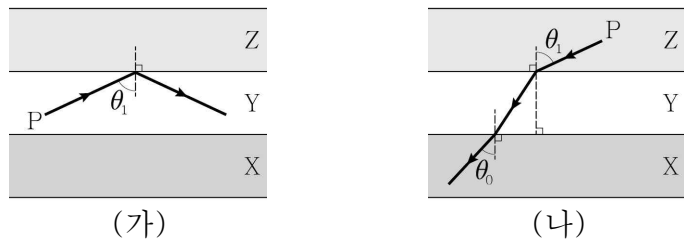


이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이다.)

[3점]

- ① A의 관성계에서, r에서 나온 빛의 속력은  $0.5c$ 이다.
- ② A의 관성계에서, r와 s 사이의 거리는  $ct_0$ 보다 작다.
- ③ B의 관성계에서, p와 q 사이의 거리는  $ct_0$ 보다 크다.
- ④ B의 관성계에서, A의 시간은 B의 시간보다 빠르게 간다.
- ⑤ B의 관성계에서, 빛이 r에서 s까지 진행하는 데 걸린 시간은  $t_0$ 보다 크다.

14. 그림 (가), (나)와 같이 단색광 P가 매질 X, Y, Z에서 진행한다. (가)에서 P는 Y와 Z의 경계면에서 전반사한다.  $\theta_0$ 과  $\theta_1$ 은 각 경계면에서 P의 입사각 또는 굴절각으로,  $\theta_0 < \theta_1$ 이다.



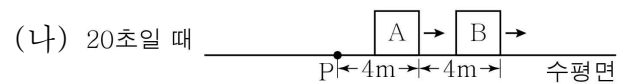
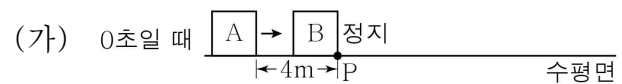
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. Y와 Z 사이의 임계각은  $\theta_1$ 보다 크다.
  - ㄴ. 굴절률은 X가 Z보다 크다.
  - ㄷ. (나)에서 P를  $\theta_1$ 보다 큰 입사각으로 Z에서 Y로 입사시키면 P는 Y와 X의 경계면에서 전반사할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

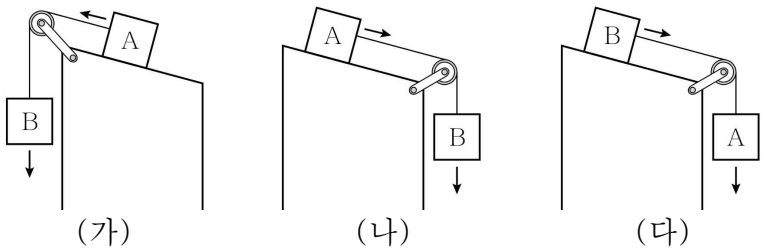
15. 그림 (가)와 같이 0초일 때 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 점 P에 정지해 있는 물체 B를 향해 등속도 운동한다. A, B의 질량은 각각 4 kg, 1 kg이다. A와 B는 시간  $t_0$ 일 때 충돌하고,  $t_0$ 부터 같은 방향으로 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 20초일 때 A와 B의 위치를 나타낸 것이다.



$t_0$ 은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 6초    ② 7초    ③ 8초    ④ 9초    ⑤ 10초

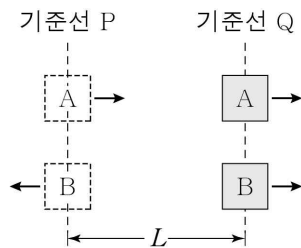
16. 그림 (가), (나), (다)는 동일한 빗면에서 실로 연결된 물체 A와 B가 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m_A, m_B$ 이다. (가)에서 A는 등속도 운동을 하고, (나), (다)에서 A는 가속도의 크기가 각각  $8a, 17a$ 인 등가속도 운동을 한다.



$m_A : m_B$ 는? (단, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 1:4    ② 2:5    ③ 2:1    ④ 5:2    ⑤ 4:1

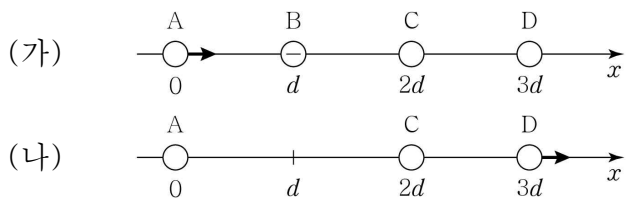
17. 그림과 같이 0초일 때 기준선 P를 서로 반대 방향의 같은 속력으로 통과한 물체 A와 B가 각각 등가속도 직선 운동하여 기준선 Q를 동시에 지난다. P에서 Q까지 A의 이동 거리는  $L$ 이다. 가속도의 방향은 A와 B가 서로 반대이고, 가속도의 크기는 B가 A의 7배이다.  $t_0$ 초일 때 A와 B의 속도는 같다.



0초에서  $t_0$ 초까지 A의 이동 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ①  $\frac{5}{13}L$     ②  $\frac{7}{16}L$     ③  $\frac{1}{2}L$     ④  $\frac{7}{12}L$     ⑤  $\frac{5}{7}L$

18. 그림 (가)는 점전하 A, B, C, D를  $x$ 축상에 고정시킨 것으로 B는 음(-)전하이므로 A와 C는 같은 종류의 전하이므로 D에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$  방향이다.

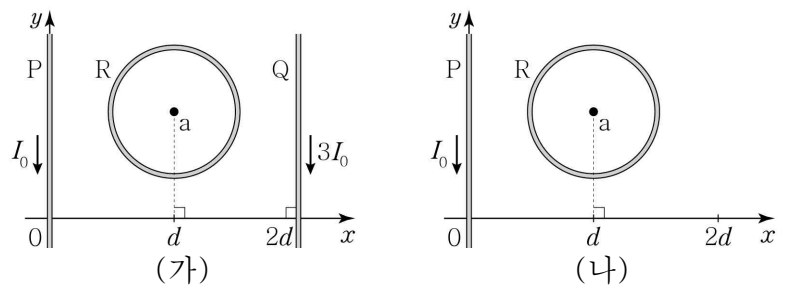


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >  
 ㄱ. A는 양(+)전하이므로.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 B가 A보다 크다.  
 ㄷ. (나)의 D에 작용하는 전기력의 크기는 (가)의 A에 작용하는 전기력의 크기보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 P, Q와 점 a를 중심으로 하는 원형 도선 R가  $xy$ 평면에 고정되어 있다. P, Q에는 세기가 각각  $I_0, 3I_0$ 인 전류가  $-y$ 방향으로 흐른다. 그림 (나)는 (가)에서 Q만 제거한 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 a에서 P, Q, R의 전류에 의한 자기장의 방향은 서로 반대이고, 자기장의 세기는 각각  $B_0, 2B_0$ 이다.

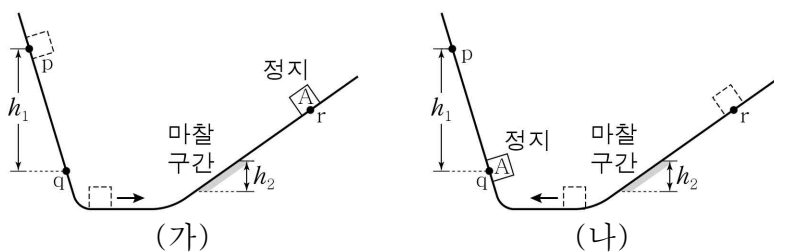


a에서의 자기장에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >  
 ㄱ. (가)에서 Q의 전류에 의한 자기장의 세기는 P의 전류에 의한 자기장의 세기의 3배이다.  
 ㄴ. (나)에서 P, R의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.  
 ㄷ. R의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 빗면의 점 p에 가만히 놓은 물체 A는 빗면의 점 r에서 정지하고, (나)와 같이 r에 가만히 놓은 A는 빗면의 점 q에서 정지한다. (가), (나)의 마찰 구간에서 A의 속력은 감소하고, 가속도의 크기는 각각  $3a, a$ 로 일정하며, 손실된 역학적 에너지는 서로 같다. p와 q 사이의 높이차는  $h_1$ , 마찰 구간의 높이차는  $h_2$ 이다.



$\frac{h_2}{h_1}$ 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{5}$     ②  $\frac{2}{9}$     ③  $\frac{6}{25}$     ④  $\frac{1}{4}$     ⑤  $\frac{2}{7}$

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

# 2023학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

## 과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시

성명

수험 번호

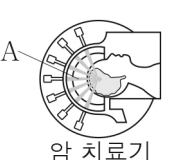
3

제 [    ] 선택

1

1. 다음은 전자기파 A에 대한 설명이다.

암 치료에 이용되는 전자기파 A는 핵반응 과정에서 방출되며 X선보다 파장이 짧고 투과력이 강하다.

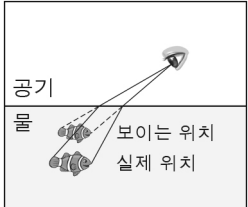


A는?

- ① 감마선    ② 자외선    ③ 가시광선    ④ 적외선    ⑤ 마이크로파

2. 다음은 물 밖에서 보이는 물고기의 위치에 대한 설명이다.

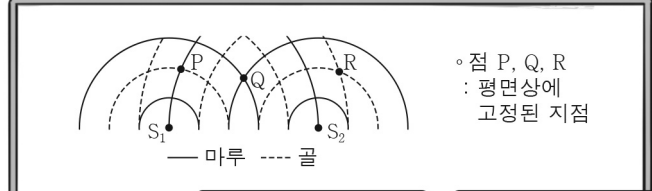
물 밖에서 보이는 물고기의 위치는 실제 위치보다 수면에 가깝다. 이는 빛의 속력이 공기에서가 물에서보다 ㉠ 수면에서 빛이 ㉡ 하여 빛의 진행 방향이 바뀌기 때문이다.



㉠, ㉡으로 적절한 것은?

- |        |    |        |    |
|--------|----|--------|----|
| ㉠      | ㉡  | ㉠      | ㉡  |
| ① 느리므로 | 간접 | ② 빠르므로 | 간접 |
| ③ 느리므로 | 굴절 | ④ 빠르므로 | 굴절 |
| ⑤ 느리므로 | 반사 |        |    |


3. 그림은 점 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>에서 진동수와 진폭이 같고 동일한 위상으로 발생한 물결파가 같은 속력으로 진행하는 어느 순간의 모습에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.




P는 상쇄 간섭이 일어나는 지점이다.

Q에서는 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>에서 발생한 물결파가 반대 위상으로 만나.


R에서 중첩된 물결파의 변위는 시간이 지나도 변하지 않아.



학생 A



학생 B



학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 다음은 두 가지 핵반응이다. X, Y는 원자핵이다.

(가)  ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow X + {}^1_0\text{n} + 3.27\text{MeV}$   
 (나)  $X + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + Y + {}^1_0\text{n} + 12.1\text{MeV}$

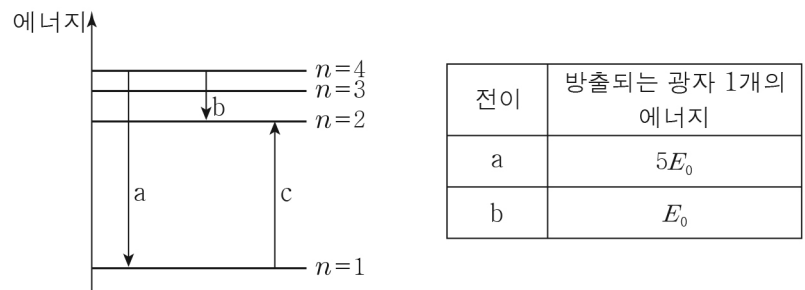
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.  
 ㄴ. 양성자수는 X가 Y보다 크다.  
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a ~ c를, 표는 a, b에서 방출되는 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다.



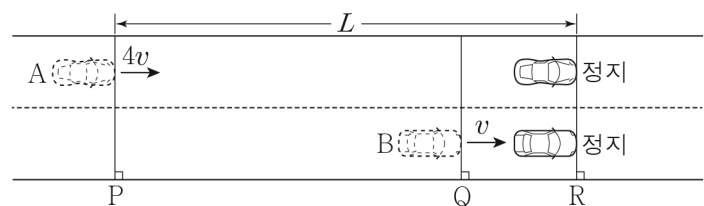
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. a에서 방출되는 빛은 가시광선이다.  
 ㄴ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 b에서보다 짧다.  
 ㄷ. c에서 흡수되는 빛의 진동수는  $\frac{4E_0}{h}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 직선 도로에서 기준선 P, Q를 각각  $4v$ ,  $v$ 의 속력으로 동시에 통과한 자동차 A, B가 각각 등가속도 운동하여 기준선 R에서 동시에 정지한다. P와 R 사이의 거리는 L이다.



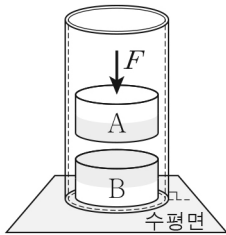
A가 Q에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간은? (단, A, B는 도로와 나란하게 운동하며, A, B의 크기는 무시한다.)

- ①  $\frac{L}{8v}$     ②  $\frac{L}{6v}$     ③  $\frac{L}{5v}$     ④  $\frac{L}{4v}$     ⑤  $\frac{L}{3v}$

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림은 동일한 자석 A, B를 플라스틱 관에 넣고, A에 크기가  $F$ 인 힘을 연직 아래 방향으로 작용하였을 때 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



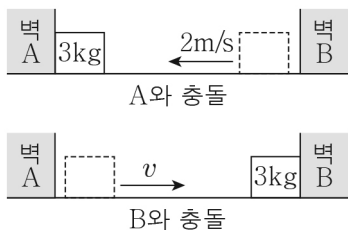
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 마찰은 무시한다.)

< 보기 >

- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. A에 작용하는 중력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.
- ㄷ. 수평면이 B에 작용하는 힘의 크기는  $F$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 수평면에서 질량이 3kg인 물체가 2m/s의 속력으로 등속도 운동하여 벽 A와 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로  $v$ 의 속력으로 등속도 운동하여 벽 B와 충돌한다. 표는 물체가 A, B와 충돌하는 동안 물체가 A, B로부터 받은 충격량의 크기와 충돌 시간을 나타낸 것이다. 물체는 동일 직선상에서 운동한다.



	충격량의 크기(N·s)	충돌 시간(s)
A와 충돌	9	0.1
B와 충돌	3	0.3

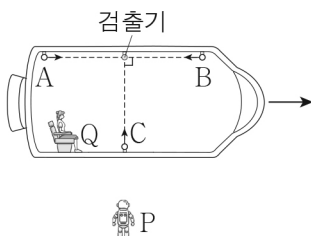
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ.  $v=1\text{m/s}$ 이다.
- ㄴ. 충돌하는 동안 물체가 A로부터 받은 평균 힘의 크기는 B로부터 받은 평균 힘의 크기와 같다.
- ㄷ. 물체는 B와 충돌한 후 정지한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 관찰자 P에 대해 관찰자 Q가 탄 우주선이 광원 A, 검출기, 광원 B를 잇는 직선과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동한다. P의 관성계에서, 광원 A, B, C에서 동시에 방출된 빛은 검출기에 동시에 도달한다.



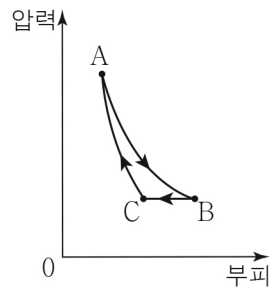
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A와 B 사이의 거리는 P의 관성계에서 Q의 관성계에서보다 크다.
- ㄴ. C에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는 데 걸리는 시간은 Q의 관성계에서 P의 관성계에서보다 작다.
- ㄷ. Q의 관성계에서, 빛은 A에서 B에서보다 먼저 방출된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$  과정은 등온 과정이고,  $B \rightarrow C$  과정은 압력이 일정한 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량과 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다.



과정	흡수 또는 방출하는 열량(J)	기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J)
$A \rightarrow B$	100	100
$B \rightarrow C$	80	㉠
$C \rightarrow A$	0	48

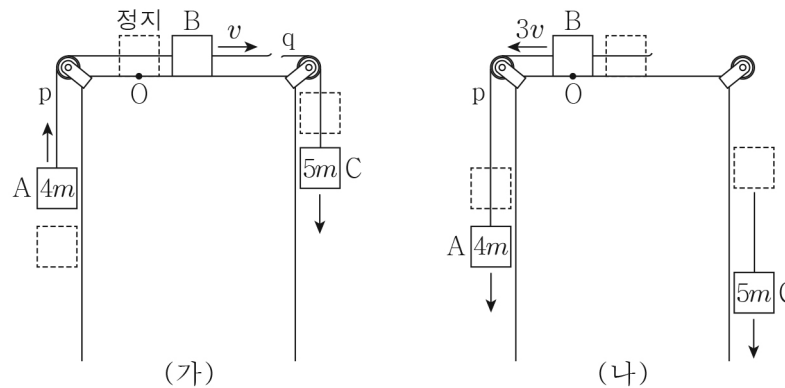
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체는 열을 방출한다.
- ㄴ. ㉠은 32이다.
- ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

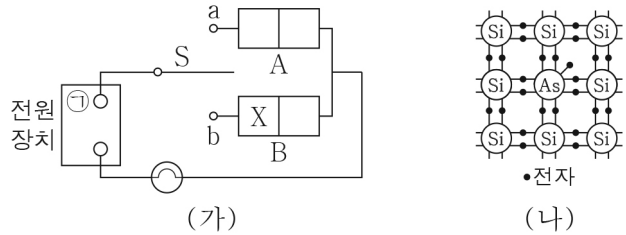
11. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하고 수평면 위의 점 O에서 B를 가만히 놓았더니 물체가 등가속도 운동하여 B의 속력이  $v$ 가 된 순간 q가 끊어진다. 그림 (나)와 같이 (가) 이후 A, B가 등가속도 운동하여 B가 O를  $3v$ 의 속력으로 지난다. A, C의 질량은 각각  $4m$ ,  $5m$ 이다.



(나)에서 p가 A를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{2}mg$     ②  $\frac{2}{3}mg$     ③  $\frac{3}{4}mg$     ④  $\frac{4}{5}mg$     ⑤  $\frac{5}{6}mg$

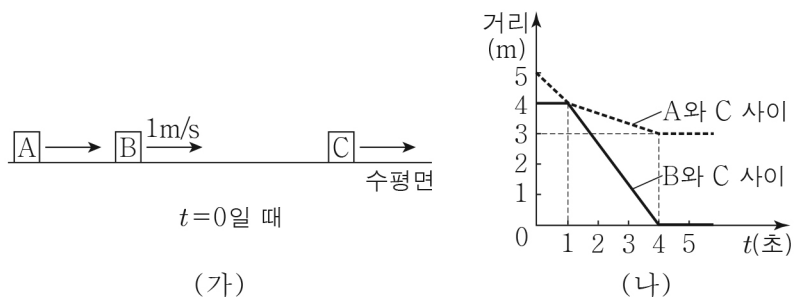
12. 그림 (가)는 동일한 p-n 접합 다이오드 A와 B, 전구, 스위치 S, 직류 전원 장치를 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이다. S를 a에 연결할 때 전구에 불이 켜지고, S를 b에 연결할 때 전구에 불이 켜지지 않는다. 그림 (나)는 (가)의 X를 구성하는 원소와 원자간 전자의 배열을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. S를 a에 연결할 때, A에 역방향 전압이 걸린다.
  - ㄴ. 직류 전원 장치의 단자 ㉠은 (+)극이다.
  - ㄷ. S를 b에 연결할 때, X에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

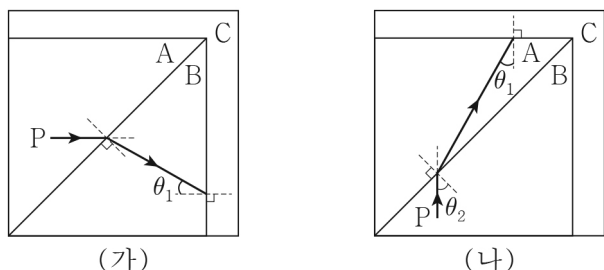
13. 그림 (가)는 수평면에서 물체 A, B, C가 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B의 속력은 1m/s이다. 그림 (나)는 A와 C 사이의 거리, B와 C 사이의 거리를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.



A, C의 질량을 각각  $m_A$ ,  $m_C$ 라 할 때,  $\frac{m_C}{m_A}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

①  $\frac{3}{2}$     ② 2    ③  $\frac{5}{2}$     ④ 3    ⑤  $\frac{7}{2}$

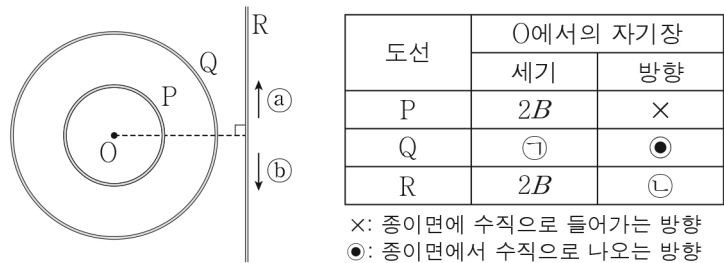
14. 그림 (가)는 매질 A와 B의 경계면에 입사한 단색광 P가 B와 매질 C의 경계면에 임계각  $\theta_1$ 로 입사하는 모습을, (나)는 B와 A의 경계면에 입사각  $\theta_2$ 로 입사한 P가 A와 C의 경계면에 입사각  $\theta_1$ 로 입사하는 모습을 나타낸 것이다.  $\theta_1 < \theta_2$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. P의 파장은 A에서 B에서보다 짧다.
  - ㄴ. 굴절률은 A가 C보다 크다.
  - ㄷ. (나)에서 P는 A와 C의 경계면에서 전반사한다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

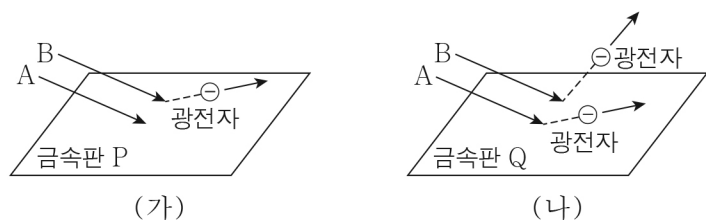
15. 그림과 같이 종이면에 고정된 중심이 점 O인 원형 도선 P, Q와 무한히 긴 직선 도선 R에 세기가 일정한 전류가 흐르고 있다. 전류의 세기는 P에서 Q에서보다 크다. 표는 O에서 한 도선의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것이다. O에서 P, Q, R의 전류에 의한 자기장은 방향이 종이면에서 수직으로 나오는 방향이고 세기가 B이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 B이다.
  - ㄴ. ㉡은 '×'이다.
  - ㄷ. R에 흐르는 전류의 방향은 ㉢ 방향이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 금속판 P에 단색광 A를 비추었을 때는 광전자가 방출되지 않고, P에 단색광 B를 비추었을 때 광전자가 방출된다. 그림 (나)와 같이 금속판 Q에 A, B를 각각 비추었을 때 각각 광전자가 방출된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 A의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.
  - ㄴ. (나)에서 방출된 광전자의 최대 운동 에너지는 A를 비추었을 때가 B를 비추었을 때보다 작다.
  - ㄷ. B를 비추었을 때 방출되는 광전자의 물질과 파장의 최솟값은 (가)에서 (나)에서보다 작다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 물질의 자성에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 자기화되어 있지 않은 물체 A, B, C를 균일한 자기장에 놓아 자기화시킨다.  
 (나) 자기장 영역에서 꺼낸 A를 실에 매단다.  
 (다) 자기장 영역에서 꺼낸 B를 A에 가까이 하며 A를 관찰한다.  
 (라) 자기장 영역에서 꺼낸 C를 A에 가까이 하며 A를 관찰한다.  
 ※ A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

**[실험 결과]**  
 ◦ (다)의 결과: A가 밀려난다.  
 ◦ (라)의 결과: A가 끌려온다.

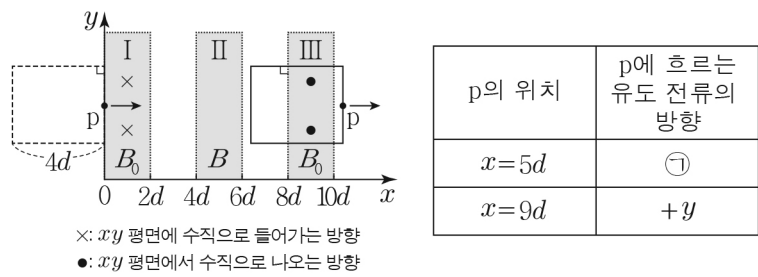
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. A는 외부 자기장을 제거해도 자기화된 상태를 유지한다.  
 ㄴ. (가)에서 A와 B는 같은 방향으로 자기화된다.  
 ㄷ. C는 반자성체이다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 한 변의 길이가  $4d$ 인 직사각형 금속 고리가  $xy$ 평면에서  $+x$ 방향으로 등속도 운동하며 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. I, II, III에서 자기장의 세기는 각각  $B_0, B, B_0$ 이고, II에서 자기장의 방향은  $xy$ 평면에 수직이다. 표는 금속 고리의 점 p의 위치에 따른 p에 흐르는 유도 전류의 방향을 나타낸 것이다.



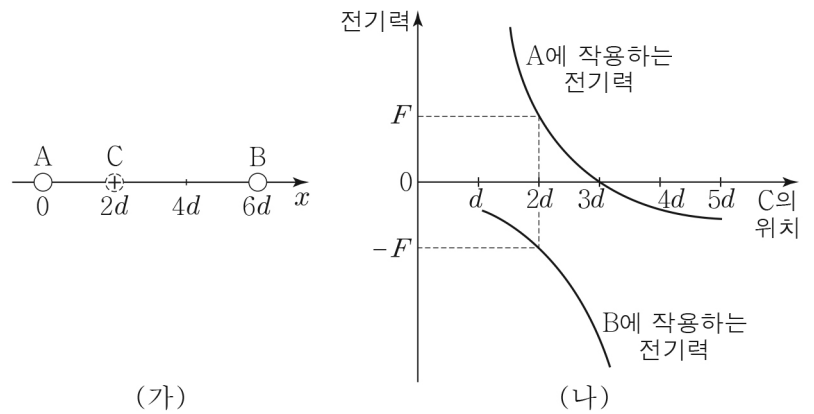
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ.  $B > B_0$ 이다.  
 ㄴ. ㉠은 ' $-y$ '이다.  
 ㄷ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p가  $x=5d$ 를 지날 때가  $x=9d$ 를 지날 때보다 크다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이  $x$ 축상에 점전하 A, B를 각각  $x=0, x=6d$ 에 고정하고, 양(+전하인) 점전하 C를 옮기며 고정한다. 그림 (나)는 (가)에서 C의 위치가  $d \leq x \leq 5d$ 인 구간에서 A, B에 작용하는 전기력을 나타낸 것이다.



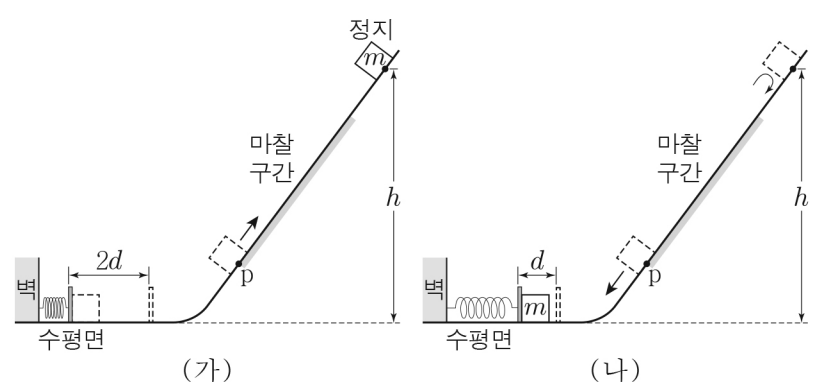
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A는 음(-)전하이다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 A와 C가 같다.  
 ㄷ. C를  $x=2d$ 에 고정할 때 A가 C에 작용하는 전기력의 크기는  $F$ 보다 작다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 수평면에서 질량이  $m$ 인 물체로 용수철을 원래 길이에서  $2d$ 만큼 압축시킨 후 가만히 놓았더니 물체가 마찰 구간을 지나 높이가  $h$ 인 최고점에서 속력이 0인 순간을 나타낸 것이다. 마찰 구간을 지나는 동안 감소한 물체의 운동 에너지는 마찰 구간의 최저점 p에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지의 6배이다. 그림 (나)는 (가)에서 물체가 마찰 구간을 지나 용수철을 원래 길이에서 최대  $d$ 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것으로, 물체는 마찰 구간에서 등속도 운동한다. 마찰 구간에서 손실된 물체의 역학적 에너지는 (가)에서와 (나)에서가 같다.



(나)의 p에서 물체의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이며 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{9}mgh$     ②  $\frac{1}{8}mgh$     ③  $\frac{1}{7}mgh$     ④  $\frac{1}{6}mgh$     ⑤  $\frac{1}{5}mgh$

**※ 확인 사항**  
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호  -  제 ( ) 선택

1. 다음은 병원의 의료 기기에서 파동 A, B, C를 이용하는 예이다.



뼈 촬영  
A: X선



의료 기구 소독  
B: 자외선



태아 검진  
C: 초음파

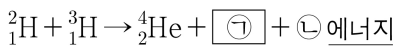
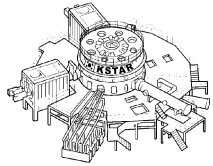
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. A, B는 전자기파에 속한다.  
 ㄴ. 진공에서의 파장은 A가 B보다 길다.  
 ㄷ. C는 매질이 없는 진공에서 진행할 수 없다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 우리나라의 핵융합 연구 장치에 대한 설명이다.

‘한국의 인공 태양’이라 불리는 KSTAR는 바닷물에 풍부한 중수소( ${}^2_1\text{H}$ )와 리튬에서 얻은 삼중수소( ${}^3_1\text{H}$ )를 고온에서 충돌시켜 다음과 같이 핵융합 에너지를 얻기 위한 연구 장치이다.

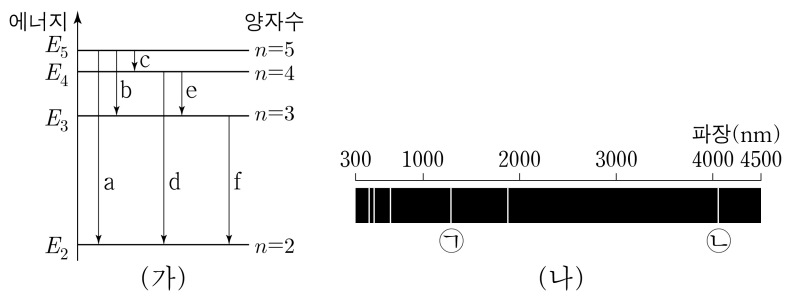


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ.  ${}^2_1\text{H}$ 와  ${}^3_1\text{H}$ 는 질량수가 같다.  
 ㄴ. ㉠은 중성자이다.  
 ㄷ. ㉡은 질량 결손에 의해 발생한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~f를 나타낸 것이고, (나)는 a~f에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.) [3점]

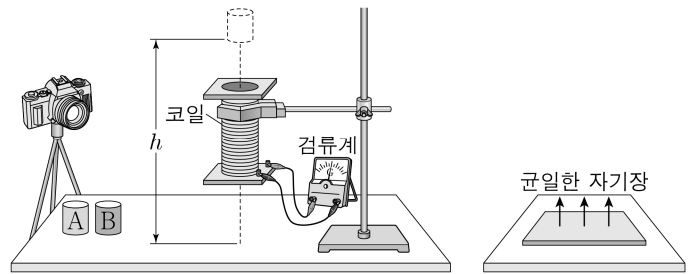
<보 기>  
 ㄱ. 방출된 빛의 파장은 a에서가 f에서보다 길다.  
 ㄴ. ㉠은 b에 의해 나타난 스펙트럼선이다.  
 ㄷ. ㉡에 해당하는 빛의 진동수는  $\frac{|E_5 - E_2|}{h}$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 다음은 자성체의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 코일을 고정시키고, 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B를 준비한다. A, B는 강자성체, 상자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.  
 (나) 바닥으로부터 같은 높이  $h$ 에서 A, B를 각각 가만히 놓아 코일의 중심을 통과하여 바닥에 닿을 때까지 낙하 시간을 측정한다.  
 (다) A, B를 강한 외부 자기장으로 자기화시킨 후 꺼내, (나)와 같이 낙하 시간을 측정한다.



[실험 결과]

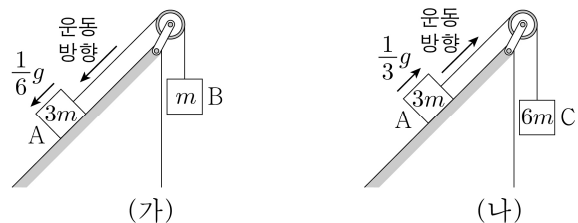
- A의 낙하 시간은 (나)에서와 (다)에서가 같다.  
 ○ B의 낙하 시간은  ㉠ .

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. A는 강자성체이다.  
 ㄴ. ‘(나)에서보다 (다)에서 길다’는 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. (다)에서 B가 코일과 가까워지는 동안, 코일과 B 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가), (나)와 같이 마찰이 있는 동일한 빗면에 놓인 물체 A가 각각 물체 B, C와 실로 연결되어 서로 반대 방향으로 등가속도 운동을 하고 있다. (가)와 (나)에서 A의 가속도의 크기는 각각  $\frac{1}{6}g$ ,  $\frac{1}{3}g$  이고, 가속도의 방향은 운동 방향과 같다. A, B, C의 질량은 각각  $3m$ ,  $m$ ,  $6m$ 이고, 빗면과 A 사이에는 크기가  $F$ 로 일정한 마찰력이 작용한다.



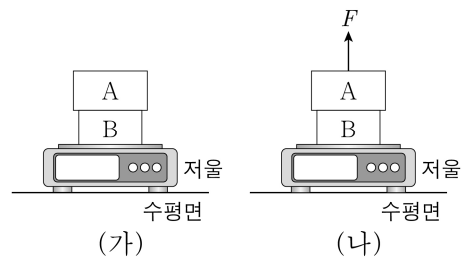
$F$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 빗면에서의 마찰 외의 모든 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{3}mg$     ②  $\frac{2}{3}mg$     ③  $mg$     ④  $\frac{3}{2}mg$     ⑤  $\frac{5}{2}mg$

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

6. 그림 (가)는 저울 위에 놓인 물체 A와 B가 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 A에 크기가  $F$ 인 힘을 연직 위 방향으로 작용할 때, A와 B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



저울에 측정된 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이고, B가 A에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 4배이다.

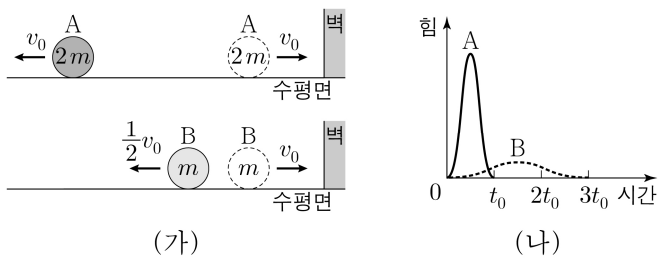
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 질량은 A가 B의 2배이다.
- ㄴ. (가)에서 저울이 B에 작용하는 힘의 크기는  $2F$ 이다.
- ㄷ. (나)에서 A가 B에 작용하는 힘의 크기는  $\frac{1}{3}F$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서  $v_0$ 의 속력으로 등속도 운동을 하던 물체 A, B가 벽과 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 각각  $v_0$ ,  $\frac{1}{2}v_0$ 의 속력으로 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 A, B가 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이고, 충돌 시간은 각각  $t_0$ ,  $3t_0$ 이다.



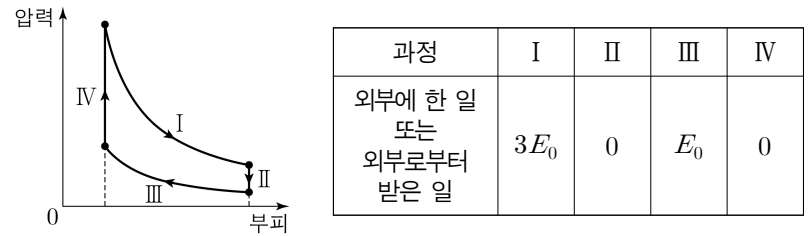
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A가 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 충격량의 크기는  $4mv_0$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 B의 곡선과 시간 축이 만드는 면적은  $\frac{1}{2}mv_0$ 이다.
- ㄷ. 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 A가 B의 8배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 과정 I~IV를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다. I, III은 등온 과정이고, IV에서 기체가 흡수한 열량은  $2E_0$ 이다.



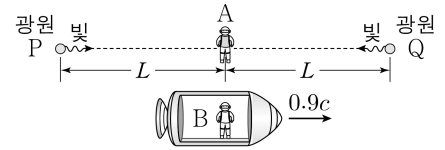
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. I에서 기체가 흡수하는 열량은 0이다.
- ㄴ. II에서 기체의 내부 에너지 감소량은 IV에서 기체의 내부 에너지 증가량보다 작다.
- ㄷ. 열기관의 열효율은 0.4이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 P, Q가 정지해 있고, 관찰자 B가 탄 우주선이 P, A, Q를 잇는 직선과 나란하게  $0.9c$ 의 속력으로 등속도 운동을 하고 있다. A의 관성계에서, A에서 P, Q까지의 거리는 각각  $L$ 로 같고, P, Q에서 빛이 A를 향해 동시에 방출된다.



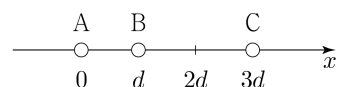
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, B의 시간은 A의 시간보다 느리게 간다.
- ㄴ. B의 관성계에서, 빛이 P에서 A까지 도달하는 데 걸린 시간은  $\frac{L}{c}$ 이다.
- ㄷ. B의 관성계에서, 빛은 Q에서가 P에서보다 먼저 방출된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 점전하 A, B, C를  $x$  축상에 고정하였다. 전하량의 크기는 B가 A의 2배이고, B와 C가 A로부터 받는 전기력의 크기는  $F$ 로 같다. A와 B 사이에는 서로 밀어내는 전기력이, A와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 전하량의 크기는 C가 가장 크다.
- ㄴ. B와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
- ㄷ. B와 C 사이에 작용하는 전기력의 크기는  $F$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 LED A~D, 저항, 스위치, 직류 전원으로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(나) 스위치를 a 또는 b에 연결하고, C, D에서 빛의 방출 여부를 관찰한다.

