1. $4^{-\frac{1}{2}} \times \sqrt{2^4}$ 의 값은? [2점]

① 1　　② 2　　③ 3　　④ 4　　⑤ 5

2. 다항함수 $f(x)$가

$$f'(x) = 4x^3 - 2x, \quad f(1) = 2$$

를 만족시킬 때, $f(2)$의 값은? [2점]

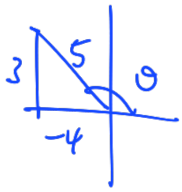
① 10　　② 12　　③ 14　　④ 16　　⑤ 18

$f(x) = x^4 - x^2 + 2$

$f(2) = 16 - 4 + 2 = 14$

3. $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인 θ 에 대하여 $\sin\theta = \frac{3}{5}$ 일 때, $\tan\theta - \cos\theta$ 의 값은? [3점]

① $-\frac{11}{20}$ ② $-\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{20}$ ④ $\frac{7}{20}$ ⑤ $\frac{13}{20}$



$\tan\theta = -\frac{3}{4}$

$\cos\theta = \frac{-4}{5}$

$-\frac{3}{4} + \frac{4}{5} = \frac{1}{20}$

4. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = (x+2)f(x)$$

라 하자. 곡선 $y = g(x)$ 위의 점 $(0, g(0))$ 에서의 접선의 방정식이 $y = 5x + 2$ 일 때, $f'(0)$ 의 값은? [3점]

① 0 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

$g(0) = 2 \Rightarrow 2f(0) = 2,\ f(0) = 1$

$g'(0) = 5$

$g'(x) = f(x) + (x+2)f'(x)$

$g'(0) = f(0) + 2f'(0) = 5$

$f'(0) = 2$

5. 수열 $\{a_n\}$에 대하여 $\sum_{k=1}^{10} a_k = 10$이고 $\sum_{k=1}^{9} (a_k + 2) = 20$일 때, a_{10}의 값은? [3점]

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

$\sum_{1}^{9} a_k + 18$

$= 10 - a_{10} + 18 = 20$

$\therefore a_{10} = 8$

6. 다항함수 $f(x)$에 대하여

$$\lim_{x \to \infty} \frac{f(x)}{x^2 + 3x - 4} = 2, \quad \lim_{x \to 1} \frac{f(x)}{x^2 + 3x - 4} = -1$$

일 때, $f(0)$의 값은? [3점]

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

$f(x) = (x-1)(2x+b)$

$\lim_{x \to 1} \frac{(x-1)(2x+b)}{(x-1)(x+4)} = -1$

$\frac{2+b}{5} = -1$, $b = -7$

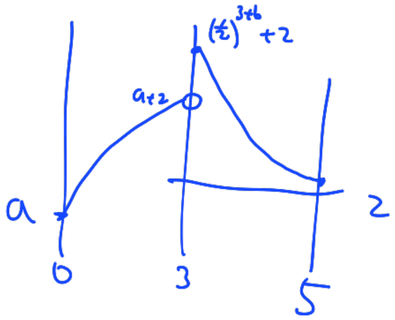
$f(0) = -b = 7$

7. 두 상수 a, b에 대하여 닫힌구간 $[0, 5]$에서 정의된 함수

$$f(x)=\begin{cases} \log_2(x+1)+a & (0 \le x < 3) \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{x+b}+2 & (3 \le x \le 5) \end{cases}$$

의 최댓값이 3, 최솟값이 $\frac{1}{2}$일 때, $a+b$의 값은? [3점]

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



최솟값 $\frac{1}{2}<2$ ∴ $\frac{1}{2}=a$

최댓값 $\left(\frac{1}{2}\right)^{3+b}+2=3$

$b=-3$

$a+b=-\frac{5}{2}$

8. 다항함수 $f(x)$가 상수 a와 모든 실수 x에 대하여

$$\int_1^x tf(t)\,dt = 3x^4 - 2ax^3 + x^2$$

을 만족시킬 때, $\int_{-a}^{a} f(x)\,dx$ 의 값은? [3점]

① 72 ② 76 ③ 80 ④ 84 ⑤ 88

$x=1 \rightarrow \quad 0=3-2a+1, \quad a=2$

양변미분 $\Rightarrow \quad xf(x)=12x^3-12x^2+2x$

$f(x)=12x^2-12x+2$

$\int_{-2}^{2} f(x)dx = 2\int_0^2 (12x^2+2)dx$

$=2(32+4)=72$

9. $0 \le x < 2\pi$ 일 때, 방정식

$$\left|\cos\left(x+\frac{\pi}{3}\right)+\frac{1}{6}\right|=\frac{5}{6}$$

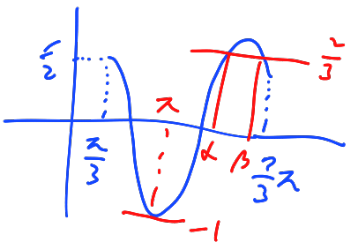
를 만족시키는 모든 실수 x 의 값의 합은? [4점]

① 3π ② $\frac{10}{3}\pi$ ③ $\frac{11}{3}\pi$ ④ 4π ⑤ $\frac{13}{3}\pi$

$\cos\left(x+\frac{\pi}{3}\right) = \frac{2}{3}$ or -1

$x+\frac{\pi}{3}=t$, $\cos t = \frac{2}{3}, -1$

$\frac{\pi}{3} \le t < \frac{7}{3}\pi$



$\alpha+\beta=4\pi$

$x+\frac{\pi}{3} = \pi, \alpha, \beta$

$x = \frac{2}{3}\pi, \alpha-\frac{\pi}{3}, \beta-\frac{\pi}{3}$

$\Rightarrow \frac{2}{3}\pi + 4\pi - \frac{2}{3}\pi = 4\pi$

10. 두 상수 a, b에 대하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t\,(t \geq 0)$에서의 위치 x가

$$x = t^3 + at^2 + bt$$

이다. 시각 $t=2$에서의 점 P의 위치와 속도가 각각 2, 3일 때, 시각 $t=b$에서의 점 P의 가속도는? [4점]

① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

$v(t) = 3t^2 + 2at + b$

$x(2) = 8 + 4a + 2b = 2$

$v(2) = 12 + 4a + b = 3$

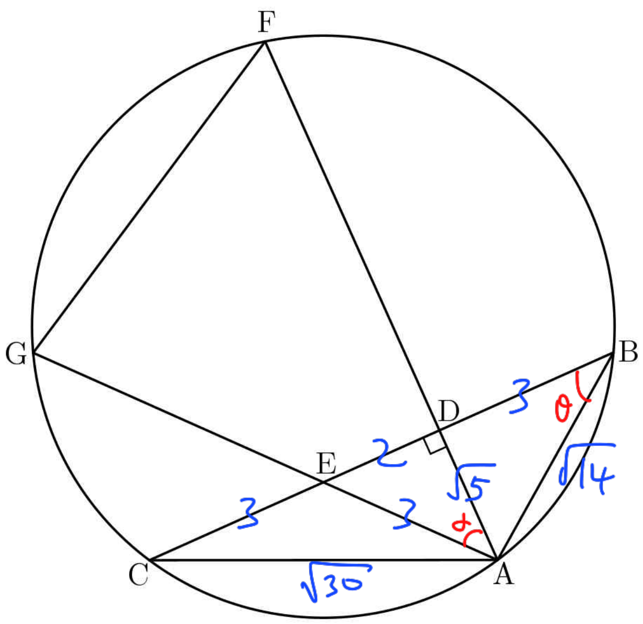
$b = 3$

$a = -3$

$a(t) = 6t - 6$

$a(b) = a(3) = 12$

11. 그림과 같이 $\overline{BC}=8$인 삼각형 ABC가 있다. 선분 BC 위에 두 점 D, E를 $\overline{BD}=\overline{CE}=3$이 되도록 잡는다. 삼각형 ABC의 외접원이 두 직선 AD, AE와 만나는 점 중 A가 아닌 점을 각각 F, G라 하자. 직선 BC와 직선 AF가 서로 수직이고, $\overline{AD}=\sqrt{5}$이다. 삼각형 ABC의 외접원의 반지름의 길이를 R, 선분 FG의 길이를 l이라 할 때, $R \times l$의 값은? (단, $\angle BAC > \frac{\pi}{2}$) [4점]



