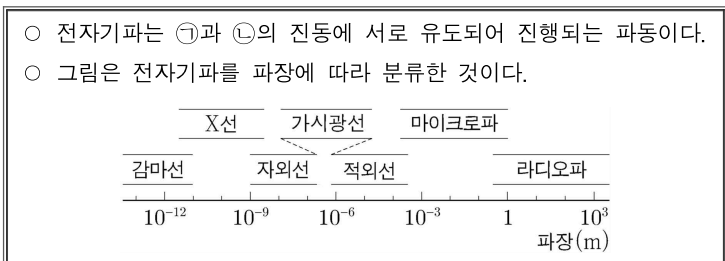


제 4교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험번호 제 [] 선택

1. 다음은 전자기파에 대한 자료이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 파장은 X선이 마이크로파보다 길다.
 - ㄴ. 진공에서의 속력은 자외선과 적외선이 같다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡의 진동 방향은 서로 수직이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응과 원자핵 A, B, C의 양성자수, 질량수를 나타낸 것이다.

구분	핵반응식	원자핵	양성자수	질량수
(가)	$A + A = B + {}^1_0n + 3.27\text{MeV}$	A	1	①
(나)	$A + A = C + 24\text{MeV}$	B	-	3
		C	②	-

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

- <보 기>
- ㄱ. ①은 ②보다 크다.
 - ㄴ. B와 C는 동위원소이다.
 - ㄷ. 질량 결손은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 자기화되어 있지 않은 물체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시키는 모습을, 표는 A, B, C를 자기장 영역에서 꺼낸 후 A~C 중 두 자성체를 가까이했을 때, 자성체 사이에 서로 작용하는 자기력과 강자성체의 유무를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 강자성체, 상자성체, 반자성체 중 하나이다.

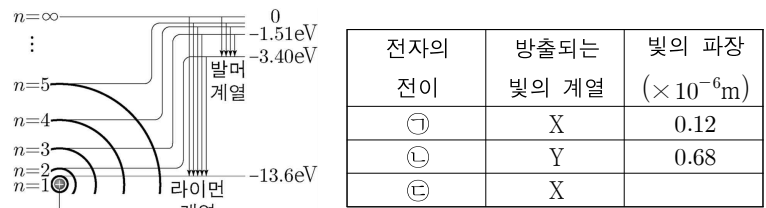
자성체	자기력	강자성체의 유무
A, B	당기는 힘	㉠
B, C	미는 힘	있음
A, C	미는 힘	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두 '있음'이다.
 - ㄴ. C는 반자성체이다.
 - ㄷ. B는 전자석에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이에 따른 스펙트럼 계열 중 라이먼 계열, 발머 계열을 나타낸 것이다. 표는 그림에서 전자의 전이에 따라 방출되는 빛 중 라이먼 계열 또는 발머 계열인 빛의 파장을 나타낸 것이다. X, Y는 라이먼 계열, 발머 계열 중 하나이고 ㉠과 ㉡은 각각 X, Y 계열에서 파장이 가장 긴 빛을 방출하는 전자의 전이이다.

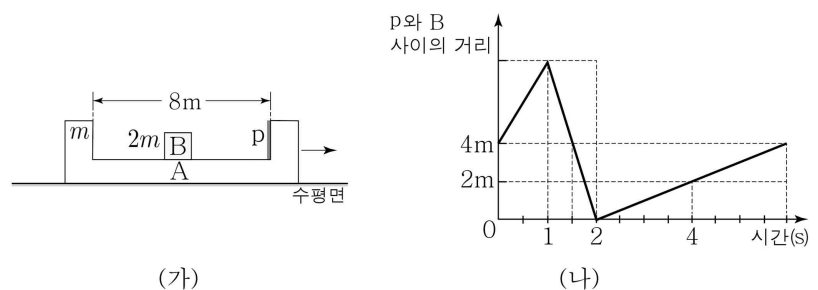


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 진공에서의 방출되는 빛의 속력은 ㉠과 ㉡이 같다.
 - ㄴ. X는 발머 계열이다.
 - ㄷ. 방출되는 빛의 진동수는 ㉢에서가 ㉠에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 폭이 8m인 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 등속도 운동을 하는 모습을, 그림 (나)는 A의 벽 p와 B 사이의 거리를 (가)일 때부터 시간에 따라 나타낸 것으로, A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



4초일 때, A의 속력은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 1m/s ② 2m/s ③ 3m/s ④ 4m/s ⑤ 5m/s

6. 다음은 입자 A, B, C의 물질과 파장과 질량, 물리량 x_0 의 상대값을 나타낸 것이다. x_0 는 입자의 속력과 운동 에너지 중 하나이다.