[실험 결과]

스위치	C에서 빛의 방출 여부	D에서 빛의 방출 여부
a에 연결	방출됨	방출되지 않음
b에 연결	방출되지 않음	방출됨

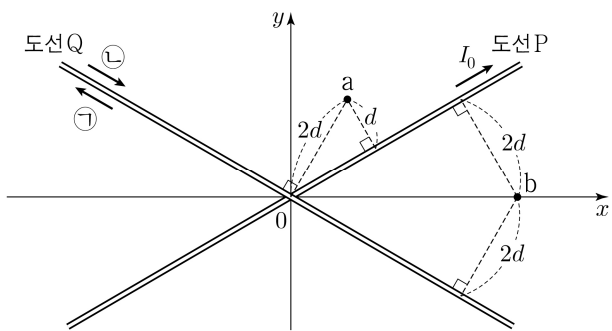
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 스위치를 a에 연결하면 A에는 역방향 전압이 걸린다.  
 ㄴ. B의 X는 n형 반도체이다.  
 ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 D의 p형 반도체에 있는 양공이 p-n 접합면에서 멀어진다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 P, Q가 일정한 각을 이루고 xy 평면에 고정되어 있다. P에는 세기가  $I_0$ 인 전류가 화살표 방향으로 흐른다. 점 a에서 P에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이고, P와 Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 0이다.



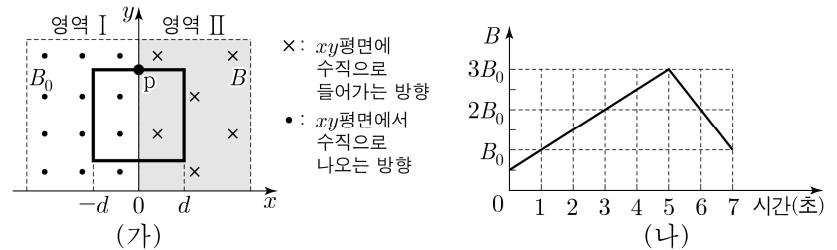
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 a, b는 xy 평면상의 점이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. Q에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다.  
 ㄴ. Q에 흐르는 전류의 세기는  $2I_0$ 이다.  
 ㄷ. b에서 P와 Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는  $\frac{3}{2}B_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II가 있는 xy 평면에 한 변의 길이가  $2d$ 인 정사각형 금속 고리가 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. I의 자기장의 세기는  $B_0$ 으로 일정하고, II의 자기장의 세기  $B$ 는 그림 (나)와 같이 시간에 따라 변한다.



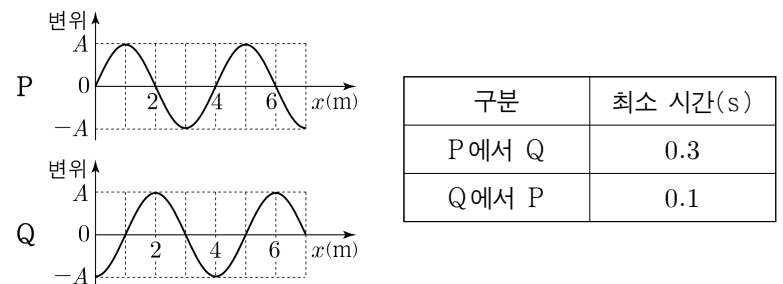
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 1초일 때, 고리에 유도 전류가 흐르지 않는다.  
 ㄴ. 2초일 때, 고리의 점 p에서 유도 전류의 방향은  $-x$  방향이다.  
 ㄷ. 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 3초일 때와 6초일 때가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 10m/s의 속력으로 x 축과 나란하게 진행되는 파동의 변위를 위치 x에 따라 나타낸 것으로, 어떤 순간에는 파동의 모양이 P와 같고, 다른 어떤 순간에는 파동의 모양이 Q와 같다. 표는 파동의 모양이 P에서 Q로, Q에서 P로 바뀌는 데 걸리는 최소 시간을 나타낸 것이다.



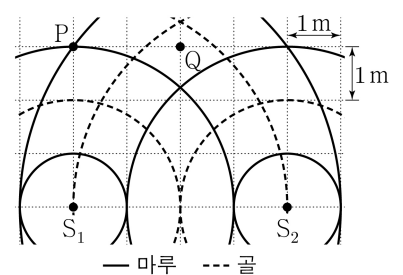
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 파장은 4m이다.  
 ㄴ. 주기는 0.4s이다.  
 ㄷ. 파동은  $+x$  방향으로 진행한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 파원  $S_1, S_2$ 에서 진폭과 위상이 같은 물결파를 0.5Hz의 진동수로 발생시키고 있다. 물결파의 속력은 1m/s로 일정하다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 파원과 점 P, Q는 동일 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

<보 기>

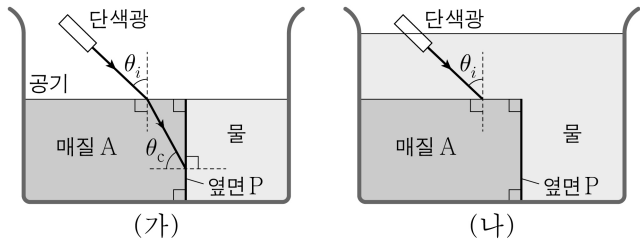
ㄱ. P에서는 보강 간섭이 일어난다.  
 ㄴ. Q에서 수면의 높이는 시간에 따라 변하지 않는다.  
 ㄷ. PQ에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 수는 2개이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

16. 그림 (가)는 단색광이 공기에서 매질 A로 입사각  $\theta_i$ 로 입사한 후, 매질 A의 옆면 P에 임계각  $\theta_c$ 로 입사하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에 물을 더 넣고 단색광을  $\theta_i$ 로 입사시킨 모습을 나타낸 것이다.

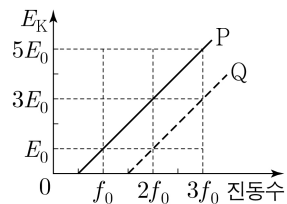


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A의 굴절률은 물의 굴절률보다 크다.
  - ㄴ. (가)에서  $\theta_i$ 를 증가시키면 옆면 P에서 전반사가 일어난다.
  - ㄷ. (나)에서 단색광은 옆면 P에서 전반사한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 금속판 P, Q에 단색광을 비추었을 때, P, Q에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지  $E_K$ 를 단색광의 진동수에 따라 나타낸 것이다.

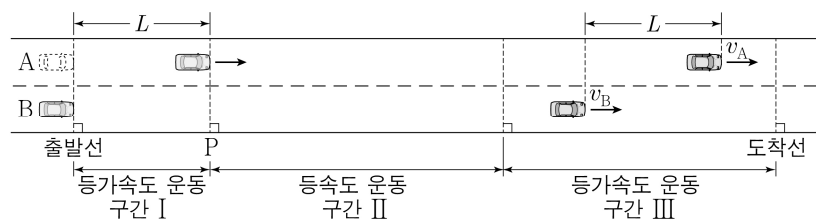


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 문턱 진동수는 P가 Q보다 작다.
  - ㄴ. 광양자설에 의하면 진동수가  $f_0$ 인 단색광을 Q에 오랫동안 비추어도 광전자가 방출되지 않는다.
  - ㄷ. 진동수가  $2f_0$ 일 때, 방출되는 광전자의 물질파 파장의 최솟값은 Q에서 P에서의 3배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

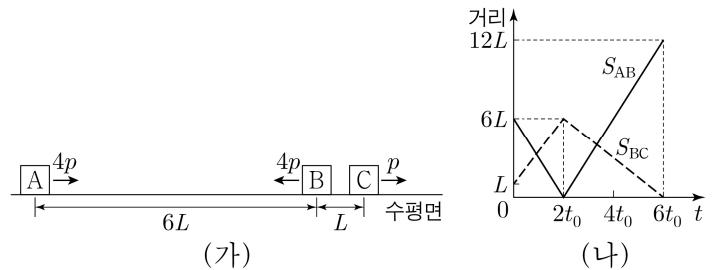
18. 그림과 같이 직선 도로에서 출발선에 정지해 있던 자동차 A, B가 구간 I에서는 가속도의 크기가  $2a$ 인 등가속도 운동을, 구간 II에서는 등속도 운동을, 구간 III에서는 가속도의 크기가  $a$ 인 등가속도 운동을 하여 도착선에 정지한다. A가 출발선에서  $L$ 만큼 떨어진 기준선 P를 지나는 순간 B가 출발하였다. 구간 III에서 A, B 사이의 거리가  $L$ 인 순간 A, B의 속력은 각각  $v_A, v_B$ 이다.



$\frac{v_A}{v_B}$ 는? [3점]

- ①  $\frac{1}{4}$     ②  $\frac{1}{3}$     ③  $\frac{1}{2}$     ④  $\frac{2}{3}$     ⑤ 1

19. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B, C가 등속도 운동을 한다. A, B, C의 운동량의 크기는 각각  $4p, 4p, p$ 이다. 그림 (나)는 A와 B 사이의 거리( $S_{AB}$ ), B와 C 사이의 거리( $S_{BC}$ )를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.

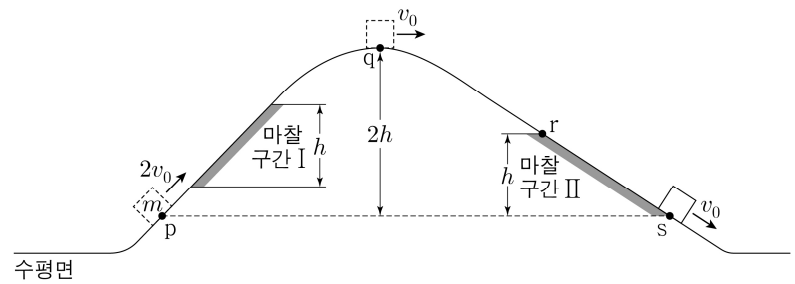


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ.  $t=t_0$ 일 때, 속력은 A와 B가 같다.
  - ㄴ. B와 C의 질량은 같다.
  - ㄷ.  $t=4t_0$ 일 때, B의 운동량의 크기는  $4p$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면에서 운동하던 질량이  $m$ 인 물체가 언덕을 따라 올라갔다 내려온다. 높이가 같은 점 p, s에서 물체의 속력은 각각  $2v_0, v_0$ 이고, 최고점 q에서의 속력은  $v_0$ 이다. 높이 차가  $h$ 로 같은 마찰 구간 I, II에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 II에서 I에서의 2배이다.



점 r에서 물체의 속력은? (단, 마찰 구간 외의 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

- ①  $\frac{\sqrt{5}}{2}v_0$     ②  $\frac{\sqrt{7}}{2}v_0$     ③  $\sqrt{2}v_0$     ④  $\frac{3}{2}v_0$     ⑤  $\sqrt{3}v_0$

\* 확인 사항

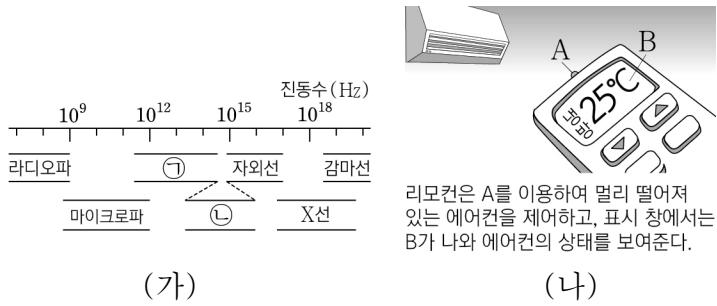
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험번호  3  제 [ ] 선택

1. 그림 (가)는 진동수에 따른 전자기파의 분류를, (나)는 전자기파 A, B를 이용한 예를 나타낸 것이다. A, B는 각각 ㉠, ㉡ 중 하나에 해당한다.



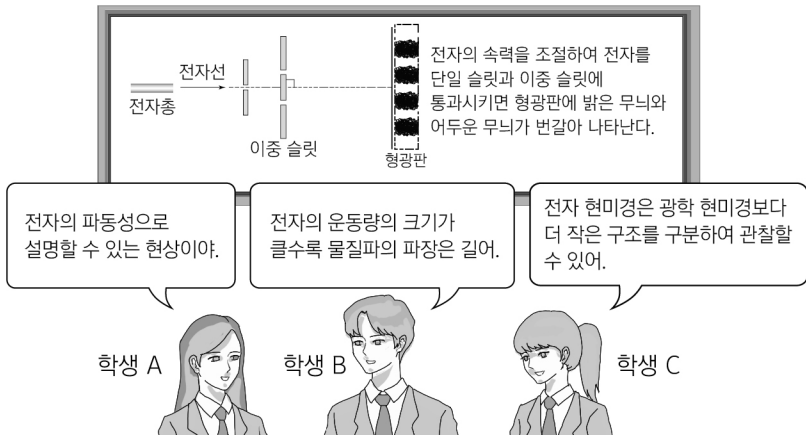
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 ㉠에 해당한다.  
 ㄴ. 진공에서의 속력은 A와 B가 같다.  
 ㄷ. 파장은 B가 X선보다 길다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

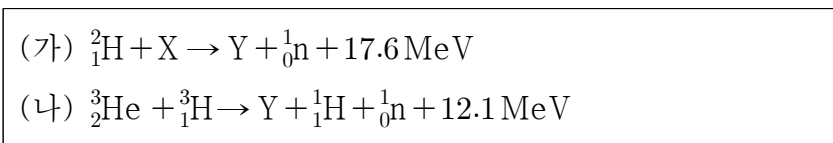
2. 그림은 전자선의 간섭무늬를 보고 물질의 이중성에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

3. 다음은 두 가지 핵반응이다. X, Y는 원자핵이다.



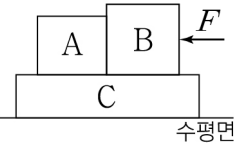
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.  
 ㄴ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.  
 ㄷ. 양성자수는 Y가 X의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 수평면에서 정지해 있는 물체 C 위에 물체 A, B를 올려놓고 B에 크기가 F인 힘을 수평 방향으로 작용할 때 A, B, C가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



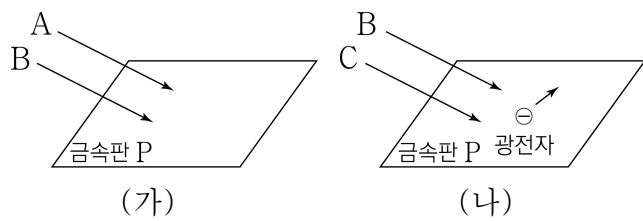
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. B에 작용하는 알짜힘은 0이다.  
 ㄴ. 수평면이 C에 작용하는 수평 방향의 힘의 크기는 F이다.  
 ㄷ. A가 B에 작용하는 힘은 B가 A에 작용하는 힘과 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 단색광 A와 B를 금속판 P에 비추었을 때 광전자가 방출되지 않는 것을, (나)는 B와 단색광 C를 P에 비추었을 때 광전자가 방출되는 것을 나타낸 것이다. 이때 광전자의 최대 운동 에너지는  $E_0$ 이다.



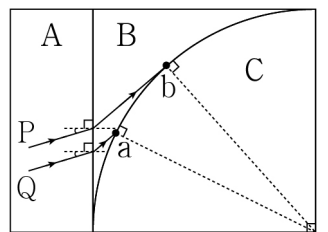
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A의 진동수는 P의 문턱 진동수보다 크다.  
 ㄴ. 진동수는 C가 B보다 크다.  
 ㄷ. A와 C를 P에 비추면 P에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $E_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 진동수가 동일한 단색광 P, Q가 매질 A, B의 경계면에 동일한 입사각으로 각각 입사하여 B와 매질 C의 경계면의 점 a, b에 도달하는 모습을 나타낸 것이다. Q는 a에서 전반사한다.



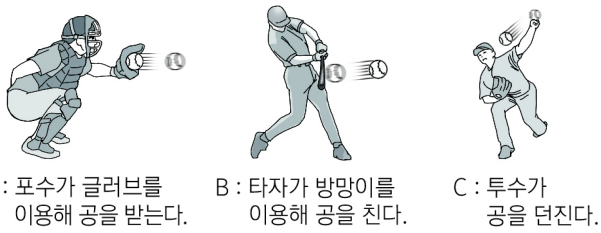
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. P는 b에서 전반사한다.  
 ㄴ. Q의 속력은 A에서가 C에서보다 작다.  
 ㄷ. B를 코어로 사용한 광섬유에 A를 클래딩으로 사용할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 야구 경기에서 충격량과 관련된 예를 나타낸 것이다.



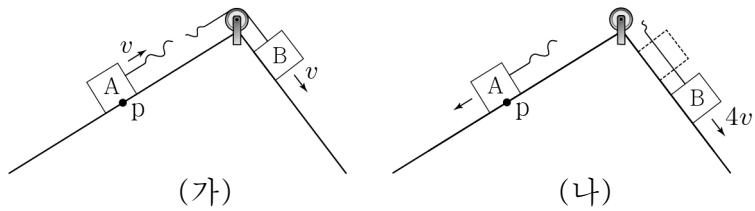
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A에서 글러브를 뒤로 빼면서 공을 받으면 글러브가 공으로부터 받는 평균 힘의 크기는 감소한다.  
 ㄴ. B에서 방망이의 속력을 더 크게 하여 공을 치면 공이 방망이로부터 받는 충격량의 크기는 커진다.  
 ㄷ. C에서 공에 힘을 더 오래 작용하며 던질수록 손을 떠날 때 공의 운동량의 크기는 커진다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

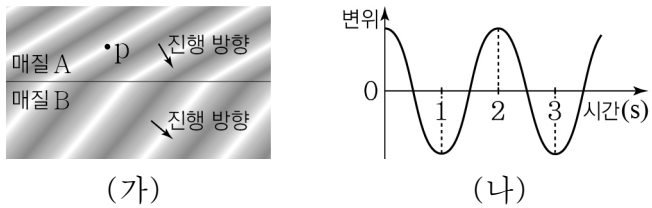
8. 그림 (가)는 물체 A, B가 실로 연결되어 서로 다른 빗면에서 속도  $v$ 로 등속도 운동하다가 A가 점 p를 지나는 순간 실이 끊어지는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가) 이후 A와 B가 각각 빗면을 따라 등가속도 운동을 하다가 A가 다시 p에 도달하는 순간 B의 속력이  $4v$ 인 것을 나타낸 것이다.



A, B의 질량을 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 라 할 때,  $\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 2    ②  $\frac{3}{2}$     ③  $\frac{4}{3}$     ④  $\frac{5}{4}$     ⑤  $\frac{6}{5}$

9. 그림 (가)는 파동이 매질 A에서 매질 B로 진행하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 A 위의 점 p의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다. A에서 파동의 파장은 10 cm이다.



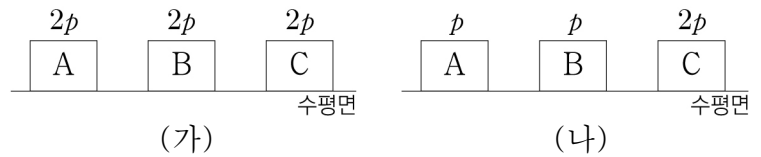
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 파동의 진동수는 2 Hz이다.  
 ㄴ. (가)에서 입사각이 굴절각보다 작다.  
 ㄷ. B에서 파동의 진행 속력은 5 cm/s보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 운동량의 크기가  $2p$ 로 같은 물체 A, B, C가 각각 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가) 이후 모든 충돌이 끝나 A, B, C가 크기가 각각  $p$ ,  $p$ ,  $2p$ 인 운동량으로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. (가)→(나) 과정에서 C가 B로부터 받은 충격량의 크기는  $4p$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 운동 방향은 A와 B가 같다.  
 ㄴ. A의 운동 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.  
 ㄷ. (가)→(나) 과정에서 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는  $3p$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 자성체 P, Q, R를 이용한 실험이다. P, Q, R는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전지, 스위치, 코일을 이용하여 회로를 구성한 후 자성체 P를 코일의 왼쪽에 놓는다.

(나) 스위치를 a와 b에 각각 연결하여 코일이 자성체에 작용하는 자기력의 방향을 알아본다.

(다) (가)에서 P 대신 Q를 코일의 왼쪽에 놓은 후 (나)를 반복한다.

(라) (가)에서 P 대신 R를 코일의 왼쪽에 놓은 후 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

스위치 연결	코일이 P에 작용하는 자기력의 방향	코일이 Q에 작용하는 자기력의 방향	코일이 R에 작용하는 자기력의 방향
a	왼쪽	오른쪽	왼쪽
b	왼쪽	㉠	오른쪽

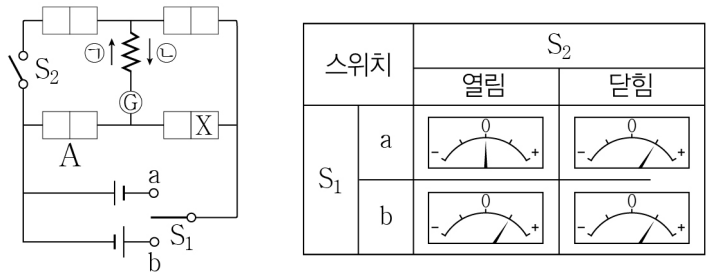
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. P는 외부 자기장을 제거해도 자기화된 상태를 계속 유지한다.  
 ㄴ. ㉠은 '오른쪽'이다.  
 ㄷ. R는 반자성체이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 직류 전원 2개, 스위치  $S_1$ 과  $S_2$ , p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 저항, 검류계로 회로를 구성한다. 표는  $S_1$ 을 a 또는 b에 연결하고,  $S_2$ 를 열고 닫으며 검류계의 눈금을 관찰한 결과이다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

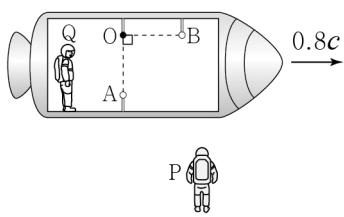


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
  - ㄴ.  $S_1$ 을 a에 연결하고  $S_2$ 를 닫았을 때 저항에 흐르는 전류의 방향은 ㉠이다.
  - ㄷ.  $S_1$ 을 b에 연결하고  $S_2$ 를 열었을 때 A에는 역방향 전압이 걸린다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 관측자 P에 대해 관측자 Q가 탄 우주선이  $0.8c$ 의 속력으로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. 검출기 O와 광원 A를 잇는 직선은 우주선의 진행 방향과 수직이고, O와 광원 B를 잇는 직선은 우주선의 진행 방향과 나란하다. Q의 관성계에서 A, B에서 동시에 발생한 빛은 O에 동시에 도달한다.

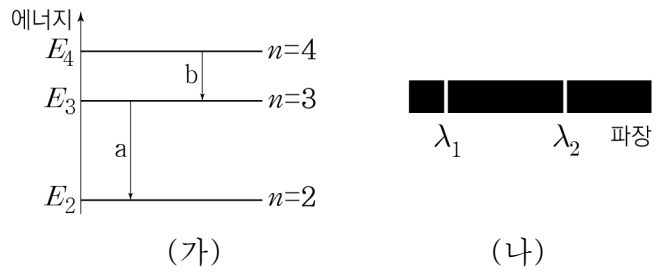


P의 관성계에서 측정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

- <보 기>
- ㄱ. O에서 A까지의 거리와 O에서 B까지의 거리는 같다.
  - ㄴ. A와 B에서 발생한 빛은 O에 동시에 도달한다.
  - ㄷ. 빛은 B에서가 A에서보다 먼저 발생하였다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 a, b에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. 전자가  $n=2$ 인 궤도에 있을 때 파장이  $\lambda_1$ 인 빛은 흡수하지 못하고 파장이  $\lambda_2$ 인 빛은 흡수한다.

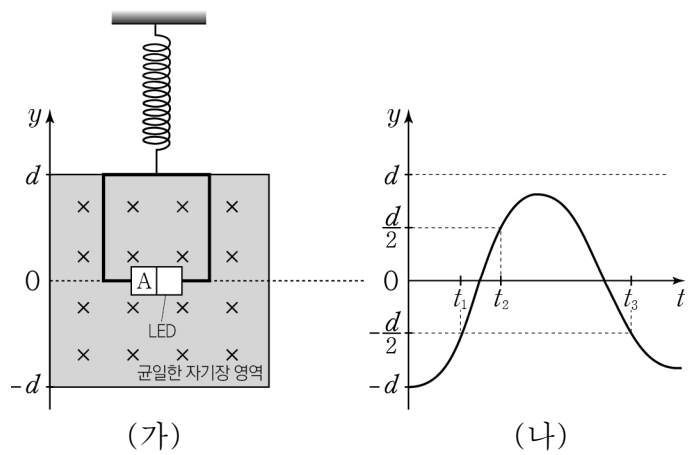


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $\lambda_1 > \lambda_2$ 이다.
  - ㄴ. 전자가  $n=4$ 에서  $n=2$ 인 궤도로 전이할 때 방출되는 빛의 파장은  $\lambda_1 + \lambda_2$ 이다.
  - ㄷ. 전자가  $n=3$ 인 궤도에 있을 때 파장이  $\lambda_1$ 인 빛을 흡수할 수 있다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 같이 p-n 접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 한 변의 길이가  $d$ 인 정사각형 금속 고리가 용수철에 매달려 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 금속 고리를  $-y$  방향으로  $d$ 만큼 잡아당겨, 시간  $t=0$ 인 순간 가만히 놓아 금속 고리가  $y$  축과 나란하게 운동할 때 LED의 변위  $y$ 를  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.  $t=t_2$ 일 때 금속 고리에 흐르는 유도 전류에 의해 LED에서 빛이 방출된다. A는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

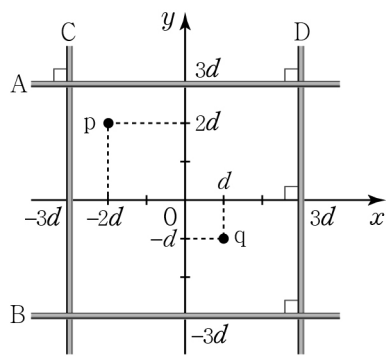


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리는 회전하지 않으며, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 p형 반도체이다.
  - ㄴ.  $t=t_1$ 일 때 LED에서 빛이 방출되지 않는다.
  - ㄷ. 금속 고리의 운동 에너지는  $t=t_1$ 일 때와  $t=t_3$ 일 때가 같다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

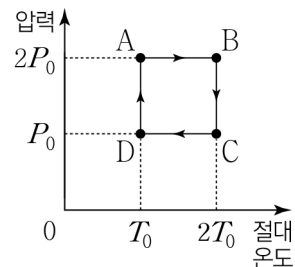
16. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C, D가  $xy$  평면에 고정되어 있다. 전류의 세기와 방향은 A와 B에서 서로 같고, C와 D에서 서로 같다. 점 p에서 A의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$  이고, 점 q에서 A, B, C, D의 전류에 의한 자기장의 세기는 0이다.



C와 D에 흐르는 전류의 세기가 각각 2배가 될 때, q에서 A, B, C, D의 전류에 의한 자기장의 세기는?

- ①  $\frac{1}{4}B_0$     ②  $\frac{1}{2}B_0$     ③  $\frac{3}{4}B_0$     ④  $B_0$     ⑤  $\frac{5}{4}B_0$

17. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 A → B → C → D → A를 따라 변할 때 기체의 절대 온도와 압력을 나타낸 것이다. A → B, C → D 과정은 각각 압력이 일정한 과정이고, B → C, D → A 과정은 각각 등온 과정이다. B → C 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일은  $2W$ 이고, D → A 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일은  $W$ 이다.

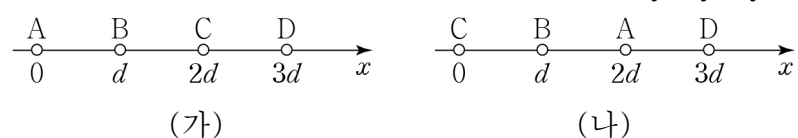


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B → C 과정에서 기체는 외부로부터 열을 흡수한다.
  - ㄴ. A → B 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은 C → D 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량보다 크다.
  - ㄷ. A → B 과정에서 기체가 흡수한 열량은  $3W$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

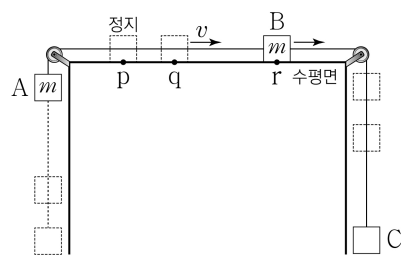
18. 그림 (가)는 점전하 A, B, C, D를  $x$  축상에 고정시킨 것으로 A에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$  방향이고, B에 작용하는 전기력은 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 C의 위치만 서로 바꾸어 고정시킨 것으로 B에는  $+x$  방향으로 크기가  $F$ 인 전기력이 작용한다. A, B, C의 전하량의 크기는 각각  $2Q, Q, Q$ 이다.



(가)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는? [3점]

- ①  $\frac{1}{36}F$     ②  $\frac{1}{18}F$     ③  $\frac{1}{12}F$     ④  $\frac{1}{9}F$     ⑤  $\frac{1}{6}F$

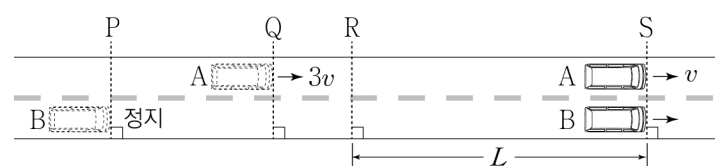
19. 그림은 물체 A, B, C를 실로 연결하여 수평면의 점 p에서 B를 가만히 놓아 물체가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B가 점 q를 지날 때 속력은  $v$ 이다. B가 p에서 q까지 운동하는 동안 A의 중력 퍼텐셜 에너지의 증가량은 A의 운동 에너지 증가량의 4배이다. B의 운동 에너지는 점 r에서 q에서의 3배이다. A, B의 질량은 각각  $m$ 이고, q와 r 사이의 거리는  $L$ 이다.



B가 r를 지날 때 C의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{3}{4}mgL$     ②  $\frac{4}{5}mgL$     ③  $\frac{5}{6}mgL$     ④  $mgL$     ⑤  $\frac{4}{3}mgL$

20. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A가 속도  $3v$ 로 기준선 Q를 지나는 순간 기준선 P에 정지해 있던 자동차 B가 출발하여 기준선 S에 동시에 도달한다. A가 Q에서 기준선 R까지 등가속도 운동하는 동안 A의 가속도와 B가 P에서 R까지 등가속도 운동하는 동안 B의 가속도는 크기와 방향이 서로 같고, R에서 S까지 A와 B가 등가속도 운동하는 동안 A와 B의 가속도는 크기와 방향이 서로 같다. A가 S에 도달하는 순간 A의 속력은  $v$ 이고, B가 P에서 R까지 운동하는 동안, R에서 S까지 운동하는 동안 B의 평균 속력은 각각  $3.5v, 6v$ 이다. R와 S 사이의 거리는  $L$ 이다.



P와 Q 사이의 거리는? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{11}{20}L$     ②  $\frac{3}{5}L$     ③  $\frac{13}{20}L$     ④  $\frac{7}{10}L$     ⑤  $\frac{3}{4}L$

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호  -  제 ( ) 선택

1. 다음은 전자기와 A와 B를 사용하는 예에 대한 설명이다.

전자레인지에 사용되는 A는 음식물 속의 물 분자를 운동 시키고, 물 분자가 주위의 분자와 충돌하면서 음식물을 데운다. A보다 파장이 짧은 B는 전자레인지가 작동하는 동안 내부를 비취 작동 여부를 눈으로 확인할 수 있게 한다.

X선	B	A
감마선	자외선	적외선
$10^{-12}$	$10^{-9}$	$10^{-6}$
$10^{-3}$	1	$10^3$
파장(m)		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 가시광선이다.  
 ㄴ. 진공에서 속력은 A와 B가 같다.  
 ㄷ. 진동수는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 핵반응 (가), (나)에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

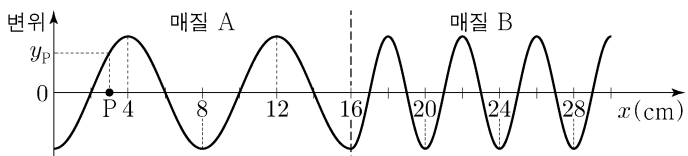
(가)  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{140}_{54}\text{Xe} + {}^{94}_{38}\text{Sr} + 2{}^1_0\text{n} + \text{약 } 200\text{MeV}$   
 (나)  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17.6\text{MeV}$

학생 A: (가)는 핵분열 반응이고, (나)는 핵융합 반응이야.  
 학생 B: (가)는 핵분열 반응이고, (나)는 핵융합 반응이야. (가)는 양성자야.  
 학생 C: (나)에서  ${}^2_1\text{H}$ 와  ${}^3_1\text{H}$ 의 질량의 합은  ${}^4_2\text{He}$ 와  ${}^1_0\text{n}$ 의 질량의 합과 같아.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

3. 그림은 시간  $t=0$ 일 때,  $x$  축과 나란하게 매질 A에서 매질 B로 진행되는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.  $x=3\text{cm}$ 인 지점 P에서 변위는  $y_p$ 이고, A에서 파동의 진행 속력은  $4\text{cm/s}$ 이다.



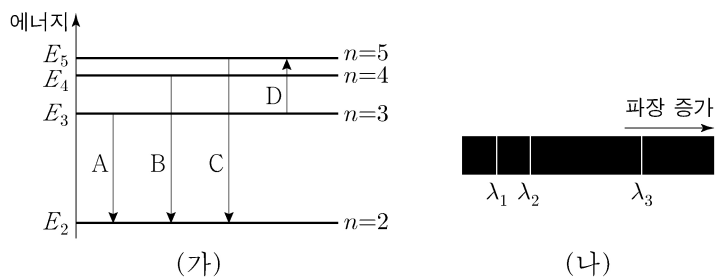
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 파동의 주기는 2초이다.  
 ㄴ. B에서 파동의 진행 속력은  $8\text{cm/s}$ 이다.  
 ㄷ.  $t=0.1$ 초일 때, P에서 파동의 변위는  $y_p$ 보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 A~D를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A, B, C에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이다.) [3점]

<보 기>

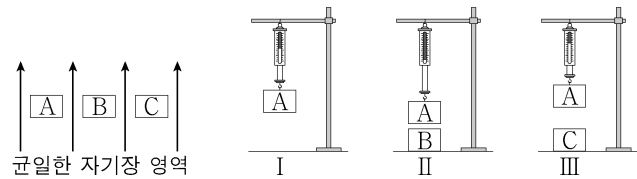
ㄱ. B에서 방출되는 광자 1개의 에너지는  $|E_4 - E_2|$ 이다.  
 ㄴ. C에서 방출되는 빛의 파장은  $\lambda_1$ 이다.  
 ㄷ. D에서 흡수되는 빛의 진동수는  $\left(\frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_3}\right)c$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 물체 A, B, C의 자성을 알아보기 위한 실험이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

- (가) 자기화되어 있지 않은 A, B, C를 자기장에 놓아 자기화시킨다.  
 (나) 그림 I과 같이 자기장에서 A를 꺼내 용수철저울에 매단 후, 정지된 상태에서 용수철저울의 측정값을 읽는다.  
 (다) 그림 II와 같이 자기장에서 꺼낸 B를 A의 연직 아래에 놓은 후, 정지된 상태에서 용수철저울의 측정값을 읽는다.  
 (라) 그림 III과 같이 자기장에서 꺼낸 C를 A의 연직 아래에 놓은 후, 정지된 상태에서 용수철저울의 측정값을 읽는다.



[실험 결과]

용수철저울의 측정값	I	II	III
	$w$	$1.2w$	$0.9w$

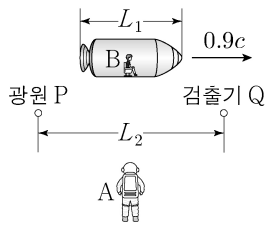
A, B, C로 옳은 것은?

- |   |      |      |      |
|---|------|------|------|
|   | A    | B    | C    |
| ① | 강자성체 | 상자성체 | 반자성체 |
| ② | 강자성체 | 반자성체 | 상자성체 |
| ③ | 반자성체 | 강자성체 | 상자성체 |
| ④ | 상자성체 | 강자성체 | 반자성체 |
| ⑤ | 상자성체 | 반자성체 | 강자성체 |

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

6. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 P, 검출기 Q가 정지해 있고, 관찰자 B가 탄 우주선이 P, Q를 잇는 직선과 나란하게  $0.9c$ 의 속력으로 등속도 운동을 하고 있다. A의 관성계에서, 우주선의 길이는  $L_1$ 이고, P와 Q 사이의 거리는  $L_2$ 이다.



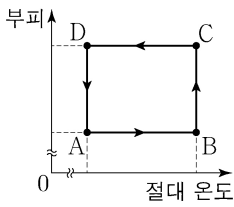
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.  
 ㄴ. B의 관성계에서, 우주선의 길이는  $L_1$ 보다 길다.  
 ㄷ. B의 관성계에서, P에서 방출된 빛이 Q에 도달하는 데 걸리는 시간은  $\frac{L_2}{c}$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 부피와 절대 온도를 나타낸 것이다. 기체가 흡수한 열량은  $A \rightarrow B$  과정,  $B \rightarrow C$  과정에서 각각  $5Q$ ,  $3Q$ 이다.



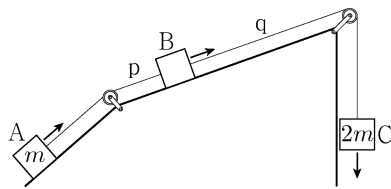
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 기체의 압력은 B에서가 C에서보다 작다.  
 ㄴ.  $C \rightarrow D$  과정에서 기체가 방출한 열량은  $5Q$ 이다.  
 ㄷ.  $D \rightarrow A$  과정에서 기체가 외부로부터 받은 일은  $2Q$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 물체 A, B, C가 실 p, q로 연결되어 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. p를 끊으면, A는 가속도의 크기가  $6a$ 인 등가속도 운동을, B와 C는 가속도의 크기가  $a$ 인 등가속도 운동을 한다. 이후 q를 끊으면, B는 가속도의 크기가  $3a$ 인 등가속도 운동을 한다. A, C의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이다.



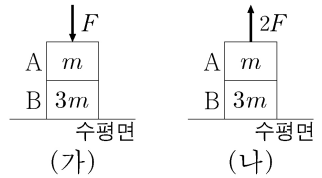
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. B의 질량은  $4m$ 이다.  
 ㄴ.  $a = \frac{1}{8}g$ 이다.  
 ㄷ. p를 끊기 전, p가 B를 당기는 힘의 크기는  $\frac{2}{3}mg$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가), (나)는 직육면체 모양의 물체 A, B가 수평면에 놓여 있는 상태에서 A에 각각 크기가  $F$ ,  $2F$ 인 힘이 연직 방향으로 작용할 때, A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $3m$ 이고, B가 A를 떠받치는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.