① $\frac{35}{2}$ ② 21 ③ $\frac{49}{2}$ ④ 28 ⑤ $\frac{63}{2}$

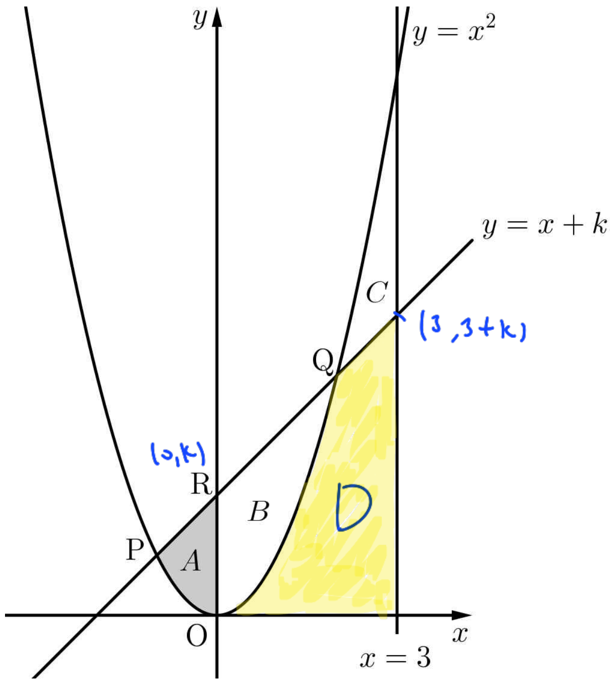
$\sin\theta = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{14}}$, $2R = \frac{\overline{AC}}{\sin\theta} = 2\sqrt{21}$, $R=\sqrt{21}$

$\sin\alpha = \frac{2}{3}$, $\overline{FG} = 2R\sin\alpha = 2\sqrt{21} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{3}\sqrt{21}$

$\therefore \sqrt{21} \times \frac{4}{3}\sqrt{21} = 28$

12. 그림과 같이 실수 $k(0<k<6)$에 대하여 직선 $y=x+k$가 곡선 $y=x^2$과 만나는 두 점을 각각 P, Q라 하고, 직선 $y=x+k$가 y축과 만나는 점을 R이라 하자. 곡선 $y=x^2$과 y축 및 선분 PR로 둘러싸인 부분의 넓이를 A, 곡선 $y=x^2$과 y축 및 선분 QR로 둘러싸인 부분의 넓이를 B, 곡선 $y=x^2$과 두 직선 $y=x+k$, $x=3$으로 둘러싸인 부분의 넓이를 C라 하자.

$B-C=\frac{3}{2}$일 때, $k\times A$의 값은? (단, 점 P의 x좌표는 점 Q의 x좌표보다 작다.) [4점]



① $\frac{13}{6}$ ② $\frac{7}{3}$ ③ $\frac{5}{2}$ ④ $\frac{8}{3}$ ⑤ $\frac{17}{6}$

$(B+D)-(C+D)=\frac{3}{2}$

$\frac{1}{2}(3+2k)\times 3-9=\frac{3}{2}$, $k=2$

$x^2=x+2 \rightarrow x=-1, 2$

$P(-1, 1)$

$\therefore A=\int_{-1}^{0}(x+2-x^2)\,dx=-\left(\frac{1}{2}-2+\frac{1}{3}\right)=\frac{7}{6}$

$\therefore 2\times\frac{7}{6}=\frac{7}{3}$

13. 정수 k에 대하여 다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$의 첫째항의 합은? [4점]

(가) a_1은 정수이고, 모든 자연수 n에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} -a_n + 1 + k & (|a_n|\text{이 홀수인 경우}) \\ \dfrac{1}{2}a_n + k & (a_n = 0 \text{ 또는 } |a_n|\text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

이다.

(나) $a_3 = 2$, $|a_2 \times a_4| = 8$

$$a_n = \begin{cases} 1+k-a_{n+1} \\ 2(a_{n+1}-k) \end{cases}$$

① -3 ② -1 ③ 1 ④ 3 ⑤ 5

$a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad a_4 \quad a_5$

k: 짝수 $\quad \cancel{k-1}, \; 4-2k \quad 2 \quad 1+k \quad \frac{1+k}{2}+k, \; 0$

$|a_2 \times a_4| = 8$

or $\begin{cases} \cancel{|(k-1)(1+k)| = 8} \; (k\text{: 짝수}) \to k^2=9,\ k=\pm 3 \quad (\times) \\ |(4-2k)(1+k)| = 8 \end{cases}$

$|-k^2+k+2| = 4$, $k^2-k-2 = \pm 4$

$k^2-k+2=0$ $(\times)$

$k^2-k-6=0$ $k=-2$ or 3

i) $k=-2$ $\quad a_3 \; a_2 \; a_1$

$3 \quad 8 \quad -9, \; 20$

ii) $k=3$ $\quad 3 \quad -2 \quad 6\,(\times), \; -10$

$\Rightarrow -9+20-10 = 1$

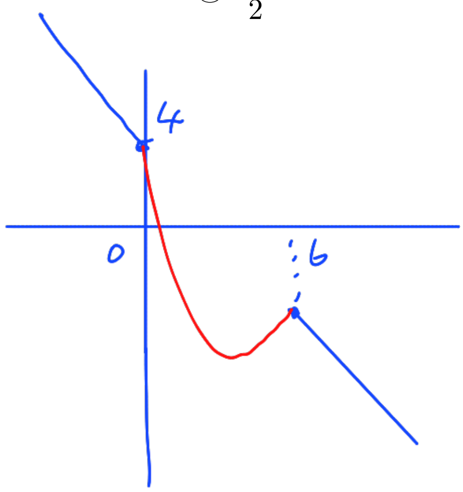
14. 이차함수 $f(x)$에 대하여 함수

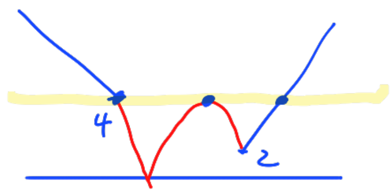
$$g(x)=\begin{cases}-x+4 & (x\le 0 \text{ 또는 } x\ge 6)\\ f(x) & (0<x<6)\end{cases}$$

이 다음 조건을 만족시킬 때, $g(f(2))$의 값은? [4점]

> (가) 함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 연속이다.
> (나) x에 대한 방정식 $|g(x)|=k$의 서로 다른 양의 실근의 개수가 3이 되도록 하는 양수 k의 개수는 1이다.

① 4 ② $\frac{9}{2}$ ③ 5 ④ $\frac{11}{2}$ ⑤ 6





$f(x)=ax(x-6)-x+4$

$=ax^2-(6a+1)x+4=-4$

$ax^2-(6a+1)x+8=0$

$D=36a^2+12a+1-32a=0$

$36a^2-20a+1=0$

$a=\frac{1}{18},\ \frac{1}{2}$

대칭축 $0<3+\frac{1}{2a}<6$

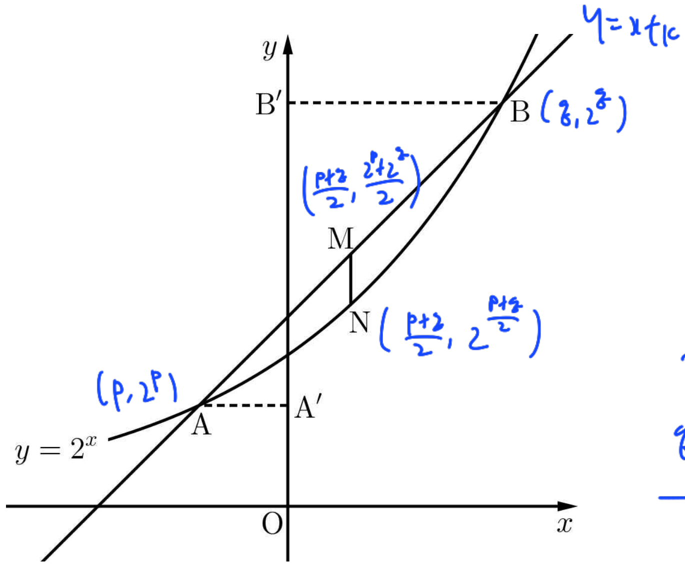
$\therefore a=\frac{1}{2}$

$f(x)=\frac{1}{2}x(x-6)-x+4$

$f(2)=-2$

$\therefore g(f(2))=g(-2)=6$

15. 그림과 같이 곡선 $y=2^x$ 위의 제2사분면에 있는 점 A를 지나고 기울기가 1인 직선이 곡선 $y=2^x$과 만나는 점 중 A가 아닌 점을 B라 하고, 두 점 A, B에서 y축에 내린 수선의 발을 각각 A′, B′이라 하자. 선분 AB의 중점을 M이라 할 때, 점 M을 지나고 x축에 수직인 직선이 곡선 $y=2^x$과 만나는 점을 N이라 하자. $\overline{\mathrm{MN}}=\frac{1}{6}\overline{\mathrm{A'B'}}$일 때, 점 B의 y좌표는? [4점]



$2^p = p+k$

$2^q = q+k$

$q-p = 2^q - 2^p$

① $\frac{13}{6}$ ② $\frac{7}{3}$ ③ $\frac{5}{2}$ ④ $\frac{8}{3}$ ⑤ $\frac{17}{6}$