입자	A	B	C
물질과 파장	λ_0	$2\lambda_0$	$3\lambda_0$
질량	$2m$	m	$2m$
x_0 (상댓값)	18	9	a

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. $a=2$ 이다.
 - ㄴ. x_0 는 입자의 운동 에너지이다.
 - ㄷ. 입자의 운동량은 A가 C의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 전자기 유도 현상을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 코일에 검류계를 연결하고 ㉠ 자석의 N극을 아래로 한 후, 코일의 중심축을 따라 자석을 일정한 속력으로 코일에 가까이 가져간다.
 (나) ㉡ 점 p를 지나는 순간 자석의 속력만을 달리하여, (가)를 반복한 후 검류계에 나타난 측정값을 기록한다.

[실험 결과]

자석의 속력(m/s)	3.99	5.00	6.90
검류계의 측정값(V)	1.2	㉢	2.01

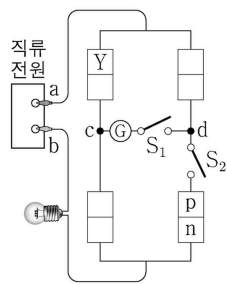
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉢는 1.2보다 크다.
 ㄴ. ㉠은 코일에 흐르는 유도 전류의 세기에 영향을 미치는 요인이다.
 ㄷ. ㉡이 증가할수록 검류계의 측정값의 크기는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 동일한 p-n 접합 다이오드 4개와 집게 전선 a, b를 이용하여 구성한 회로가 있다. 스위치 S₁, S₂를 닫을 때, 전구에 불이 켜지고 검류계에 흐르는 전류의 방향은 c→S₁→d이다. 스위치 S₁을 닫고, S₂를 열 때와 스위치 S₁을 열고, S₂를 닫을 때 전구에 불이 켜지고 검류계에는 전류가 흐르지 않는다.



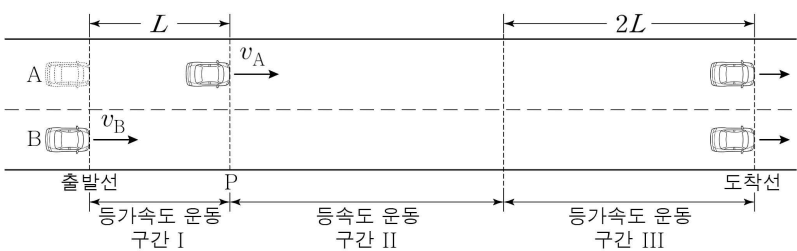
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. Y는 p형 반도체이다.
 ㄴ. a는 (-) 단자에 연결되어 있다.
 ㄷ. S₁과 S₂를 열었을 때, 전구에 불이 켜진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

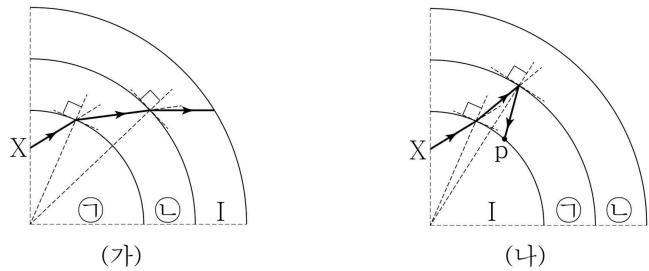
9. 그림과 같이 직선 도로에서 출발선에 정지해 있던 자동차 A와 자동차 B가 구간 I에서는 가속도의 크기가 a인 등가속도 운동을, 구간 II에서는 등속도 운동을, 구간 III에서는 가속도의 크기가 4a인 등가속도 운동을 하여 도착선을 지난다. A가 출발선에서 L만큼 떨어진 기준선 P를 v_A의 속력으로 지나는 순간 B는 출발선을 v_B의 속력으로 지난다. 도착선을 각각 지나는 순간 자동차의 속력은 B가 A의 $\frac{4}{3}$ 배이다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? [3점]

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

10. 그림 (가)는 단색광 X가 매질 I, ㉠, ㉡의 반원형 경계면을 지나는 모습을, 그림 (나)는 (가)에서 매질을 바꾸었을 때 X가 ㉠과 ㉡ 사이의 임계각으로 입사하여 점 p에 도달한 모습을 나타낸 것으로, ㉠과 ㉡은 각각 매질 II, III을 순서 없이 나타낸 것이다. 굴절률은 II가 가장 크다.