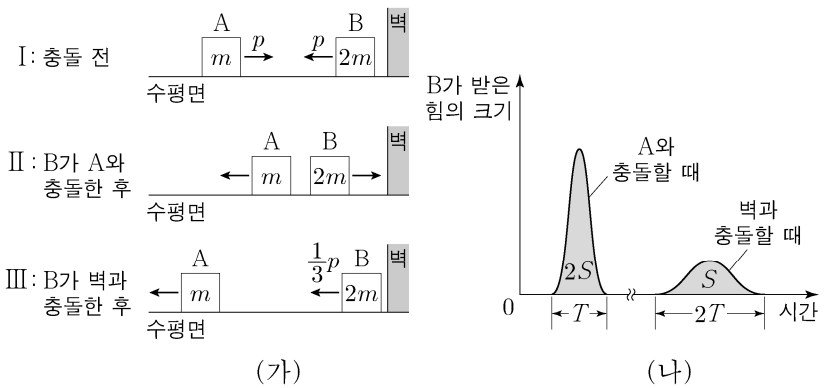
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이다.)

<보 기>

- ㄱ. A에 작용하는 중력과 B가 A를 떠받치는 힘은 작용 반작용 관계이다.  
 ㄴ.  $F = \frac{1}{5}mg$ 이다.  
 ㄷ. 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의  $\frac{7}{6}$ 배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)의 I ~ III과 같이 마찰이 없는 수평면에서 운동량의 크기가  $p$ 로 같은 물체 A, B가 서로를 향해 등속도 운동을 하다가 충돌한 후 각각 등속도 운동을 하고, 이후 B는 벽과 충돌한 후 운동량의 크기가  $\frac{1}{3}p$ 인 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 (가)에서 B가 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. B와 A, B와 벽의 충돌 시간은 각각  $T$ ,  $2T$ 이고, 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 각각  $2S$ ,  $S$ 이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동한다.)

<보 기>

- ㄱ. B가 받은 평균 힘의 크기는 A와 충돌하는 동안과 벽과 충돌하는 동안이 같다.  
 ㄴ. II에서 B의 운동량의 크기는  $\frac{1}{3}p$ 이다.  
 ㄷ. III에서 물체의 속력은 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 직류 전원, 동일한 p-n 접합 다이오드 A, B, p-n 접합 발광 다이오드(LED), 스위치  $S_1$ ,  $S_2$ 를 이용하여 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(나)  $S_1$ 을 a 또는 b에 연결하고,  $S_2$ 를 열고 닫으며 LED에서 빛의 방출 여부를 관찰한다.

[실험 결과]

$S_1$	$S_2$	LED에서 빛의 방출 여부
a에 연결	열림	방출되지 않음
	닫힘	방출됨
b에 연결	열림	방출되지 않음
	닫힘	㉠

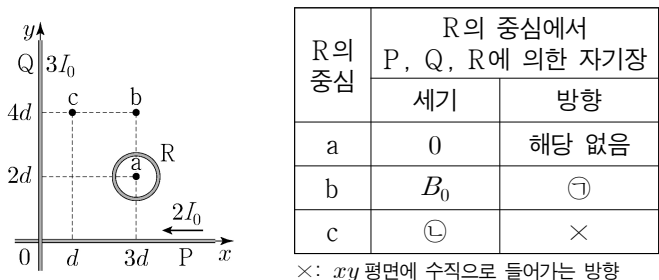
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 X는 주로 양공이 전류를 흐르게 하는 반도체이다.  
 ㄴ.  $S_1$ 을 a에 연결하고  $S_2$ 를 열었을 때, B에는 순방향 전압이 걸린다.  
 ㄷ. ㉠은 '방출됨'이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

12. 그림은 무한히 가늘고 긴 직선 도선 P, Q와 원형 도선 R가  $xy$  평면에 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 표는 R의 중심이 점 a, b, c에 있을 때, R의 중심에서 P, Q, R에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다. P, Q에 흐르는 전류의 세기는 각각  $2I_0$ ,  $3I_0$ 이고, P에 흐르는 전류의 방향은  $-x$  방향이다. R에 흐르는 전류의 세기와 방향은 일정하다.



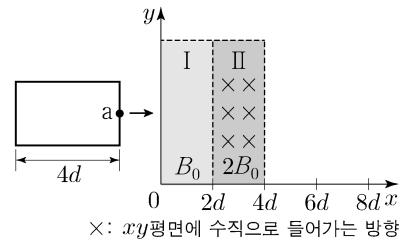
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

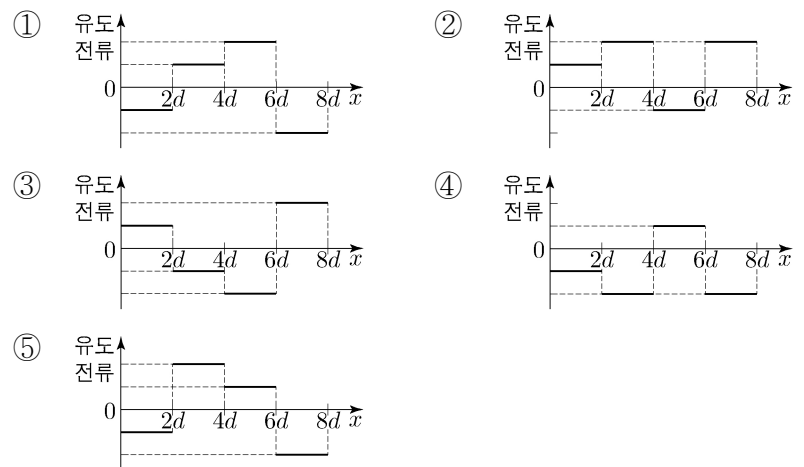
ㄱ. Q에 흐르는 전류의 방향은  $+y$  방향이다.  
 ㄴ. ㉠은  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향이다.  
 ㄷ. ㉡은  $3B_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

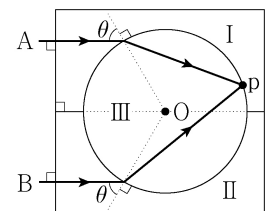
13. 그림과 같이 한 변의 길이가  $4d$ 인 직사각형 금속 고리가  $xy$  평면에서 자기장 세기가 각각  $B_0$ ,  $2B_0$ 인 균일한 자기장 영역 I, II를  $+x$  방향으로 등속도 운동을 하며 지난다. 금속 고리의 점 a가  $x=d$ 와  $x=7d$ 를 지날 때, a에 흐르는 유도 전류의 방향은 같다. I, II에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직이다.



a의 위치에 따른 a에 흐르는 유도 전류를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, a에 흐르는 유도 전류의 방향은  $+y$  방향이 양(+))이다.



14. 그림은 동일한 단색광 A, B를 각각 매질 I, II에서 중심이 O인 원형 모양의 매질 III으로 동일한 입사각  $\theta$ 로 입사시켰더니, A와 B가 굴절하여 점 p에 입사하는 모습을 나타낸 것이다.



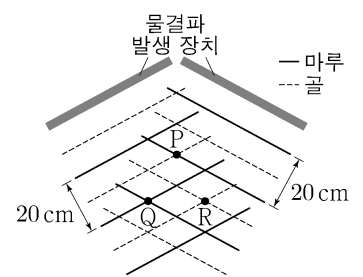
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 파장은 I에서가 III에서보다 길다.  
 ㄴ. 굴절률은 I이 II보다 크다.  
 ㄷ. p에서 B는 전반사한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 진동수와 진폭이 같고 위상이 반대인 두 물결파를 발생시키고 있을 때, 시간  $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파는 진행 속력이  $20\text{cm/s}$ 로 같고, 서로 이웃한 마루와 마루 사이의 거리는  $20\text{cm}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 P, Q, R는 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

<보 기>

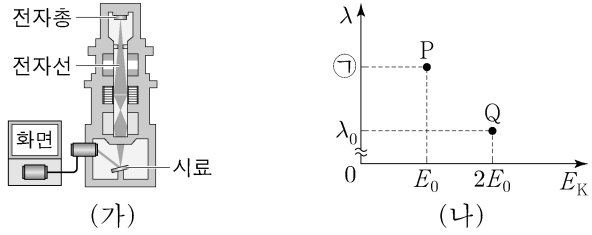
ㄱ. P에서는 상쇄 간섭이 일어난다.  
 ㄴ. Q에서 중첩된 물결파의 변위는 시간에 따라 일정하다.  
 ㄷ. R에서 중첩된 물결파의 변위는  $t=1$ 초일 때와  $t=2$ 초일 때가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

16. 그림 (가)는 주사 전자 현미경(SEM)의 구조를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 (가)의 전자총에서 방출되는 전자 P, Q의 물질파 파장  $\lambda$ 와 운동 에너지  $E_K$ 를 나타낸 것이다.

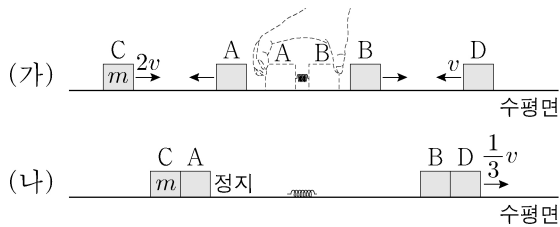


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 전자의 운동량의 크기는 Q가 P의  $2\sqrt{2}$ 배이다.
  - ㄴ. ㉠은  $2\lambda_0$ 이다.
  - ㄷ. 분해능은 Q를 이용할 때가 P를 이용할 때보다 좋다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

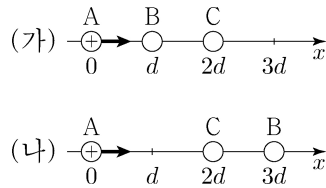
17. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 B 사이에 용수철을 넣어 압축시킨 후 A와 B를 동시에 가만히 놓았더니, 정지해 있던 A와 B가 분리되어 등속도 운동을 하는 물체 C, D를 향해 등속도 운동을 한다. 이때 C, D의 속력은 각각  $2v$ ,  $v$ 이고, 운동 에너지는 C가 B의 2배이다. 그림 (나)는 (가)에서 물체가 충돌하여 A와 C는 정지하고, B와 D는 한 덩어리가 되어 속력  $\frac{1}{3}v$ 로 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다.



C의 질량이  $m$ 일 때, D의 질량은? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동하고, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{2}m$     ②  $m$     ③  $\frac{3}{2}m$     ④  $2m$     ⑤  $\frac{5}{2}m$

18. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를  $x$  축상에 고정시킨 것을, (나)는 (가)에서 B의 위치만  $x=3d$ 로 옮겨 고정시킨 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 양(+)전하인 A에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$  방향으로 같고, C에 작용하는 전기력의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

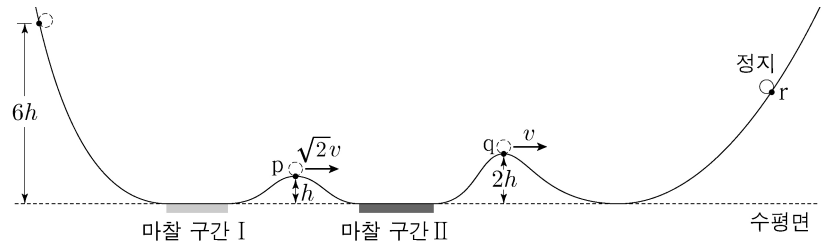


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 B에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$  방향이다.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 C가 B보다 크다.
  - ㄷ. A에 작용하는 전기력의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

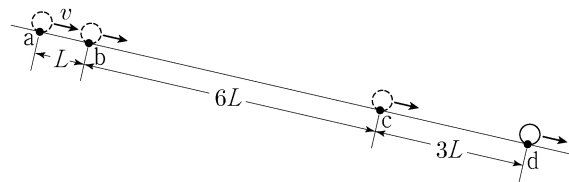
19. 그림은 높이  $6h$ 인 점에서 가만히 놓은 물체가 궤도를 따라 운동하여 마찰 구간 I, II를 지나 최고점 r에 도달하여 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q의 높이는 각각  $h$ ,  $2h$ 이고, p, q에서 물체의 속력은 각각  $\sqrt{2}v$ ,  $v$ 이다. 마찰 구간에서 손실된 역학적 에너지는 II에서가 I에서의 2배이다.



r의 높이는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{19}{5}h$     ②  $4h$     ③  $\frac{21}{5}h$     ④  $\frac{22}{5}h$     ⑤  $\frac{23}{5}h$

20. 그림과 같이 빗면에서 물체가 등가속도 직선 운동을 하여 점 a, b, c, d를 지난다. a에서 물체의 속력은  $v$ 이고, 이웃한 점 사이의 거리는 각각  $L$ ,  $6L$ ,  $3L$ 이다. 물체가 a에서 b까지, c에서 d까지 운동하는 데 걸린 시간은 같고, a와 d 사이의 평균 속력은 b와 c 사이의 평균 속력과 같다.



물체의 가속도의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ①  $\frac{5v^2}{9L}$     ②  $\frac{2v^2}{3L}$     ③  $\frac{7v^2}{9L}$     ④  $\frac{8v^2}{9L}$     ⑤  $\frac{v^2}{L}$

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 다음은 가상 현실(VR) 기기에 대한 설명이다. A와 B 중 하나는 가시광선이고, 다른 하나는 적외선이다.

컨트롤러 :  
A를 이용해 동작 정보를 머리 착용형 디스플레이로 전송함.

머리 착용형 디스플레이 :  
B를 이용해 사용자가 볼 수 있는 화면을 구현함.



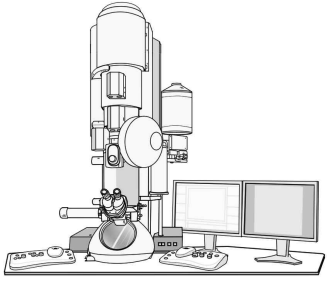
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. B는 가시광선이다.  
 ㄴ. 진동수는 B가 A보다 크다.  
 ㄷ. 진공에서의 속력은 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 투과 전자 현미경에 대한 기사의 일부이다.

○○대학교 물리학과 연구팀은 전자의 물질파를 이용하는 ㉠ 투과 전자 현미경(TEM)으로, 작동 중인 전기 소자의 원자 구조 변화를 실시간으로 관찰하였다. 이 연구팀의 실환경 투과 전자 현미경 분석법은 차세대 비휘발성 메모리 소자 개발에 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.



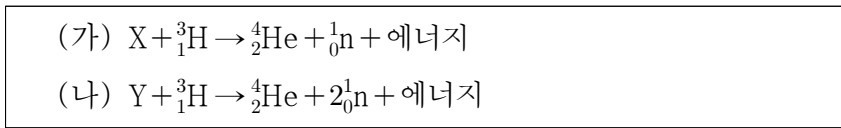
TEM: 광학 현미경으로 관찰 불가능한, ㉡ 시료의 매우 작은 구조까지 관찰 가능함.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 전자의 파동성을 활용한다.  
 ㄴ. ㉡을 할 때, TEM에서 이용하는 전자의 물질파 파장은 가시광선의 파장보다 길다.  
 ㄷ. 전자의 속력이 클수록 전자의 물질파 파장이 길다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 두 가지 핵반응을 나타낸 것이다. 중성자, 원자핵 X, Y의 질량은 각각  $m_n$ ,  $m_X$ ,  $m_Y$ 이고,  $m_Y - m_X < m_n$ 이다.

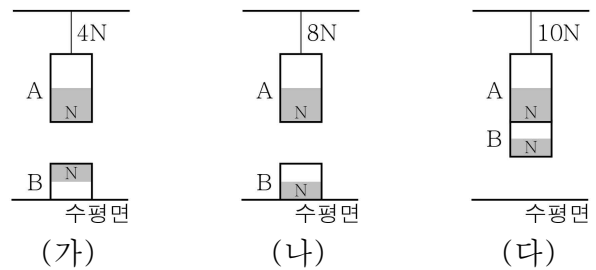


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.  
 ㄴ. Y는  ${}^3_1\text{H}$ 이다.  
 ㄷ. 핵반응에서 발생한 에너지는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가), (나), (다)와 같이 자석 A, B가 정지해 있을 때, 실이 A를 당기는 힘의 크기는 각각 4N, 8N, 10N이다. (가), (나)에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 F로 같다.



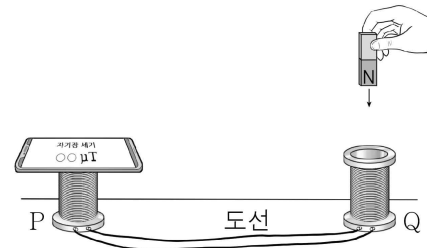
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기력은 A와 B 사이에만 연직 방향으로 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ.  $F=4\text{N}$ 이다.  
 ㄴ. A의 무게는 6N이다.  
 ㄷ. 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

- [실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 코일 P, Q를 서로 연결하고, 자기장 측정 앱이 실행 중인 스마트폰을 P 위에 놓는다.  
 (나) 자석의 N극을 Q의 윗면까지 일정한 속력으로 접근시키면서 스마트폰으로 자기장의 세기를 측정한다.  
 (다) (나)에서 자석의 속력만 ㉠ 하여 자기장의 세기를 측정한다.



[실험 결과]

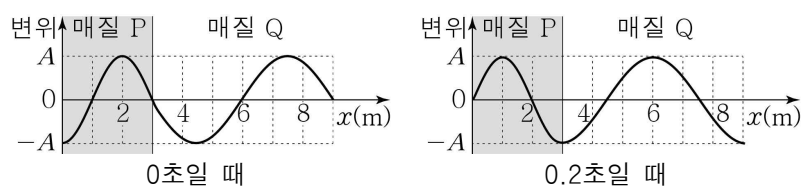
과정	(나)	(다)
자기장의 세기의 최댓값	$B_0$	$1.7B_0$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 스마트폰은 P의 전류에 의한 자기장의 세기만 측정한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 자석이 Q에 접근할 때, P에 전류가 흐른다.  
 ㄴ. '작게'는 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. (나)에서 자석과 Q 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

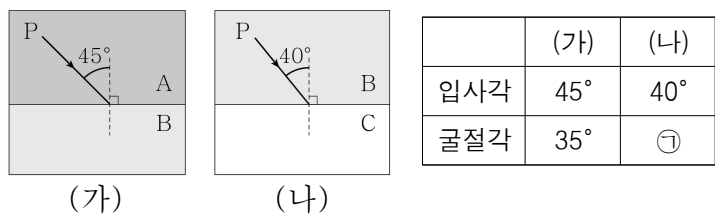
6. 그림은 각각 0초일 때와 0.2초일 때, 매질 P, Q에서  $x$ 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. P에서 파동의 속력은 5m/s이다.



이 파동에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① P에서의 파장은 2m이다.
- ② P에서의 진폭은 2A이다.
- ③ 주기는 0.8초이다.
- ④  $+x$ 방향으로 진행한다.
- ⑤ Q에서의 속력은 10m/s이다.

7. 그림 (가), (나)는 각각 매질 A와 B, 매질 B와 C에서 진행하는 단색광 P의 진행 경로의 일부를 나타낸 것이다. 표는 (가), (나)에서의 입사각과 굴절각을 나타낸 것이다. P의 속력은 C에서가 A에서보다 크다.



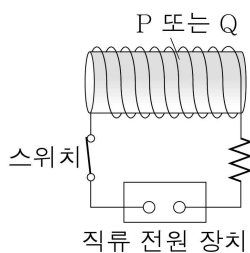
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 45°보다 크다.  
 ㄴ. 굴절률은 B가 C보다 크다.  
 ㄷ. B를 코어로 사용하는 광섬유에 A를 클래딩으로 사용할 수 있다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 모양과 크기가 같은 자성체 P 또는 Q를 일정한 전류가 흐르는 솔레노이드에 넣은 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 세기는 P 내부에서가 Q 내부에서보다 크다. P와 Q 중 하나는 상자성체이고, 다른 하나는 반자성체이다.



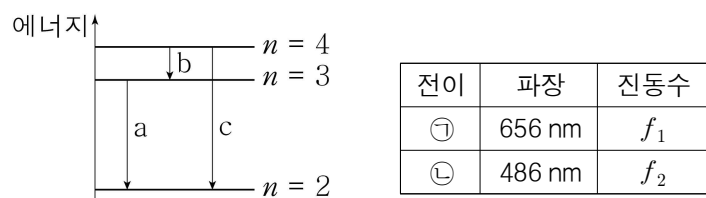
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. P는 상자성체이다.  
 ㄴ. Q는 솔레노이드에 의한 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.  
 ㄷ. 스위치를 열어도 Q는 자기화된 상태를 유지한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~c를, 표는 a~c에서 방출된 적외선과 가시광선 중 가시광선의 파장과 진동수를 나타낸 것이다.



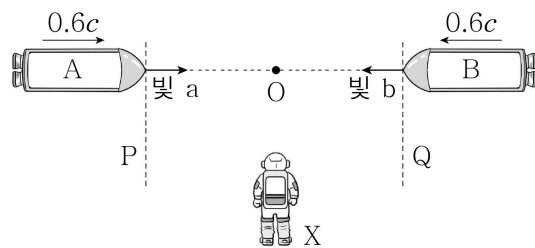
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 a이다.  
 ㄴ. 방출된 적외선의 진동수는  $f_2 - f_1$ 이다.  
 ㄷ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 관찰자 X에 대해 우주선 A, B가 서로 반대 방향으로 속력  $0.6c$ 로 등속도 운동한다. 기준선 P, Q와 점 O는 X에 대해 정지해 있다. X의 관성계에서, A가 P에서 빛 a를 방출하는 순간 B는 Q에서 빛 b를 방출하고, a와 b는 O를 동시에 지난다.



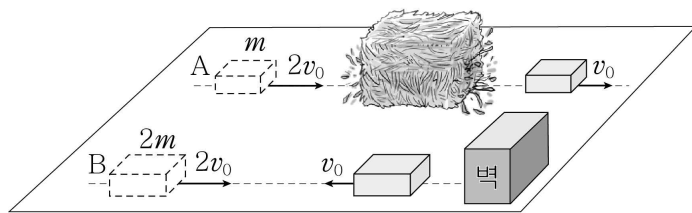
A의 관성계에서, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. B의 길이는 X가 측정한 B의 길이보다 크다.  
 ㄴ. a와 b는 O에 동시에 도달한다.  
 ㄷ. b가 방출된 후 a가 방출된다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

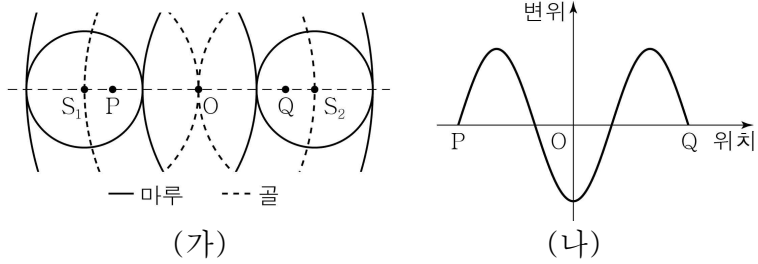
11. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 속력  $2v_0$ 로 등속도 운동하던 물체 A, B가 각각 풀 더미와 벽으로부터 시간  $2t_0$ ,  $t_0$  동안 힘을 받은 후 속력  $v_0$ 으로 운동한다. A의 운동 방향은 일정하고, B의 운동 방향은 충돌 전과 후가 반대이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이다.



A, B가 각각 풀 더미와 벽으로부터 수평 방향으로 받은 평균 힘의 크기를  $F_A$ ,  $F_B$ 라고 할 때,  $F_A : F_B$ 는?

- ① 1:1      ② 1:4      ③ 1:6      ④ 1:8      ⑤ 1:12

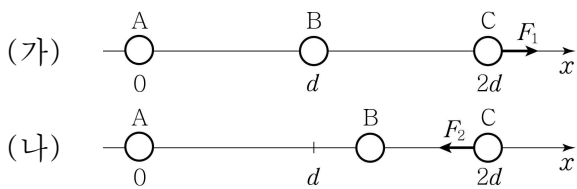
12. 그림 (가)는 파원  $S_1, S_2$ 에서 발생한 물결파가 중첩될 때, 각 파원에서 발생한 물결파의 마루와 골을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간 점 P, O, Q를 잇는 직선상에서 중첩된 물결파의 변위를 나타낸 것이다. P에서 상쇄 간섭이 일어난다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 파원과 P, O, Q는 동일 평면상에 고정된 지점이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. O에서 보강 간섭이 일어난다.
  - ㄴ. Q에서 중첩된 두 물결파의 위상은 같다.
  - ㄷ. 중첩된 물결파의 진폭은 O에서와 Q에서가 같다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

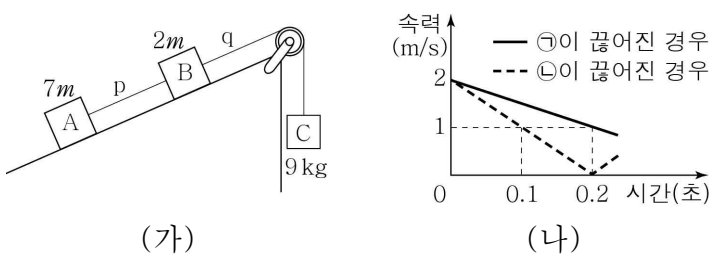
13. 그림 (가), (나)와 같이 점전하 A, B, C를 각각  $x$ 축상에 고정시켰다. (가)에서 B가 받는 전기력은 0이고, (가), (나)에서 C는 각각  $+x$ 방향과  $-x$ 방향으로 크기가  $F_1, F_2$ 인 전기력을 받는다.  $F_1 > F_2$ 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 전하량의 크기는 A와 C가 같다.
  - ㄴ. A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
  - ㄷ. (나)에서 A가 받는 전기력의 크기는  $F_2$ 보다 작다.
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

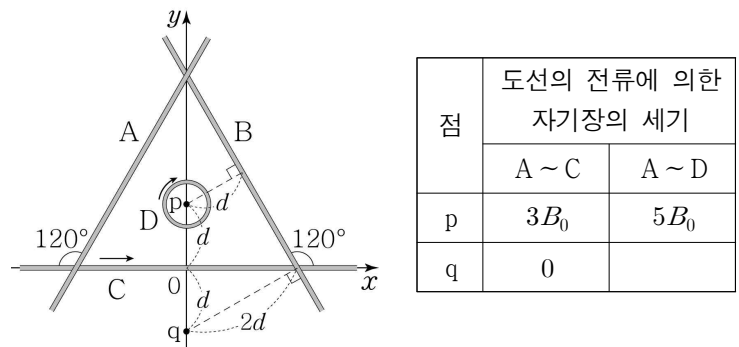
14. 그림 (가)와 같이 질량이 각각  $7m, 2m, 9\text{kg}$ 인 물체 A~C가 실 p, q로 연결되어  $2\text{m/s}$ 로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 실이 끊어진 순간부터 C의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 p와 q 중 하나이다.



p가 끊어진 경우, 0.1초일 때 A의 속력은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

①  $1.6\text{m/s}$     ②  $1.8\text{m/s}$     ③  $2.2\text{m/s}$     ④  $2.4\text{m/s}$     ⑤  $2.6\text{m/s}$

15. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C와 원형 도선 D가  $xy$ 평면에 고정되어 있다. A~D에는 각각 일정한 전류가 흐르고, C, D에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다. 표는  $y$ 축상의 점 p, q에서 A~C 또는 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다. p에서 A, B, C까지의 거리는  $d$ 로 같다.

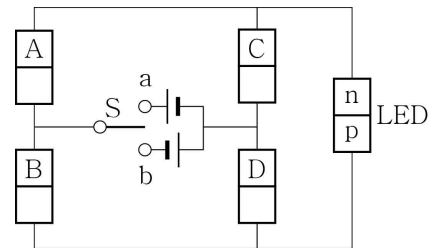


p에서, C의 전류에 의한 자기장의 세기  $B_C$ 와 D의 전류에 의한 자기장의 세기  $B_D$ 로 옳은 것은? [3점]

- |   |        |        |   |        |        |
|---|--------|--------|---|--------|--------|
|   | $B_C$  | $B_D$  |   | $B_C$  | $B_D$  |
| ① | $B_0$  | $2B_0$ | ② | $B_0$  | $8B_0$ |
| ③ | $2B_0$ | $2B_0$ | ④ | $3B_0$ | $2B_0$ |
| ⑤ | $3B_0$ | $8B_0$ |   |        |        |

16. 다음은 p-n 접합 다이오드를 이용한 실험이다.

[실험 과정]  
(가) 그림과 같이 직류 전원 2개, p-n 접합 다이오드 4개, p-n 접합 발광 다이오드(LED), 스위치 S로 회로를 구성한다.



\* A~D는 각각 p형 또는 n형 반도체 중 하나임.

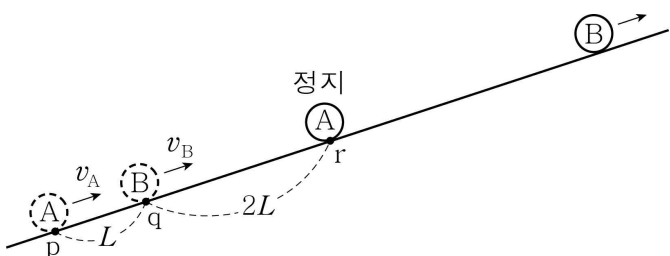
(나) S를 단자 a 또는 b에 연결하고 LED를 관찰한다.

[실험 결과]  
○ a에 연결했을 때 LED가 빛을 방출함.  
○ b에 연결했을 때 LED가 빛을 방출함.

A~D의 반도체의 종류로 옳은 것은?

- |   |    |    |    |    |   |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|
|   | A  | B  | C  | D  |   | A  | B  | C  | D  |
| ① | p형 | p형 | p형 | p형 | ② | p형 | p형 | n형 | n형 |
| ③ | p형 | n형 | n형 | p형 | ④ | n형 | n형 | n형 | n형 |
| ⑤ | n형 | p형 | n형 | p형 |   |    |    |    |    |

17. 그림과 같이 동일 직선상에서 등가속도 운동하는 물체 A, B가 시간  $t=0$ 일 때 각각 점 p, q를 속도  $v_A, v_B$ 로 지난 후,  $t=t_0$ 일 때 A는 점 r에서 정지하고 B는 빗면 위로 운동한다. p와 q, q와 r 사이의 거리는 각각  $L, 2L$ 이다. A가 다시 p를 지나는 순간 B는 빗면 아래 방향으로 속도  $\frac{v_B}{2}$ 로 운동한다.



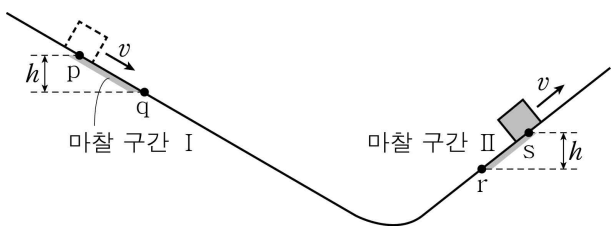
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ.  $v_B = 4v_A$ 이다.  
 ㄴ.  $t = \frac{8}{3}t_0$ 일 때 B가 q를 지난다.  
 ㄷ.  $t=t_0$ 부터  $t=2t_0$ 까지 평균 속력은 A가 B의 3배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

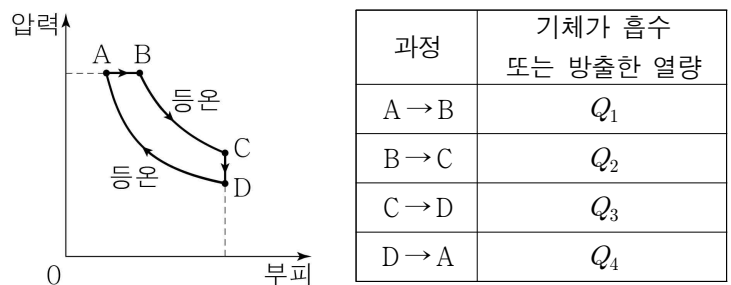
18. 그림과 같이 빗면의 마찰 구간 I에서 일정한 속도  $v$ 로 직선 운동한 물체가 마찰 구간 II를 속도  $v$ 로 빠져나왔다. 점 p~s는 각각 I 또는 II의 양 끝점이고, p와 q, r과 s의 높이차는 모두  $h$ 이다. I과 II에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 p에서 물체의 운동 에너지의 4배로 같다.



r에서 물체의 속력은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $2v$     ②  $\sqrt{6}v$     ③  $2\sqrt{2}v$     ④  $3v$     ⑤  $4v$

19. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 는 압력이,  $B \rightarrow C$ 와  $D \rightarrow A$ 는 온도가,  $C \rightarrow D$ 는 부피가 일정한 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출한 열량을 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 에서 기체가 한 일은  $W_1$ 이다.



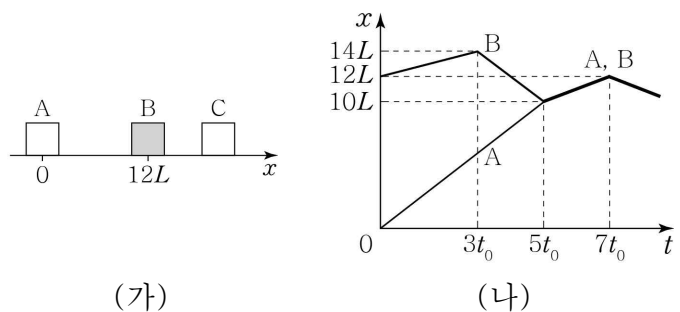
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ.  $B \rightarrow C$ 에서 기체가 한 일은  $Q_2$ 이다.  
 ㄴ.  $Q_1 = W_1 + Q_3$ 이다.  
 ㄷ. 열기관의 열효율은  $1 - \frac{Q_3 + Q_4}{Q_1 + Q_2}$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서  $x$ 축을 따라 운동하는 물체 A, B, C를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A, B의 위치  $x$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. A, B, C의 운동량의 합은 항상 0이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ.  $t=t_0$ 일 때 C의 운동 방향은  $-x$ 방향이다.  
 ㄴ.  $t=4t_0$ 일 때 운동량의 크기는 A가 B의 2배이다.  
 ㄷ. 질량은 C가 B의 8배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

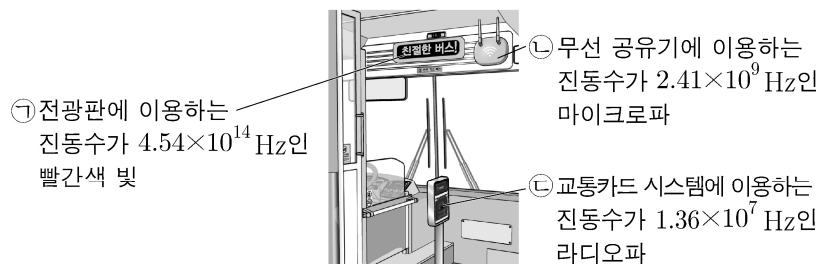
**\* 확인 사항**  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

성명  수험 번호  -  제 ( ) 선택

1. 그림은 버스에서 이용하는 전자기파를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 가시광선 영역에 해당한다.  
 ㄴ. 진공에서 속력은 ㉠이 ㉡보다 크다.  
 ㄷ. 진공에서 파장은 ㉡이 ㉢보다 짧다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응을, 표는 (가)와 관련된 원자핵과 중성자( ${}_0^1n$ )의 질량을 나타낸 것이다.

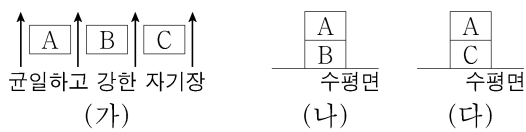
(가) ${}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0n + 3.27\text{MeV}$	입자    질량
(나) ${}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0n + 17.6\text{MeV}$	${}^1_1\text{H}$ $M_1$
	${}^3_2\text{He}$ $M_2$
	중성자( ${}_0^1n$ ) $M_3$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은  ${}^1_1\text{H}$ 이다.  
 ㄴ. ㉡은 중성자( ${}_0^1n$ )이다.  
 ㄷ.  $2M_1 = M_2 + M_3$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시킨다. 그림 (나), (다)는 (가)의 A, B, C를 각각 수평면 위에 올려놓았을 때 정지한 모습을 나타낸 것이다. A에 작용하는 중력과 자기력의 합력의 크기는 (나)에서가 (다)에서보다 크다. A는 강자성체이고, B, C는 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

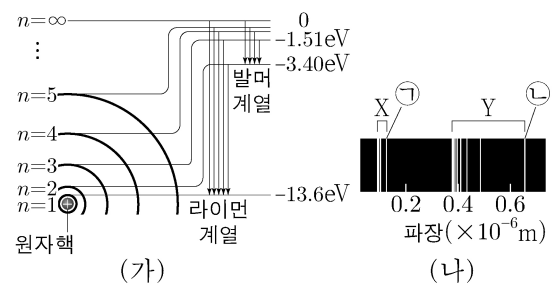


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B는 상자성체이다.  
 ㄴ. (가)에서 A와 C는 같은 방향으로 자기화된다.  
 ㄷ. (나)에서 B에 작용하는 중력과 자기력의 방향은 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이에 따른 스펙트럼 계열 중 라이먼 계열, 발머 계열을 나타낸



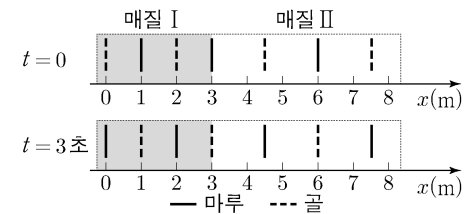
것이다. 그림 (나)는 (가)에서 방출되는 빛의 스펙트럼 계열을 파장에 따라 나타낸 것으로 X, Y는 라이먼 계열, 발머 계열 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각 계열에서 파장이 가장 긴 빛의 스펙트럼선이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. X는 라이먼 계열이다.  
 ㄴ. 광자 1개의 에너지는 ㉠에서가 ㉡에서보다 작다.  
 ㄷ. ㉡은 전자가  $n=\infty$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출되는 빛의 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 주기가 2초인 파동이  $x$  축과 나란하게 매질 I에서 매질 II로 진행할 때, 시간  $t=0$ 인 순간과  $t=3$ 초인 순간의 파동의 모습을 각각 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 마루와 골이다.

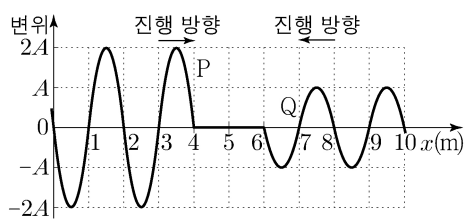


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. I에서 파동의 파장은 1m이다.  
 ㄴ. II에서 파동의 진행 속력은  $\frac{3}{2}\text{m/s}$ 이다.  
 ㄷ.  $t=0$ 부터  $t=3$ 초까지,  $x=7\text{m}$ 에서 파동이 마루가 되는 횟수는 2회이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 줄에서 연속적으로 발생하는 두 파동 P, Q가 서로 반대 방향으로  $x$  축과 나란하게 진행할 때, 두 파동이 만나기 전 시간  $t=0$ 인 순간의 줄의 모습을 나타낸 것이다. P와 Q의 진동수는 0.25Hz로 같다.