$6\overline{MN} = \overline{A'B'}$

$6\left(\frac{2^p+2^q}{2} - 2^{\frac{p+q}{2}}\right) = 2^q - 2^p$

$\begin{cases} 2^{\frac{p}{2}} = x \\ 2^{\frac{q}{2}} = y \end{cases} \Rightarrow 6\left(\frac{x^2+y^2}{2} - xy\right) = y^2 - x^2$

$4x^2 + 2y^2 - 6xy = 0$

$4 + 2\left(\frac{y}{x}\right)^2 - \frac{6y}{x} = 0$

$\frac{y}{x} = t \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0$

$t = 1, 2$

$x \neq y \Rightarrow \therefore t = \frac{y}{x} = 2$

$t = \frac{y}{x} = 2, \quad y = 2x$

$2^{\frac{q}{2}} = 2 \cdot 2^{\frac{p}{2}} \quad \therefore \frac{q}{2} = 1 + \frac{p}{2}$

$q - p = 2$

$2^q - 2^p = q - p$

$y^2 - x^2 = 2$

$y = 2x \rightarrow x^2 = \frac{2}{3}, \quad y^2 = \frac{8}{3}$

$\therefore 2^q = y^2 = \frac{8}{3}$

16. 방정식 $\log_3 x = \frac{3}{2} + \log_9 x$ 를 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오. [3점]

$\boxed{27}$

$\frac{1}{2}\log_3 x = \frac{3}{2}$, $x = 27$

17. 상수 a에 대하여 함수

$$f(x)=x^3-ax^2+9x+15$$

가 $x=3$에서 극소일 때, 함수 $f(x)$의 극댓값을 구하시오. [3점]

$f'(x)=3x^2-2ax+9$ $\boxed{19}$

$f'(3)=27-6a+9=0$

$a=6$

$f'=3(x-1)(x-3)$

$\therefore$ 극댓값 $f(1)=19$

18. 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$의 첫째항부터 제 n항까지의 합을 S_n이라 하자.

$$\frac{S_3}{a_1}=13,\ S_2=16$$

일 때, a_5의 값을 구하시오. [3점]

$\boxed{324}$

$1+r+r^2=13$

$r=3$

$a+3a=16$

$a=4$

$\therefore ar^4=324$

19. 다항함수 $f(x)$가 상수 $a\,(a>0)$과 모든 실수 x에 대하여

$$xf(x)-f(x)=x^2+x\int_0^a f(t)dt+\frac{3}{2}a$$

를 만족시킬 때, $f(10)$의 값을 구하시오. [3점] $\boxed{7}$

$\int_0^a f(t)dt = k$

$(x-1)f(x) = x^2+kx+\frac{3}{2}a = (x-1)(x-\frac{3}{2}a)$

$f(x) = x-\frac{3}{2}a$ $\qquad k = -1-\frac{3}{2}a$

$\int_0^a (t-\frac{3}{2}a)dt = k$

$\frac{1}{2}a^2-\frac{3}{2}a^2 = -a^2 = k = -1-\frac{3}{2}a$

$2a^2-3a-2=0$

$(2a+1)(a-2)=0$

$\therefore a=2 \ (\because a>0)$

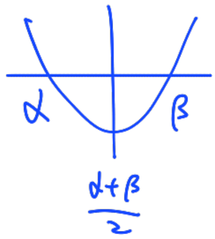
$f(x)=x-3$

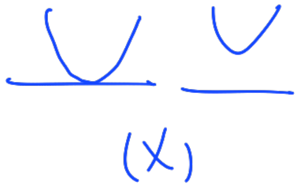
$f(10)=7$

20. 최고차항의 계수가 1이고 다음 조건을 만족시키는 모든 이차함수 $f(x)$에 대하여 $f(1)$의 값의 합을 구하시오. [4점] $\boxed{14}$

> $\lim_{x \to k} \dfrac{f(x)}{f'(x)f(x-4)}$ 의 값이 존재하지 않는 실수 k의 값은 $p\,(p<4)$와 4뿐이다.

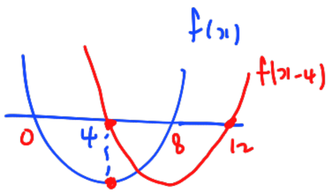
$f(x) = (x-\alpha)(x-\beta)$

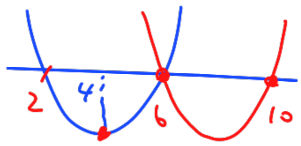




$f'(4)=0$ or $f(0)=0$

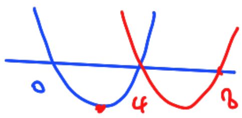
i) $f'(4)=0$



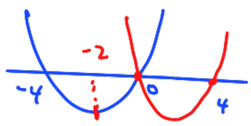


$p=12$ (X) $p=10$ (X)

ii) $f(0)=0$

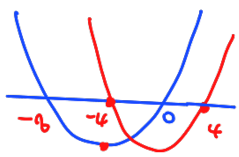


$p=8$ (X)



$p=-2$ (O)

$f(x)=x(x+4)$, $f(1)=5$



$p=-4$ (O)

$f(x)=x(x+8)$, $f(1)=9$

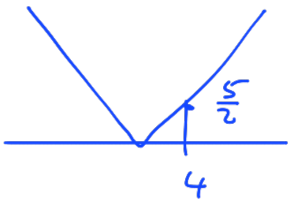
$5+9=14$

21. 공차가 정수이고 다음 조건을 만족시키는 모든 등차수열 $\{a_n\}$에 대하여 $\sum_{n=1}^{6} a_n$의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m이라 할 때, $M+m$의 값을 구하시오. [4점]

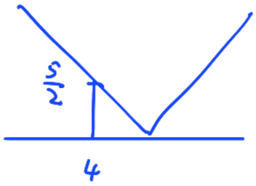
(가) $a_4 = \frac{5}{2}$
(나) $\lvert a_{k+1} \rvert < \lvert a_{k+2} \rvert < \lvert a_k \rvert$ 를 만족시키는 3이 아닌 자연수 k가 존재한다.

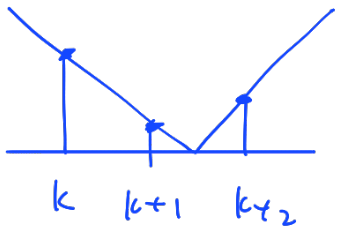
$\boxed{24}$

$d > 0$



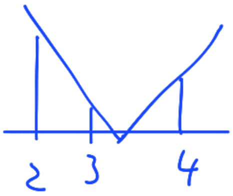
$d < 0$





$k \neq 3$

i)

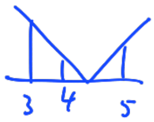


$\begin{cases} \frac{5}{2} - d < 0 \\ -\left(\frac{5}{2} - d\right) < \frac{5}{2} \end{cases}$

$a_1 = \frac{5}{2} - 3d$

$a_6 = \frac{5}{2} + 2d$

$a_1 + a_6 = 5 - d$



(x)

$d = 3 \rightarrow \sum_{1}^{6} a_n = \frac{6(5-3)}{2} = 6$

$d = 4 \rightarrow \sum_{1}^{6} a_n = \frac{6(5-4)}{2} = 3$

ii)

$\begin{cases} \frac{5}{2} - 2d < 0 \\ \frac{5}{2} - d > 0 \\ 2d - \frac{5}{2} < \frac{5}{2} - d \end{cases}$ (X)

iii)

$d = -1 \rightarrow \frac{5}{2}\ \frac{3}{2}\ \frac{1}{2}\ -\frac{1}{2}$ (x)

$d = -2 \rightarrow \frac{5}{2}\ \frac{1}{2}\ -\frac{3}{2}$ (o) $\rightarrow \sum_{1}^{6} a_n = \frac{6(5-(-2))}{2} = 21$

$d \leq -3 \rightarrow a_5 < 0$ (x)

(x)

$\therefore M = 21$

$m = 3$

22. 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$와 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $g(x)$가 있다. 모든 실수 x에 대하여

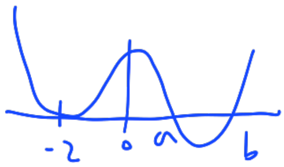
$$|g(x)| = |f(x)|$$

가 성립한다. 실수 t에 대하여 x에 대한 방정식 $g(x)=t$의 서로 다른 실근의 개수를 $h(t)$라 하자. 서로 다른 두 양수 a, b에 대하여 세 함수 $f(x)$, $g(x)$, $h(t)$는 다음 조건을 만족시킨다.

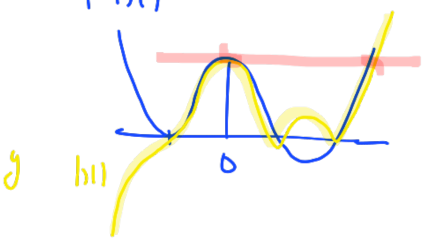
> (가) 함수 $f(x)$는 $x=0$에서 극대이고, $f(-2)=0$이다.
> (나) 함수 $g(x)$는 $x=a$와 $x=b$에서만 미분가능하지 않다. $\Rightarrow f(x) = (x+2)^2(x-a)(x-b)$
> (다) 모든 실수 t에 대하여 $h(t)>0$이고, $h(f(0))>2$이다.