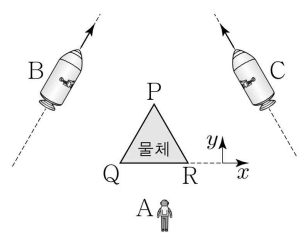
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 굴절률은 III이 가장 작다.
 ㄴ. ㉠은 II이다.
 ㄷ. (나)의 X는 p에서 전반사하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B, C가 타고 있는 우주선이 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동을 하고 있다. 꼭짓점이 P, Q, R인 정삼각형 물체는 A의 관성계에서 정지해 있고, B와 C의 운동 방향은 각각 물체의 한 변 PQ, PR과 평행하다. 표는 A, B, C의 관성계에서 측정된 물체의 한 변 PQ, QR, PR의 길이를 나타낸 것이다.



관성계	한 변의 길이		
	PQ	QR	PR
A	L ₁	L ₁	L ₁
B	L ₂	-	-
C	-	-	L ₂

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

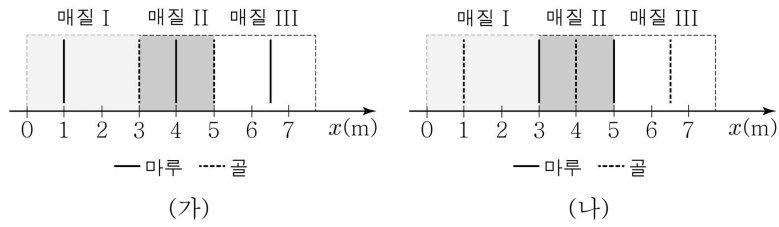
[3점]

<보 기>

ㄱ. A의 관성계에서 B와 C의 속력은 같다.
 ㄴ. L₂ < L₁이다.
 ㄷ. 물체의 넓이는 A의 관성계에서가 B의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때, 매질 I, II, III에서 x 축과 평행하게 진행하는 파동의 모습을, 그림 (나)는 (가)에서 시간 $t=1$ 초일 때, x 축과 평행하게 진행하는 파동의 모습을 나타낸 것이다. $t=0$ 일 때, $x=1\text{m}$ 에서 파동의 변위는 y_0 이다.

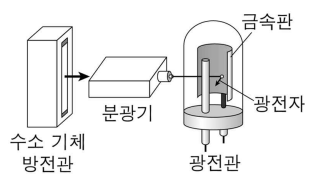


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 파동의 주기는 I이 II의 2배이다.
 - ㄴ. 파동의 진행 속력은 III이 II보다 크다.
 - ㄷ. $t=2.5$ 초일 때, $x=4\text{m}$ 에서 파동의 변위는 $\frac{1}{2}y_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 분광기를 이용하여 단색광을 금속판에 비추는 모습을, 표는 금속판에 비추는 단색광의 진동수를 달리할 때, 금속판에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지와 광전자 방출 여부를 나타낸 것이다.



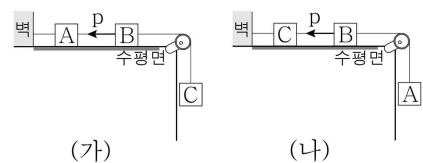
진동수	구분	
	최대 운동 에너지	방출 여부
f_0	0	방출 안함
$2f_0$	E_0	㉠
$3f_0$	㉡	㉢

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

- <보 기>
- ㄱ. 금속판의 문턱 진동수는 f_0 보다 크다.
 - ㄴ. ㉠과 ㉢은 모두 '방출 안함'이다.
 - ㄷ. ㉡는 E_0 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가), (나)는 물체 A, B, C가 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 실 p가 B를 당기는 힘의 크기는 각각 20 N, 30 N이고, 수평면이 물체를 떠받치는 힘의 크기는 A가 B의 3배이다.