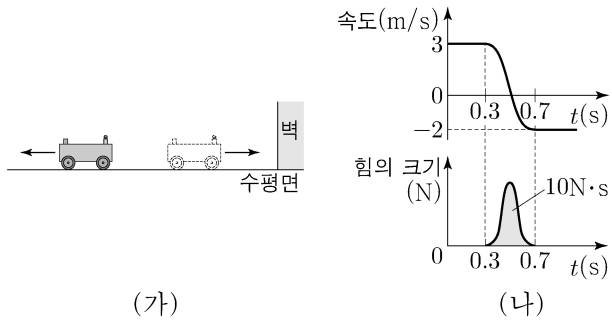
$t=2$ 초부터  $t=6$ 초까지,  $x=5\text{m}$ 에서 중첩된 파동의 변위의 최댓값은?

- ① 0    ② A    ③  $\frac{3}{2}A$     ④ 2A    ⑤ 3A

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 등속도 운동을 하던 수레가 벽과 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 수레의 속도와 수레가 벽으로부터 받은 힘의 크기를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. 수레와 벽이 충돌하는 0.4초 동안 힘의 크기를 나타낸 곡선과 시간 축이 만드는 면적은  $10\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.

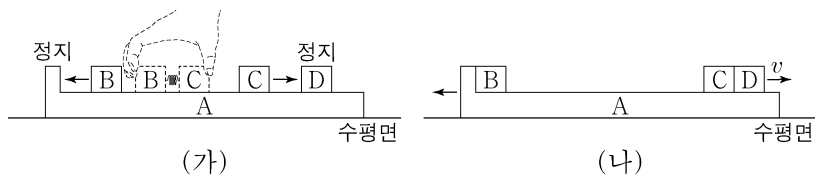


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 충돌 전후 수레의 운동량 변화량의 크기는  $10\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.
  - ㄴ. 수레의 질량은  $2\text{kg}$ 이다.
  - ㄷ. 충돌하는 동안 벽이 수레에 작용한 평균 힘의 크기는  $40\text{N}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 정지한 물체 A 위에 물체 D와 용수철을 넣어 압축시킨 물체 B, C를 올려놓고 B와 C를 동시에 가만히 놓았더니, 정지해 있던 B와 C가 분리되어 각각 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 먼저 C가 D와 충돌하여 한 덩어리가 되어 속력  $v$ 로 등속도 운동을 하고, 이후 B가 A와 충돌하여 한 덩어리가 되어 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C, D의 질량은 각각  $5m, 2m, m, m$ 이다.

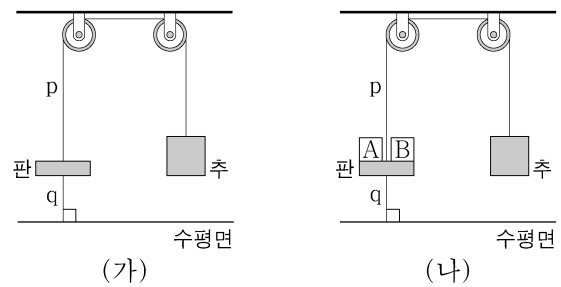


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 용수철의 질량은 무시하며, A의 윗면은 마찰이 없고 수평면과 나란하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 B와 C가 용수철에서 분리된 직후 운동량의 크기는 B와 C가 같다.
  - ㄴ. (가)에서 B와 C가 용수철에서 분리된 직후 B의 속력은  $v$ 이다.
  - ㄷ. (나)에서 한 덩어리가 된 A와 B의 속력은  $\frac{2}{5}v$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 질량이  $5\text{kg}$ 인 판, 질량이  $10\text{kg}$ 인 추, 실 p, q가 연결되어 정지한 모습을, (나)는 (가)에서 질량이  $1\text{kg}$ 으로 같은 물체 A, B를 동시에 판에 가만히 올려놓았을 때 정지한 모습을 나타낸 것이다.

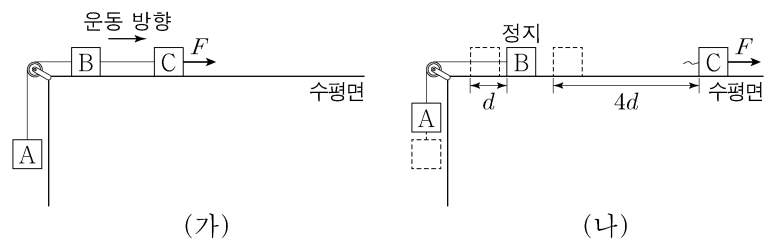


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 판은 수평면과 나란하며, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 q가 판을 당기는 힘의 크기는  $50\text{N}$ 이다.
  - ㄴ. p가 판을 당기는 힘의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
  - ㄷ. 판이 q를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실로 연결하고 C에 수평 방향으로 크기가  $F$ 인 힘을 작용하여 A, B, C가 속력이 증가하는 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 속력이  $v$ 인 순간 B와 C를 연결한 실이 끊어졌을 때, 실이 끊어진 순간부터 B가 정지한 순간까지 A와 B, C가 각각 등가속도 운동을 하여  $d, 4d$ 만큼 이동한 것을 나타낸 것이다. A의 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다. B, C의 질량은 각각  $m, 3m$ 이다.

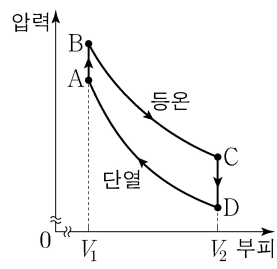


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 B가 정지한 순간 C의 속력은  $3v$ 이다.
  - ㄴ. A의 질량은  $3m$ 이다.
  - ㄷ.  $F$ 는  $5mg$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → D → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. B → C는 등온 과정이고, D → A는 단열 과정이다. 기체가 B → C 과정에서 외부에 한 일은 150J이고, D → A 과정에서 외부로부터 받은 일은 100J이다.

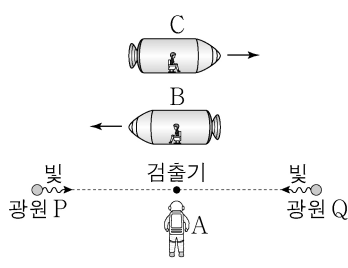


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 기체의 온도는 A에서가 C에서보다 높다.
  - ㄴ. A → B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 50J이다.
  - ㄷ. C → D 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 150J이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 P, 검출기, 광원 Q가 정지해 있고 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각 광속에 가까운 속도로 P, 검출기, Q를 잇는 직선과 나란하게 서로 반대 방향으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, P, Q에서 검출기를 향해 동시에 방출된 빛은 검출기에 동시에 도달한다. P와 Q 사이의 거리는 B의 관성계에서가 C의 관성계에서보다 크다.

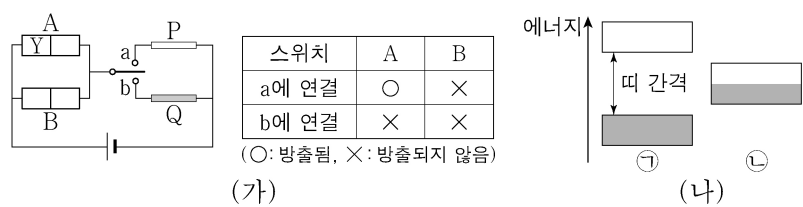


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A의 관성계에서, B의 시간은 C의 시간보다 느리게 간다.
  - ㄴ. B의 관성계에서, 빛은 P에서가 Q에서보다 먼저 방출된다.
  - ㄷ. C의 관성계에서, 검출기에서 P까지의 거리는 검출기에서 Q까지의 거리보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A와 B, 고체 막대 P와 Q로 회로를 구성하고, 스위치를 a 또는 b에 연결할 때 A, B의 빛의 방출 여부를 나타낸 것이다. P, Q는 도체와 절연체를 순서 없이 나타낸 것이고, Y는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)의 ㉠, ㉡은 각각 P 또는 Q의 에너지띠 구조를 나타낸 것으로 음영으로 표시된 부분까지 전자가 채워져 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. Y는 주로 양공이 전류를 흐르게 하는 반도체이다.
  - ㄴ. (나)의 ㉠은 Q의 에너지띠 구조이다.
  - ㄷ. 스위치를 a에 연결하면 B의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면으로 이동한다.

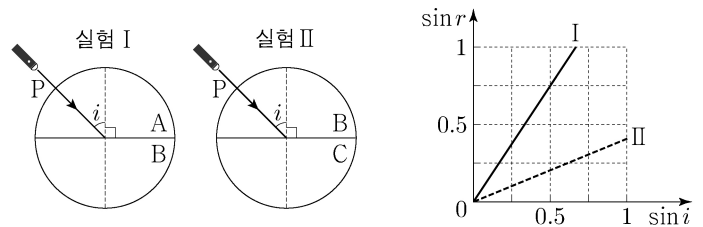
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 반원형 매질 A, B, C를 준비한다.

(나) 그림과 같이 반원형 매질을 서로 붙여 놓고, 단색광 P의 입사각( $i$ )을 변화시키면서 굴절각( $r$ )을 측정하여  $\sin r$  값을  $\sin i$  값에 따라 나타낸다.

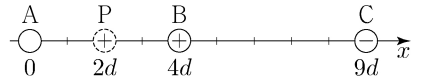


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. P의 속력은 B에서가 C에서보다 작다.
  - ㄷ. I에서  $\sin i_0 = 0.75$ 인 입사각  $i_0$ 으로 P를 입사시키면 전반사가 일어난다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이  $x$  축상에 점전하



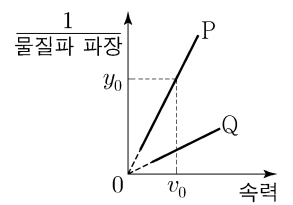
A, B, C를 고정하고, 양(+)전하인 점전하 P를 옮기며 고정한다. P가  $x = 2d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$  방향이다. B, C는 각각 양(+)전하, 음(-)전하이고, A, B, C의 전하량의 크기는 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A는 양(+)전하이다.
  - ㄴ. P가  $x = 6d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$  방향이다.
  - ㄷ. P에 작용하는 전기력의 크기는 P가  $x = d$ 에 있을 때가  $x = 5d$ 에 있을 때보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 입자 P, Q의 물질파 파장의 역수를 입자의 속력에 따라 나타낸 것이다. P, Q는 각각 중성자와 헬륨 원자를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

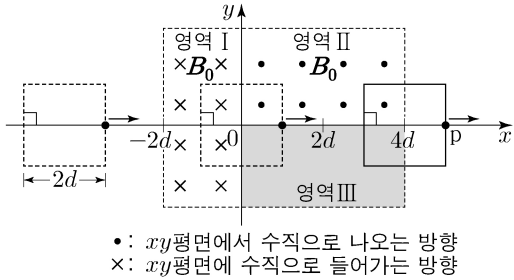
- <보 기>
- ㄱ. P의 질량은  $h \frac{y_0}{v_0}$ 이다.
  - ㄴ. Q는 중성자이다.
  - ㄷ. P와 Q의 물질파 파장이 같을 때, 운동 에너지는 P가 Q보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

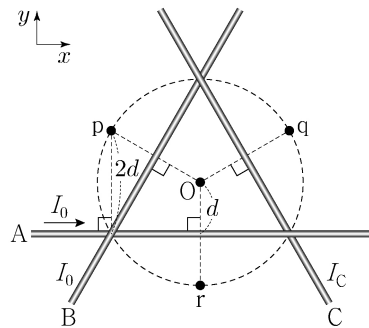
17. 그림과 같이 한 변의 길이가  $2d$ 인 정사각형 금속 고리가  $xy$  평면에서 균일한 자기장 영역 I~III을  $+x$  방향으로 등속도 운동을 하며 지난다. 금속 고리의 한 변의 중앙에 고정된 점 p가  $x=d$ 와  $x=5d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 세기는 같고 방향은  $-y$  방향이다. I, II에서 자기장의 세기는 각각  $B_0$ 이고, III에서 자기장의 세기는 일정하고 방향은  $xy$  평면에 수직이다.



p에 흐르는 유도 전류를 p의 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $+y$  방향이 양(+))이다. [3점]

- ① 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, +; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, -; 4d < x < 6d, 0
- ② 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, -; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, +; 4d < x < 6d, 0
- ③ 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, -; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, +; 4d < x < 6d, -
- ④ 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, +; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, -; 4d < x < 6d, 0
- ⑤ 유도 전류 vs x 그래프: x < -2d, 0; -2d < x < 0, -; 0 < x < 2d, 0; 2d < x < 4d, +; 4d < x < 6d, -

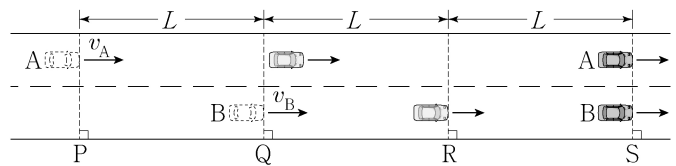
18. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 정삼각형을 이루며  $xy$  평면에 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각  $I_0, I_0, I_C$ 인 전류가 흐른다. A에 흐르는 전류의 방향은  $+x$  방향이다. 점 O는 A, B, C가 교차하는 점을 지나 반지름이  $2d$ 인 원의 중심이고, 점 p, q, r는 원 위의 점이다. O에서 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이고, p, q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 0,  $3B_0$ 이다.



r에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는? [3점]

- ① 0      ②  $\frac{1}{2}B_0$       ③  $B_0$       ④  $2B_0$       ⑤  $3B_0$

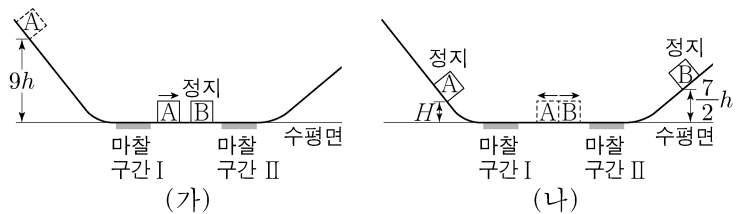
19. 그림과 같이 직선 도로에서 서로 다른 가속도로 등가속도 운동을 하는 자동차 A, B가 각각 속력  $v_A, v_B$ 로 기준선 P, Q를 동시에 지난 후 기준선 S에 동시에 도달한다. 가속도의 방향은 A와 B가 같고, 가속도의 크기는 A가 B의  $\frac{2}{3}$  배이다. B가 Q에서 기준선 R까지 운동하는 데 걸린 시간은 R에서 S까지 운동하는 데 걸린 시간의  $\frac{1}{2}$  배이다. P와 Q 사이, Q와 R 사이, R와 S 사이에서 자동차의 이동 거리는 모두  $L$ 로 같다.



$\frac{v_A}{v_B}$  는? [3점]

- ①  $\frac{9}{4}$       ②  $\frac{3}{2}$       ③  $\frac{7}{6}$       ④  $\frac{8}{7}$       ⑤  $\frac{8}{9}$

20. 그림 (가)와 같이 질량이  $m$ 인 물체 A를 높이  $9h$ 인 지점에 가만히 놓았더니 A가 마찰 구간 I을 지나 수평면에 정지한 질량이  $2m$ 인 물체 B와 충돌한다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌한 후, A는 다시 I을 지나 높이  $H$ 인 지점에서 정지하고, B는 마찰 구간 II를 지나 높이  $\frac{7}{2}h$ 인 지점에서 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. A가 I을 한 번 지날 때 손실되는 역학적 에너지는 B가 II를 지날 때 손실되는 역학적 에너지와 같고, 충돌에 의해 손실되는 역학적 에너지는 없다.



$H$ 는? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{5}{17}h$       ②  $\frac{7}{17}h$       ③  $\frac{9}{17}h$       ④  $\frac{11}{17}h$       ⑤  $\frac{13}{17}h$

\* 확인 사항

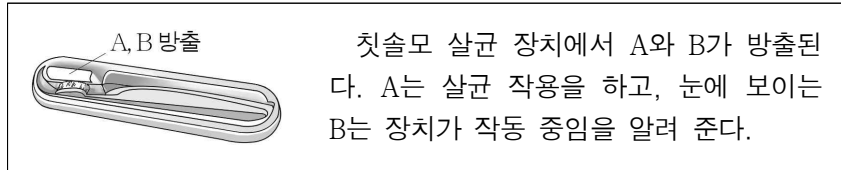
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 전자기파 A와 B를 사용하는 예에 대한 설명이다. A와 B 중 하나는 가시광선이고, 다른 하나는 자외선이다.

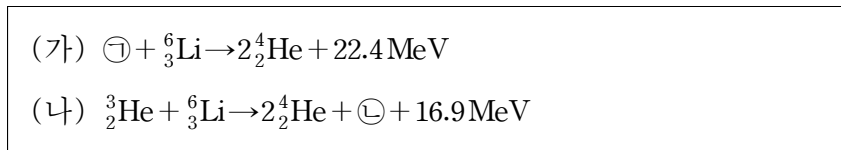


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 자외선이다.
  - ㄴ. 진동수는 B가 A보다 크다.
  - ㄷ. 진공에서 속력은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 서로 다른 원자핵이다.

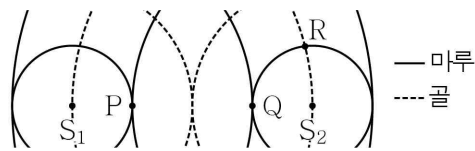


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 양성자수는 ㉠과 ㉡이 같다.
  - ㄴ. 질량수는 ㉡이 ㉠보다 크다.
  - ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 파원  $S_1, S_2$ 에서 서로 같은 진폭과 위상으로 발생시킨 두 물결파의 0초일 때의 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파의 진동수는 0.5 Hz이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 P, Q, R은 동일 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. PQ에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 수는 1개이다.
  - ㄴ. 1초일 때 Q에서는 보강 간섭이 일어난다.
  - ㄷ. 소음 제거 이어폰은 R에서와 같은 종류의 간섭 현상을 활용한다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 표는 입자 A, B, C의 속력과 물질 파 파장을 나타낸 것이다.

입자	A	B	C
속력	$v_0$	$2v_0$	$2v_0$
물질파 파장	$2\lambda_0$	$2\lambda_0$	$\lambda_0$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 질량은 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ. 운동량의 크기는 B와 C가 같다.
  - ㄷ. 운동 에너지는 C가 A의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[5~6] 다음은 자석과 자성체를 이용한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같은 고리 모양의 동일한 자석 A, B, C, ㉠강자성체 X, 상자성체 Y를 준비한다.  
 (나) 수평면에 연직으로 고정된 나무 막대에 자석과 자성체를 넣고, 모두 정지했을 때의 위치를 비교한다.

[실험 결과]

\* 단, 모든 마찰은 무시함.

5. 실험 I 과 II에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

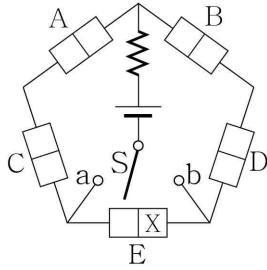
- ① I에서 A가 B에 작용하는 자기력과 B에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.
- ② II에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 B의 무게와 같다.
- ③ I과 II에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 같다.
- ④ B에 작용하는 알짜힘의 크기는 II에서가 I에서보다 크다.
- ⑤ A가 수평면을 누르는 힘의 크기는 II에서가 I에서보다 크다.

6. X, Y에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 ㉠은 자기화된 상태이다.
  - ㄴ. IV에서 A와 Y 사이에는 밀어내는 자기력이 작용한다.
  - ㄷ. III, IV에서 X, Y는 서로 같은 방향으로 자기화되어 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A~E와 직류 전원, 저항, 스위치 S로 회로를 구성하였다. S를 단자 a에 연결하면 2개의 LED에서, 단자 b에 연결하면 5개의 LED에서 빛이 방출된다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

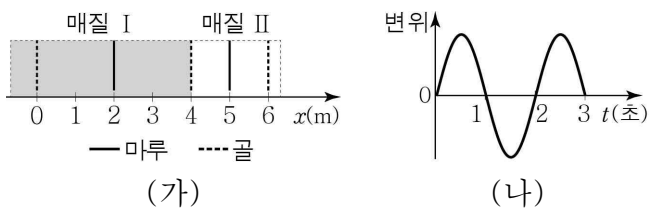


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. S를 a에 연결하면, A의 p형 반도체에 있는 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
  - ㄴ. S를 b에 연결하면, A~E에 순방향 전압이 걸린다.
  - ㄷ. X는 p형 반도체이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 시간  $t=0$ 일 때, 매질 I, II에서 진행되는 파동의 모습을 나타낸 것이다. 파동의 진행 방향은  $+x$ 방향과  $-x$ 방향 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)에서  $x=3\text{m}$ 에서의 파동의 변위를  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.

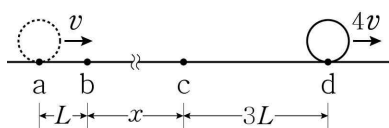


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. II에서 파동의 속력은  $1\text{m/s}$ 이다.
  - ㄴ. 파동은  $-x$ 방향으로 진행한다.
  - ㄷ.  $x=5\text{m}$ 에서 파동의 변위는  $t=2$ 초일 때가  $t=2.5$ 초일 때보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

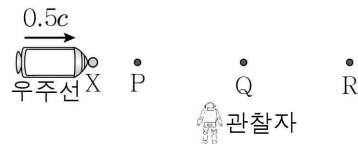
9. 그림과 같이 물체가 점 a~d를 지나는 등가속도 직선 운동을 한다. a와 b, b와 c, c와 d 사이의 거리는 각각  $L$ ,  $x$ ,  $3L$ 이다. 물체가 운동하는 데 걸리는 시간은 a에서 b까지와 c에서 d까지가 같다. a, d에서 물체의 속력은 각각  $v$ ,  $4v$ 이다.



$x$ 는? [3점]

- ①  $2L$       ②  $4L$       ③  $6L$       ④  $8L$       ⑤  $10L$

10. 그림과 같이 관찰자의 관성계에 대해 동일 직선 위에 있는 점 P, Q, R은 정지해 있으며, 점광원 X가 있는 우주선이  $0.5c$ 로 등속도 운동하고 있다. 표는 사건 I~IV를 나타낸 것으로, 관찰자의 관성계에서 I과 II가 동시에, III과 IV가 동시에 발생한다.

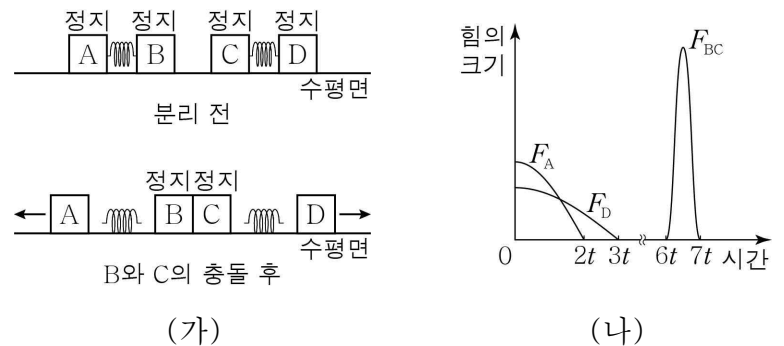


사건	내용
I	X와 P의 위치가 일치
II	빛이 X에서 방출
III	X와 Q의 위치가 일치
IV	II의 빛이 R에 도달

우주선의 관성계에서, I과 II의 발생 순서와 III과 IV의 발생 순서로 옳은 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

- |   | I과 II의 발생 순서  | III과 IV의 발생 순서  |
|---|---------------|-----------------|
| ① | I과 II가 동시에 발생 | III이 IV보다 먼저 발생 |
| ② | I과 II가 동시에 발생 | IV가 III보다 먼저 발생 |
| ③ | I이 II보다 먼저 발생 | III과 IV가 동시에 발생 |
| ④ | I이 II보다 먼저 발생 | III이 IV보다 먼저 발생 |
| ⑤ | II가 I보다 먼저 발생 | IV가 III보다 먼저 발생 |

11. 그림 (가)와 같이 수평면에서 용수철을 압축시킨 채로 정지해 있던 물체 A~D를 0초일 때 가만히 놓았더니, 용수철과 분리된 B와 C가 충돌하여 정지하였다. 그림 (나)는 A가 용수철로부터 받는 힘의 크기  $F_A$ , D가 용수철로부터 받는 힘의 크기  $F_D$ , B가 C로부터 받는 힘의 크기  $F_{BC}$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 용수철과 분리된 후, A와 D의 운동량의 크기는 같다.
  - ㄴ. 힘의 크기를 나타내는 곡선과 시간축이 이루는 면적은  $F_A$ 에서와  $F_D$ 에서가 같다.
  - ㄷ.  $6t \sim 7t$  동안  $F_{BC}$ 의 평균값은  $0 \sim 2t$  동안  $F_A$ 의 평균값의 2배이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 임계각을 찾는 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 반원형 매질 A, B, C 중 두 매질을 서로 붙인다.  
 (나) 단색광 P를 원의 중심으로 입사시키고, 입사각을 0에서부터 연속적으로 증가시키면서 임계각을 찾는다.

[실험 결과]

실험 I      실험 II      실험 III

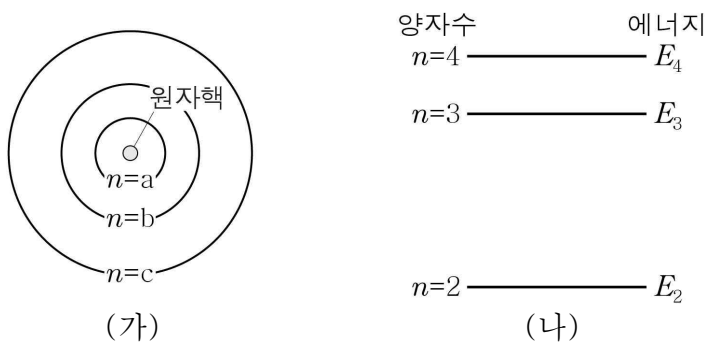
임계각: 40°      임계각: 50°      임계각: ?

실험 III의 결과로 가장 적절한 것은? [3점]

①      ②      ③

④      ⑤

13. 그림 (가)와 (나)는 각각 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 궤도와 에너지 준위의 일부를 나타낸 것이다. a, b, c는 각각 2, 3, 4 중 하나이다.



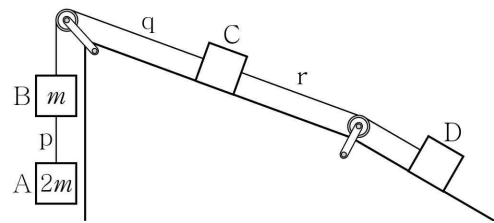
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. a=4이다.  
 ㄴ. 전자는  $E_2$ 와  $E_3$  사이의 에너지를 가질 수 없다.  
 ㄷ. 전자가  $n=b$ 에서  $n=c$ 로 전이할 때 흡수 또는 방출하는 광자 1개의 에너지는  $|E_3 - E_2|$ 이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

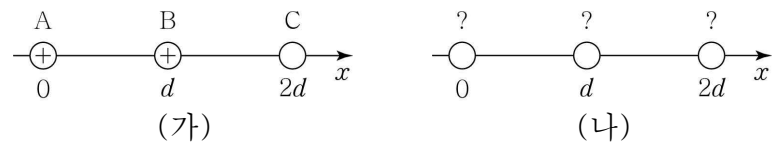
14. 그림은 물체 A~D가 실 p, q, r로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이고, C와 D의 질량은 같다. p를 끊었을 때, C는 가속도의 크기가  $\frac{2}{9}g$ 로 일정한 직선 운동을 하고, r이 D를 당기는 힘의 크기는  $\frac{10}{9}mg$ 이다.



r을 끊었을 때, D의 가속도의 크기는? (단,  $g$ 는 중력 가속도이고, 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{2}{5}g$       ②  $\frac{1}{2}g$       ③  $\frac{5}{9}g$       ④  $\frac{3}{5}g$       ⑤  $\frac{5}{8}g$

15. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를  $x$ 축상에 고정시킨 모습을, (나)는 (가)에서 점전하의 위치만 서로 바꾼 모습을 나타낸 것이다. A, B는 모두 양(+)-전하이며, (나)에서 A, B, C에 작용하는 전기력은 모두 0이다.



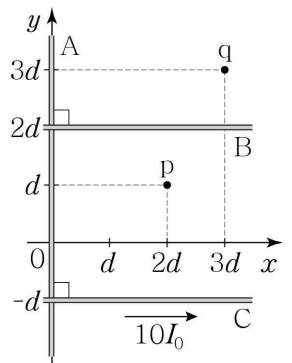
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. C는 음(-)전하이다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 A와 B가 같다.  
 ㄷ. (가)에서 A에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

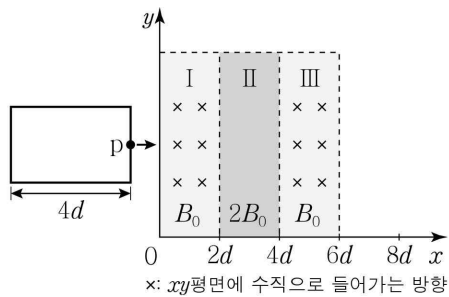
16. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가  $xy$ 평면에 고정되어 있다. C에는  $+x$ 방향으로 세기가  $10I_0$ 인 전류가 흐른다. 점 p, q는  $xy$ 평면상의 점이고, p와 q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는 모두 0이다.



A에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

- ①  $7I_0$       ②  $8I_0$       ③  $9I_0$       ④  $10I_0$       ⑤  $11I_0$

17. 그림은 한 변의 길이가  $4d$ 인 직사각형 금속 고리가  $xy$ 평면에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 고리는 세기가 각각  $B_0, 2B_0, B_0$ 으로 균일한 자기장 영역 I, II, III을  $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며 지난다. 고리의 점 p가  $x=3d$ 를 지날 때, p에는 세기가  $I_0$ 인 유도 전류가  $+y$ 방향으로 흐른다. II에서 자기장의 방향은  $xy$ 평면에 수직이다.

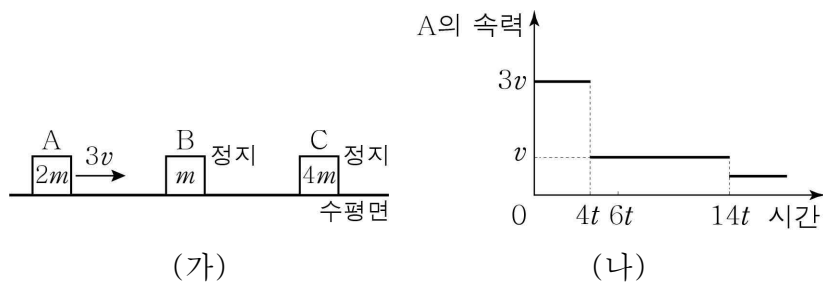


p에 흐르는 유도 전류에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. p가  $x=d$ 를 지날 때, 전류의 세기는  $2I_0$ 이다.
  - ㄴ. p가  $x=5d$ 를 지날 때, 전류가 흐르지 않는다.
  - ㄷ. p가  $x=7d$ 를 지날 때, 전류는  $-y$ 방향으로 흐른다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B, C를 향해 운동하고 있다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것으로, A의 운동 방향은 일정하다. A, B, C의 질량은 각각  $2m, m, 4m$ 이고,  $6t$ 일 때 B와 C가 충돌한다.



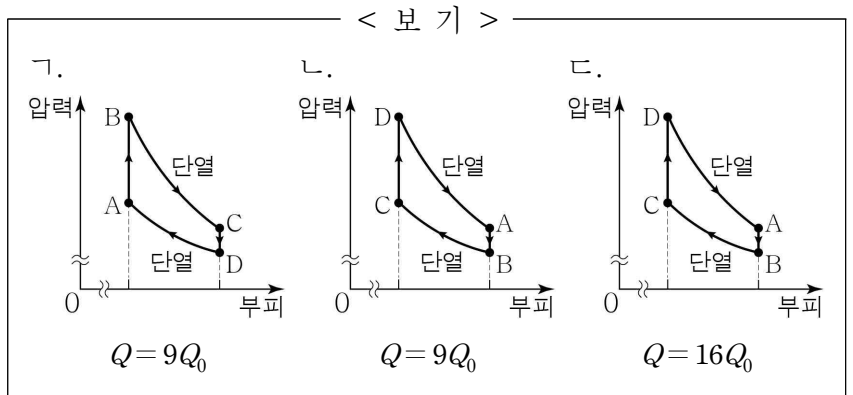
$8t$ 일 때, C의 속력은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{4}v$     ②  $\frac{15}{16}v$     ③  $\frac{5}{4}v$     ④  $\frac{21}{16}v$     ⑤  $\frac{4}{3}v$

19. 표는 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$  과정과  $C \rightarrow D$  과정에서 기체가 한 일은 0이다.

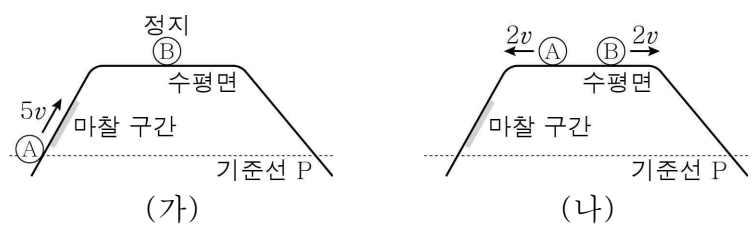
과정	흡수 또는 방출하는 열량
$A \rightarrow B$	$12Q_0$
$B \rightarrow C$	0
$C \rightarrow D$	$Q$
$D \rightarrow A$	0

위 기체의 상태 변화와  $Q$ 를 옳게 짝지은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 빗면을 따라 운동하는 물체 A는 수평한 기준선 P를 속력  $5v$ 로 지나고, 물체 B는 수평면에 정지해 있다. 그림 (나)는 (가) 이후, A와 B가 충돌하여 서로 반대 방향으로 속력  $2v$ 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m, 3m$ 이다. A가 마찰 구간을 올라갈 때와 내려갈 때 손실된 역학적 에너지는 같다. (나) 이후, A, B는 각각 P를 속력  $v_A, 3v$ 로 지난다.



$v_A$ 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $2v$     ②  $\sqrt{5}v$     ③  $\sqrt{6}v$     ④  $\sqrt{7}v$     ⑤  $2\sqrt{2}v$

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.


# 2024학년도 5월 고3 전국연합학력평가 문제지

## 과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시    성명    수험 번호    3    제 [    ] 선택    1

1. 다음은 전자기파 A에 대한 설명이다.

공항 검색대에서는 투과력이 강한 A를 이용하여 가방 내부의 물건을 검색한다. A의 파장은 감마선보다 길고, 자외선보다 짧다.



- A는?  
 ① X선    ② 가시광선    ③ 적외선    ④ 라디오파    ⑤ 마이크로파

2. 다음은 핵융합 반응을, 표는 원자핵 A, B의 중성자수와 질량수를 나타낸 것이다.

$A + A \rightarrow B + \text{㉠} + 3.27\text{MeV}$

원자핵	중성자수	질량수
A	1	2
B	1	3


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

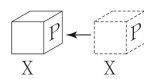
ㄱ. 양성자수는 A와 B가 같다.  
 ㄴ. ㉠은 중성자이다.  
 ㄷ. 핵융합 반응에서 방출된 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 자성체를 이용한 실험에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



자석



X

· 자기화되지 않은 자성체 X의 P쪽에 자석의 S극을 가까이 가져갔더니 X가 밀려남.  
 \* X는 상자성체, 반자성체 중 하나이다.

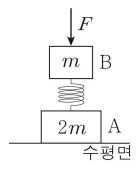
학생 A: X는 반자성체야.

학생 B: X의 P쪽은 N극으로 자기화돼.

학생 C: 자기화되지 않은 X의 P쪽에 자석의 N극을 가까이 가져가도 X는 밀려남.

- 제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?  
 ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 그림과 같이 물체 A와 용수철로 연결된 물체 B에 크기가  $F$ 인 힘을 연직 아래 방향으로 작용하였더니 용수철이 압축되어 A와 B가 정지해 있다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이고, 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 용수철이 B에 작용하는 힘의 크기의 2배이다.



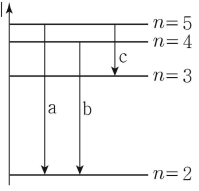
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 용수철의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ.  $F = mg$ 이다.  
 ㄴ. 용수철이 A에 작용하는 힘의 크기는  $3mg$ 이다.  
 ㄷ. B에 작용하는 중력과 용수철이 B에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 각각  $E_a$ ,  $E_b$ ,  $E_c$ 이다.



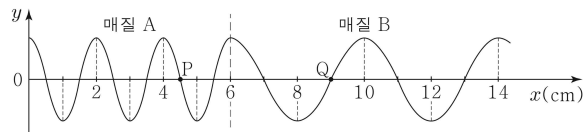
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는  $h$ 이다.)

< 보기 >

ㄱ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 b에서보다 짧다.  
 ㄴ. 전자가  $n=3$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출되는 빛의 진동수는  $\frac{E_a - E_c}{h}$ 이다.  
 ㄷ.  $E_a < E_b + E_c$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 시간  $t=0$ 일 때, 매질 A, B에서  $x$ 축과 나란하게 한쪽 방향으로 진행하는 파동의 변위  $y$ 를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것으로, 점 P와 Q는  $x$ 축상의 지점이다. A에서 파동의 진행 속력은  $1\text{cm/s}$ 이고,  $t=1$ 초일 때 Q에서 매질의 운동 방향은  $-y$ 방향이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

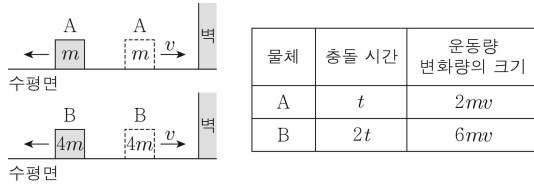
ㄱ. B에서 파동의 진행 속력은  $4\text{cm/s}$ 이다.  
 ㄴ. P에서 파동의 변위는  $t=0$ 일 때와  $t=2$ 초일 때가 같다.  
 ㄷ. 파동의 진행 방향은  $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 속력  $v$ 로 등속도 운동하던 물체 A, B가 벽과 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 각각 등속도 운동한다. 표는 A, B가 벽과 충돌하는 동안 충돌 시간, 충돌 전후 A, B의 운동량 변화량의 크기를 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $4m$ 이다.



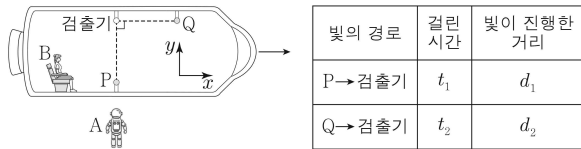
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. A가 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 충격량의 크기는  $2mv$ 이다.  
 ㄴ. 벽과 충돌한 후 물체의 속력은 B가 A의 2배이다.  
 ㄷ. 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 A가 B의  $\frac{2}{3}$  배이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

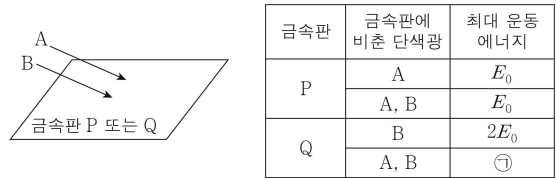
8. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이  $+x$  방향으로 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. B의 관성계에서, 광원 P, Q에서 각각  $+y$  방향,  $-x$  방향으로 동시에 방출된 빛은 검출기에 동시에 도달한다. 표는 A의 관성계에서, 빛의 경로에 따라 빛이 진행하는 데 걸린 시간과 빛이 진행한 거리를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ①  $d_1 < d_2$ 이다.  
 ② A의 관성계에서, A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.  
 ③ A의 관성계에서, 빛은 P에서 Q에서보다 먼저 방출된다.  
 ④ B의 관성계에서, 빛의 속력은  $\frac{d_2}{t_2}$ 보다 크다.  
 ⑤ B의 관성계에서, Q에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는 데 걸리는 시간은  $t_1$ 보다 크다.