$h\left(\dfrac{64}{3}\right)=4$일 때, $|g(-3)+g(0)|$의 값을 구하시오. [4점]

$\boxed{9}$

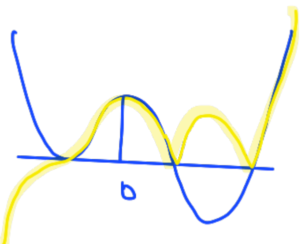


f(x)



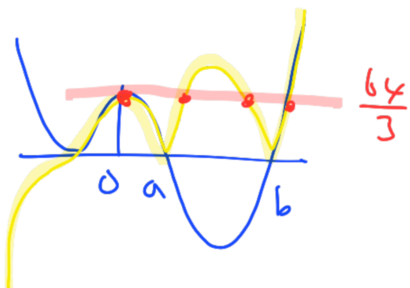
$h(f(0))=2$

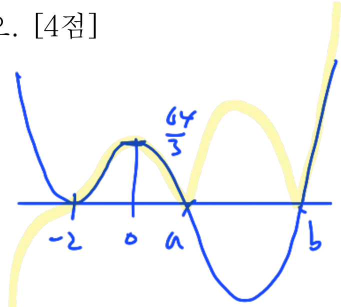
$(\times)$



$h\left(\frac{64}{3}\right)=4$

$(\times)$





$f(x) = (x+2)^2(x-a)(x-b)$

$f(0) = 4ab = \frac{64}{3}, \quad ab = \frac{16}{3}$

$f'(0) = -4a-4b+4ab = 0 \quad a+b = \frac{16}{3}$

$t^2 - \frac{16}{3}t + \frac{16}{3} = 0$

$3t^2 - 16t + 16 = 0$

$\begin{matrix} 3t & -4 \\ t & -4 \end{matrix} \quad t = \frac{4}{3},\ 4$ ($\frac{4}{3} = a$, $4 = b$)

$f(x) = (x+2)^2(x-4)(x-\frac{4}{3})$

$|g(-3)+g(0)| = |-f(-3)+f(0)|$

$= \left|-\frac{91}{3} + \frac{64}{3}\right| = 9$

※ 확인 사항

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

○ 이어서, 「**선택과목(확률과 통계)**」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

2026학년도 사관학교 1차 선발시험 문제지

수 학 영 역 확률과 통계

23. 다항식 $(2x+1)^4$의 전개식에서 x^2의 계수는? [2점]

① 18 ② 24 ③ 30 ④ 36 ⑤ 42

$_4C_2 \cdot 2^2 = 24$

24. 두 사건 A, B는 서로 독립이고,

$$\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(B)=1,\ \mathrm{P}(A\cap B^C)=\frac{4}{9}$$

일 때, $\mathrm{P}(A)$의 값은? [3점]

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

$P(A)P(B^c) = \frac{4}{9}$, $P(A) = 1-P(B)$

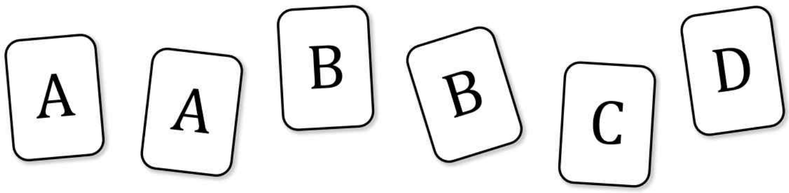
$P(A)(1-P(B)) = (1-P(B))^2 = \frac{4}{9}$

$\therefore 1-P(B) = \frac{2}{3}, -\frac{2}{3}$

$P(B) = \frac{1}{3}$, $P(A) = \frac{2}{3}$

25. 문자 A, A, B, B, C, D가 하나씩 적혀 있는 6장의 카드를 모두 한 번씩 사용하여 일렬로 나열할 때, A가 적혀 있는 두 장의 카드 사이에 한 장의 카드만 있도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 문자가 적힌 카드는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

① 48　　② 54　　③ 60　　④ 66　　⑤ 72



ABA ○○○ → $4! = 24$

ACA ○○○ → $\frac{4!}{2} = 12$

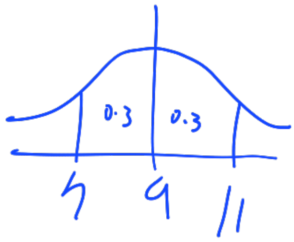
ADA ○○○ → $\frac{4!}{2} = 12$

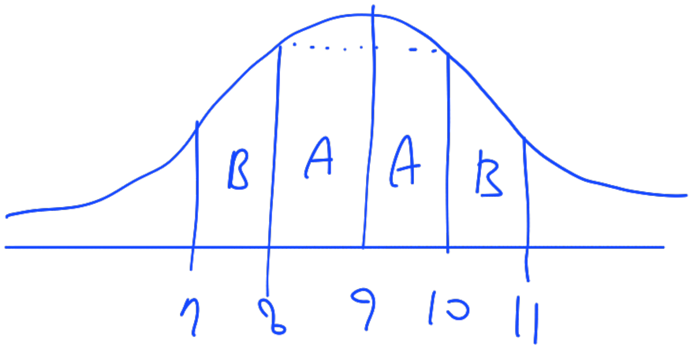
48

26. 정규분포를 따르는 확률변수 X에 대하여 $\mathrm{P}(a-3 \le X \le a+1)$은 $a=10$일 때 최댓값 0.6을 갖는다. $\mathrm{P}(X \ge 10)+\mathrm{P}(8 \le X \le 11)$의 값은? [3점]

① 0.5 ② 0.6 ③ 0.7 ④ 0.8 ⑤ 0.9

$P(7 \le X \le 11) = 0.6$





$A+B=0.3$,

$(0.5-A)+(2A+B)=0.5+A+B=0.8$

27. 숫자 0, 1, 2, 3, 4 중에서 중복을 허락하여 5개를 선택한 후 일렬로 나열하여 다섯 자리의 자연수를 만들려고 한다. 숫자 1과 3을 각각 홀수 개씩 선택하여 만들 수 있는 모든 다섯 자리의 자연수의 개수는? (단, 숫자 1과 3은 각각 한 개 이상씩 선택한다.) [3점]

① 496 ② 508 ③ 520 ④ 532 ⑤ 544

1	3		
1개	1개	→ 13___	$({}_5P_2 \times 3^3) - ({}_4P_2 \times 3^2) = 540 - 108 = 432$
1개	3개	→ 1333_	$\left(\frac{5!}{3!} + \frac{5!}{3!} + \left(\frac{5!}{3!} - 4\right)\right) = 56$
			13332 13334 13330
3개	1개	→ 1113_	⇒ 56

0 1 3 _ _

⇓

$\therefore 432 + 56 + 56 = 544$

28. 한 개의 동전과 한 개의 주사위를 사용하여 다음 규칙에 따라 점수를 얻는 시행을 한다.

동전을 두 번 던져 $\frac{1}{4}$ 앞면이 나온 횟수가 0이면 주사위를 1번 던져서 나온 눈의 수를 점수로 얻고, $\frac{1}{2}$ 앞면이 나온 횟수가 1이면 주사위를 2번 던져서 나온 모든 눈의 수의 곱을 점수로 얻고, $\frac{1}{4}$ 앞면이 나온 횟수가 2이면 주사위를 3번 던져서 나온 모든 눈의 수의 곱을 점수로 얻는다.