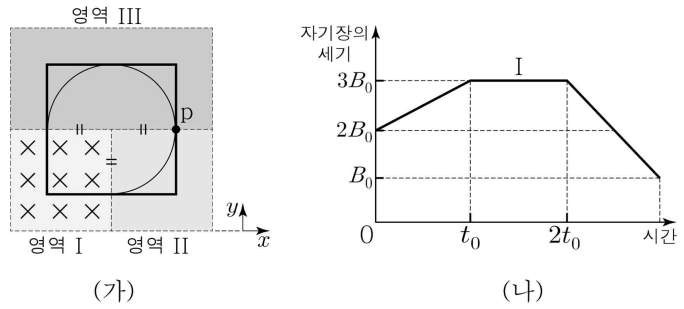


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 p가 A를 당기는 힘의 크기는 20 N이다.
 - ㄴ. 질량은 B가 C의 2배이다.
 - ㄷ. (나)에서 수평면이 C를 떠받치는 힘의 크기와 A에 작용하는 중력의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 I, II, III에 정사각형 금속 고리가 고정되어 있는 모습을, 그림 (나)는 I의 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다. I의 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이고, II와 III의 자기장의 방향은 xy 평면에 수직인 방향이다. II와 III의 자기장의 세기는 B_0 로 일정하다.

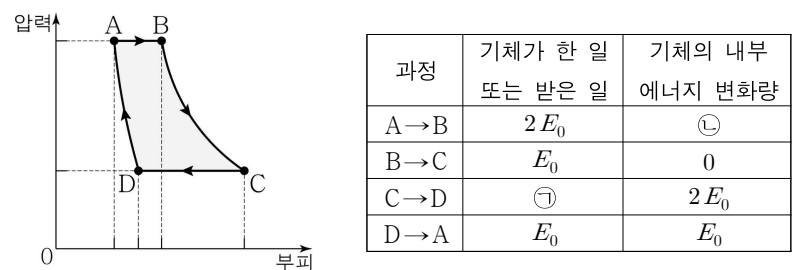


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 p는 금속 고리 위의 한 점이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. $1.5t_0$ 일 때, 금속 고리에는 유도 전류가 흐르지 않는다.
 - ㄴ. p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $0.5t_0$ 일 때와 $2.5t_0$ 일 때가 $-y$ 방향으로 같다.
 - ㄷ. 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 $2.5t_0$ 일 때가 $0.5t_0$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

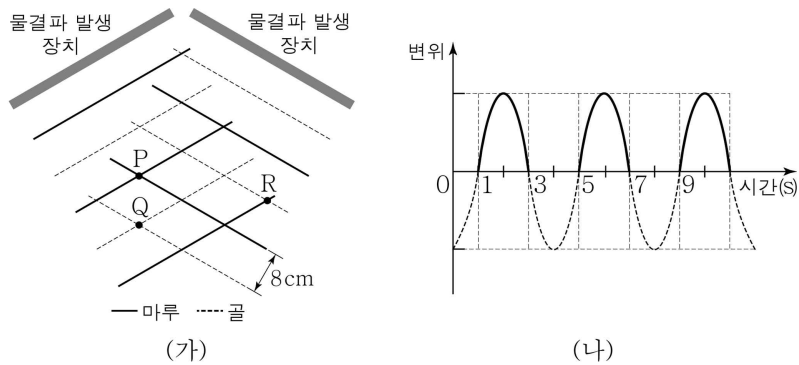
16. 그림은 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를, 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일과 기체의 내부 에너지 변화량을 나타낸 것이다.



㉠+㉡는? [3점]

- ① $2E_0$ ② $\frac{9}{4}E_0$ ③ $\frac{5}{2}E_0$ ④ $\frac{11}{4}E_0$ ⑤ $3E_0$

17. 그림 (가)는 진동수와 진폭이 같고 위상이 반대인 두 물결파를 발생시키고 있을 때, 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을, 그림 (나)는 시간에 따라 평면 위의 점 P, Q, R 중 한 점에서 중첩된 파동의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다. 두 물결파의 서로 이웃한 마루와 골 사이의 거리는 8cm이다.