9. 그림은 진동수가 다른 단색광 A, B를 금속판 P 또는 Q에 비추는 모습을, 표는 금속판에 비춘 단색광에 따라 금속판에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.



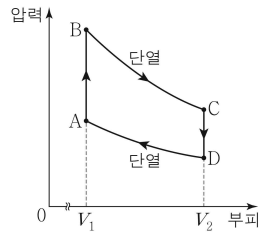
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 문턱 진동수는 P가 Q보다 작다.  
 ㄷ. ㉠은  $2E_0$ 보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. B→C 과정과 D→A 과정은 단열 과정이다. C→D 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은  $4E_0$ 이고, D→A 과정에서 기체가 받은 일은  $E_0$ 이다.



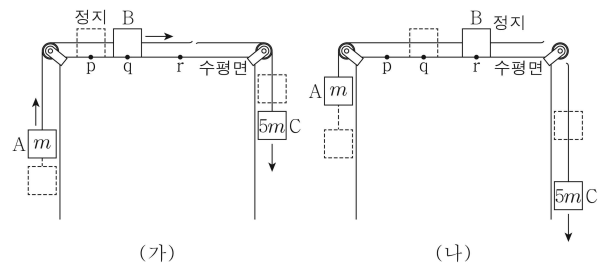
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 기체의 내부 에너지는 A에서 D에서보다 크다.  
 ㄴ. A→B 과정에서 기체가 흡수한 열량은  $6E_0$ 이다.  
 ㄷ. B→C 과정에서 기체가 한 일은  $2E_0$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

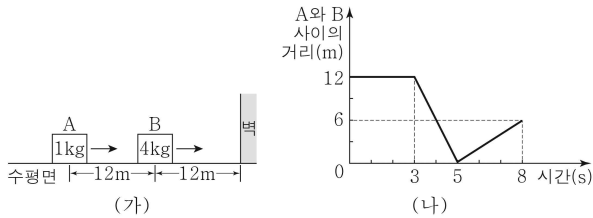
11. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C를 실로 연결하고 수평면상의 점 p에서 B를 가만히 놓았더니 물체가 등가속도 운동하여 B가 점 q를 지나는 순간 B와 C 사이의 실이 끊어진다. 그림 (나)는 (가) 이후 A, B가 등가속도 운동하여 B가 점 r에서 속력이 0이 되는 순간을 나타낸 것이다. A, C의 질량은 각각  $m$ ,  $5m$ 이고, p와 q 사이의 거리는 q와 r 사이의 거리의  $\frac{2}{3}$  배이다.



B의 질량은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $m$       ②  $2m$       ③  $3m$       ④  $4m$       ⑤  $5m$

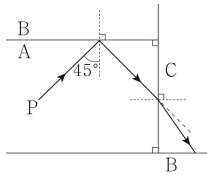
12. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 0초일 때 물체 A, B가 같은 방향으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것으로, A와 B 사이의 거리와 B와 벽 사이의 거리는 12m로 같다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 1kg, 4kg이고, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.



7초일 때, A의 속력은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ①  $\frac{9}{5}$  m/s    ②  $\frac{12}{5}$  m/s    ③ 3m/s    ④  $\frac{18}{5}$  m/s    ⑤  $\frac{21}{5}$  m/s

13. 그림은 단색광 P가 매질 A와 B의 경계면에 입사각 45°로 입사하여 반사한 후, A와 매질 C의 경계면에서 굴절하여 C와 B의 경계면에 입사하는 모습을 나타낸 것이다.



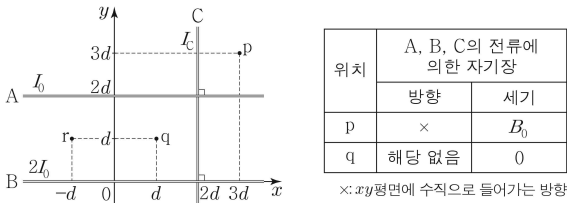
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. P의 속력은 A에서가 C에서보다 작다.  
 ㄴ. 굴절률은 B가 C보다 크다.  
 ㄷ. P는 C와 B의 경계면에서 전반사한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가  $xy$ 평면에 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각  $I_0$ ,  $2I_0$ ,  $I_0$ 인 전류가 흐르며, A와 B에 흐르는 전류의 방향은 반대이다. 표는 점 p, q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것이다.



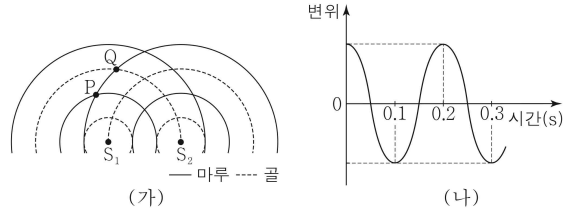
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, p, q, r은  $xy$ 평면상의 점이다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ.  $I_C = 3I_0$ 이다.  
 ㄴ. C에 흐르는 전류의 방향은  $-y$ 방향이다.  
 ㄷ. r에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는  $\frac{3}{4}B_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 두 점  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 발생시킨 진동수, 진폭, 위상이 같은 두 물결파가 일정한 속력으로 진행하는 순간의 모습을, (나)는 (가)의 순간부터 점 P, Q 중 한 점에서 중첩된 물결파의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $S_1$ ,  $S_2$ , P, Q는 동일 평면상에 고정된 지점이다.)

< 보기 >

- ㄱ. (나)는 P에서의 변위를 나타낸 것이다.  
 ㄴ.  $S_1$ 에서 발생시킨 물결파의 진동수는 5Hz이다.  
 ㄷ.  $S_1S_2$ 에서 보강 간섭이 일어나는 지점의 수는 3개이다.

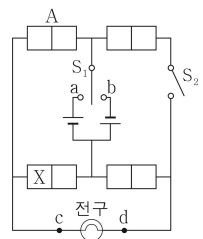
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 직류 전원 2개, 스위치  $S_1$ ,  $S_2$ , 전구로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(나)  $S_1$ 을 a 또는 b에 연결하고,  $S_2$ 를 열고 닫으며 전구를 관찰한다.



[실험 결과]

$S_1$	$S_2$	전구
a에 연결	열기	×
	닫기	○
b에 연결	열기	○
	닫기	○

(○: 켜짐, ×: 켜지지 않음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

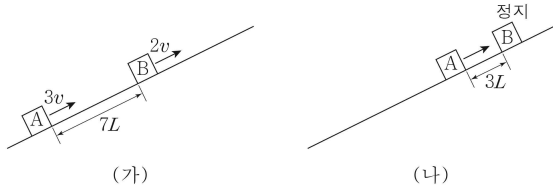
- ㄱ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄴ.  $S_1$ 을 a에 연결하고  $S_2$ 를 닫았을 때, 전류는 d → 전구 → c로 흐른다.  
 ㄷ.  $S_1$ 을 b에 연결하고  $S_2$ 를 열었을 때, A의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

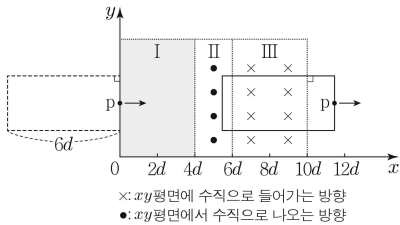
17. 그림 (가)는 마찰이 없는 빗면에서 등가속도 직선 운동하는 물체 A, B의 속력이 각각  $3v$ ,  $2v$ 일 때 A와 B 사이의 거리가  $7L$ 인 순간을, (나)는 B가 최고점에 도달한 순간 A와 B 사이의 거리가  $3L$ 인 것을 나타낸 것이다. 이후 A와 B는 A의 속력이  $v_A$ 일 때 만난다.



$v_A$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{5}v$     ②  $\frac{1}{4}v$     ③  $\frac{1}{3}v$     ④  $\frac{1}{2}v$     ⑤  $v$

18. 그림과 같이 한 변의 길이가  $6d$ 인 직사각형 금속 고리가  $xy$ 평면에서 균일한 자기장 영역 I, II, III을  $+x$ 방향으로 등속도 운동하며 지난다. I, II, III에서 자기장의 세기는 일정하고, I에서 자기장의 방향은  $xy$ 평면에 수직이다. 금속 고리의 점 p가  $x=5d$ 를 지날 때와  $x=8d$ 를 지날 때 p에 흐르는 유도 전류의 세기와 방향은 같다.



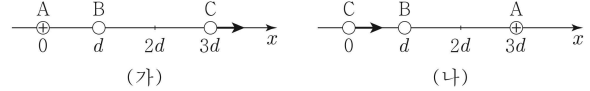
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 자기장의 세기는 I에서가 III에서보다 크다.  
 ㄴ. I에서 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.  
 ㄷ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p가  $x=2d$ 를 지날 때와  $x=11d$ 를 지날 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를  $x$ 축상에 고정시킨 것을, (나)는 (가)에서 A, C의 위치만을 바꾸어 고정시킨 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 양(+)전하인 A에 작용하는 전기력의 방향은 같고, C에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$ 방향으로 같다.



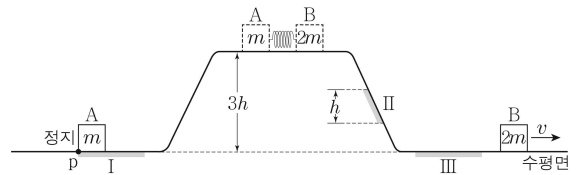
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. C는 양(+)전하이다.  
 ㄴ. (가)에서 A에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다.  
 ㄷ. (나)에서 B에 작용하는 전기력의 크기는 C에 작용하는 전기력의 크기보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 높이가  $3h$ 인 평면에서 질량이 각각  $m$ ,  $2m$ 인 물체 A, B를 용수철의 양 끝에 접촉하여 압축시킨 후 동시에 가만히 놓았더니 A, B가 궤도를 따라 운동한다. A는 마찰 구간 I의 끝점 p에서 정지하고, B는 높이차가  $h$ 인 마찰 구간 II를 등속도로 지난 후 마찰 구간 III을 지나  $v$ 의 속력으로 운동한다. I, III에서 A, B는 서로 같은 크기의 마찰력을 받아 등가속도 직선 운동한다. I, III에서 A, B의 평균 속력은 같고, A가 I에서 운동하는 데 걸린 시간과 B가 III에서 운동하는 데 걸린 시간은 같다.



II에서 B의 감소한 역학적 에너지는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $mv^2$     ②  $2mv^2$     ③  $3mv^2$     ④  $4mv^2$     ⑤  $5mv^2$

**※ 확인 사항**

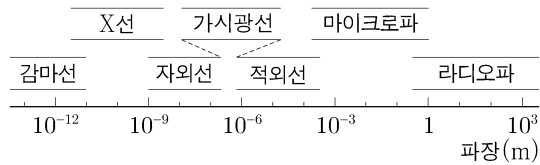
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호 -- 제 ( ) 선택

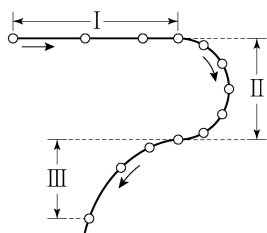
1. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① X선은 TV용 리모컨에 이용된다.
- ② 자외선은 살균 기능이 있는 제품에 이용된다.
- ③ 파장은 감마선이 마이크로파보다 길다.
- ④ 진동수는 가시광선이 라디오파보다 작다.
- ⑤ 진공에서 속력은 적외선이 마이크로파보다 크다.

2. 그림은 수평면에서 실선을 따라 운동하는 물체의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. I, II, III은 각각 직선 구간, 반원형 구간, 곡선 구간이다.



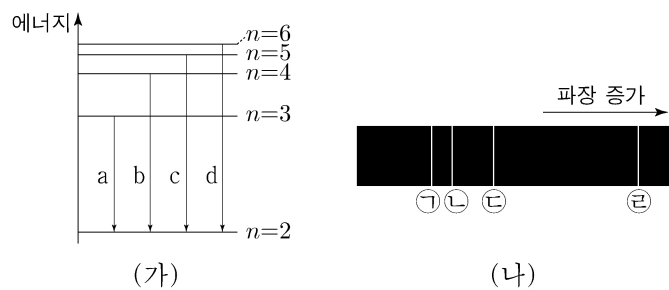
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. I에서 물체의 속력은 변한다.  
 ㄴ. II에서 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 물체의 운동 방향과 같다.  
 ㄷ. III에서 물체의 운동 방향은 변하지 않는다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

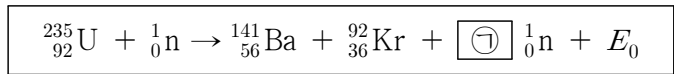
3. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 a~d에서 방출되는 빛의 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



(나)의 ㉠~㉣에 해당하는 전자의 전이로 옳은 것은?

- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   | ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
| ① | a | b | c | d |
| ② | a | c | b | d |
| ③ | d | a | b | c |
| ④ | d | b | c | a |
| ⑤ | d | c | b | a |

4. 다음은 핵반응식을 나타낸 것이다.  $E_0$ 은 핵반응에서 방출되는 에너지이다.



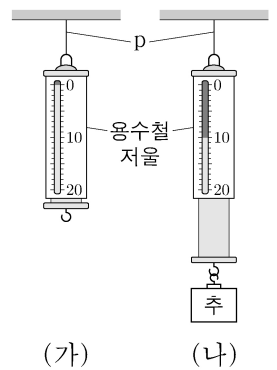
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 3이다.  
 ㄴ. 핵융합 반응이다.  
 ㄷ.  $E_0$ 은 질량 결손에 의해 발생한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 실 p에 매달려 정지한 용수철 저울의 눈금 값이 0인 모습을, (나)는 (가)의 용수철저울에 추를 매단 후 정지한 용수철 저울의 눈금 값이 10N인 모습을 나타낸 것이다. 용수철저울의 무게는 2N이다.



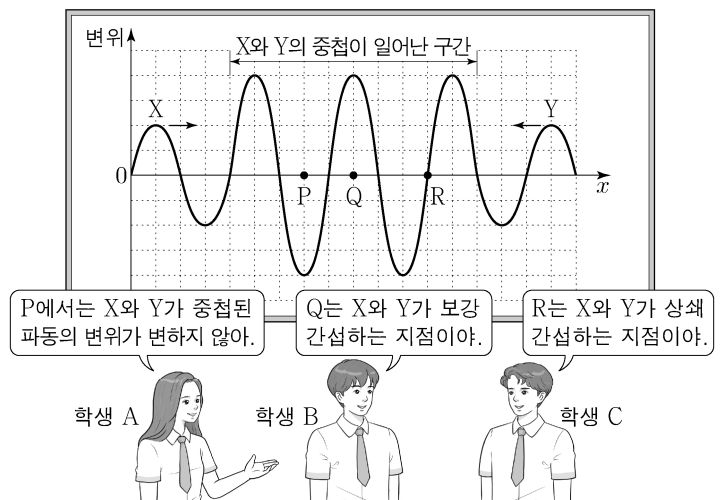
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 용수철저울에 작용하는 알짜힘은 0이다.  
 ㄴ. (나)에서 p가 용수철저울에 작용하는 힘의 크기는 12N이다.  
 ㄷ. (나)에서 추에 작용하는 중력과 용수철저울이 추에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 진행 방향이 서로 반대인 동일한 두 파동 X, Y의 중첩에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 x축상의 고정된 점이다.



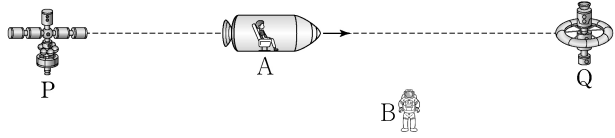
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선이 우주 정거장 P에서 우주 정거장 Q를 향해 등속도 운동한다. A의 관성계에서, 관찰자 B의 속력은  $0.8c$ 이고 P와 Q 사이의 거리는  $L$ 이다. B의 관성계에서, P와 Q는 정지해 있다.



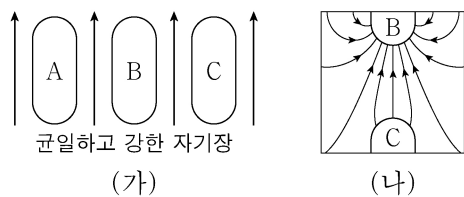
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, P의 속력은 Q의 속력보다 작다.  
 ㄴ. A의 관성계에서, A의 시간이 B의 시간보다 느리게 간다.  
 ㄷ. B의 관성계에서, P와 Q 사이의 거리는  $L$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 자기화되지 않은 물체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시키는 모습을, (나)는 (가)의 B와 C를 자기장 영역에서 꺼내 가까이 놓았을 때 자기장의 모습을 나타낸 것이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



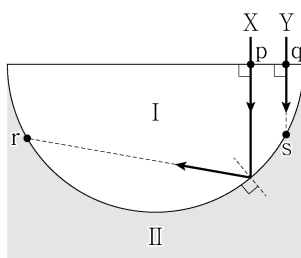
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A는 반자성체이다.  
 ㄴ. (가)에서 A와 C는 같은 방향으로 자기화된다.  
 ㄷ. (나)에서 B와 C 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 동일한 단색광 X, Y가 반원형 매질 I에 수직으로 입사한다. 점 p에 입사한 X는 I과 매질 II의 경계면에서 전반사한 후 점 r를 향해 진행한다. 점 q에 입사한 Y는 점 s를 향해 진행한다. r, s는 I과 II의 경계면에 있는 점이다.



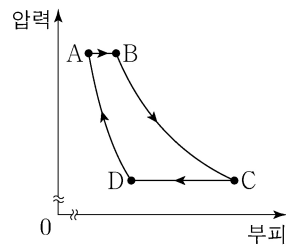
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 굴절률은 I이 II보다 크다.  
 ㄴ. X는 r에서 전반사한다.  
 ㄷ. Y는 s에서 전반사한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 열효율이 0.2인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 와  $C \rightarrow D$ 는 각각 압력이 일정한 과정,  $B \rightarrow C$ 는 온도가 일정한 과정,  $D \rightarrow A$ 는 단열 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다.



과정	기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일(J)
$A \rightarrow B$	140
$B \rightarrow C$	400
$C \rightarrow D$	240
$D \rightarrow A$	150

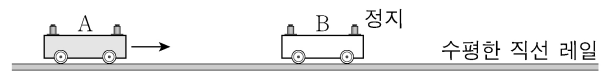
$C \rightarrow D$  과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은? [3점]

- ① 240J    ② 280J    ③ 320J    ④ 360J    ⑤ 400J

11. 다음은 충돌하는 두 물체의 운동량에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수평한 직선 레일 위에서 수레 A를 정지한 수레 B에 충돌시킨다. A, B의 질량은 각각 2kg, 1kg이다.



(나) (가)에서 시간에 따른 A와 B의 위치를 측정한다.

[실험 결과]

시간(초)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
A의 위치(cm)	6	12	18	24	28	31	34	37
B의 위치(cm)	26	26	26	26	30	36	42	48

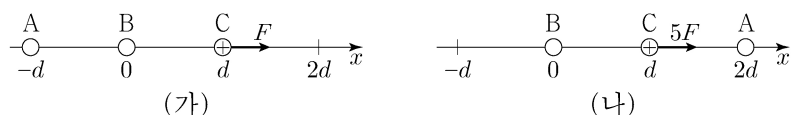
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 0.2초일 때, A의 속력은 0.4m/s이다.  
 ㄴ. 0.5초일 때, A와 B의 운동량의 합은 크기가 1.2kg·m/s이다.  
 ㄷ. 0.7초일 때, A와 B의 운동량은 크기가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를  $x$ 축상에 고정시킨 모습을, (나)는 (가)에서 A의 위치만  $x=2d$ 로 옮겨 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. 양(+전하인 C)에 작용하는 전기력의 크기는 (가), (나)에서 각각  $F$ ,  $5F$ 이고, 방향은  $+x$ 방향으로 같다. (나)에서 B에 작용하는 전기력의 크기는  $4F$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

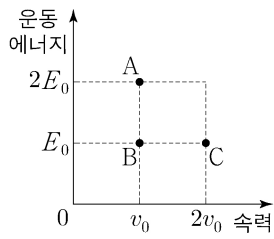
<보 기>

- ㄱ. A와 C 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.  
 ㄴ. (가)에서 A와 C 사이에 작용하는 전기력의 크기는  $2F$ 보다 작다.  
 ㄷ. (나)에서 B에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

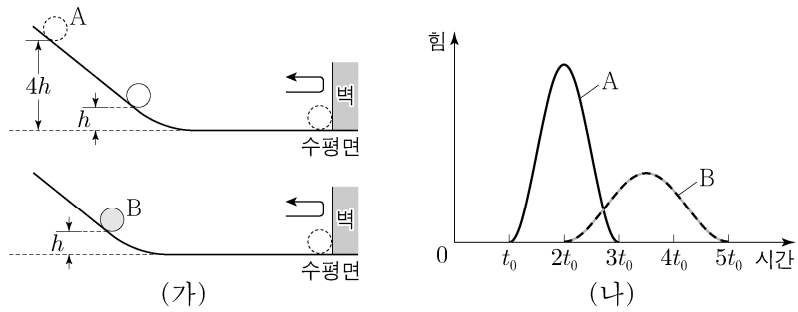
13. 그림은 입자 A, B, C의 운동 에너지와 속력을 나타낸 것이다.

A, B, C의 물질과 파장을 각각  $\lambda_A, \lambda_B, \lambda_C$ 라고 할 때,  $\lambda_A, \lambda_B, \lambda_C$ 를 비교한 것으로 옳은 것은?



- ①  $\lambda_A > \lambda_B > \lambda_C$     ②  $\lambda_A > \lambda_B = \lambda_C$     ③  $\lambda_B > \lambda_A > \lambda_C$
- ④  $\lambda_B > \lambda_A = \lambda_C$     ⑤  $\lambda_C > \lambda_B > \lambda_A$

14. 그림 (가)와 같이 질량이 같은 두 물체 A, B를 빗면에서 높이 각각  $4h, h$ 인 지점에 가만히 놓았더니, 각각 벽과 충돌한 후 반대 방향으로 운동하여 높이  $h$ 에서 속력이 0이 되었다. 그림 (나)는 A, B가 벽과 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



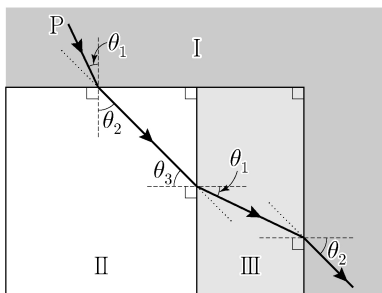
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 운동량의 크기는 충돌 직전이 충돌 직후의 2배이다.  
 ㄴ. (나)에서 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 A가 B의  $\frac{3}{2}$ 배이다.  
 ㄷ. 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 단색광 P가 매질 I, II, III의 경계면에서 굴절하며 진행한다. P가 I에서 II로 진행할 때 입사각과 굴절각은 각각  $\theta_1, \theta_2$ 이고, II에서 III으로 진행할 때 입사각과 굴절각은 각각  $\theta_3, \theta_1$ 이며, III에서 I로 진행할 때 굴절각은  $\theta_2$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

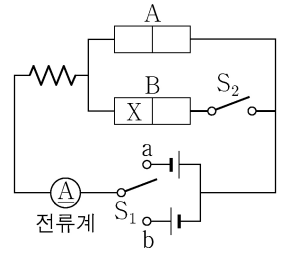
ㄱ. P의 파장은 I에서가 II에서보다 짧다.  
 ㄴ. P의 속력은 I에서가 III에서보다 크다.  
 ㄷ.  $\theta_3 > \theta_2$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 p-n 접합 다이오드를 이용한 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전압이 같은 직류 전원 2개, 저항, 동일한 p-n 접합 다이오드 A와 B, 스위치  $S_1$ 과  $S_2$ , 전류계를 이용하여 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나)  $S_1$ 과  $S_2$ 의 연결 상태를 바꾸어 가며 전류계에 흐르는 전류의 세기를 측정한다.

[실험 결과]

$S_1$	$S_2$	전류의 세기
a에 연결	열림	⊖
	닫힘	$I_0$
b에 연결	열림	0
	닫힘	$I_0$

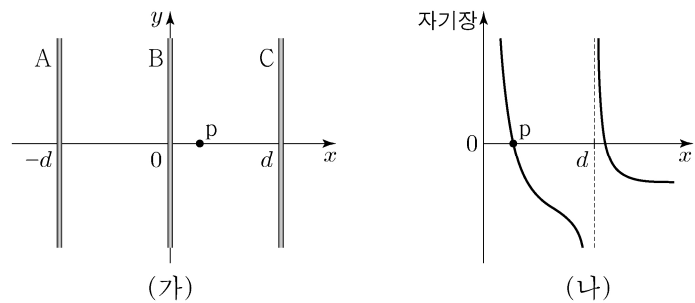
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄴ.  $S_1$ 을 b에 연결했을 때, A에는 순방향 전압이 걸린다.  
 ㄷ. ⊖은  $I_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 같이  $xy$  평면에 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 각각  $x = -d, x = 0, x = d$ 에 고정되어 있다. 그림 (나)는 (가)의  $x > 0$ 인 영역에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것으로,  $x$  축상의 점 p에서 자기장은 0이다. 자기장의 방향은  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

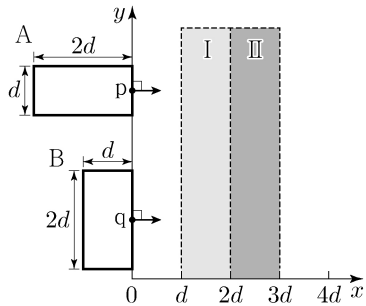
ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은  $-y$  방향이다.  
 ㄴ. A, B, C 중 A에 흐르는 전류의 세기가 가장 크다.  
 ㄷ. p에서, C의 전류에 의한 자기장의 세기가 B의 전류에 의한 자기장의 세기보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

18. 그림과 같이 두 변의 길이가 각각  $d, 2d$ 인 동일한 직사각형 금속 고리 A, B가  $xy$  평면에서  $+x$  방향으로 등속도 운동하며 균일한 자기장 영역 I, II를 지난다. I, II에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직이고 세기는 각각 일정하다. A, B의 속력은 같고, 점 p, q는 각각 A, B의 한 지점이다. 표는 p의 위치에 따라 p에 흐르는 유도 전류의 세기와 방향을 나타낸 것이다.



p의 위치	p에 흐르는 유도 전류	
	세기	방향
$x = 1.5d$	$I_0$	$+y$
$x = 2.5d$	$2I_0$	$-y$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

<보 기>

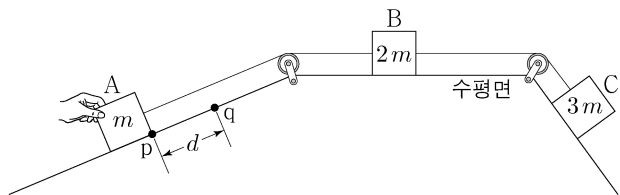
ㄱ. p의 위치가  $x = 3.5d$ 일 때, A에 흐르는 유도 전류의 세기는  $I_0$ 이다.

ㄴ. q의 위치가  $x = 2.5d$ 일 때, B에 흐르는 유도 전류의 세기는  $3I_0$ 보다 크다.

ㄷ. p와 q의 위치가  $x = 3.5d$ 일 때, p와 q에 흐르는 유도 전류의 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 물체 A, C를 수평면에 놓인 물체 B의 양쪽에 실로 연결하여 서로 다른 빗면에 놓고, A를 손으로 잡아 점 p에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. A를 가만히 놓으면 A는 빗면을 따라 등가속도 운동한다. A가 p에서  $d$ 만큼 떨어진 점 q까지 운동하는 동안 A, C의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량의 크기는 각각  $E_0, 7E_0$ 이다. A, B, C의 질량은 각각  $m, 2m, 3m$ 이다.



A가 p에서 q까지 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

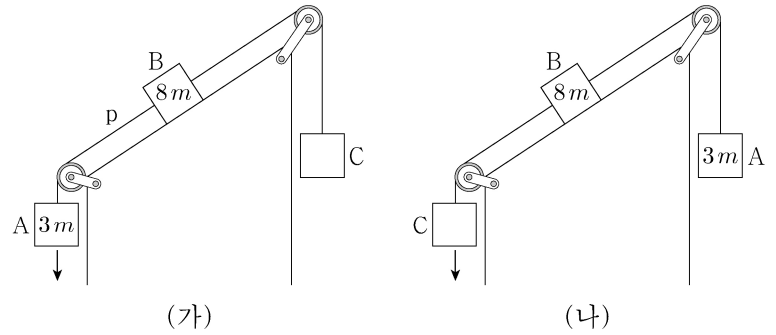
ㄱ. A의 운동 에너지 변화량과 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 크기가 같다.

ㄴ. B의 가속도의 크기는  $\frac{2E_0}{md}$ 이다.

ㄷ. 역학적 에너지 변화량의 크기는 B가 C보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C가 실로 연결되어 등가속도 운동한다. A, B의 질량은 각각  $3m, 8m$ 이고, 실 p가 B를 당기는 힘의 크기는  $\frac{9}{4}mg$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, C의 위치를 바꾸어 연결했을 때 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B의 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.



C의 질량은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $4m$     ②  $5m$     ③  $6m$     ④  $7m$     ⑤  $8m$

\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

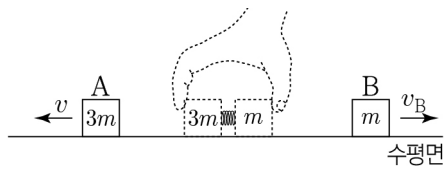
제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험번호  3  제 [ ] 선택

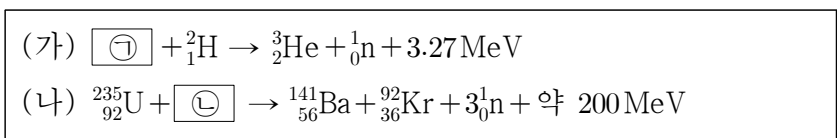
1. 그림과 같이 수평면에서

물체 A와 B 사이에 용수철을 넣어 압축시킨 후 동시에 가만히 놓았더니, 정지해 있던 A와 B가 분리되어 서로 반대 방향으로 각각 등속도 운동하였다. 분리된 후 A, B의 속력은 각각  $v$ ,  $v_B$ 이다. A, B의 질량은 각각  $3m$ ,  $m$ 이다.



$v_B$ 는? (단, 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)  
 ①  $3v$     ②  $4v$     ③  $6v$     ④  $7v$     ⑤  $9v$

2. 다음은 두 가지 핵반응이다.



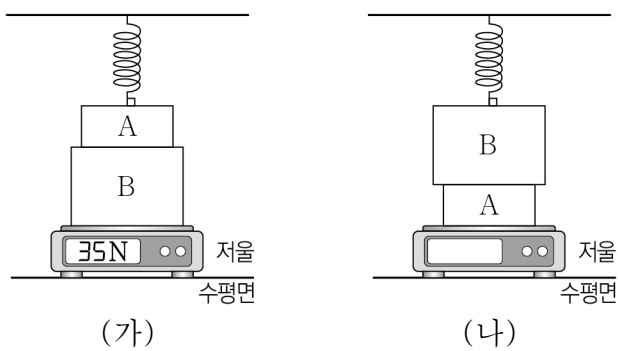
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. ①은  ${}^2_1\text{H}$ 이다.  
 ㄴ. ②은 중성자이다.  
 ㄷ. (나)는 핵분열 반응이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가), (나)와 같이 직육면체 모양의 물체 A 또는 B를 용수철과 연직 방향으로 연결하여 저울 위에 올려놓았더니 A와 B가 정지해 있다. (가)와 (나)에서 용수철이 늘어난 길이는 서로 같고, (가)에서 저울에 측정된 힘의 크기는  $35\text{N}$ 이다. A, B의 질량은 각각  $1\text{kg}$ ,  $3\text{kg}$ 이다.



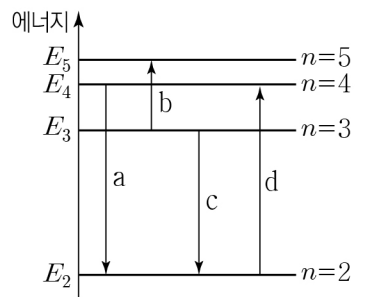
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 용수철의 질량은 무시한다.)

<보기>

ㄱ. (가)에서 A가 용수철을 당기는 힘의 크기는  $5\text{N}$ 이다.  
 ㄴ. (나)에서 저울에 측정된 힘의 크기는  $35\text{N}$ 보다 크다.  
 ㄷ. (가)에서 A가 B를 누르는 힘의 크기는 (나)에서 A가 B를 떠받치는 힘의 크기의  $\frac{1}{5}$ 배이다.

① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. c에서 방출되는 빛은 가시광선이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는  $h$ 이다.)

<보기>

ㄱ. a에서 방출되는 빛은 적외선이다.  
 ㄴ. b에서 흡수되는 빛의 진동수는  $\frac{|E_5 - E_3|}{h}$ 이다.  
 ㄷ. d에서 흡수되는 빛의 파장은 c에서 방출되는 빛의 파장보다 길다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B, C, D를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시킨다. 표는 외부 자기장이 없는 영역에서 그림의 A~D 중 두 자성체를 가까이했을 때 자성체 사이에 서로 작용하는 자기력을 나타낸 것이다. A~D는 각각 강자성체, 상자성체, 반자성체 중 하나이다.

자성체	자기력	자성체	자기력
A, B	미는 힘	B, C	-
A, C	당기는 힘	B, D	미는 힘
A, D	당기는 힘	C, D	㉠

(-: 힘이 작용하지 않음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 강자성체이다.  
 ㄴ. ㉠은 '당기는 힘'이다.  
 ㄷ. D는 하드디스크에 이용된다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 입자 A, B의 질량과 운동량의 크기를 나타낸 것이다.

입자	질량	운동량의 크기
A	$m$	$2p$
B	$2m$	$p$

입자의 물리량이 A가 B보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

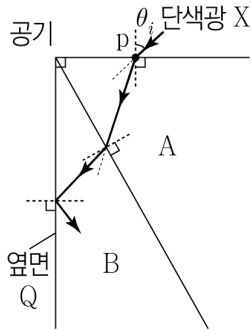
<보기>

ㄱ. 물질파 파장    ㄴ. 속력    ㄷ. 운동 에너지

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



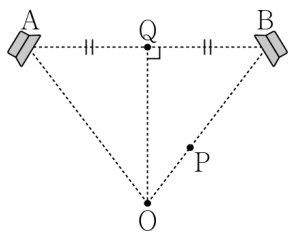
12. 그림과 같이 단색광 X가 공기와 매질 A의 경계면 위의 점 p에 입사각  $\theta_i$ 로 입사한 후, A와 매질 B의 경계면에서 굴절하고 옆면 Q에서 전반사하여 진행한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



- <보 기>
- ㄱ. X의 속력은 공기에서가 A에서보다 작다.
  - ㄴ. 굴절률은 B가 A보다 크다.
  - ㄷ. p에서  $\theta_i$ 보다 작은 각으로 X가 입사하면 Q에서 전반사가 일어난다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 스피커 A, B에서 진폭과 진동수가 동일한 소리를 발생시키면 점 O에서 보강 간섭이 일어나고, 점 P에서는 상쇄 간섭이 일어난다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 스피커의 크기는 무시한다.)



- <보 기>
- ㄱ. A와 B에서 같은 위상으로 소리가 발생한다.
  - ㄴ. A와 B에서 발생한 소리는 점 Q에서 보강 간섭한다.
  - ㄷ. B에서 발생하는 소리의 위상만을 반대로 하면 A와 B에서 발생한 소리가 P에서 보강 간섭한다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 서로 다른 금속판 P, Q에 각각 단색광 A, B 중 하나를 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 단색광을 비추었을 때 금속판에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.

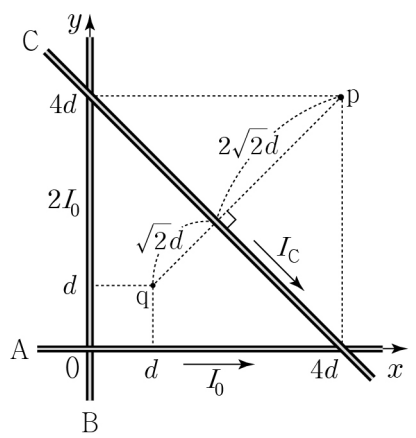
단색광 A 또는 B	A	B
금속판 P	$3E_0$	$5E_0$
금속판 Q	$E_0$	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 문턱 진동수는 Q가 P보다 크다.
  - ㄴ. 파장은 B가 A보다 길다.
  - ㄷ. ㉠은  $E_0$ 보다 크다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가  $xy$ 평면에 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각  $I_0, 2I_0, I_C$ 인 전류가 흐르고 있다. A, C의 전류의 방향은 화살표 방향이고, 점 p에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. p에서 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다.

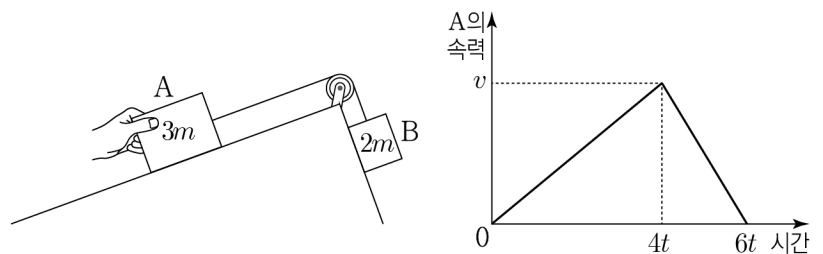


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은 +y방향이다.
  - ㄴ.  $I_C = \frac{\sqrt{2}}{2} I_0$ 이다.
  - ㄷ. q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는  $6B_0$ 이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 물체 A, B를 실로 연결하고 A를 손으로 잡아 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 가만히 놓은 순간부터 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.  $4t$ 일 때 실이 끊어졌다. A, B의 질량은 각각  $3m, 2m$ 이다.

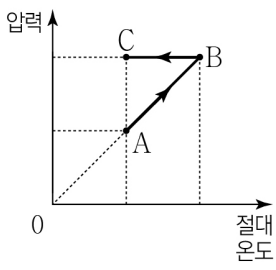


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 운동 방향은  $t$ 일 때와  $5t$ 일 때가 같다.
  - ㄴ.  $5t$ 일 때, 가속도의 크기는 B가 A의  $\frac{11}{4}$ 배이다.
  - ㄷ.  $4t$ 부터  $6t$ 까지 B의 이동 거리는  $\frac{19}{4}vt$ 이다.

① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

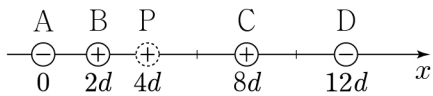
17. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C를 따라 변할 때 기체의 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다. A→B 과정은 부피가 일정한 과정이고, B→C 과정은 압력이 일정한 과정이다.



A→B→C 과정을 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

18. 그림과 같이 x축상에 점전하 A~D를 고정하고 양(+)-전하인 점전하 P를 옮기며 고정한다. A와 B의 전하량의 크기는 서로 같고, C와 D의 전하량의 크기는 서로 같다. B, C는 양(+)-전하이므로 A, D는 음(-)-전하이므로 P가 x=4d에 있을 때, P에 작용하는 전기력은 0이다.

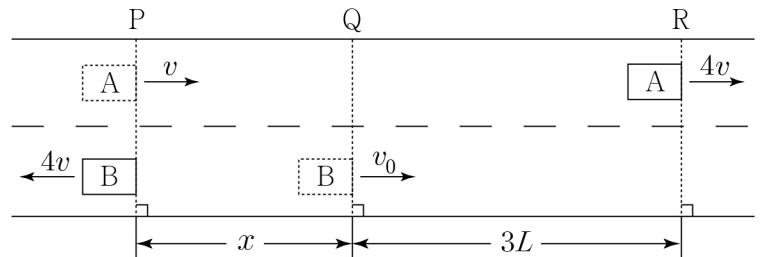


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.
  - ㄴ. P가 x=d에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 방향은 -x방향이다.
  - ㄷ. P에 작용하는 전기력의 크기는 x=6d에 있을 때가 x=10d에 있을 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 직선 도로에서 서로 다른 가속도로 등가속도 운동하는 물체 A, B가 시간 t=0일 때 기준선 P, Q를 각각 v, v<sub>0</sub>의 속력으로 지난 후, t=T일 때 기준선 R, P를 4v의 속력으로 지난다. P와 Q 사이, Q와 R 사이의 거리는 각각 x, 3L이다. 가속도의 방향은 A와 B가 서로 반대이고, 가속도의 크기는 B가 A의 2배이다.

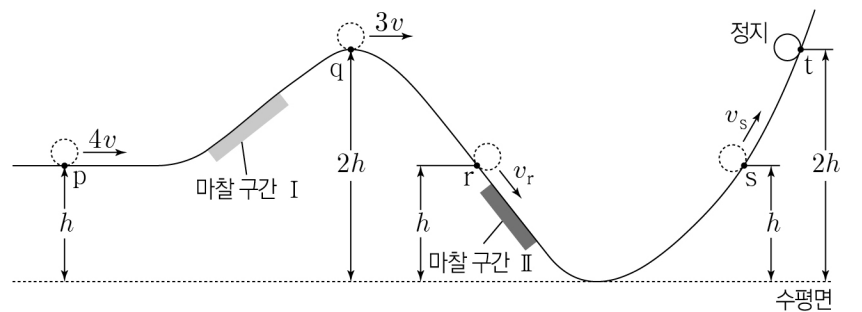


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. v<sub>0</sub> = 2v 이다.
  - ㄴ. x = 2L 이다.
  - ㄷ. t=0부터 t=T까지 B의 평균 속력은  $\frac{5}{2}v$  이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 높이 h인 점 p에서 속도 4v로 운동하는 물체가 궤도를 따라 마찰 구간 I, II를 지나 높이가 2h인 최고점 t에 도달하여 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 점 q, r, s의 높이는 각각 2h, h, h이고, q, r, s에서 물체의 속력은 각각 3v, v<sub>r</sub>, v<sub>s</sub>이다. 마찰 구간에서 손실된 역학적 에너지는 II에서가 I에서의 3배이다.



$\frac{v_r}{v_s}$ 는? (단, 마찰 구간 외의 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{\sqrt{5}}{2}$     ②  $\frac{3}{2}$     ③  $\frac{\sqrt{13}}{2}$     ④  $\frac{7}{3}$     ⑤  $\sqrt{13}$

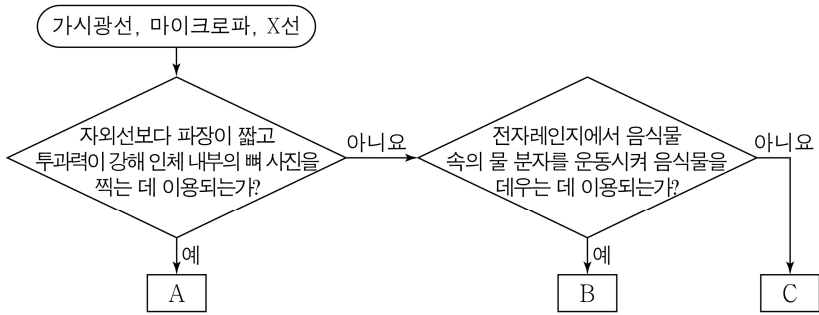
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험번호 -- 제 ( ) 선택

1. 그림은 가시광선, 마이크로파, X선을 분류하는 과정을 나타낸 것이다.

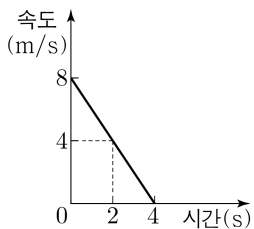


A, B, C에 해당하는 전자기파로 옳은 것은?

- |   | A     | B     | C     |
|---|-------|-------|-------|
| ① | X선    | 마이크로파 | 가시광선  |
| ② | X선    | 가시광선  | 마이크로파 |
| ③ | 마이크로파 | X선    | 가시광선  |
| ④ | 마이크로파 | 가시광선  | X선    |
| ⑤ | 가시광선  | X선    | 마이크로파 |

2. 그림은 직선 경로를 따라 등가속도 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

ㄱ. 가속도의 크기는  $2\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄴ. 0초부터 4초까지 이동한 거리는 16m이다.  
 ㄷ. 2초일 때, 운동 방향과 가속도 방향은 서로 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 수소 원자에서 방출되는 빛의 스펙트럼과 보어의 수소 원자 모형에 대한 학생 A, B, C의 대화를 나타낸 것이다.

수소 원자에서 방출되는 빛의 스펙트럼    보어의 수소 원자 모형

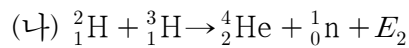
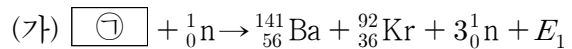
수소 원자 내의 전자는 불연속적인 에너지 준위를 가져.    전자가 높은 에너지 준위에서 낮은 에너지 준위로 전이할 때 빛이 방출돼.    전자가 전이할 때 에너지 준위 차이가 클수록 방출되는 빛의 파장이 짧아.

학생 A    학생 B    학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 다음은 두 가지 핵반응이다. (가)와 (나)에서 방출되는 에너지는 각각  $E_1$ ,  $E_2$ 이고, 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.



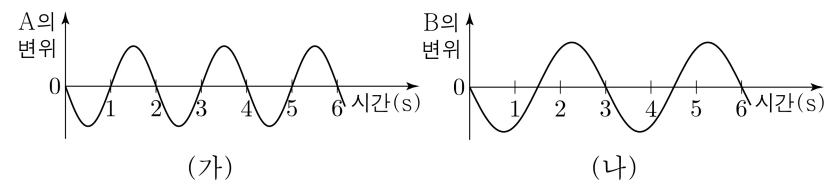
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉑의 질량수는 238이다.  
 ㄴ. (나)는 핵융합 반응이다.  
 ㄷ.  $E_1$ 은  $E_2$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 같은 속력으로 진행하는 파동 A와 B의 어느 지점에서의 변위를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다.



A, B의 파장을 각각  $\lambda_A$ ,  $\lambda_B$ 라 할 때,  $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$ 는?

- ①  $\frac{1}{3}$     ②  $\frac{2}{3}$     ③ 1    ④  $\frac{4}{3}$     ⑤  $\frac{5}{3}$

6. 그림은 한 면만 검게 칠한 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시킨 모습을 나타낸 것이다. 표는 그림의 자기장 영역에서 꺼낸 A, B, C 중 2개를 마주 보는 면을 바꾸며 가까이 놓았을 때, 자성체 사이에 작용하는 자기력을 나타낸 것이다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

자성체의 위치	자기력
A B	없음
A C	서로 미는 힘
B C	서로 당기는 힘

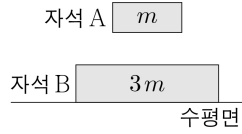
A, B, C로 옳은 것은? [3점]

- |   | A    | B    | C    |
|---|------|------|------|
| ① | 강자성체 | 상자성체 | 반자성체 |
| ② | 상자성체 | 강자성체 | 반자성체 |
| ③ | 상자성체 | 반자성체 | 강자성체 |
| ④ | 반자성체 | 상자성체 | 강자성체 |
| ⑤ | 반자성체 | 강자성체 | 상자성체 |

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림과 같이 수평면에 놓여 있는 자석 B 위에 자석 A가 떠 있는 상태로 정지해 있다. A에 작용하는 중력의 크기와 B가 A에 작용하는 자기력의 크기는 같고, A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $3m$ 이다.



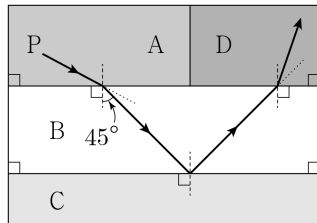
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는  $3mg$ 이다.  
 ㄴ. 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기는  $4mg$ 이다.  
 ㄷ. A에 작용하는 중력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 매질 A에서 매질 B로 입사한 단색광 P가 굴절각  $45^\circ$ 로 진행하여 B와 매질 C의 경계면에서 전반사한 후 B와 매질 D의 경계면에서 굴절하여 진행하는 모습을 나타낸 것이다.



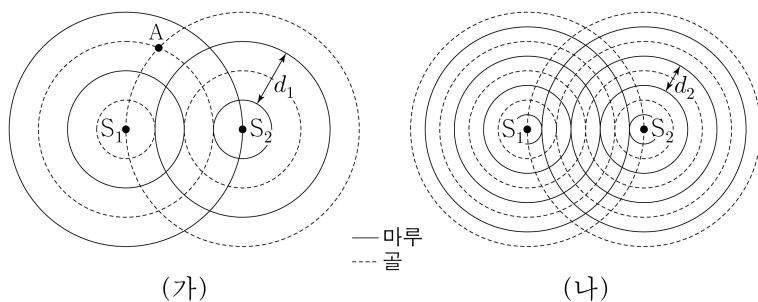
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. B와 C 사이의 임계각은  $45^\circ$ 보다 크다.  
 ㄴ. 굴절률은 A가 C보다 크다.  
 ㄷ. P의 속력은 A에서가 D에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 두 점  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 진동수  $f$ 로 발생시킨 진폭이 같고 위상이 반대인 두 물결파의 어느 순간의 모습을, (나)는 (가)의  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 진동수  $2f$ 로 발생시킨 진폭과 위상이 같은 두 물결파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 발생시킨 물결파의 진행 속력은 같다.  $d_1$ 과  $d_2$ 는  $S_2$ 에서 발생시킨 물결파의 파장이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $S_1$ ,  $S_2$ , A는 동일 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

<보 기>

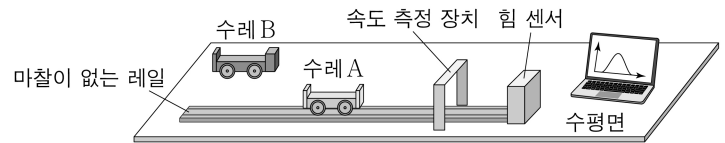
- ㄱ. (가)의 A에서는 보강 간섭이 일어난다.  
 ㄴ. (나)의  $S_1S_2$ 에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 개수는 5개이다.  
 ㄷ.  $d_1 = 2d_2$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 수레를 이용한 충격량에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 속도 측정 장치, 힘 센서를 수평면상의 마찰이 없는 레일과 수직하게 설치한다.  
 (나) 레일 위에서 질량이  $0.5\text{kg}$ 인 수레 A가 일정한 속도로 운동하여 고정된 힘 센서에 충돌하게 한다.  
 (다) 속도 측정 장치를 이용하여 충돌 직전과 직후 A의 속도를 측정한다.  
 (라) 충돌 과정에서 힘 센서로 측정된 시간에 따른 힘 그래프를 통해 충돌 시간을 구한다.  
 (마) A를 질량이  $1.0\text{kg}$ 인 수레 B로 바꾸어 (나)~(라)를 반복한다.



[실험 결과]

수레	질량(kg)	속도(m/s)		충돌 시간(s)
		충돌 직전	충돌 직후	
A	0.5	0.4	-0.2	0.02
B	1.0	0.4	-0.1	0.05

\* 충돌 시간: 수레가 힘 센서로부터 힘을 받는 시간

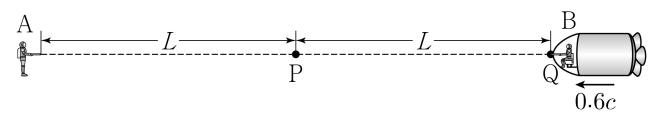
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 충돌 직전 운동량의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄴ. 충돌하는 동안 힘 센서로부터 받은 충격량의 크기는 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. 충돌하는 동안 힘 센서로부터 받은 평균 힘의 크기는 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 관찰자 A에 대해, 검출기 P와 점 Q가 정지해 있고 관찰자 B가 탄 우주선이 A, P, Q를 잇는 직선과 나란하게  $0.6c$ 의 속력으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서 B가 Q를 지나는 순간, A와 B는 동시에 P를 향해 빛을 방출한다. A의 관성계에서, A에서 P까지의 거리와 P에서 Q까지의 거리는  $L$ 로 같다.



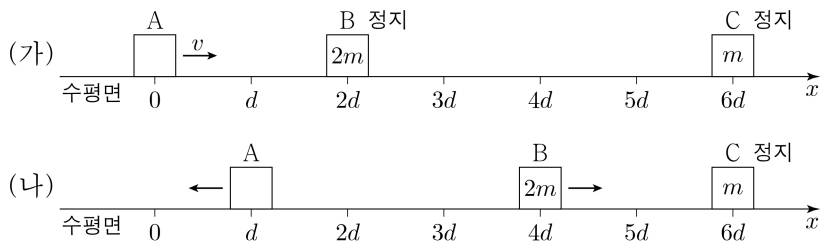
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이고, 우주선과 관찰자의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, A가 방출한 빛의 속력과 B가 방출한 빛의 속력은 같다.  
 ㄴ. A의 관성계에서, B가 방출한 빛이 P에 도달하는 데 걸리는 시간은  $\frac{L}{c}$ 이다.  
 ㄷ. B의 관성계에서, A가 방출한 빛이 P에 도달하는 데 걸리는 시간은 B가 방출한 빛이 P에 도달하는 데 걸리는 시간보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 속력  $v$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A와 B가  $x=2d$ 에서 충돌한 후 각각 등속도 운동하여, A가  $x=d$ 를 지나는 순간 B가  $x=4d$ 를 지나는 모습을 나타낸 것이다. 이후, B는 정지해 있던 물체 C와  $x=6d$ 에서 충돌하여, B와 C가 한 덩어리로  $+x$  방향으로 속력  $\frac{1}{3}v$ 로 등속도 운동을 한다. B, C의 질량은 각각  $2m, m$ 이다.



A의 질량은? (단, 물체의 크기는 무시하고, A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

- ①  $m$     ②  $\frac{4}{5}m$     ③  $\frac{3}{5}m$     ④  $\frac{2}{5}m$     ⑤  $\frac{1}{5}m$

13. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)와 고체 막대를 이용한 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전압이 같은 직류 전원 2개, 저항, 동일한 LED  $D_1 \sim D_4$ , 고체 막대 X와 Y, 스위치  $S_1$ 과  $S_2$ 를 이용하여 회로를 구성한다. X와 Y는 도체와 절연체를 순서 없이 나타낸 것이다.

(나)  $S_1$ 을 a 또는 b에 연결하고  $S_2$ 를 c 또는 d에 연결하며  $D_1 \sim D_4$ 에서 빛의 방출 여부를 관찰한다.

[실험 결과]

$S_1$	$S_2$	빛이 방출된 LED
a에 연결	c에 연결	없음
	d에 연결	$D_2, D_3$
b에 연결	c에 연결	없음
	d에 연결	㉠

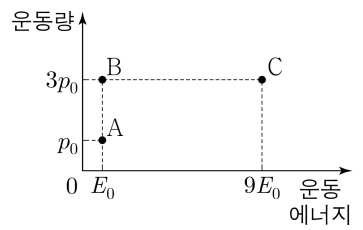
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. X는 절연체이다.  
 ㄴ. ㉠은  $D_1, D_4$ 이다.  
 ㄷ.  $S_1$ 을 a에 연결하고  $S_2$ 를 d에 연결했을 때,  $D_1$ 에는 순방향 전압이 걸린다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 입자 A, B, C의 운동량과 운동 에너지를 나타낸 것이다.



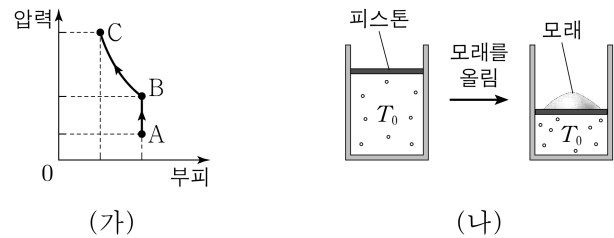
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 질량은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 속력은 A와 C가 같다.  
 ㄷ. 물질과 파장은 B와 C가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의  $A \rightarrow B$  과정과  $B \rightarrow C$  과정 중 하나로, 기체가 들어 있는 열 출입이 자유로운 실린더의 피스톤에 모래를 조금씩 올려 피스톤이 서서히 내려가는 과정을 나타낸 것이다. (나)의 과정에서 기체의 온도는  $T_0$ 로 일정하다.



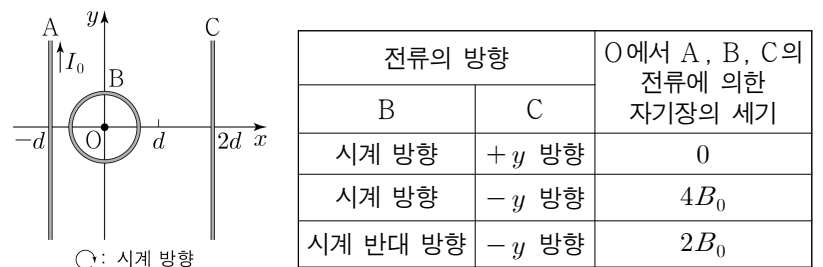
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. (나)는  $B \rightarrow C$  과정이다.  
 ㄴ. (가)에서 기체의 내부 에너지는 A에서 C에서보다 작다.  
 ㄷ. (나)의 과정에서 기체는 외부에 열을 방출한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, C와 중심이 원점 O인 원형 도선 B가  $xy$  평면에 고정되어 있다. A에는 세기가  $I_0$ 인 전류가  $+y$  방향으로 흐르고, B와 C에는 각각 세기가 일정한 전류가 흐른다. 표는 B, C에 흐르는 전류의 방향에 따른 O에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다.



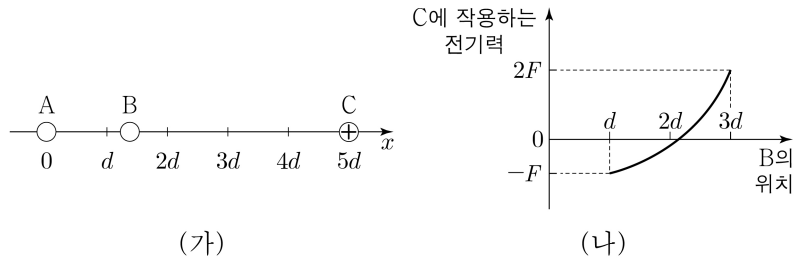
C에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

- ①  $I_0$     ②  $2I_0$     ③  $4I_0$     ④  $6I_0$     ⑤  $8I_0$

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이  $x$  축상에 점전하 A, 양(+전하인) 점전하 C를 각각  $x=0, x=5d$ 에 고정하고, 점전하 B를  $x$  축상의  $d \leq x \leq 3d$ 인 구간에서 옮기며 고정한다. 그림 (나)는 (가)에서 C에 작용하는 전기력을 B의 위치에 따라 나타낸 것이고, 전기력의 방향은  $+x$  방향이 양(+이다.



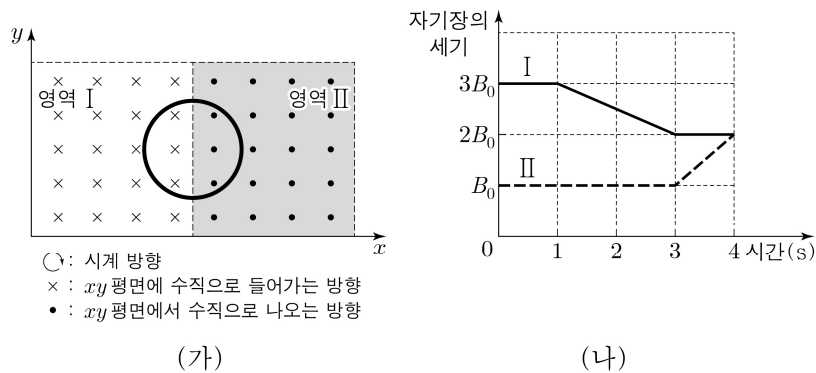
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

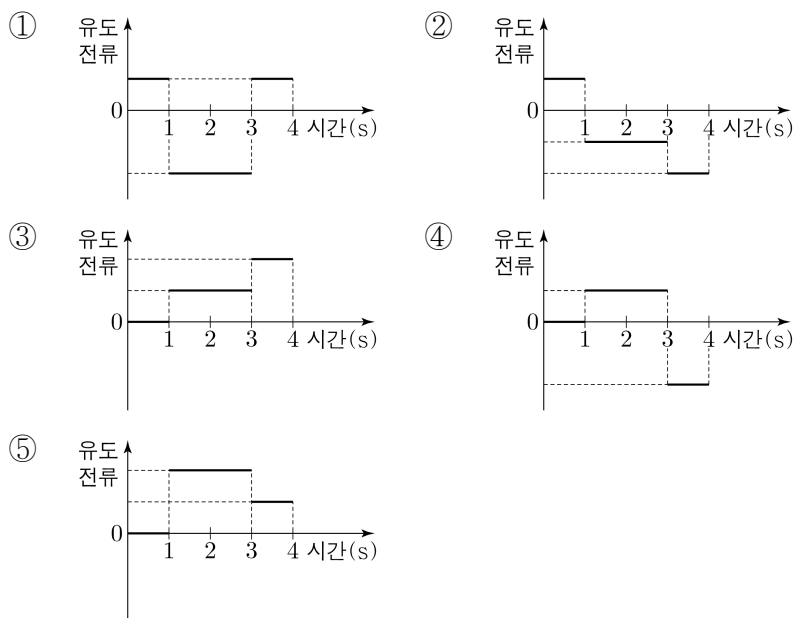
ㄱ. A는 음(-)전하이다.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. B가  $x=3d$ 에 있을 때, B에 작용하는 전기력의 크기는  $2F$ 보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

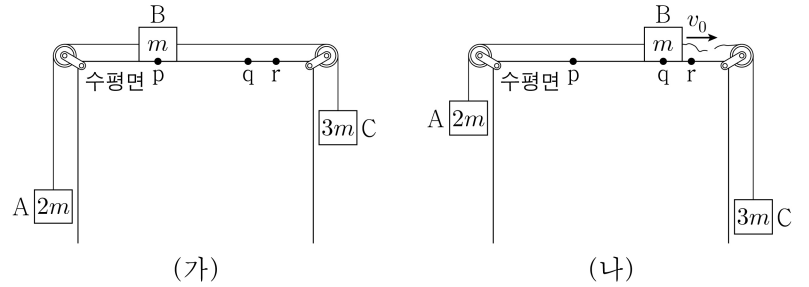
18. 그림 (가)와 같이 균일한 자기장 영역 I과 II가 있는  $xy$  평면에 원형 금속 고리가 고정되어 있다. I, II의 자기장이 고리 내부를 통과하는 면적은 같다. 그림 (나)는 (가)의 I, II에서 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



고리에 흐르는 유도 전류를 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 유도 전류의 방향은 시계 방향이 양(+이다.)



19. 그림 (가)와 같이 질량이 각각  $2m, m, 3m$ 인 물체 A, B, C를 실로 연결하고 B를 점 p에 가만히 놓았더니 A, B, C는 등가속도 운동을 한다. 그림 (나)와 같이 B가 점 q를 속력  $v_0$ 으로 지나는 순간 B와 C를 연결한 실이 끊어지면, A와 B는 등가속도 운동하여 B가 점 r에서 속력이 0이 된 후 다시 q와 p를 지난다. p, q, r는 수평면상의 점이다.



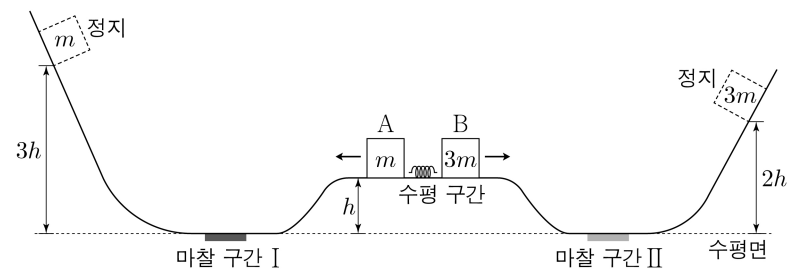
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 B가 p와 q 사이를 지날 때, A에 연결된 실이 A를 당기는 힘의 크기는  $\frac{7}{3}mg$ 이다.  
 ㄴ. q와 r 사이의 거리는  $\frac{3v_0^2}{4g}$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서 B가 p를 지나는 순간 B의 속력은  $\sqrt{5}v_0$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면으로부터 높이가  $h$ 인 수평 구간에서 질량이 각각  $m, 3m$ 인 물체 A와 B로 용수철을 압축시킨 후 가만히 놓았더니, A, B는 각각 수평면상의 마찰 구간 I, II를 지나 높이  $3h, 2h$ 에서 정지하였다. 이 과정에서 A의 운동 에너지의 최댓값은 A의 중력 퍼텐셜 에너지의 최댓값의 4배이다. A, B가 각각 I, II를 한 번 지날 때 손실되는 역학적 에너지는 각각  $W_I, W_{II}$ 이다.



$\frac{W_I}{W_{II}}$ 은? (단, 수평면에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, A와 B는 동일 연직면상에서 운동한다. 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항과 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 9    ②  $\frac{21}{2}$     ③ 12    ④  $\frac{27}{2}$     ⑤ 15

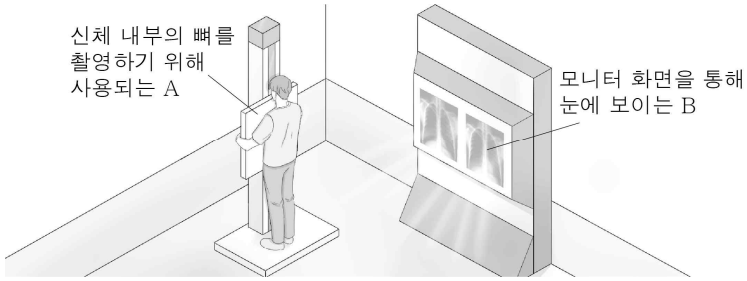
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

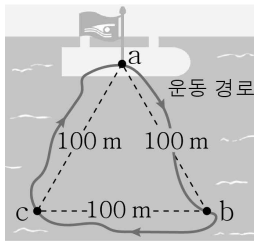
1. 그림은 전자기파 A, B가 사용되는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 X선, 가시광선을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 X선이다.
  - ㄴ. B는 적외선보다 진동수가 크다.
  - ㄷ. 진공에서 속력은 A와 B가 같다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

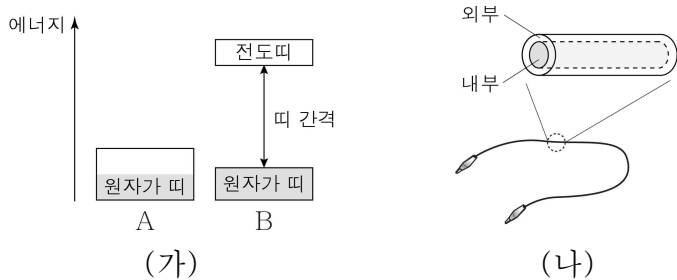
2. 그림은 점 a에서 출발하여 점 b, c를 지나 a로 되돌아오는 수영 선수의 운동 경로를 실선으로 나타낸 것이다. a와 b, b와 c, c와 a 사이의 직선거리는 100 m로 같다.



전체 운동 경로에서 선수의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 변위의 크기는 300 m이다.
  - ㄴ. 운동 방향이 변하는 운동이다.
  - ㄷ. 평균 속도의 크기는 평균 속도보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 고체 A, B의 에너지띠 구조를, (나)는 A, B를 이용하여 만든 집게 달린 전선의 단면을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 도체와 절연체 중 하나이고, (가)에서 에너지띠의 색깔된 부분까지 전자가 채워져 있다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 도체이다.
  - ㄴ. B의 원자가 띠에 있는 전자의 에너지 준위는 모두 같다.
  - ㄷ. (나)에서 전선의 내부는 A, 외부는 B로 이루어져 있다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

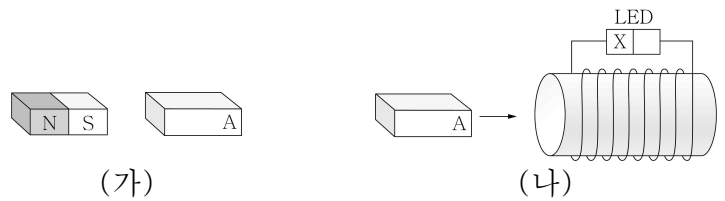
4. 그림은 전자선과 X선을 얇은 금속박에 각각 비추었을 때 나타나는 회절 무늬에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

① A    ② C    ③ A, B    ④ A, C    ⑤ B, C

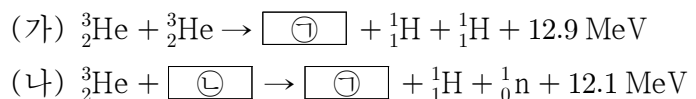
5. 그림 (가)는 자기화되지 않은 자성체를 자석에 가까이 놓아 자기화시키는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 자석을 치운 후 p-n 접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 코일에 자성체의 A 부분을 가까이 했을 때 LED에 불이 켜지는 모습을 나타낸 것이다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 자성체와 자석 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.
  - ㄴ. (가)에서 자성체는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.
  - ㄷ. (나)에서 X는 p형 반도체이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

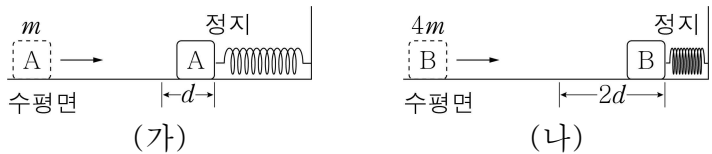
6. 다음은 두 가지 핵융합 반응식이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 질량수는 2이다.
  - ㄴ. ㉡은  ${}^3_1\text{H}$ 이다.
  - ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

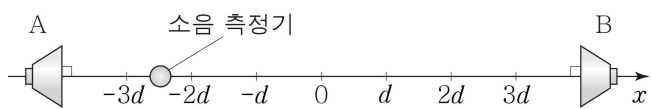
7. 그림 (가), (나)는 마찰이 없는 수평면에서 등속도 운동하던 물체 A, B가 동일한 용수철을 원래 길이에서 각각  $d$ ,  $2d$ 만큼 압축시켜 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $4m$ 이고, A, B가 정지할 때까지 용수철로부터 받은 충격량의 크기는 각각  $I_A$ ,  $I_B$ 이다.



$\frac{I_B}{I_A}$ 는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 1      ② 2      ③ 4      ④ 8      ⑤ 16

8. 그림과 같이 진폭과 진동수가 동일한 소리를 일정하게 발생시키는 스피커 A와 B를  $x=0$ 으로부터 같은 거리만큼 떨어진  $x$ 축상의 지점에 각각 고정시키고, 소음 측정기로  $x$ 축상에서 위치에 따른 소리의 세기를 측정하였다.  $x=0$ 에서 상쇄 간섭이 일어나고,  $x=0$ 으로부터 첫 번째 상쇄 간섭이 일어난 지점까지의 거리는  $2d$ 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소음 측정기와 A, B의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

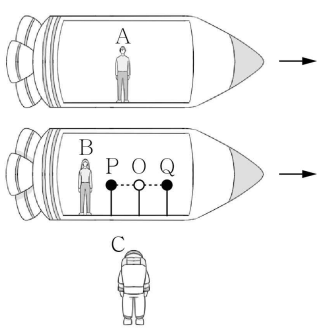
ㄱ.  $x=0$ 과  $x=-2d$  사이에 보강 간섭이 일어나는 지점이 있다.

ㄴ. 소리의 세기는  $x=0$ 에서가  $x=3d$ 에서보다 작다.

ㄷ. A와 B에서 발생한 소리는  $x=0$ 에서 같은 위상으로 만난다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 관찰자 C에 대해 관찰자 A, B가 탄 우주선이 각각 광속에 가까운 속도로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것으로, B에 대해 광원 O, 검출기 P, Q가 정지해 있다. P, O, Q를 잇는 직선은 두 우주선의 운동 방향과 나란하다. A, B가 탄 우주선의 고유 길이는 서로 같으며, C의 관성계에서, A가 탄 우주선의 길이는 B가 탄 우주선의 길이보다 짧다. A의 관성계에서, O에서 동시에 방출된 빛은 P, Q에 동시에 도달한다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

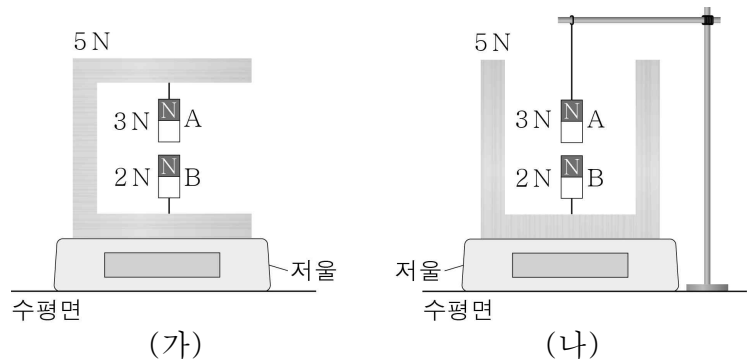
ㄱ. C의 관성계에서, A가 탄 우주선의 속력은 B가 탄 우주선의 속력보다 크다.

ㄴ. B의 관성계에서, P와 O 사이의 거리는 O와 Q 사이의 거리와 같다.

ㄷ. C의 관성계에서, 빛은 Q보다 P에 먼저 도달한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

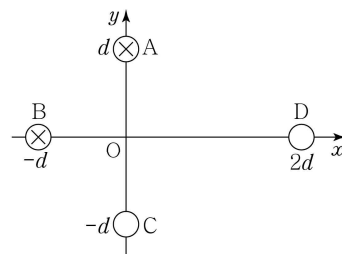
10. 그림 (가)는 저울 위에 놓인 무게가 5N인 L자형 나무 상자 와 무게가 각각 3N, 2N인 자석 A, B가 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 상자가 90° 회전한 상태로 B는 상자에, A는 스탠드에 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 A와 B 사이에 작용하는 자기력의 크기는 같고, (가)에서 실이 A를 당기는 힘의 크기는 8N이다.



(가)와 (나)에서 저울의 측정값은? (단, A, B는 동일 연직선 상에 있고, 실의 질량은 무시하며, 자기력은 A와 B 사이에서만 작용한다.) [3점]

- |   |      |     |
|---|------|-----|
|   | (가)  | (나) |
| ① | 10 N | 2 N |
| ② | 10 N | 3 N |
| ③ | 10 N | 7 N |
| ④ | 5 N  | 3 N |
| ⑤ | 5 N  | 5 N |

11. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C, D가  $xy$ 평면에 수직으로 고정되어 있다. A와 B에는  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향으로 전류가 흐른다. 원점 O에서 A, B의 전류에 의한 자기장의 세기는 각각  $B_0$ 로 서로 같다. 표는 O에서 두 도선의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.



도선	두 도선의 전류에 의한 자기장	
	세기	방향
A, C	$B_0$	$+x$
B, D	$2B_0$	$-y$

X:  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. O에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기는  $2B_0$ 이다.

ㄴ. 전류의 세기는 D에서가 B에서의 2배이다.

ㄷ. 전류의 방향은 C와 D에서 서로 반대이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 물결과에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 물결과 실험 장치의 영역 II에 사다리꼴 모양의 유리판을 넣은 후 물을 채운다.

(나) 영역 I에서 일정한 진동수의 물결파를 발생시켜 스크린에 투영된 물결파의 무늬를 관찰한다.

(다) (가)에서 유리판의 위치만을 II에서 I로 옮긴 후 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

\* 화살표는 물결파의 진행 방향을 나타낸다.  
\* 색칠된 부분은 유리판을 넣은 영역을 나타낸다.

(가)의 결과      (나)의 결과

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (나)에서 물결파의 속력은 I에서가 II에서보다 크다.  
 ㄴ. I과 II의 경계면에서 물결파의 굴절각은 (나)에서가 (가)에서보다 작다.

ㄷ. 위와 같은 (나)의 결과로 적절하다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B를 각각  $x$ 축,  $y$ 축에 고정하고,  $xy$ 평면에 금속 고리를 놓았다. 표는 금속 고리가 움직이기 시작하는 순간, 금속 고리의 운동 방향에 따라 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향을 나타낸 것이다.

운동 방향	유도 전류의 방향
$+x$	시계 방향
$+y$	ⓐ
$-y$	시계 방향

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ⓐ는 시계 방향이다.  
 ㄴ. A에 흐르는 전류의 방향은  $+x$ 방향이다.  
 ㄷ.  $x > 0$ 인  $xy$ 평면상에서 B의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 동일한 직류 전원 2개, 스위치 S, p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 저항, 검류계로 회로를 구성한 모습을 나타낸 것이다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다. 표는 S를 a 또는 b에 연결했을 때 검류계를 관찰한 결과이다.

S	검류계
a에 연결	
b에 연결	

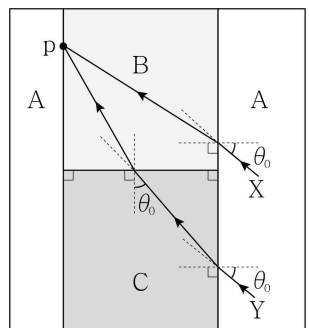
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄴ. S를 a에 연결하면 전류는  $c \rightarrow \text{G} \rightarrow d$  방향으로 흐른다.  
 ㄷ. S를 b에 연결하면 A에는 순방향 전압이 걸린다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 진동수가 동일한 단색광 X, Y가 매질 A에서 각각 매질 B, C로 동일한 입사각  $\theta_0$ 로 입사한다. X는 A와 B의 경계면의 점 p를 향해 진행한다. Y는 B와 C의 경계면에 입사각  $\theta_0$ 로 입사한 후 p에 임계각으로 입사한다.