이 시행을 한 번 하여 얻은 점수의 모든 양의 약수의 개수가 9가 될 확률은? [4점]

① $\frac{1}{32}$ ② $\frac{1}{24}$ ③ $\frac{5}{96}$ ④ $\frac{1}{16}$ ⑤ $\frac{7}{96}$

양의 약수 개수 : 9

$\Rightarrow a^2b^2$

$\Rightarrow 2^2\cdot 3^2 = 36$

- $6\times 6 \rightarrow \frac{1}{2}\times\frac{1}{36} = \frac{1}{72}$
- $6\times 6\times 1 \rightarrow \frac{1}{4}\times\frac{3}{216} = \frac{1}{288}$
- $2\times 3\times 6 \rightarrow \frac{1}{4}\times\frac{6}{216} = \frac{1}{144}$
- $4\times 3\times 3 \rightarrow \frac{1}{4}\times\frac{3}{216} = \frac{1}{288}$

$2^2\cdot 5^2 = 100 \rightarrow 5\times 5\times 4 \rightarrow \frac{1}{4}\times\frac{3}{216} = \frac{1}{288}$

$\frac{1}{36} + \frac{1}{288}$

$= \frac{9}{288} = \frac{1}{32}$

29. 어느 모집단의 확률변수 X의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

X	1	3	5	계
$\mathrm{P}(X=x)$	a	$\frac{1}{9}$	b	1

$\mathrm{E}(X)=\frac{7}{3}$일 때, 이 모집단에서 크기가 n인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균 $\overline{X}$에 대하여 $\sigma(2\overline{X}+1)\le\frac{1}{3}$을 만족시키는 자연수 n의 최솟값을 구하시오. (단, a, b는 상수이다.) [4점]

$a+b=\frac{8}{9}$

$-\underline{\left|\, a+\frac{1}{3}+5b=\frac{7}{3}\right.}$

$-4b=-\frac{10}{9}$

$b=\frac{5}{18}$

$a=\frac{11}{18}$

$V(X)=a+1+25b-\left(\frac{7}{3}\right)^2$

$=\frac{154}{18}-\frac{49}{9}$

$=\frac{28}{9}=\sigma^2$

$\sigma(2\overline{X}+1)=2\sigma(\overline{X})\le\frac{1}{3}$

$\sigma(\overline{X})\le\frac{1}{6}$

$\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\le\frac{1}{6}$

$\frac{\sigma^2}{n}\le\frac{1}{36}$

$n\ge 36\sigma^2=112$

$\boxed{112}$

30. $1 \le a \le b \le c \le d \le 10$을 만족시키는 자연수 $a,\ b,\ c,\ d$의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 중에서 임의로 한 개를 선택한다. 선택한 순서쌍 (a, b, c, d)에서 $\underset{홀}{a}\times\underset{홀}{b}\times(\underset{홀}{\underline{c+1}})\times(\underset{홀}{\underline{d+1}})$이 홀수일 때, $b\times c$가 3의 배수일 확률은 $\dfrac{q}{p}$이다. $p+q$의 값을 구하시오. (단, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]

$\boxed{107}$

a b c d

홀 홀 짝 짝

$1 \le a \le b \le \underline{c-1} \le \underline{d-1} \le 9$

홀 홀 홀 홀

전체 ${}_5H_4 = {}_8C_4 = 70$

$b\times c$가 3의 배수 $\Rightarrow$ $b=3$ or $b=9$ or $c=6$

a	b	c	d	
1,3	3	4,6,8,10		$\rightarrow 2\times{}_4H_2 = 20$
1,3,5,7,9	9	10		$\rightarrow 5\times1=5$
1,3,5		6	6,8,10	$\rightarrow 3\times{}_3H_2 = 18$
1,3	3	6	6,8,10	$\rightarrow 2\times3=6$

$\therefore \dfrac{20+5+18-6}{70} = \dfrac{37}{70}$

※ 확인 사항

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

○ 이어서, 「**선택과목(미적분)**」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

2026학년도 사관학교 1차 선발시험 문제지

수 학 영 역 미적분

23. 두 양수 a, b에 대하여 $\lim_{x\to 0}\frac{e^{ax}-1}{\ln(x+b)}=2$일 때, $a+b$의 값은? [2점]

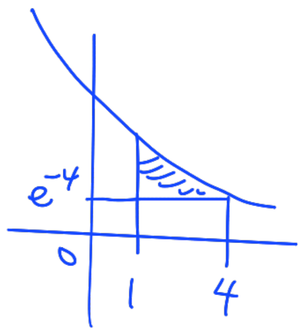
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$b=1$

$a=2$

24. 곡선 $y=e^{-x}$과 두 직선 $x=1$, $y=e^{-4}$으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

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



$\int_1^4 (e^{-x}-e^{-4})dx$

$= -e^{-x}-e^{-4}x\Big|_1^4$

$= -5e^{-4}+e^{-1}+e^{-4}$

$= \frac{1}{e}-\frac{4}{e^4}$

25. 곡선 $2\ln y = x^2 + 2x + 2$ 위의 점 $(-2,\ e)$에서의 접선의 x절편은? [3점]

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

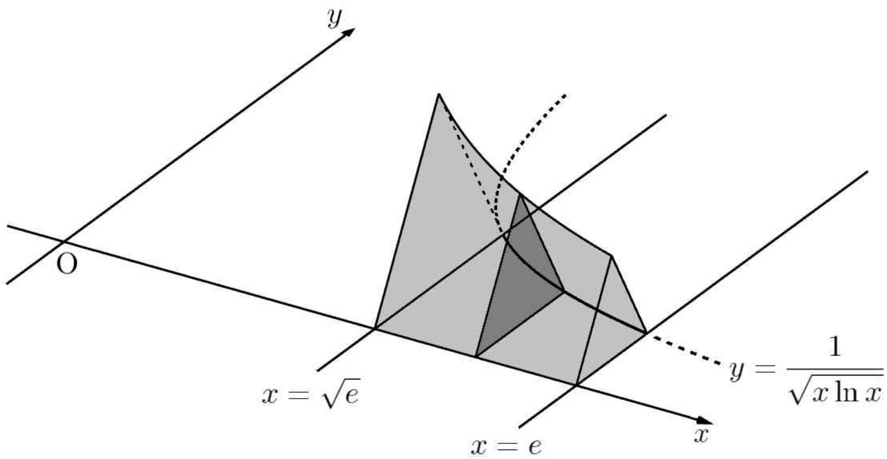
$$\frac{2y'}{y} = 2x+2$$

$x=-2$, $y=e$ $\Rightarrow$ $y' = \frac{-2e}{2} = -e$, $y = -e(x+2)+e$

$y = -ex - e$

$(-1, 0)$

26. 그림과 같이 곡선 $y=\dfrac{1}{\sqrt{x\ln x}}\,(\sqrt{e}\le x\le e)$와 x축 및 두 직선 $x=\sqrt{e}$, $x=e$로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정삼각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



① $\dfrac{\sqrt{3}}{8}\ln 2$ ② $\dfrac{\sqrt{3}}{4}\ln 2$ ③ $\dfrac{3\sqrt{3}}{8}\ln 2$ ④ $\dfrac{\sqrt{3}}{2}\ln 2$ ⑤ $\dfrac{5\sqrt{3}}{8}\ln 2$

$S(x)=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\times\dfrac{1}{x\ln x}$

$\therefore V=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\displaystyle\int_{\sqrt{e}}^{e}\dfrac{1}{x\ln x}\,dx$

$\ln x=t$

$\dfrac{1}{x}dx=dt$

$\dfrac{\sqrt{3}}{4}\displaystyle\int_{\frac{1}{2}}^{1}\dfrac{1}{t}\,dt=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\left(-\ln\dfrac{1}{2}\right)=\dfrac{\sqrt{3}}{4}\ln 2$

27. 매개변수 t로 나타내어진 곡선

$$x = 2t - \sin 2t \cos 2t,\ y = \sin^2 2t$$

에 대하여 $0 \le t \le \frac{3}{8}\pi$에서 이 곡선의 길이는? [3점]

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

$x = 2t - \frac{1}{2}\sin 4t$

$\frac{dx}{dt} = 2 - 2\cos 4t$

$\frac{dy}{dt} = 2\sin 2t \cdot 2\cos 2t = 4\sin 2t\cos 2t = 2\sin 4t$

$\int_0^{\frac{3}{8}\pi} \sqrt{4 + 4c^2 - 8c + 4s^2}$

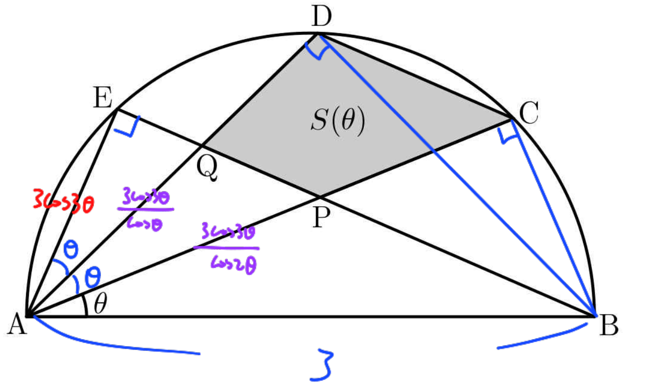
$= \int_0^{\frac{3}{8}\pi} \sqrt{8(1-\cos 4t)}\, dt$, $\sin^2 2t = \frac{1-\cos 4t}{2}$

$= \int_0^{\frac{3}{8}\pi} 4\,|\sin 2t|\, dt = \left[-2\cos 2t\right]_0^{\frac{3}{8}\pi}$

$= -2\left(-\frac{\sqrt{2}}{2} - 1\right)$

$= \sqrt{2} + 2$

28. 그림과 같이 $\overline{AB}=3$인 선분 AB를 지름으로 하는 반원의 호 AB 위에 서로 다른 세 점 C, D, E를 $\angle BAC = \angle CAD = \angle DAE = \theta$가 되도록 잡는다. 두 선분 AC, AD가 선분 BE와 만나는 점을 각각 P, Q라 할 때, 사각형 CDQP의 넓이를 $S(\theta)$라 하자. $\lim_{\theta \to 0+} \frac{S(\theta)}{\theta^3}$의 값은? (단, $0<\theta<\frac{\pi}{6}$) [4점]