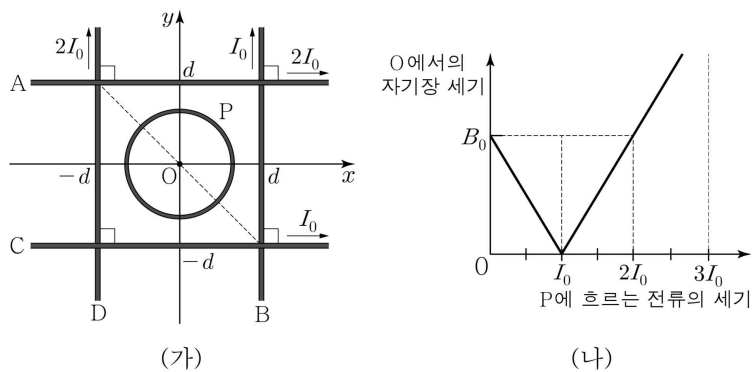
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (나)는 Q에서 중첩된 물결파의 변위를 나타낸 것이다.
 ㄴ. 파동의 진행 속력은 4cm/s이다.
 ㄷ. 4초일 때, 파동의 변위는 P가 R보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

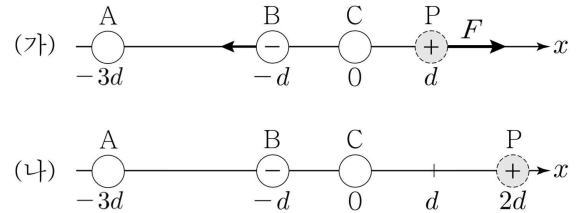
18. 그림 (가)는 무한히 가늘고 긴 직선 도선 A~D와 원형 도선 P가 xy 평면에 고정되어 있는 모습을, 그림 (나)는 P의 중심 O에서 도선의 전류에 의한 자기장의 세기를 P에 흐르는 전류의 세기에 따라 나타낸 것이다. A와 C에는 $+x$ 방향으로 세기가 각각 $2I_0$, I_0 인 전류가, B와 D에는 $+y$ 방향으로 세기가 각각 I_0 , $2I_0$ 인 전류가 흐른다.



P에 흐르는 전류의 세기가 $3I_0$ 일 때, O에서 A와 P에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는? [3점]

- ① B_0 ② $2B_0$ ③ $4B_0$ ④ $\frac{9}{2}B_0$ ⑤ $\frac{13}{2}B_0$

19. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C, P가 고정되어 있다. 양(+)전하 P에는 $+x$ 방향으로 크기가 F 인 전기력이 작용한다. 그림 (나)와 같이 (가)의 P를 $x=2d$ 로 옮겨 고정하였더니 P에 작용하는 전기력은 0이다. A와 B의 전하량의 크기는 같고, (가)에서 음(-)전하 B에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.



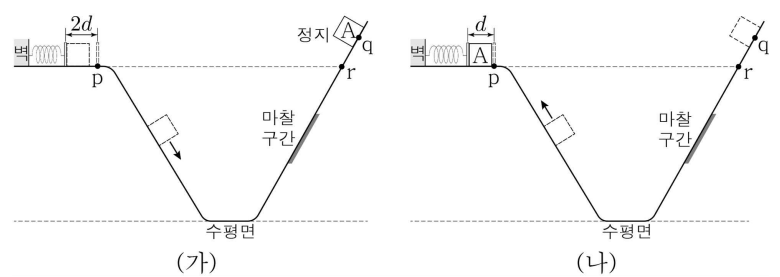
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A와 C는 양(+)전하이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 C보다 작다.
 ㄷ. (나)에서 B가 P에 작용하는 전기력의 크기는 F 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 평면 위의 점 p에서 물체 A로 용수철을 원래 길이에서 $2d$ 만큼 압축시킨 후 가만히 놓았더니 A는 빗면을 따라 운동하여 빗면 위의 점 q에서 정지한다. 그림 (나)와 같이 q에 가만히 놓은 A는 빗면을 따라 운동하여 용수철을 원래 길이에서 d 만큼 압축시킨다. 높이는 p와 점 r가 같고, r의 높이는 q와 r의 높이 차의 4배이다. 마찰 구간에서 A의 역학적 에너지 감소량은 (가)에서와 (나)에서가 W_0 로 같다.



p에서 A의 중력 퍼텐셜 에너지는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{5}{3}W_0$ ② $\frac{10}{3}W_0$ ③ $5W_0$ ④ $\frac{20}{3}W_0$ ⑤ $\frac{25}{3}W_0$

*** 확인 사항**

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