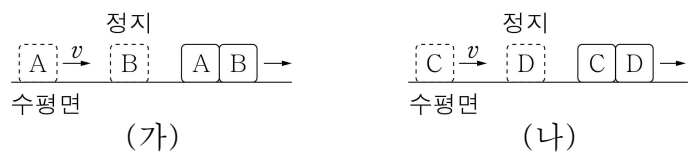
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ.  $\theta_0 < 45^\circ$ 이다.  
 ㄴ. p에서 X의 굴절각은 Y의 입사각보다 크다.  
 ㄷ. 임계각은 A와 B 사이에서가 B와 C 사이에서보다 작다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

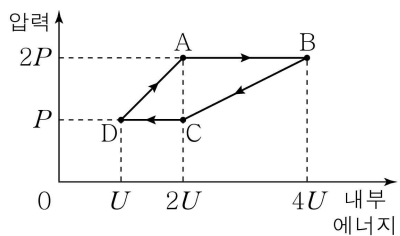
16. 그림 (가), (나)는 마찰이 없는 수평면에서 속도  $v$ 로 등속도 운동하던 물체 A, C가 각각 정지해 있던 물체 B, D와 충돌 후 한 덩어리가 되어 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 각각의 충돌 과정에서 받은 충격량의 크기는 B가 C의  $\frac{2}{3}$ 배이다. B와 C의 질량은 같고, 충돌 후 속력은 B가 C의 2배이다.



A, D의 질량을 각각  $m_A$ ,  $m_D$ 라고 할 때,  $\frac{m_D}{m_A}$ 는?

① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

17. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 내부 에너지를 나타낸 것이다. A→B, C→D는 각각 압력이 일정한 과정이고, B→C, D→A는 각각 부피가 일정한 과정이다. B→C 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 C→D 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일의 3배이다.

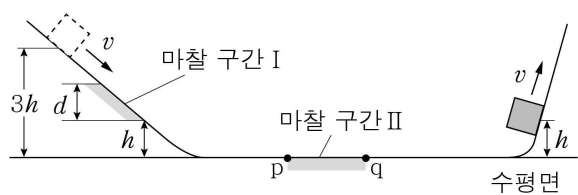


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 기체의 부피는 B에서가 A에서보다 크다.
  - ㄴ. 기체가 방출하는 열량은 C→D 과정에서가 B→C 과정에서보다 크다.
  - ㄷ. 열기관의 열효율은  $\frac{4}{13}$ 이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 높이가  $3h$ 인 지점을 속력  $v$ 로 지나가는 물체가 빗면 위의 마찰 구간 I과 수평면 위의 마찰 구간 II를 지난 후 높이가  $h$ 인 지점을 속력  $v$ 로 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q는 II의 양 끝점이다. 높이차가  $d$ 인 I에서 물체는 등속도 운동을 하고, I의 최저점의 높이는  $h$ 이다. I과 II에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 q에서 물체의 운동 에너지의  $\frac{2}{3}$ 배로 같다.

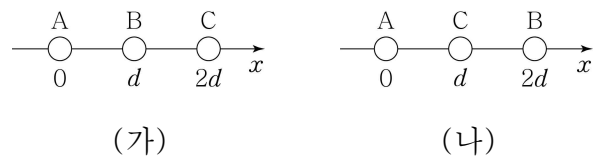


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ.  $d=h$ 이다.
  - ㄴ. p에서 물체의 속력은  $\sqrt{5}v$ 이다.
  - ㄷ. 물체의 운동 에너지는 I에서와 q에서가 같다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를  $x$ 축상에 고정시킨 것으로 A, C에 작용하는 전기력의 크기는 같다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C의 위치를 바꾸어 고정시킨 것으로 C에 작용하는 전기력은 0이다. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.

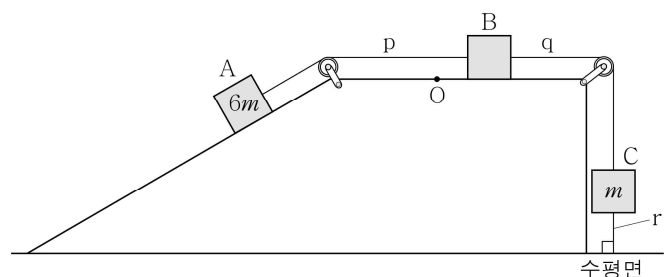


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 전하량의 크기는 B가 C보다 크다.
  - ㄴ. A와 C 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.
  - ㄷ. (가)에서 A와 B에 작용하는 전기력의 방향은 같다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 물체 A, B, C가 실 p, q, r로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것으로, q가 B에 작용하는 힘의 크기는 r이 C에 작용하는 힘의 크기의  $\frac{3}{2}$ 배이다. r을 끊으면 A, B, C가 등가속도 운동을 하다가 B가 수평면과 나란한 평면 위의 점 O를 지나 는 순간 p가 끊어진다. 이후 A, B는 등가속도 운동을 하며, 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다. r이 끊어진 순간부터 B가 O에 다시 돌아올 때까지 걸린 시간은  $t_0$ 이다. A, C의 질량은 각각  $6m$ ,  $m$ 이다.



p가 끊어진 순간 C의 속력은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체는 동일 연결면상에서 운동하며, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{9}gt_0$     ②  $\frac{1}{11}gt_0$     ③  $\frac{1}{13}gt_0$     ④  $\frac{1}{15}gt_0$     ⑤  $\frac{1}{17}gt_0$

**\* 확인 사항**

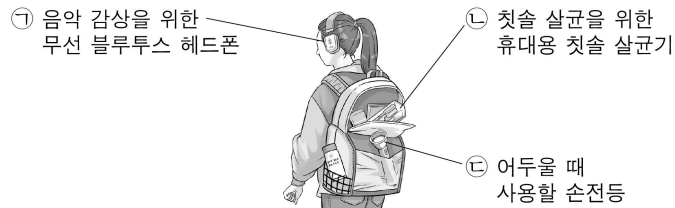
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호  -  제 ( ) 선택

1. 그림은 전자기파를 일상생활에서 이용하는 예이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 감마선을 이용하여 스마트폰과 통신한다.
  - ㄴ. ㉡에서 살균 작용에 사용되는 자외선은 마이크로파보다 파장이 짧다.
  - ㄷ. 진공에서의 속력은 ㉢에서 사용되는 전자기파가 X선보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 핵반응에 대한 설명이다.

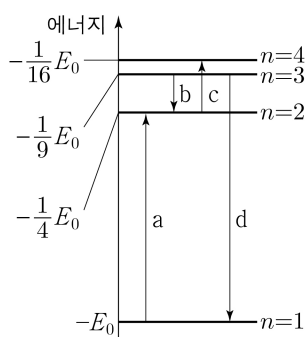
원자로 내부에서  $^{235}_{92}\text{U}$  원자핵이 중성자( $^1_0\text{n}$ ) 하나를 흡수하면,  $^{141}_{56}\text{Ba}$  원자핵과  $^{92}_{36}\text{Kr}$  원자핵으로 쪼개지며 세 개의 중성자와 에너지가 방출된다. 이 핵반응을 ㉠ 반응이라 하고, 이때 ㉡ 방출되는 에너지를 이용해 전기를 생산할 수 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $^{235}_{92}\text{U}$  원자핵의 질량수는  $^{141}_{56}\text{Ba}$  원자핵과  $^{92}_{36}\text{Kr}$  원자핵의 질량수의 합과 같다.
  - ㄴ. '핵분열'은 ㉠으로 적절하다.
  - ㄷ. ㉡은 질량 결손에 의해 발생한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a~d를 나타낸 것이다. a에서 흡수되는 빛의 진동수는  $f_a$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. a에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는  $\frac{3}{4}E_0$ 이다.
  - ㄴ. 방출되는 빛의 파장은 b에서가 d에서보다 짧다.
  - ㄷ. c에서 흡수되는 빛의 진동수는  $\frac{1}{8}f_a$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 빛과 물질의 이중성에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

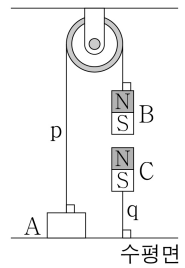
광전 효과에서 광전자가 즉시 방출되는 현상은 빛의 입자성으로 설명해.    속력이 서로 다른 두 입자의 운동량이 같을 때, 속력이 작은 입자의 물질파 파장이 더 길어.    전자 현미경에서 전자의 운동 에너지가 클수록 더 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있어.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

5. 그림은 실 p로 연결된 물체 A와 자석 B가 정지해 있고, B의 연직 아래에는 자석 C가 실 q에 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각 4kg, 1kg, 1kg이고, B와 C 사이에 작용하는 자기력의 크기는 20N이다.

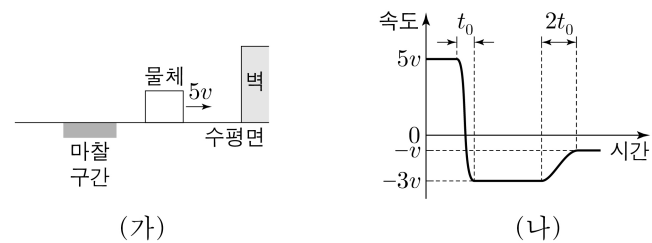


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실의 질량과 모든 마찰은 무시하며, 자기력은 B와 C 사이에만 작용한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 10N이다.
  - ㄴ. B에 작용하는 중력과 p가 B를 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.
  - ㄷ. B가 C에 작용하는 자기력의 크기는 q가 C를 당기는 힘의 크기와 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 수평면에서 물체가 벽을 향해 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 벽과 충돌한 후 반대 방향으로 등속도 운동하고, 마찰 구간을 지난 후 등속도 운동한다. 그림 (나)는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것으로, 물체는 벽과 충돌하는 과정에서  $t_0$  동안 힘을 받고, 마찰 구간에서  $2t_0$  동안 힘을 받는다. 마찰 구간에서 물체가 운동 방향과 반대 방향으로 받은 평균 힘의 크기는  $F$ 이다.



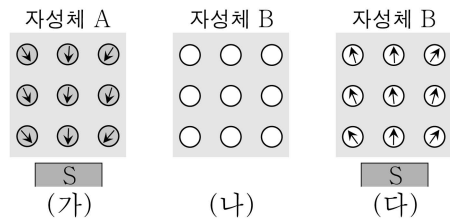
벽과 충돌하는 동안 물체가 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는? (단, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $2F$     ②  $4F$     ③  $6F$     ④  $8F$     ⑤  $10F$

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 자석의 S극을 가까이 하여 자기화된 자성체 A를, (나)는 자기화되지 않은 자성체 B를, (다)는 (나)에서 S극을 가까이 하여 자기화된 B를 나타낸 것이다. (다)에서 B와 자석 사이에는 서로 미는 자기력이 작용한다. A, B는 상자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



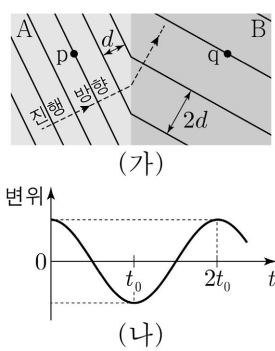
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 A와 자석 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.
- ㄴ. (다)에서 S극 대신 N극을 가까이 하면, B와 자석 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.
- ㄷ. (다)에서 자석을 제거하면, B는 (나)의 상태가 된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 진동수가 일정한 물결파가 매질 A에서 매질 B로 진행할 때, 시간  $t=0$ 인 순간의 물결파의 모습을 나타낸 것이다. 실선은 물결파의 마루이고, A와 B에서 이웃한 마루와 마루 사이의 거리는 각각  $d, 2d$ 이다. 점 p, q는 평면상의 고정된 점이다. 그림 (나)는 (가)의 p에서 물결파의 변위를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



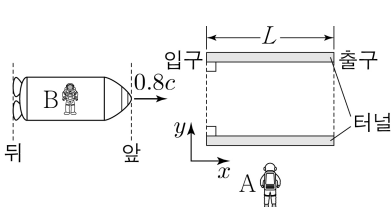
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 물결파의 속력은 B에서가 A에서의 2배이다.
- ㄴ. (가)에서 입사각은 굴절각보다 작다.
- ㄷ.  $t=2t_0$ 일 때, q에서 물결파는 마루가 된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이  $+x$  방향으로 터널을 향해  $0.8c$ 의 속력으로 등속도 운동한다. A의 관성계에서,  $x$  축과 나란하게 정지해 있는 터널의 길이는  $L$ 이고, 우주선의 앞이 터널의 출구를 지나는 순간 우주선의 뒤가 터널의 입구를 지난다.



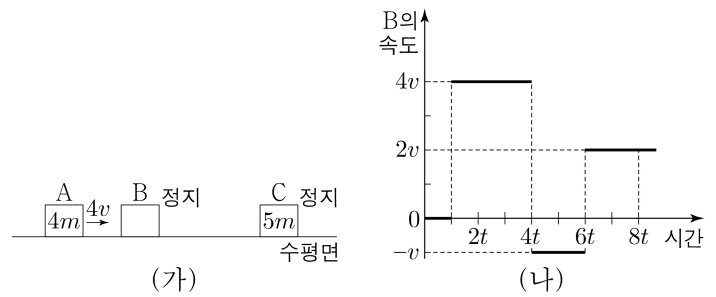
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A의 관성계에서, 우주선의 앞이 터널의 입구를 지나는 순간부터 우주선의 뒤가 터널의 입구를 지나는 순간까지 걸린 시간은  $\frac{L}{0.8c}$ 보다 작다.
- ㄴ. B의 관성계에서, 터널의 길이는  $L$ 보다 작다.
- ㄷ. B의 관성계에서, 터널의 출구가 우주선의 앞을 지나고 난 후 터널의 입구가 우주선의 뒤를 지난다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B, C를 향해 속력  $4v$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A는 정지해 있는 B와 충돌한 후 충돌 전과 같은 방향으로 속력  $2v$ 로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, C의 질량은 각각  $4m, 5m$ 이다.



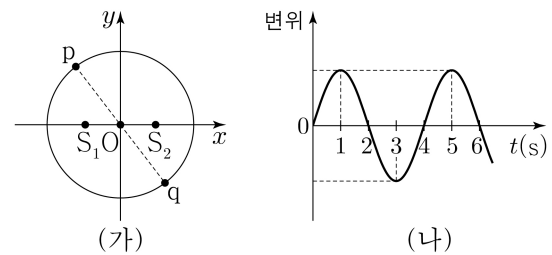
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. B의 질량은  $2m$ 이다.
- ㄴ.  $5t$ 일 때, C의 속력은  $2v$ 이다.
- ㄷ. A와 C 사이의 거리는  $8t$ 일 때가  $7t$ 일 때보다  $2vt$ 만큼 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 같이  $xy$  평면의 원점 O로부터 같은 거리에 있는  $x$  축상의 두 지점  $S_1, S_2$ 에서 진동수와 진폭이 같고, 위상이 서로 반대인 두 물결파를 동시에 발생시킨다. 점 p, q는 O를 중심으로 하는 원과 O를 지나는 직선이 만나는 지점이다. 그림 (나)는 p에서 중첩된 물결파의 변위를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.  $S_1, S_2$ 에서 발생시킨 두 물결파의 속력은  $10\text{cm/s}$ 로 일정하다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $S_1, S_2, p, q$ 는  $xy$  평면상의 고정된 지점이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ.  $S_1$ 에서 발생한 물결파의 파장은  $20\text{cm}$ 이다.
- ㄴ.  $t=1$ 초일 때, 중첩된 물결파의 변위의 크기는 p에서와 q에서가 같다.
- ㄷ. O에서 보강 간섭이 일어난다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 전압이 같은 직류 전원 2개, 스위치, 동일한 p-n 접합 다이오드 4개, 저항, 검류계를 이용하여 회로를 구성한다. X, Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) 스위치를 a 또는 b에 연결하고, 검류계를 관찰한다.

[실험 결과]

스위치	전류의 흐름	전류의 방향
a에 연결	흐른다.	$c \rightarrow \text{G} \rightarrow d$
b에 연결	흐른다.	㉠

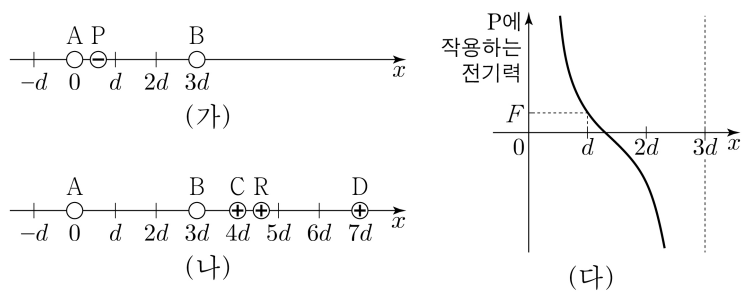
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄴ. ㉠은 ' $d \rightarrow \text{G} \rightarrow c$ '이다.  
 ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 Y에서 전자는 p-n 접합면으로부터 멀어진다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 점전하 A, B를  $x$  축상에 고정하고 음(-)전하 P를 옮기며  $x$  축상에 고정하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 점전하 A~D를  $x$  축상에 고정하고 양(+전하 R를 옮기며  $x$  축상에 고정하는 것을 나타낸 것이다. A와 D, B와 C, P와 R는 각각 전하량의 크기가 같고, C와 D는 양(+전하이다. 그림 (다)는 (가)에서 P의 위치  $x$ 가  $0 < x < 3d$ 인 구간에서 P에 작용하는 전기력을 나타낸 것으로, 전기력의 방향은  $+x$  방향이 양(+이다.



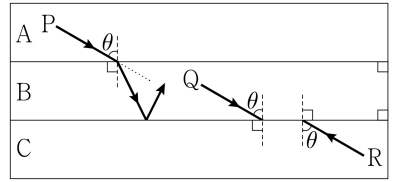
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 P의 위치가  $x = -d$ 일 때, P에 작용하는 전기력의 크기는  $F$ 보다 크다.  
 ㄴ. (나)에서 R의 위치가  $x = d$ 일 때, R에 작용하는 전기력의 방향은  $+x$  방향이다.  
 ㄷ. (나)에서 R의 위치가  $x = 6d$ 일 때, R에 작용하는 전기력의 크기는  $F$ 보다 작다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 동일한 단색광 P, Q, R를 입사각  $\theta$ 로 각각 매질 A에서 매질 B로, B에서 매질 C로, C에서 B로 입사시키는 모습을 나타낸 것이다. P는 A와 B의 경계면에서 굴절하여 B와 C의 경계면에서 전반사한다.



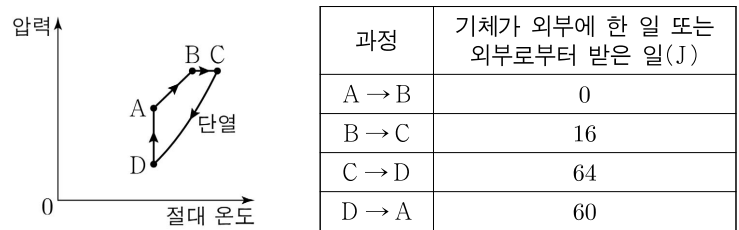
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 굴절률은 A가 C보다 크다.  
 ㄴ. Q는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.  
 ㄷ. R는 B와 A의 경계면에서 전반사한다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 는 부피가 일정한 과정,  $B \rightarrow C$ 는 압력이 일정한 과정,  $C \rightarrow D$ 는 단열 과정,  $D \rightarrow A$ 는 등온 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다. 기체가 흡수하거나 방출한 열량은  $A \rightarrow B$  과정과  $B \rightarrow C$  과정에서 같다.



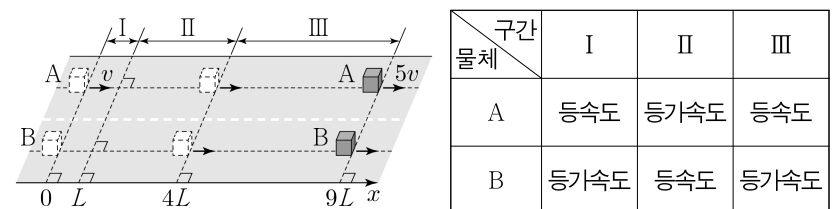
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 기체의 부피는 A에서가 C에서보다 작다.  
 ㄴ.  $B \rightarrow C$  과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은 24J이다.  
 ㄷ. 열기관의 열효율은 0.25이다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 직선 경로에서 물체 A가 속력  $v$ 로  $x=0$ 을 지나는 순간  $x=0$ 에 정지해 있던 물체 B가 출발하여, A와 B는  $x=4L$ 을 동시에 지나고,  $x=9L$ 을 동시에 지난다. A가  $x=9L$ 을 지나는 순간 A의 속력은  $5v$ 이다. 표는 구간 I, II, III에서 A, B의 운동을 나타낸 것이다. I에서 B의 가속도의 크기는  $a$ 이다.



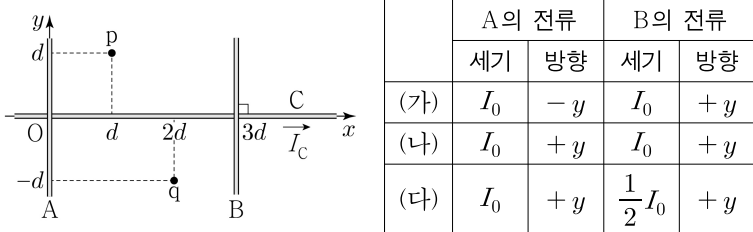
III에서 B의 가속도의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{11}{5}a$     ②  $2a$     ③  $\frac{9}{5}a$     ④  $\frac{8}{5}a$     ⑤  $\frac{7}{5}a$

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림과 같이  $xy$  평면에 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 고정되어 있다. C에는 세기가  $I_C$ 로 일정한 전류가  $+x$  방향으로 흐른다. 표는 A, B에 흐르는 전류의 세기와 방향을 나타낸 것이다. 점 p, q는  $xy$  평면상의 점이고, p에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는 (가)일 때가 (나)일 때의 2배이다.



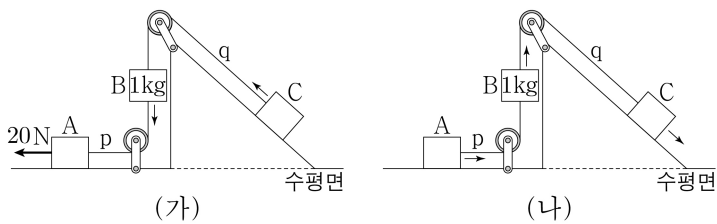
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ.  $I_C = 3I_0$ 이다.  
 ㄴ. (나)일 때, A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서와 q에서가 같다.  
 ㄷ. (다)일 때, q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하고 A에 수평 방향으로 일정한 힘 20N을 작용하여 물체가 등가속도 운동하는 모습을, (나)는 (가)에서 A에 작용하는 힘 20N을 제거한 후, 물체가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 물체의 가속도의 크기는  $a$ 로 같다. p가 B를 당기는 힘의 크기와 q가 B를 당기는 힘의 크기의 비는 (가)에서 2:3이고, (나)에서 2:9이다.



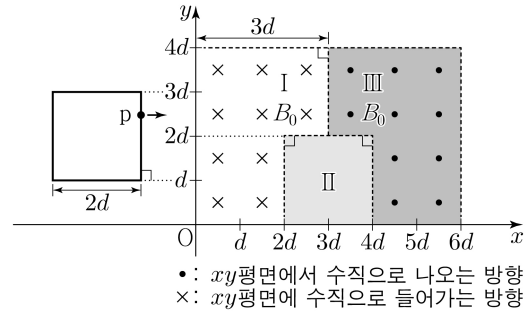
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체는 동일 연직면상에서 운동하며, 실의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서의 5배이다.  
 ㄴ.  $a = \frac{5}{3}\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄷ. C의 질량은 4kg이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 한 변의 길이가  $2d$ 인 정사각형 금속 고리가  $xy$  평면에서 균일한 자기장 영역 I, II, III을  $+x$  방향으로 등속도 운동하며 지난다. 금속 고리의 점 p가  $x=2.5d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $+y$  방향이다. I, III에서 자기장의 세기는 각각  $B_0$ 이고, II에서 자기장의 세기는 일정하고 방향은  $xy$  평면에 수직이다.



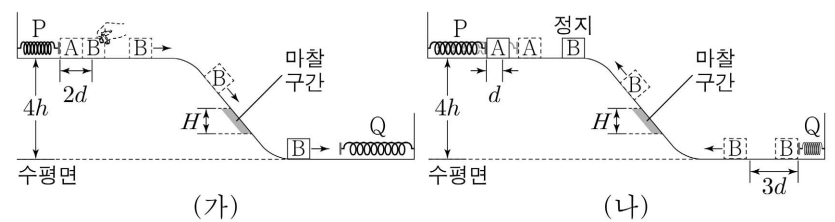
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 자기장의 방향은 I에서와 II에서가 같다.  
 ㄴ. p가  $x=4.5d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $-y$  방향이다.  
 ㄷ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p가  $x=5.5d$ 를 지날 때가  $x=2.5d$ 를 지날 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 높이  $4h$ 인 평면에서 용수철 P에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시켜 P를 원래 길이에서  $2d$ 만큼 압축시킨 후 가만히 놓았더니, B는 A와 분리된 후 높이 차가  $H$ 인 마찰 구간을 등속도로 지나 수평면에 놓인 용수철 Q를 향해 운동한다. 이후 그림 (나)와 같이 A는 P를 원래 길이에서 최대  $d$ 만큼 압축시키며 직선 운동하고, B는 Q를 원래 길이에서 최대  $3d$ 만큼 압축시킨 후 다시 마찰 구간을 지나 높이  $4h$ 인 지점에서 정지한다. B가 마찰 구간을 올라갈 때 손실된 역학적 에너지는 내려갈 때와 같고, P, Q의 용수철 상수는 같다.



$H$ 는? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{3}{5}h$     ②  $\frac{4}{5}h$     ③  $h$     ④  $\frac{6}{5}h$     ⑤  $\frac{7}{5}h$

\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 전자기파 A, B, C가 병원에서 사용되는 모습으로, A, B, C는 가시광선, 적외선, X선을 순서 없이 나타낸 것이다.



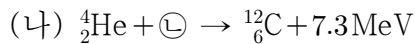
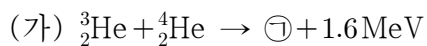
체온 측정을 위해 체온계에서 사용되는 A 입안을 눈으로 관찰할 때 사용되는 B 인체 내부를 촬영할 때 사용되는 C

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 적외선이다.
  - ㄴ. 진동수는 C가 A보다 크다.
  - ㄷ. 진공에서 속력은 B가 C보다 빠르다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응으로, ㉠, ㉡은 원자핵이다.

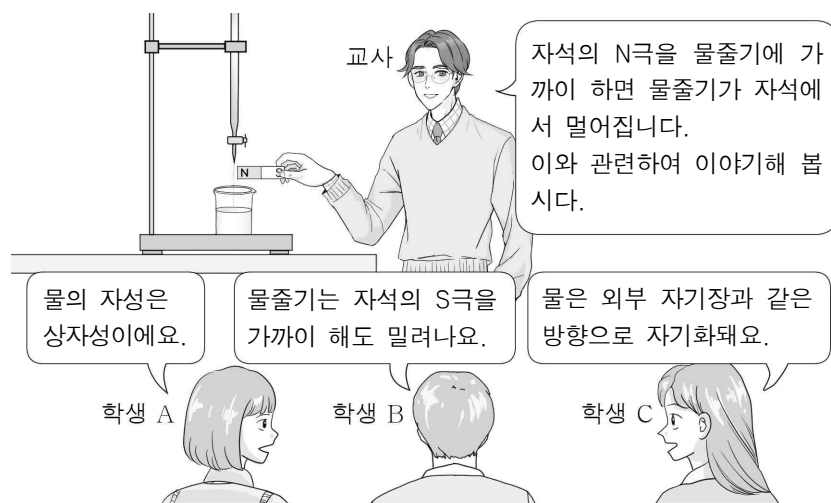


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
  - ㄴ. 질량수는 ㉠이 ㉡보다 크다.
  - ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 물의 자성에 대해 교사와 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

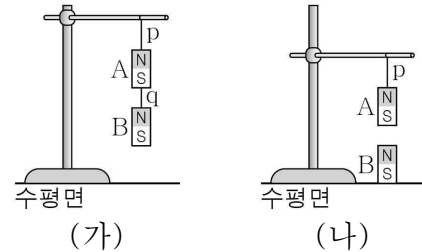


물의 자성은 상자성이예요.    물줄기는 자석의 S극을 가까이 해도 밀려나요.    물은 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화돼요.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ C    ④ A, C    ⑤ B, C

4. 그림 (가), (나)와 같이 동일한 자석 A, B가 실 p, q에 매달리거나 수평면 위에 놓인 채로 정지해 있다. A와 B의 무게는 각각  $3F$ 이고, (가)와 (나)에서 자석 사이에 작용하는 자기력의 크기는 같다. (가)에서 q가 A를 당기는 힘의 크기는  $2F$ 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시하며, 자기력은 A와 B 사이에서만 연직 방향으로 작용한다.) [3점]

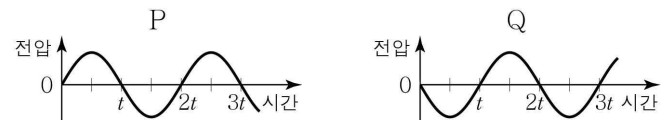
- < 보 기 >
- ㄱ. A가 B를 당기는 자기력의 크기는  $F$ 이다.
  - ㄴ. (가)에서 p가 A를 당기는 힘의 크기는  $7F$ 이다.
  - ㄷ. (나)에서 B가 수평면을 누르는 힘의 크기는  $2F$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 소리의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 스피커 A, B를 나란하게 두고 진폭이 같은 신호 P, Q를 만들 수 있는 신호 발생기에 연결한다.



- (나) A, B에 P를 동시에 입력하여 소리를 발생시킨다.
- (다) 소리 측정기를 기준선을 따라 이동하면서 소리의 세기가 가장 큰 지점을 찾아 소리 측정기를 고정한다.
- (라) 소리의 세기를 측정한다.
- (마) (나)에서 B에 입력하는 신호만을 Q로 바꾸어 (라)를 반복한다.
- (바) (나)에서 A를 제거하고, (라)를 반복한다.

[실험 결과]

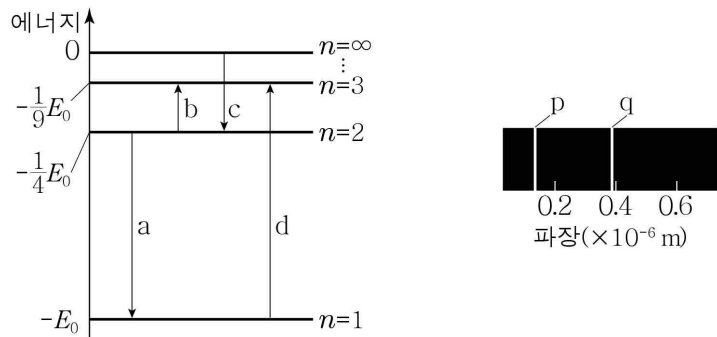
- (다)에서 찾은 지점은 A, B로부터 같은 거리에 있다.
- 동일한 지점에서 측정된 소리의 세기는 다음과 같다.

과정	(라)	(마)	(바)
소리의 세기	㉠	㉡	㉢

측정된 소리의 세기를 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

- ① ㉠ > ㉡ > ㉢    ② ㉠ = ㉡ > ㉢    ③ ㉠ > ㉢ > ㉡  
 ④ ㉠ = ㉢ > ㉡    ⑤ ㉡ > ㉢ > ㉠

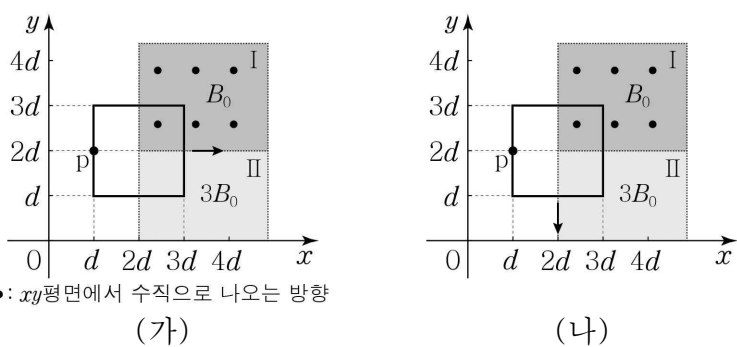
6. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이  $a \sim d$ 를 나타낸 것이다.  $a \sim d$ 에서 흡수 또는 방출되는 빛의 진동수는 각각  $f_a, f_b, f_c, f_d$ 이다. 그림 (나)의  $p, q$ 는 (가)에서 방출된 빛의 스펙트럼선이다.



(가) (나)  
 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $p$ 는  $c$ 에 의해 나타난 스펙트럼선이다.  
 ㄴ.  $f_a + f_c > f_b + f_d$ 이다.  
 ㄷ.  $b$ 에서 흡수 또는 방출되는 빛의 파장이  $q$ 에 해당하는 빛의 파장보다 길다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

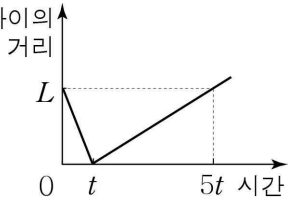
7. 그림 (가), (나)는  $xy$ 평면에서 동일한 정사각형 금속 고리가 각각  $+x$ 방향,  $-y$ 방향으로 운동하는 순간의 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 고리의 속력은 같다. 균일한 자기장 영역 I, II에서 자기장의 세기와 방향은 일정하다. I, II의 자기장의 세기는 각각  $B_0, 3B_0$ 이고, 방향은  $xy$ 평면에 수직이다. (가)에서 고리 위의 한 점  $p$ 에 흐르는 유도 전류의 방향은  $-y$ 방향이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

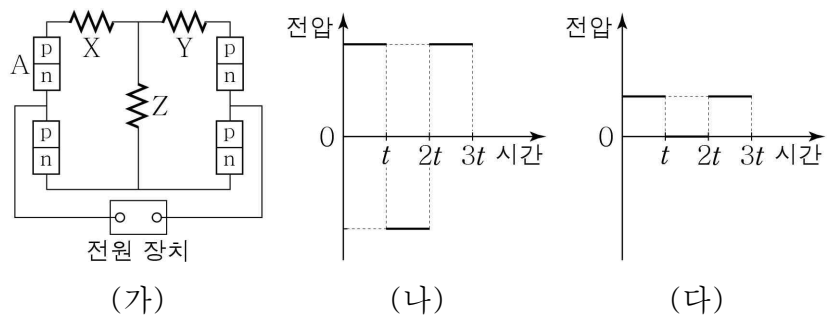
- < 보 기 >
- ㄱ. 자기장의 방향은 I에서와 II에서가 같다.  
 ㄴ. (나)에서  $p$ 에 흐르는 유도 전류의 방향은  $-y$ 방향이다.  
 ㄷ.  $p$ 에 흐르는 유도 전류의 세기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 A와 B 사이의 물체 A가  $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하다가 정지해 있던 질량이  $m$ 인 물체 B와 충돌할 때, 충돌 전후 A, B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. 충돌 후 B는  $+x$ 방향으로 등속도 운동하고, 충돌 전 A의 속력은 충돌 후 B의 속력의 2배이다.



충돌 후 A의 운동량의 크기는?  
 ①  $\frac{mL}{12t}$     ②  $\frac{mL}{10t}$     ③  $\frac{mL}{8t}$     ④  $\frac{mL}{6t}$     ⑤  $\frac{mL}{4t}$

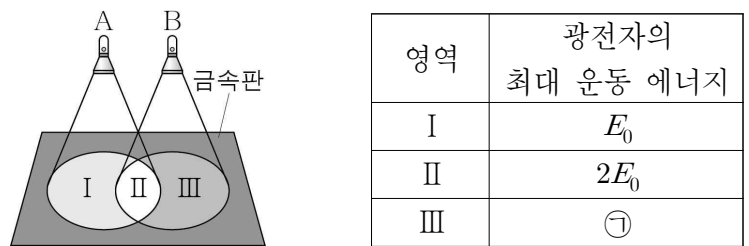
9. 그림 (가)는 전원 장치, p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 동일한 저항  $X \sim Z$ 로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 전원 장치의 전압을, (다)는 X 또는 Z에 걸리는 전압을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (다)는 X에 걸리는 전압이다.  
 ㄴ.  $0.5t$ 일 때, Y에 전류가 흐른다.  
 ㄷ.  $2.5t$ 일 때, A의 p-n 접합면에서 양공과 전자가 결합한다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

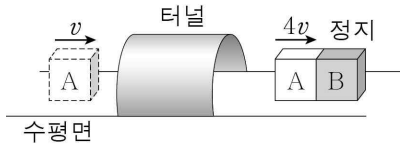
10. 그림과 같이 금속판 위에 단색광 A, B를 비춘다. 영역 I에는 A만, 영역 II에는 A와 B가, 영역 III에는 B만 도달한다. 표는 각 영역에서 발생한 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은  $2E_0$ 이다.  
 ㄴ. 파장은 B가 A보다 길다.  
 ㄷ. A의 진동수는 금속판의 문턱 진동수보다 작다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

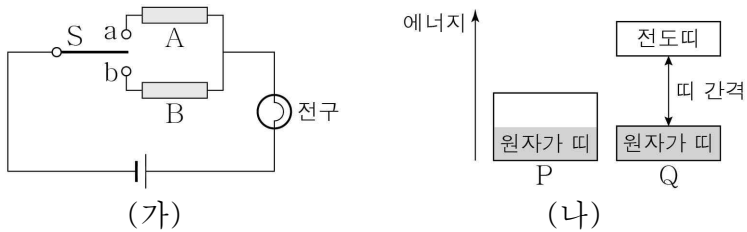
11. 그림과 같이 속력  $v$ 로 운동하던 물체 A가 터널 속에서 힘을 받아 속력  $4v$ 가 된 후, 정지해 있는 물체 B와 충돌하였다. 충돌 후 B의 속력은  $2v$ 이다. A가 터널 속에서 받는 충격량의 크기는  $I_1$ , A가 B로부터 받는 충격량의 크기는  $I_2$ 이다. 질량은 B가 A의 3배이고, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.