① 12 ② 15 ③ 18 ④ 21 ⑤ 24

$\overline{AD} = 3\cos 2\theta$

$\overline{AC} = 3\cos\theta$

$S(\theta) = \triangle ACD - \triangle APQ$

$= \frac{1}{2}\cdot 9\cos\theta\cos 2\theta\sin\theta - \frac{1}{2}\cdot 9\cdot \frac{\cos^2 3\theta}{\cos\theta\cos 2\theta}\sin\theta$

$= \frac{9}{2}\sin\theta\left(\cos\theta\cos 2\theta - \frac{(\cos 2\theta\cos\theta - \sin 2\theta\sin\theta)^2}{\cos\theta\cos 2\theta}\right)$

$= \frac{9}{2}\sin\theta\left(\frac{-\sin^2 2\theta\cdot\sin^2\theta + 2\sin 2\theta\sin\theta\cos 2\theta\cos\theta}{\cos 2\theta\cos\theta}\right)$

$= \frac{9}{2}\sin 2\theta\sin^2\theta\left(\frac{-\sin 2\theta\sin\theta}{\cos 2\theta\cos\theta} + 2\right)$

$\therefore \lim_{\theta\to 0+}\frac{S(\theta)}{\theta^3} = \frac{9}{2}\times 2\times(0+2) = 18$

29. 첫째항과 공비가 각각 0이 아닌 두 등비수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$에 대하여 두 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$이 각각 수렴하고

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{b_{2n}}{a_{2n}} = \frac{5}{3}, \quad \left|\sum_{n=1}^{\infty}(a_n - b_n)\right| = \left|\sum_{n=1}^{\infty} a_n\right|$$

이 성립한다. $b_1 = \frac{5}{2}a_1$일 때, $25 \times \frac{a_2}{b_3}$의 값을 구하시오. [4점]

$\boxed{120}$

$a_n = ar^{n-1}$

$b_n = bR^{n-1}$

$|r|<1$

$|R|<1$

$b = \frac{5}{2}a$

$\frac{b}{a} = \frac{5}{2}$

$\frac{b_{2n}}{a_{2n}} = \frac{b}{a}\left(\frac{R}{r}\right)^{2n-1}$

$\left|\frac{R}{r}\right| < 1 \Rightarrow \frac{\frac{5}{2}\cdot\frac{R}{r}}{1-\frac{R^2}{r^2}} = \frac{5}{3}$

$\frac{R}{r} = t, \quad \frac{t}{1-t^2} = \frac{2}{3}$

$2t^2+3t-2=0$

$(2t-1)(t+2)=0$

$\therefore t = \frac{R}{r} = \frac{1}{2} \ (\because |\frac{R}{r}|<1)$

$r = 2R$

$\left|\frac{a}{1-r} - \frac{b}{1-R}\right| = \left|\frac{a}{1-r}\right|$

$b \neq 0 \Rightarrow \frac{2a}{1-r} = \frac{b}{1-R}$

$2\times\frac{1-R}{1-r} = \frac{b}{a} = \frac{5}{2}$

$1-R = \frac{5}{4}(1-r)$

$4-4R = 5-5r = 5-10R$

$R = \frac{1}{6}$

$r = \frac{1}{3}$

$\therefore 25\times\frac{a_2}{b_3} = 25\cdot\frac{ar}{bR^2}$

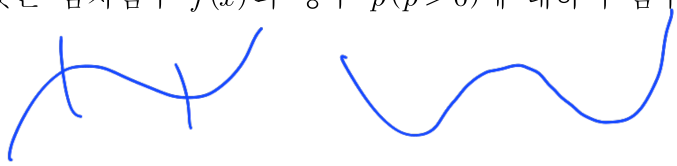
$= 25\cdot\frac{2}{5}\cdot\frac{1}{3}\times 36$

$= 120$

30. 최고차항의 계수가 1이고 극값을 갖는 삼차함수 $f(x)$와 상수 $p\,(p>0)$에 대하여 함수

$$g(x)=\{\ln(|f(x)|+p)\}^2$$

이 다음 조건을 만족시킨다.

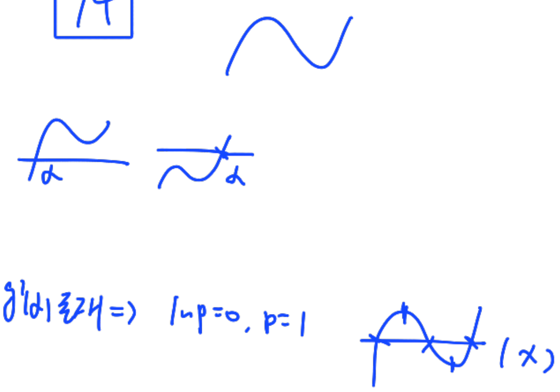


(가) 함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 미분가능하고, $x=2$에서 극대이다. (나) x에 대한 방정식 $g'(x)=0$은 서로 다른 세 실근을 갖고, 이 세 실근은 크기 순서대로 공비가 2인 등비수열을 이룬다.

$g(p)>0$일 때, $f(p+5)$의 값을 구하시오. [4점]

$\boxed{74}$

$g'(x) = 2\{\ln(|f(x)|+p)\} \times \dfrac{|f(x)|'}{|f(x)|+p} = 0$



$f'(x)=0 \to 2$개

$|f(x)|+p=1 \to 1$개

$f(\alpha)=0$

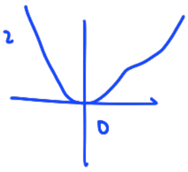
$f'(\alpha)\neq 0 \Rightarrow g'(\alpha)$ 존재 $\Rightarrow \ln p=0,\ p=1$

(×)

$g(x)=\{\ln(|f(x)|+1)\}^2$

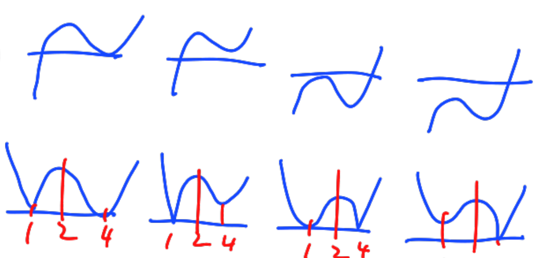
$(\ln(x+1))^2 \circ |f(x)|$

$(\ln(x+1))^2$



0

$f(x)$



$|f(x)|$

1 2 4 1 2 4 1 2 4 1 2 4

$g(p)=g(1)=0$ (×)

(×) (×)

$|f(x)|\geq 0$

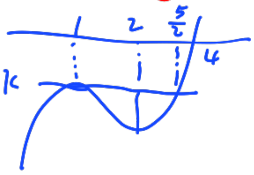
$(\ln(x+1))^2$은 $x\geq 0$ 증가

$\therefore$ $g(x)$가 $x=2$ 극대

$\Downarrow$

$|f(x)|$는 $x=2$ 극대

$\Downarrow$



1 2 $\frac{5}{2}$ 4 k

$f(x)=(x-1)^2(x-\frac{5}{2})+k$

$f(4)=9\cdot\frac{3}{2}+k=0,\ k=-\frac{27}{2}$

$f(p+1)=f(6)=25\cdot\frac{7}{2}-\frac{27}{2}=\frac{148}{2}=74$

※ 확인 사항

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

○ 이어서, 「**선택과목(기하)**」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

2026학년도 사관학교 1차 선발시험 문제지

수 학 영 역

기 하

23. 쌍곡선 $\dfrac{x^2}{20}-\dfrac{y^2}{5}=1$ 위의 점 $(6, 2)$에서의 접선의 x절편은? [2점]

① 3 ② $\dfrac{10}{3}$ ③ $\dfrac{11}{3}$ ④ 4 ⑤ $\dfrac{13}{3}$

$\dfrac{6x}{20}-\dfrac{2y}{5}=1$

$y=0 \rightarrow x=\dfrac{10}{3}$

24. 좌표평면 위의 서로 다른 두 점 A, B의 위치벡터를 각각 $\vec{a}$, $\vec{b}$라 하고, 선분 AB를 $2:1$로 내분하는 점 P와 선분 AB를 $1:4$로 외분하는 점 Q의 위치벡터를 각각 $\vec{p}$, $\vec{q}$라 하자. $\vec{p}+\vec{q}=m\vec{a}+n\vec{b}$를 만족시키는 두 실수 m, n에 대하여 $m-n$의 값은? (단, 두 벡터 $\vec{a}$, $\vec{b}$는 서로 평행하지 않고, 영벡터가 아니다.) [3점]

① $\dfrac{1}{3}$ ② $\dfrac{2}{3}$ ③ 1 ④ $\dfrac{4}{3}$ ⑤ $\dfrac{5}{3}$

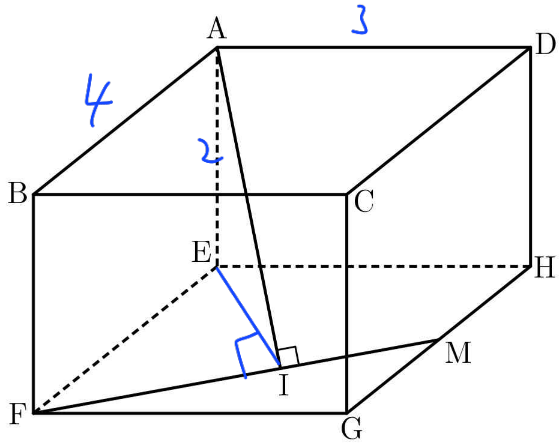
$\vec{p}=\dfrac{2\vec{b}+\vec{a}}{3}$

$\vec{q}=\dfrac{\vec{b}-4\vec{a}}{-3}$

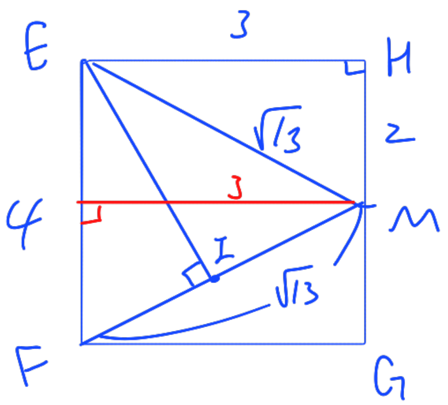
$p+q=\dfrac{5}{3}\vec{a}+\dfrac{1}{3}\vec{b}$

$m=\dfrac{5}{3},\ n=\dfrac{1}{3}$

25. 그림과 같이 $\overline{AB}=4$, $\overline{AD}=3$, $\overline{AE}=2$ 인 직육면체 ABCD−EFGH에서 선분 GH의 중점을 M이라 하자. 점 A에서 선분 FM에 내린 수선의 발을 I라 할 때, 선분 AI의 길이는? [3점]



① $\frac{12\sqrt{13}}{13}$ ② $\sqrt{13}$ ③ $\frac{14\sqrt{13}}{13}$ ④ $\frac{15\sqrt{13}}{13}$ ⑤ $\frac{16\sqrt{13}}{13}$

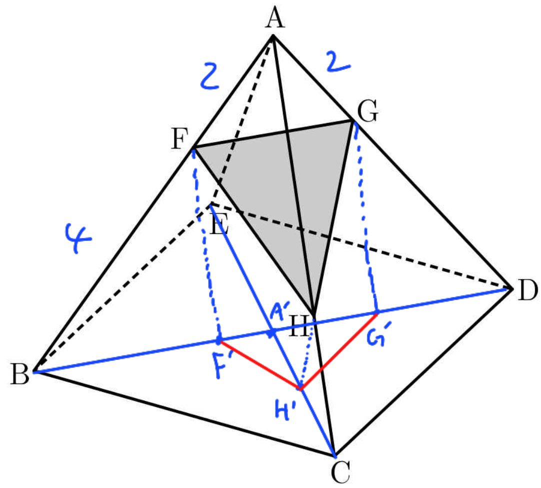


$4\times 3=\sqrt{13}\times\overline{EI}$

$\overline{EI}=\frac{12}{\sqrt{13}}$

$AI=\sqrt{4+\frac{144}{13}}=\frac{14}{\sqrt{13}}=\frac{14}{13}\sqrt{13}$

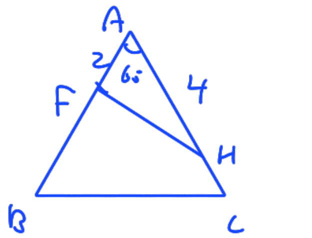
26. 그림과 같이 모든 모서리의 길이가 6인 정사각뿔 A−BCDE에서 두 선분 AB, AD를 1:2로 내분하는 점을 각각 F, G라 하고, 선분 AC를 2:1로 내분하는 점을 H라 하자. 두 평면 FHG와 BCDE가 이루는 예각의 크기를 θ라 할 때, $\cos\theta$의 값은? [3점]



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

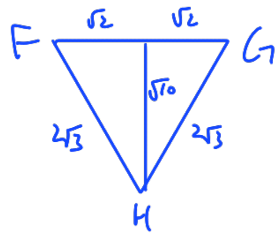
$\overline{BD} = 6\sqrt{2}$

$\overline{FG} = 2\sqrt{2}$

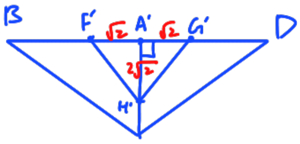


$\overline{FH}^2 = 16+4-2\cdot4\cdot2\cdot\frac{1}{2} = 12$

$\overline{FH} = \overline{GH} = 2\sqrt{3}$



$\triangle FGH = \frac{1}{2}\cdot2\sqrt{2}\cdot\sqrt{10} = 2\sqrt{5} = S$

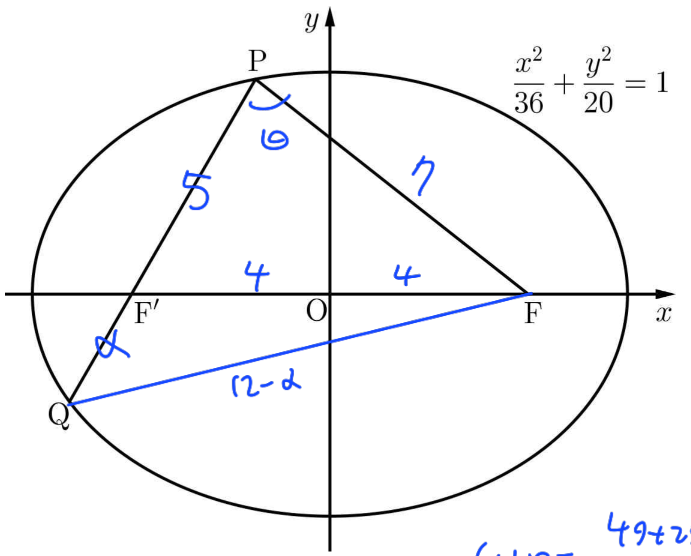


$\triangle F'G'H' = \frac{1}{2}\cdot2\sqrt{2}\cdot2\sqrt{2} = 4 = S'$

$\therefore \cos\theta = \frac{S'}{S} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2}{5}\sqrt{5}$

27. 두 점 F$(c, 0)$, F$'(-c, 0)$ $(c>0)$을 초점으로 하는 타원 $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{20}=1$ 위의 점 P에 대하여 직선 F$'$P가 타원과 만나는 점 중 P가 아닌 점을 Q라 하자. $\overline{\mathrm{PF}}=7$일 때, 선분 F$'$Q의 길이는? [3점]

① $\frac{9}{4}$ ② $\frac{19}{8}$ ③ $\frac{5}{2}$ ④ $\frac{21}{8}$ ⑤ $\frac{11}{4}$