$\frac{I_2}{I_1}$ 는? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{2}{3}$     ② 1    ③  $\frac{3}{2}$     ④ 2    ⑤ 3

12. 그림 (가)는 모양이 같은 고체 막대 A와 B, 전구, 스위치 S, 직류 전원으로 구성된 회로를 나타낸 것이다. A, B는 각각 도체, 절연체 중 하나이다. 전구는 S를 a에 연결할 때만 켜진다. 그림 (나)의 P, Q는 A, B의 에너지띠 구조를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전기 전도성은 A가 B보다 좋다.
  - ㄴ. B의 에너지띠 구조는 Q이다.
  - ㄷ. Q에서 원자가 띠의 전자가 전도띠로 전이할 때, 전자는 띠 간격 이상의 에너지를 흡수한다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

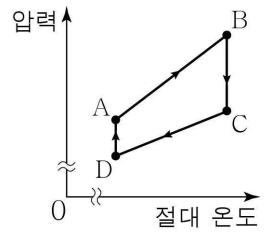
13. 그림 (가)는 매질 A에서 매질 B로 진행하는 빛을 파면으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물에 잠긴 다리를 공기 중에서 바라보았을 때, 다리가 실제보다 짧아 보이는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 각각 공기와 물 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 빛의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.
  - ㄴ. B는 공기이다.
  - ㄷ. (가)에서 빛의 입사각이 커지면 B에서 이웃한 파면 사이의 거리가 커진다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

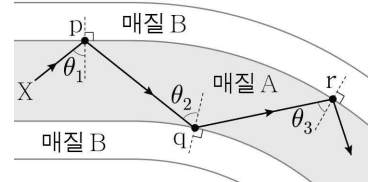
14. 그림은 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 온도를 나타낸 것이다. A→B, C→D는 각각 부피가 일정한 과정, B→C, D→A는 각각 등온 과정이다. 기체가 A→B 과정에서 흡수한 열은 250 J이고, B→C 과정에서 외부에 한 일은 150 J이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 기체의 부피는 A에서가 C에서보다 크다.
  - ㄴ. C→D 과정에서 기체의 내부 에너지는 감소한다.
  - ㄷ. D→A 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일은 50 J이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 단색광 X가 매질 B로 둘러싸인 매질 A에서 진행하는 모습을 나타낸 것이다. X는 점 p에서 입사각  $\theta_1$ 로 입사하여 전반사한 후, 점 q, r에 각각 입사각  $\theta_2, \theta_3$ 로 입사한다.  $\theta_2 > \theta_1$ 이고, q, r 중 한 곳에서만 전반사가 일어난다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 r에서 전반사한다.
  - ㄴ.  $\theta_1 > \theta_3$ 이다.
  - ㄷ. A와 B 사이의 임계각은  $\theta_2$ 보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

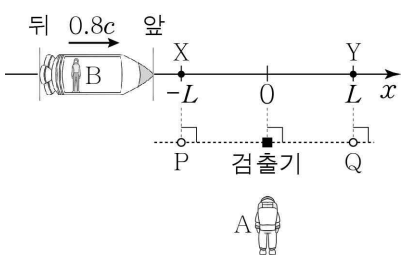
16. 그림 (가)는 물체 A가 점 p를 속력  $v$ 로 지나는 순간 물체 B를 점 q에 가만히 놓은 모습을, (나)는 (가)의 A, B가 빗면에서 등가속도 운동하여 p에서 만나는 순간의 모습을 나타낸 것이다. p와 q 사이의 거리는  $L$ 이다.



A의 속력이 0인 순간, A와 B 사이의 거리는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{4}L$     ②  $\frac{1}{3}L$     ③  $\frac{1}{2}L$     ④  $\frac{2}{3}L$     ⑤  $\frac{3}{4}L$

17. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이  $0.8c$ 로  $x$ 축상의  $x=-L$ ,  $x=L$ 에 있는 점 X, Y를 차례로 지난다. A의 관성계에서,  $x$ 축과 나란한 직선 위에 광원 P, 검출기, 광원 Q가  $L$  간격으로 정지해 있으며, P, Q에서 검출기를 향해 동시에 빛을 방출한다. B의 관성계에서, X, Y는 우주선의 뒤와 앞을 동시에 지난다.

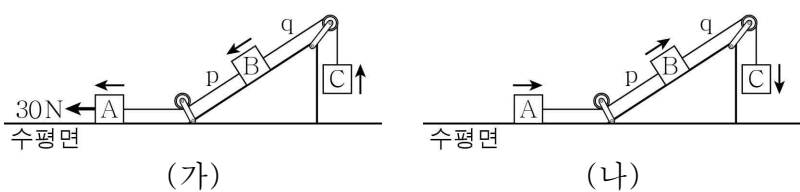


B의 관성계에서, 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. P와 Q에서 방출된 빛은 검출기에 동시에 도달한다.
  - ㄴ. P에서 방출한 빛이 검출기에 도달하는 데 걸리는 시간은  $\frac{L}{c}$ 보다 크다.
  - ㄷ. 우주선의 앞과 뒤 사이의 길이는  $2L$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결하고 A에 수평 방향의 일정한 힘  $30\text{ N}$ 을 작용하여 물체가 등가속도 운동하는 모습을, (나)는 (가)에서 A에 작용하는 힘  $30\text{ N}$ 을 제거한 후, 물체가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각  $1\text{ kg}$ ,  $2\text{ kg}$ ,  $2\text{ kg}$ 이며, B의 가속도의 크기는 (가)에서 (나)에서의 2배이다.

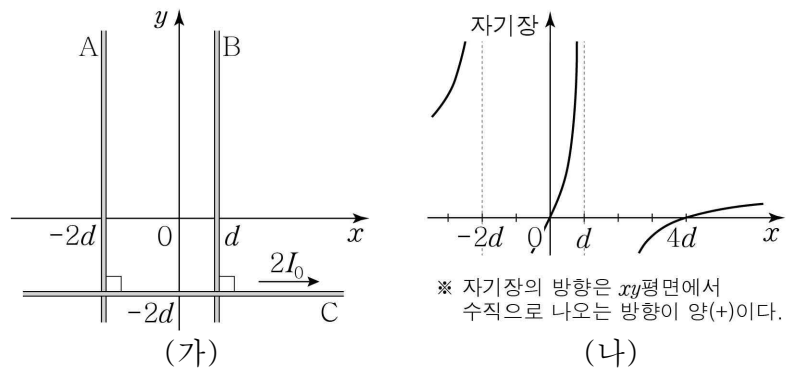


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 B의 가속도의 크기는  $4\text{ m/s}^2$ 이다.
  - ㄴ. p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서의 13배이다.
  - ㄷ. (가)에서 q가 B를 당기는 힘의 크기는  $28\text{ N}$ 이다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

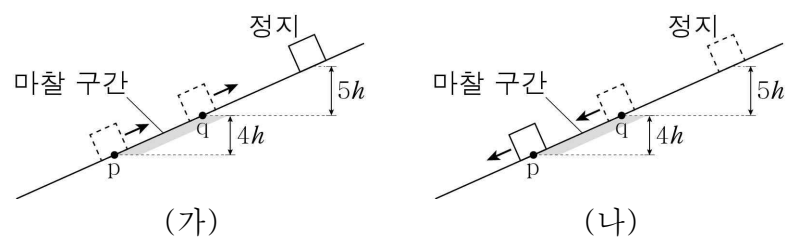
19. 그림 (가)와 같이  $xy$ 평면에 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 고정되어 있다. C에는  $+x$ 방향으로 세기가  $2I_0$ 인 전류가 흐른다. 그림 (나)는  $x$ 축상에서 A, B, C에 의한 자기장을 나타낸 것이다.  $x$ 축상의  $x=0$ ,  $x=4d$ 에서 자기장은 0이다.



A에 흐르는 전류의 세기와 방향으로 옳은 것은? [3점]

- | 세기       | 방향   | 세기       | 방향   |
|----------|------|----------|------|
| ① $4I_0$ | $+y$ | ② $4I_0$ | $-y$ |
| ③ $5I_0$ | $+y$ | ④ $5I_0$ | $-y$ |
| ⑤ $6I_0$ | $+y$ |          |      |

20. 그림 (가)는 질량이  $m$ 인 물체가 점 p에서 최고점까지 빗면을 따라 올라가는 모습을, (나)는 (가)의 물체가 최고점에서 점 p까지 내려가는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 물체가 양 끝점이 p, q인 마찰 구간을 지나는 동안 손실된 역학적 에너지는 같다. p와 q, q와 최고점의 높이차는 각각  $4h$ ,  $5h$ 이다. (가)에서 물체의 속력은 p에서 q에서의  $\frac{3}{2}$ 배이다.



(나)의 p에서 물체의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{25}{4}mgh$     ②  $\frac{27}{4}mgh$     ③  $7mgh$     ④  $\frac{36}{5}mgh$     ⑤  $8mgh$

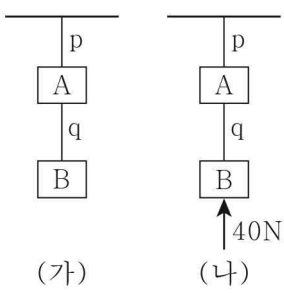
**\* 확인 사항**  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.



## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

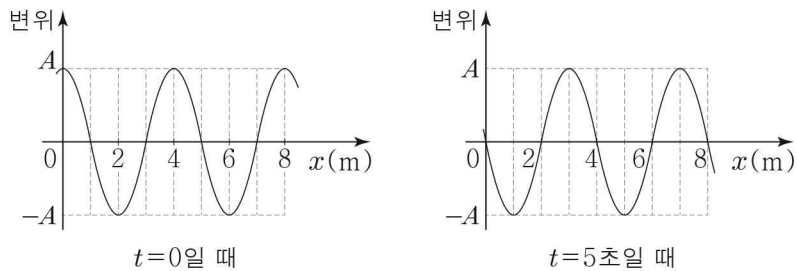
7. 그림 (가)와 같이 물체 A, B가 실 p, q로 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B에 크기가 40N인 힘을 연직 위 방향으로 작용할 때, A와 B가 정지한 모습을 나타낸 것이다. p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서의 2배이고, q가 B를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서의 3배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 중력과 p가 A를 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.
  - ㄴ. (나)에서 q가 B를 당기는 힘의 크기는 20N이다.
  - ㄷ. A의 질량은 2kg이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 시간  $t=0$ 일 때와  $t=5$ 초일 때,  $x$ 축과 나란하게 진행되는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 각각 나타낸 것이다. 파동의 진행 속력은  $1\text{m/s}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 파동의 주기는 4초이다.
  - ㄴ. 파동의 진행 방향은  $+x$  방향이다.
  - ㄷ.  $t=6$ 초일 때,  $x=4\text{m}$ 에서 파동의 변위는  $-A$ 이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

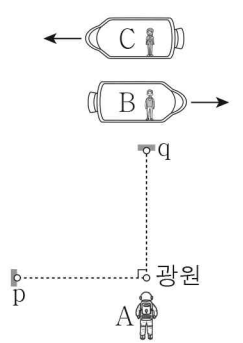
9. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A는  $4v$ 의 속력으로 운동하다가 마찰 구간을 지나 등속도 운동하고, 물체 B는  $v$ 의 속력으로 A를 향해 운동한다. 그림 (나)와 같이 A와 B가 충돌한 후, A는 충돌 전과 반대 방향으로  $v$ 의 속력으로 운동하다가 마찰 구간에서 정지하고, B는 충돌 전과 반대 방향으로  $v$ 의 속력으로 운동한다. 마찰 구간에서 A는 운동 방향과 반대 방향으로 같은 크기의 일정한 힘을 받고, 마찰 구간에서 A가 운동하는 데 걸린 시간은 (가)에서 (나)에서의 2배이다.



A, B의 질량을 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 라 할 때,  $\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{2}$     ②  $\frac{2}{3}$     ③  $\frac{3}{4}$     ④  $\frac{4}{5}$     ⑤  $\frac{5}{6}$

10. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각 광속에 가까운 속력으로 검출기 p와 광원을 잇는 직선과 나란하게 서로 반대 방향으로 등속도 운동한다. A의 관성계에서, p, 광원, 검출기 q는 정지해 있고, 광원에서 동시에 방출된 빛은 p, q에 동시에 도달한다. 광원에서 방출된 빛이 q에 도달하는 데 걸린 시간은 B의 관성계에서 C의 관성계에서보다 작다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

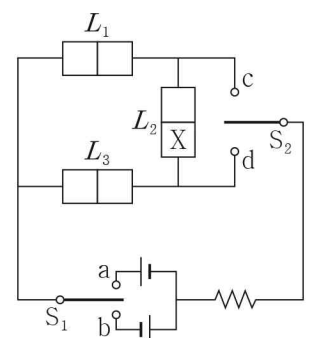
- < 보기 >
- ㄱ. A의 관성계에서, C의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.
  - ㄴ. B의 관성계에서, p와 광원 사이의 거리는 q와 광원 사이의 거리보다 크다.
  - ㄷ. 광원에서 방출된 빛이 p에 도달하는 데 걸린 시간은 B의 관성계에서 C의 관성계에서보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 LED  $L_1 \sim L_3$ , 전압이 같은 직류 전원 2개, 저항, 스위치  $S_1$ ,  $S_2$ 로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(나)  $S_1$ 을 a 또는 b,  $S_2$ 를 c 또는 d에 연결하였을 때 빛을 방출하는 LED의 개수를 관찰한다.



[실험 결과]

$S_1$	$S_2$	빛을 방출하는 LED의 개수
a에 연결	c에 연결	2
	d에 연결	㉠
b에 연결	c에 연결	㉡
	d에 연결	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
  - ㄴ. ㉠+㉡=2이다.
  - ㄷ.  $S_1$ 을 b,  $S_2$ 를 d에 연결하였을 때  $L_1$ 의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 입자 A, B의 물질파 파장, 속력, 운동 에너지를 나타낸 것이다.

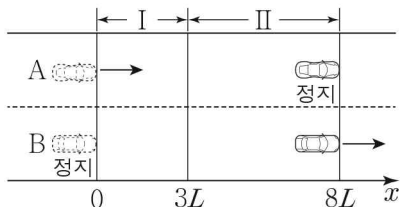
입자	물질파 파장	속력	운동 에너지
A	$\lambda_0$	$v_0$	$E_0$
B	$2\lambda_0$	$2v_0$	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >  
 ㄱ. 운동량의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄴ. 질량은 A와 B가 같다.  
 ㄷ. ㉠은  $E_0$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 직선 경로에서 자동차 A가  $x=0$ 을 지나는 순간  $x=0$ 에 정지해 있던 자동차 B가 출발하여 A가  $x=8L$ 에 정지하는 순간 B는  $x=8L$ 을 지난다. A, B의 이동 거리는 구간 I, II에서 각각  $3L, 5L$ 로 같고, I에서 운동하는 데 걸린 시간은 B가 A의 2배이다. 표는 I, II에서 A, B의 가속도를 나타낸 것이다.

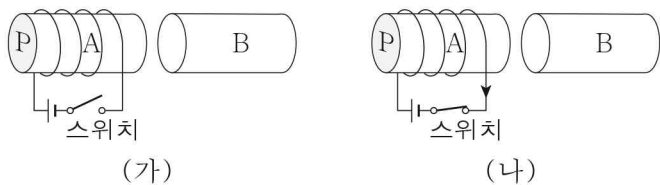


자동차	I에서의 가속도		II에서의 가속도	
	방향	크기	방향	크기
A	$+x$	$a_1$	$-x$	$a_2$
B	$+x$	$a_1$	해당 없음	0

$\frac{a_1}{a_2}$ 은? [3점]

- ①  $\frac{16}{15}$       ②  $\frac{6}{5}$       ③  $\frac{4}{3}$       ④  $\frac{22}{15}$       ⑤  $\frac{8}{5}$

14. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 강자성체 A를 넣은 솔레노이드와 자기화되어 있지 않은 자성체 B를 고정시킨다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 닫은 모습을 나타낸 것으로, A와 B 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다. B는 상자성체 또는 반자성체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

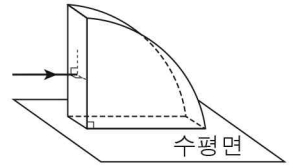
< 보기 >  
 ㄱ. B는 반자성체이다.  
 ㄴ. (나)에서 A의 P쪽은 N극으로 자기화된다.  
 ㄷ. (나)에서 스위치를 열었을 때, A와 B 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

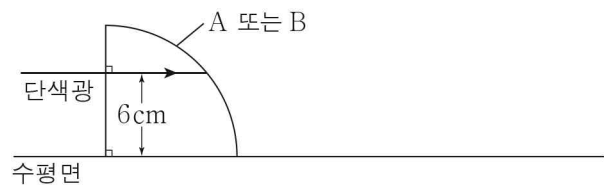
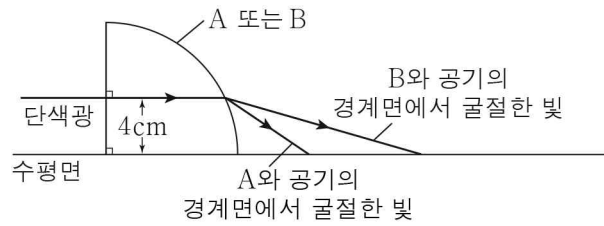
15. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 그림과 같이 동일한 반지름의 사분원형 매질 A, B를 수평면에 놓고, 단색광을 A 또는 B에 입사시킨다.



(나) 단색광이 A 또는 B에 입사되는 지점의 높이를 변화시키며, 단색광이 굴절 또는 전반사하는지를 확인한다.



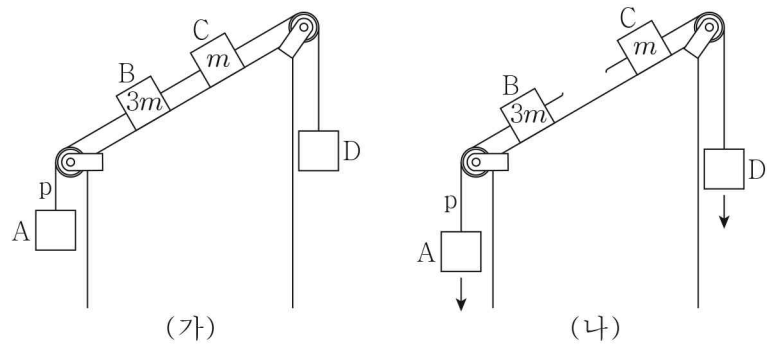
높이	매질	A	B
4cm		굴절함	굴절함
6cm		㉠	전반사함

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >  
 ㄱ. 단색광의 파장은 A에서가 공기에서보다 짧다.  
 ㄴ. 굴절률은 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. '전반사함'은 ㉠으로 적절하다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 물체 A, D와 빗면에 놓인 물체 B, C가 실로 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C가 연결된 실을 끊었더니 B와 C가 같은 크기의 가속도로 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 실 p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서의 4배이다. B, C의 질량은 각각  $3m, m$ 이다.



A의 질량은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $3m$       ②  $4m$       ③  $5m$       ④  $6m$       ⑤  $7m$

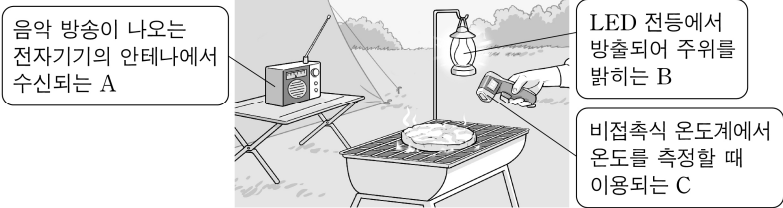


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호 ----- 제 ( ) 선택

1. 그림은 전자기파 A, B, C가 이용되는 예를 나타낸 것이다. A, B, C는 가시광선, 라디오파, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.

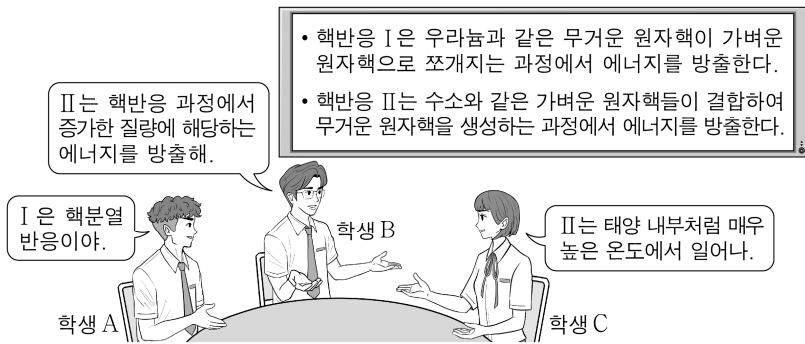


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 가. A는 라디오파이다.  
 나. 진공에서 파장은 B가 X선보다 짧다.  
 다. 진동수는 C가 A보다 크다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

2. 그림은 핵반응 I, II에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

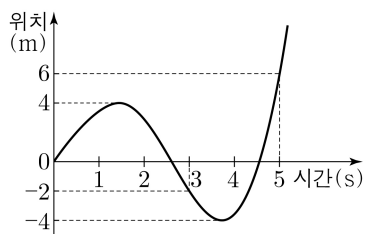


제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ A, C    ⑤ B, C

3. 그림은 직선상에서 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

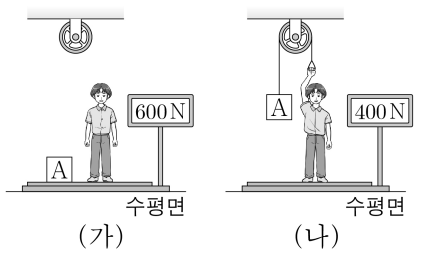
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>  
 가. 0~5초 동안 물체의 이동 거리는 6m이다.  
 나. 1~5초 동안 물체의 운동 방향은 2번 바뀐다.  
 다. 3~5초 동안 물체의 평균 속도의 크기는 4m/s이다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

4. 그림 (가)는 저울 위에 사람과 물체 A가 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 사람과 A가 줄로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 저울에 측정된 힘의 크기는 각각 600N, 400N이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

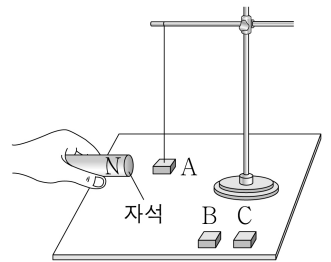
<보 기>  
 가. 사람의 무게는 500N이다.  
 나. (가)에서 저울이 A에 작용하는 힘의 크기는 100N이다.  
 다. (나)에서 사람이 저울을 누르는 힘의 크기는 사람의 무게와 같다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

5. 다음은 물질의 자성에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 질량이 같고 자화되지 않은 서로 다른 자성체 A, B, C를 준비한다.
- (나) 그림과 같이 A를 실에 매단 후 자석의 N극을 가까이 했을 때, A의 움직임을 관찰한다.
- (다) A를 B 또는 C로 바꾸어 (나)를 반복한다.
- (라) A, B, C를 자화되지 않은 상태로 만든다.
- (마) 자석의 극을 반대로 하여 (나), (다)를 수행한다.
- (바) 관찰 결과를 바탕으로 A, B, C가 자석으로부터 받는 힘의 크기와 방향을 화살표를 이용하여 비교한다.



[실험 결과]

실험	A	B	C
N극을 가까이 했을 때	←	←	→
S극을 가까이 했을 때	⊖	⊖	⊖

← : 자석에 끌리는 방향    → : 자석에서 밀려나는 방향

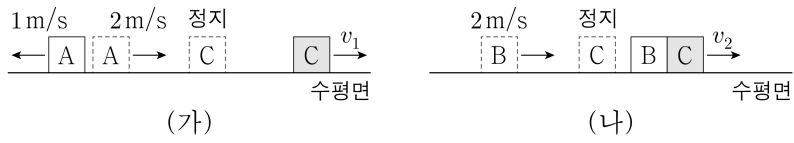
⊖, ⊖, ⊖으로 가장 적절한 것은?

- ①    ⊖    ⊖    ⊖  
 ←    ←    ←  
 ②    ←    ←    →  
 ③    ←    →    →  
 ④    →    →    ←  
 ⑤    →    →    ←

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

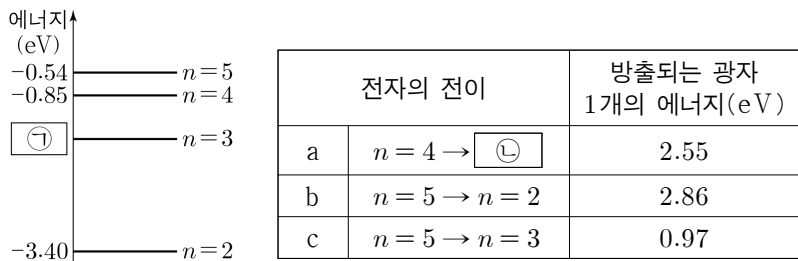
6. 그림 (가)는 물체 A가, (나)는 물체 B가 각각 마찰이 없는 수평면에서 속력 2m/s로 등속도 운동하여 정지해 있는 물체 C와 충돌한 후의 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각 1kg, 1kg, 3kg이다. (가)에서 A, C는 서로 반대 방향으로 각각 속력 1m/s,  $v_1$ 로, (나)에서 한 덩어리가 된 B, C는 속력  $v_2$ 로 등속도 운동한다.



$\frac{v_1}{v_2}$ 은? (단, A, C는 동일 직선상에서 운동한다.)

- ①  $\frac{4}{3}$     ②  $\frac{3}{2}$     ③  $\frac{5}{3}$     ④ 2    ⑤ 3

7. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부를, 표는 전자의 전이 a, b, c에서 방출되는 광자 1개의 에너지를 나타낸 것이다.

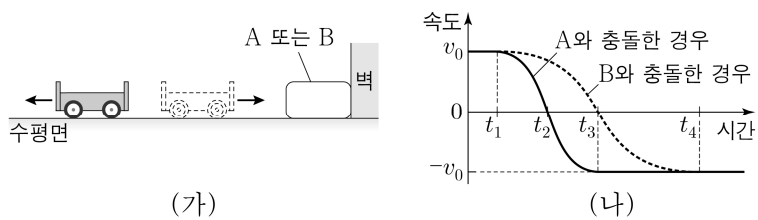


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 -1.51이다.  
 ㄴ. ㉡은  $n=2$ 이다.  
 ㄷ. 방출되는 빛의 파장은 b에서가 c에서보다 길다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 같이 등속도 운동하던 수레가 물체 A 또는 B와 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 수레의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

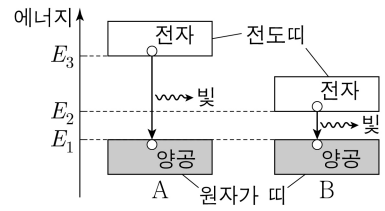


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ.  $t_1 \sim t_2$  동안 수레의 운동량 변화량의 크기는 A와 충돌한 경우가 B와 충돌한 경우보다 작다.  
 ㄴ.  $t_2 \sim t_3$  동안 수레가 받은 충격량의 크기는 A와 충돌한 경우가 B와 충돌한 경우보다 크다.  
 ㄷ. 충돌하는 동안 수레가 받은 평균 힘의 크기는 A와 충돌한 경우가 B와 충돌한 경우보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 고체 A, B의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. 전도띠의 전자가 원자가 띠로 전이할 때 빛이 방출된다. A, B는 반도체, 절연체를 순서 없이 나타낸 것이다.

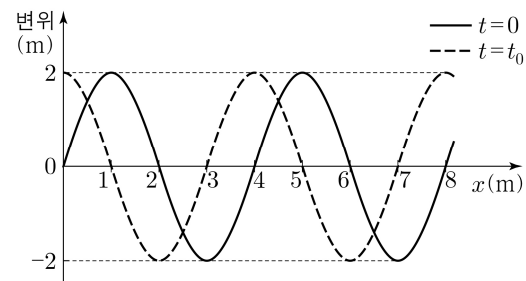


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 전기 전도도는 A가 B보다 작다.  
 ㄴ. A에서 방출되는 광자 1개의 에너지는  $E_3$ 이다.  
 ㄷ. B에서 방출되는 빛을 A에 비추면 A의 원자가 띠에 있는 전자가 전도띠로 전이한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 진동수가 0.75Hz이고  $+x$  방향으로 진행하는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 시간  $t=0$ ,  $t=t_0$ 일 때 파동의 모습이다.  $x=0$ 에서 파동의 변위는  $t=0$  이후  $t=t_0$ 일 때 처음으로 2m가 된다.

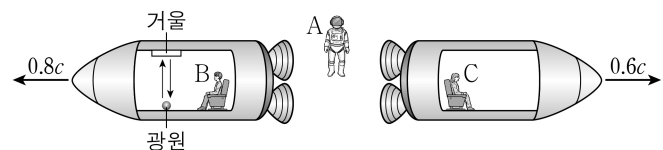


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 파동의 진행 속력은 3m/s이다.  
 ㄴ.  $t_0=1$ 초이다.  
 ㄷ.  $t=2$ 초일 때,  $x=3$ m에서 파동의 변위는 2m이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각  $0.8c$ ,  $0.6c$ 의 속력으로 등속도 운동한다. A의 관성계에서, C가 탄 우주선의 길이는  $L$ 이다. B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 광원과 거울을 왕복하는 데 걸리는 시간은  $T$ 이다.

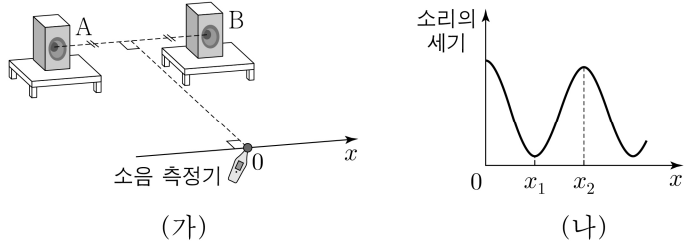


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 관성계에서, B의 시간은 C의 시간보다 느리게 간다.  
 ㄴ. A의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛이 광원과 거울을 왕복하는 데 걸리는 시간은  $T$ 보다 작다.  
 ㄷ. C의 관성계에서, C가 탄 우주선의 길이는  $L$ 보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 진동수가  $f_0$ 인 소리를 같은 세기와 위상으로 발생시키는 스피커 A와 B를  $x$ 축에서 같은 거리만큼 떨어진 지점에 고정하고, 소음 측정기를  $x=0$ 에서부터  $x$ 축을 따라 이동시키며 소리의 세기를 측정한다. 그림 (나)는 측정된 소리의 세기를  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.  $x=0$ 에서 첫 번째 상쇄 간섭이 일어나는 지점, 첫 번째 보강 간섭이 일어나는 지점까지의 거리는 각각  $x_1, x_2$ 이다.

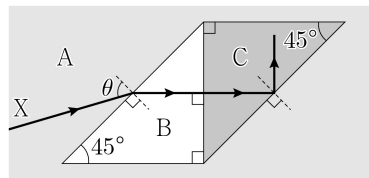


(가)에서 한 가지 변인만 바꾸었을 때의 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A를 끄면,  $x=x_1$ 에서 소리의 세기는 A를 끄기 전보다 크다.
  - ㄴ. B를 끄면,  $x=x_2$ 에서 소리의 세기는 B를 끄기 전보다 작다.
  - ㄷ. 소리의 진동수를  $2f_0$ 로 바꾸면,  $x=0$ 에서 첫 번째 보강 간섭이 일어나는 지점까지의 거리는  $x_2$ 보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 단색광 X가 매질 A에서 매질 B에 입사각  $\theta$ 로 입사한 후 매질 C와 A의 경계면에서 전반사한다.

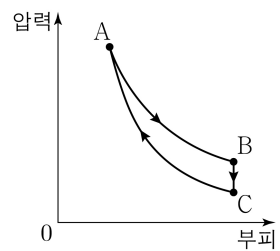


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. X의 속력은 A에서가 B에서보다 크다.
  - ㄴ. 굴절률은 B가 C보다 크다.
  - ㄷ. C와 A 사이의 임계각은  $\theta$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

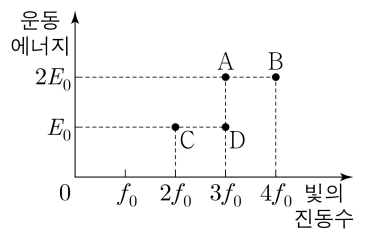
14. 그림은 열효율이 0.4인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B 과정은 등온 과정, B → C 과정은 부피가 일정한 과정, C → A 과정은 단열 과정이다. B → C 과정에서 기체가 방출하는 열량은 240J이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A → B 과정에서 기체가 흡수하는 열량은 360J이다.
- ② B → C 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
- ③ C → A 과정에서 기체의 온도는 낮아진다.
- ④ C → A 과정에서 기체가 외부로부터 받는 일은 240J이다.
- ⑤ 기체가 한 번 순환하는 동안 기체가 흡수하는 열량과 방출하는 열량은 같다.

15. 그림은 서로 다른 두 금속판에서 광전 효과가 일어날 때, 최대 운동 에너지로 방출된 광전자 A~D에 대하여 금속판에 비춘 빛의 진동수와 광전자의 운동 에너지를 나타낸 것이다.

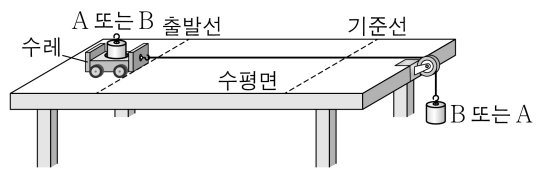


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 속력은 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ. A와 C는 같은 금속판에서 방출된 광전자이다.
  - ㄷ. 물질과 파장은 B가 D보다 길다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 수평면에 놓인 질량이  $M$ 인 수레 위에 추 A와 B 중 하나를 올려놓고 다른 하나는 수레에 연결된 실에 매단다. 표는 출발선에 가만히 놓은 수레가 등가속도 직선 운동하여 기준선을 지날 때까지 걸린 시간  $t$ 와 A의 역학적 에너지 변화량의 크기를 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m_A, m_B$ 이다.



수레에 올려놓은 추	실에 매단 추	$t$	A의 역학적 에너지 변화량의 크기
A	B	$t_0$	$9E_0$
B	A	$3t_0$	$11E_0$

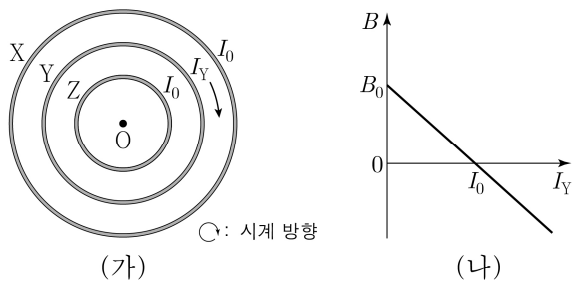
$\frac{M}{m_B}$ 은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{9}$     ②  $\frac{2}{9}$     ③  $\frac{1}{3}$     ④  $\frac{4}{9}$     ⑤  $\frac{5}{9}$

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 중심이 점 O인 원형 도선 X, Y, Z가 종이면에 고정되어 있다. X와 Z에는 세기가  $I_0$ 인 전류가 흐르고, Y에는 세기가  $I_Y$ 인 전류가 시계 방향으로 흐른다. 그림 (나)는 O에서 X, Y, Z의 전류에 의한 자기장  $B$ 를  $I_Y$ 에 따라 나타낸 것으로,  $I_Y=0$ 일 때 자기장은 방향이 종이면에서 수직으로 나오는 방향이고 세기가  $B_0$ 이다.

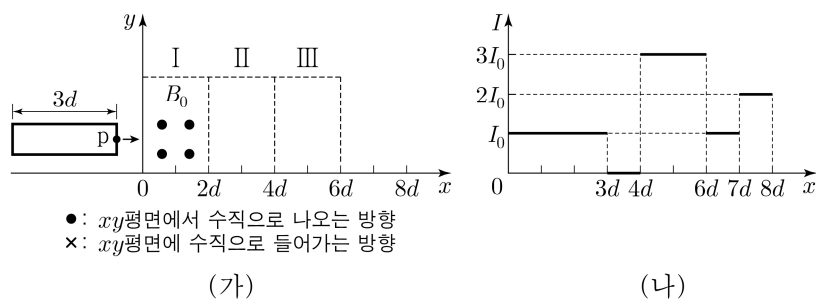


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. X에 흐르는 전류의 방향은 시계 방향이다.
  - ㄴ. O에서 Z의 전류에 의한 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.
  - ㄷ. O에서 Z의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 한 변의 길이가  $3d$ 인 직사각형 금속 고리가  $xy$  평면에서  $+x$  방향으로 등속도 운동하며 균일한 자기장 영역 I, II, III을 지난다. 그림 (나)는 금속 고리의 점 p에 흐르는 유도 전류의 세기  $I$ 를 p의 위치에 따라 나타낸 것이다. I, II, III에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직이다.



II, III에서 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 

II	III
$B_0$	$B_0$
× ×	• •
× ×	• •

    ② 

II	III
$B_0$	$2B_0$
× ×	• •
× ×	• •

    ③ 

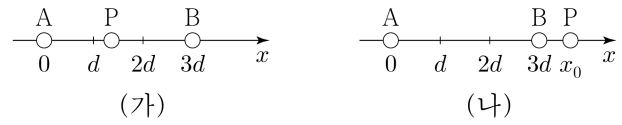
II	III
$B_0$	$2B_0$
• •	• •
• •	• •
- ④ 

II	III
$B_0$	$4B_0$
• •	• •
• •	• •

    ⑤ 

II	III
$B_0$	$2B_0$
• •	× ×
• •	× ×

19. 그림 (가)와 같이  $x$  축상에서 점전하 A, B를 각각  $x=0$ ,  $x=3d$ 에 고정하고 점전하 P를 옮기며 고정한다. 그림 (나)와 같이 P의 위치가  $x=x_0$ 일 때, B에 작용하는 전기력과 P에 작용하는 전기력은 0이다.

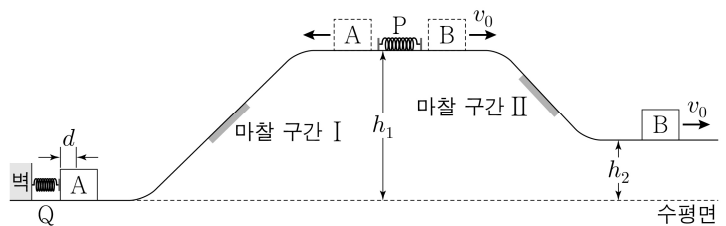


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 전하의 종류는 A와 P가 같다.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 B가 P보다 작다.
  - ㄷ. P에 작용하는 전기력의 크기는 P의 위치가  $x=d$ 일 때가  $x=2d$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 높이가  $h_1$ 인 평면에서 질량이 각각  $3m$ ,  $2m$ 인 물체 A, B로 용수철 P를 원래 길이에서  $d$ 만큼 압축시킨 후 가만히 놓는다. A는 마찰 구간 I을 지나 수평면에서 용수철 Q를 원래 길이에서 최대  $d$ 만큼 압축시킨다. B는 P와 분리된 직후의 속력이  $v_0$ 이고 마찰 구간 II를 지나 높이가  $h_2$ 인 평면에서  $v_0$ 의 속력으로 운동한다. I, II를 한 번 지날 때 각각 손실되는 A, B의 역학적 에너지는 P와 분리된 직후 A의 운동 에너지와 같고, P와 Q의 용수철 상수는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 용수철의 질량과 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. P와 분리된 직후, A의 속력은  $\frac{2}{3}v_0$ 이다.
  - ㄴ. 용수철 상수는  $\frac{10mv_0^2}{d^2}$ 이다.
  - ㄷ.  $\frac{h_2}{h_1} = \frac{1}{3}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.