$2a=12$

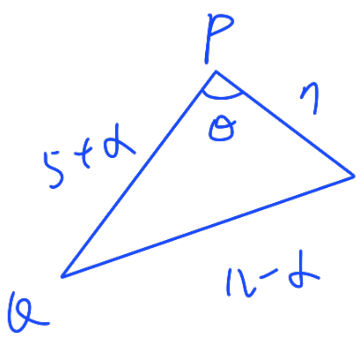
$\Rightarrow \overline{F'P}=5$

$c^2=16, c=4$

$F(4,0)$

$F'(-4,0)$

$\cos\theta = \frac{49+25-64}{2\cdot5\cdot7} = \frac{1}{7}$



$\frac{1}{7} = \frac{49+(\alpha+5)^2-(12-\alpha)^2}{2\cdot7\cdot(5+\alpha)}$

$2(5+\alpha) = 49+17\cdot(2\alpha-7)$

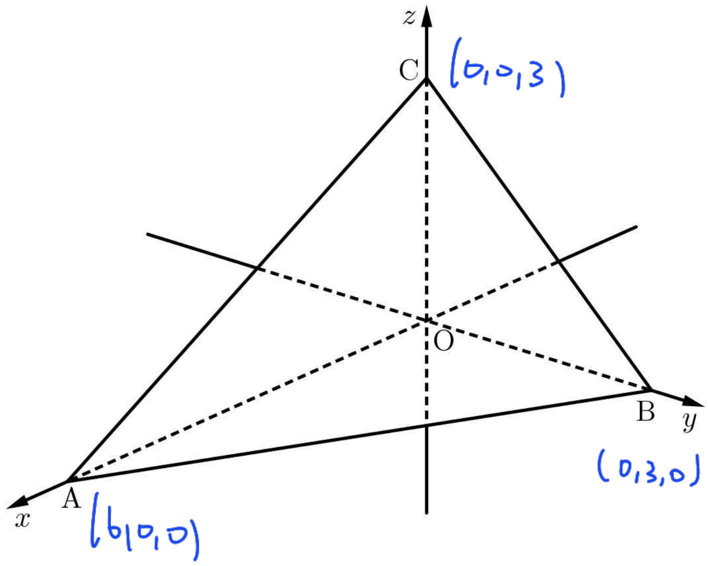
$= 34\alpha-70$

$5+\alpha = 17\alpha-35$

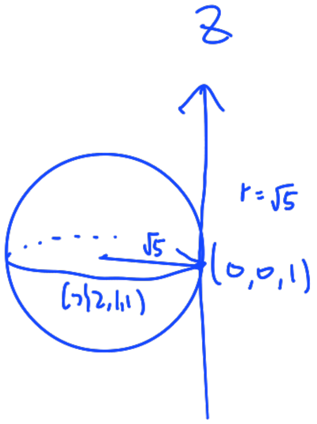
$\alpha = \frac{5}{2}$

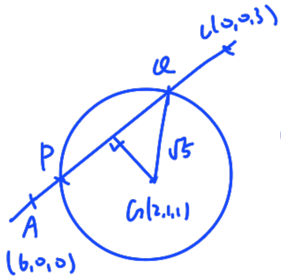
28. 좌표공간에 세 점 A$(6, 0, 0)$, B$(0, 3, 0)$, C$(0, 0, 3)$이 있다. 삼각형 ABC의 무게중심 G를 중심으로 하고 z축에 접하는 구를 S라 하자. 구 S와 선분 AC가 만나는 두 점을 각각 P, Q라 할 때, 선분 PQ의 길이는? [4점]

① $\frac{6\sqrt{5}}{5}$ ② $\frac{8\sqrt{5}}{5}$ ③ $2\sqrt{5}$ ④ $\frac{12\sqrt{5}}{5}$ ⑤ $\frac{14\sqrt{5}}{5}$



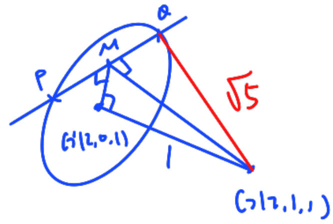
G(2,1,1)





$(x-2)^2+(y-1)^2+(z-1)^2=5$

$y=0 \to (x-2)^2+(z-1)^2=4$



$(6,0,0), (0,0,3)$

$z=-\frac{1}{2}x+3$

$x+2z-6=0$

$\overline{G'M}=\frac{2}{\sqrt{5}}$

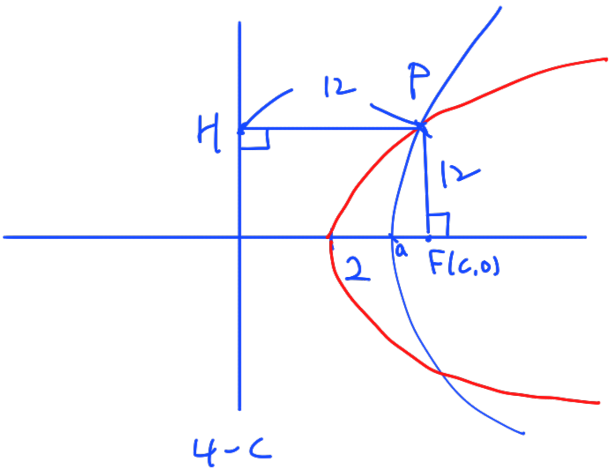
$\therefore \overline{GM}=\sqrt{\frac{4}{5}+1}=\frac{3}{\sqrt{5}}$

$\overline{MQ}=\sqrt{5-\frac{9}{5}}=\frac{4}{\sqrt{5}}$

$\therefore \overline{PQ}=2\overline{MQ}=\frac{8}{5}\sqrt{5}$

29. 한 초점이 $\mathrm{F}(c,\,0)\,(c>0)$인 쌍곡선 $C: \dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{b^2}=1\,(a>2)$가 있다. 꼭짓점이 $(2,\,0)$이고 점 F를 초점으로 하는 포물선이 쌍곡선 C와 만나는 점 중 제1사분면 위의 점을 P라 하자. 선분 PF가 x축에 수직이고 $\overline{\mathrm{PF}}=12$일 때, $|a^2-b^2|$의 값을 구하시오. (단, a, b는 양수이다.) [4점]

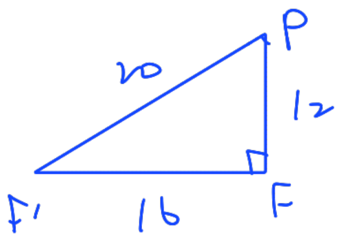
$\boxed{32}$



$\overline{\mathrm{PF}}=\overline{\mathrm{PH}}=12=2c-4$

$\therefore c=8$

$\Rightarrow \overline{\mathrm{FF'}}=16$



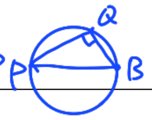
$\overline{\mathrm{PF'}}-\overline{\mathrm{PF}}=8=2a$

$a=4$

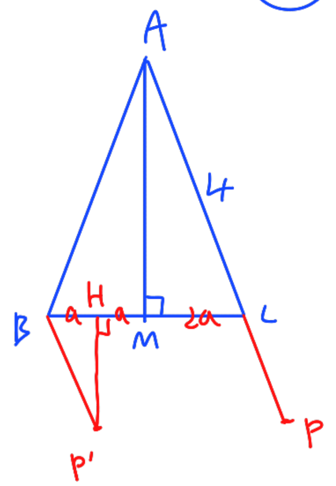
$b^2=c^2-a^2=48$

$\therefore |a^2-b^2|=32$

30. 좌표평면에 $\overline{AB}=\overline{AC}=4$ 인 이등변삼각형 ABC가 있다. 다음 조건을 만족시키는 좌표평면 위의 두 점 P, Q에 대하여 $\overrightarrow{AP}\cdot\overrightarrow{BQ}$의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m이라 할 때, $|M\times m|=\dfrac{q}{p}$이다. $p+q$의 값을 구하시오. (단, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]

> (가) $4\overrightarrow{CP}+\overrightarrow{CB}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}$ $\rightarrow$ $4\overrightarrow{CP}=2\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{CP}=\frac{1}{2}\overrightarrow{AC}$
> (나) $\overrightarrow{CP}\cdot\overrightarrow{BC}=1$
> (다) $\overrightarrow{PQ}\cdot\overrightarrow{BQ}=0$ $\rightarrow$ 
>

$\boxed{139}$

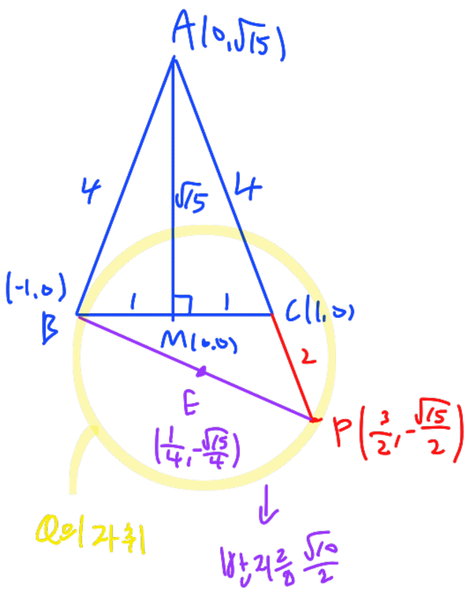


$\overrightarrow{CP}\cdot\overrightarrow{BC}$

$=\overrightarrow{BP'}\cdot\overrightarrow{BC}=|\overrightarrow{BC}||\overrightarrow{BH}|$

$=4a^2=1$

$\therefore a=\frac{1}{2}$



$\overrightarrow{AP}\cdot\overrightarrow{BQ}$

$=\overrightarrow{AP}\cdot(\overrightarrow{EQ}-\overrightarrow{EB})$

$=\overrightarrow{AP}\cdot\overrightarrow{EQ}-\overrightarrow{AP}\cdot\overrightarrow{EB}$

$\left(\frac{3}{2},-\frac{\sqrt{15}}{2}\right)\cdot\left(-\frac{5}{4},\frac{\sqrt{15}}{4}\right)=-\frac{15}{2}$

$\therefore$ $M=\sqrt{\frac{9}{4}+\frac{135}{4}}\times\left(\frac{\sqrt{10}}{2}\right)+\frac{15}{2}=\frac{15}{2}+3\sqrt{10}$

$m=\sqrt{\frac{9}{4}+\frac{135}{4}}\times\left(-\frac{\sqrt{10}}{2}\right)+\frac{15}{2}=\frac{15}{2}-3\sqrt{10}$

$|M\times m|=\left|\frac{225}{4}-90\right|=\frac{135}{4}$

> ※ 확인 사항
> ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.