2022학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가 문제지 1

제 2 교시

수학 영역

수능 수학 만점자와 다시보는

2022학년도 9월 모의고사 - 공통+확통

1) 공통부분 해설 보기

2) 확률과 통계 해설 보기

3) 공통부분 손해설 다운로드

4) 확률과 통계 손해설 다운로드

>활용법

이 자료는 크게 손풀이와 문제별 유사문항으로 나누어져 있습니다. 손풀이 pdf 등 다양한 자료를 원하시면 첫 페이지의 3, 4번 QR코드를, 해설 영상을 원하시면 1, 2번 QR코드를 이용해주세요. 손풀이 자료와 해설 영상을 함께 보시는 것을 추천드립니다.
손풀이 자료는 **쉬운 문항도 공부할 내용을 넣었으니 반드시 읽어 보시길** 바랍니다. 보편적인 풀이보다도 최대한 공부에 도움이 될만한 풀이를 수록했습니다. 문항별 유사문항은 올해 EBS 연계교재와 기출 문제 중 모의고사 문항과 유사한 문제들을 수록했습니다.

>총평

공통부분 객관식 난이도는 6월 평가원 모의고사와 크게 다르지 않았으나 주관식 4점 문항은 6월 모의고사에 비해 난이도가 상승했습니다. 확률과 통계 역시 6월 모의고사에 비해 전체적으로 난이도가 올라갔습니다.
문항의 난이도가 약간 상승한 부분도 있지만 전체적으로 계산을 해야 하는 부분이 늘어 시간이 평소보다 부족했던 수험생도 적지 않았을 것입니다. 해석을 요하는 문항은 22번을 제외하고는 특별히 눈에 띄지 않았습니다.

<등급컷>

등급	원점수 예상 컷
1	94
2	84
3	72
4	59
5	39
6	25
7	19
8	15

출처: EBS

<오답률 상위 10문항>

순위	문항번호	오답률
1	22	98
2	30	93
3	21	92
4	29	83
5	20	82
6	15	73
7	27	61
8	13	57
9	14	56
10	26	55

출처: EBS

<문항 출제 단원 및 연계 내역>

과목	단원	전체 문항			연계 문항	
		2점	3점	4점	2~3점	4점
수1	지수로그함수	1	1	1		1
	삼각함수		1	2	1	2
	수열		3	2	1	1
수2	함수의 극한과 연속		2		2	
	미분	1	2	2	2	
	적분		1	3	1	1
확통	경우의 수	1	1	2	1	1
	확률		2			
	통계		1	1	1	
합계		3	14	13	9	6

제 2 교시

수학 영역

5지선다형

1. $\dfrac{1}{\sqrt[4]{3}} \times 3^{-\frac{7}{4}}$ 의 값은? [2점]

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

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

2. 함수 $f(x) = 2x^3 + 4x + 5$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값은? [2점]

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

$6+4=10$

3. 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_1 = 2, \quad \underbrace{a_2 a_4 = 36}$$

→ 등비중항 → $a_3 = 6$ ($\because \underbrace{a_1}_{2}\underbrace{r^2}_{\oplus} > 0$)

일 때, $\boxed{\dfrac{a_7}{a_3}}$ 의 값은? [3점]

r^4

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

$\underbrace{a_3}_{6} = \underbrace{a_1}_{2} \times r^2$

$\downarrow$

3

$r^4 = (r^2)^2 = 3^2$

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} 2x + a & (x \le -1) \\ x^2 - 5x - a & (x > -1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

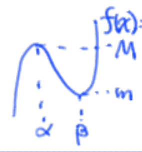
$f(-1) = a-2 = 6-a$

$2a = 8$

$\underbrace{a=4}$

혼자 정리한 공식이라... 다른 형식의 극값차 공식을 쓰고 계신다면 익숙한 공식으로 계산하세요.

※ 극값차 공식



$M-m=\frac{|a|}{2}\times(\beta-\alpha)^3$

5. 함수 $f(x)=2x^3+3x^2-12x+1$의 극댓값과 극솟값을 각각 M, m이라 할 때, $M+m$의 값은? [3점]

쉬운 문제지만 어려운 문제에서 활용될 수 있으므로 Sol2, Sol3도 공부해 두세요!

① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

Sol1 $f'(x)=6x^2+6x-12=6(x+2)(x-1)$

$f(1)=-6$, $f(-2)=21$ $-6+21=15$

Sol2 $m=f(1)=-6$

$\underbrace{M-m}_{\text{극값차 공식}}=\frac{|2|}{2}\cdot 3^3=27 \rightarrow M=f(-2)=21$

$M+m=15$

Sol3 $M+m=(\text{변곡점의 } y\text{좌표})\times 2$

변곡점 x좌표 $\rightarrow -\frac{1}{2}$

$M+m=2\times f(-\frac{1}{2})=2\times\frac{15}{2}=15$

6. $\boxed{\frac{\pi}{2}<\theta<\pi}$인 θ에 대하여 $\frac{\sin\theta}{1-\sin\theta}-\frac{\sin\theta}{1+\sin\theta}=4$일 때,

2사분면

$\cos\theta$의 값은? [3점]

$\ominus$

① $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ ② $-\frac{1}{3}$ ③ 0 ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}}{3}$

$\frac{S}{1-S}+\frac{S}{1+S}=\frac{S+S^2-S+S^2}{1-S^2}=\frac{2S^2}{1-S^2}=4$

$2S^2=4-4S^2$, $S^2=\frac{2}{3}\rightarrow C^2=\frac{1}{3}$ $(\because S^2+C^2=1)$

$\cos\theta=-\frac{\sqrt{3}}{3}$

7. 수열 $\{a_n\}$은 $a_1=-4$이고, 모든 자연수 n에 대하여

$$\sum_{k=1}^{n}\boxed{\frac{a_{k+1}-a_k}{a_k a_{k+1}}}=\frac{1}{n}$$

$\frac{1}{a_k}-\frac{1}{a_{k+1}}$

※ $\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{1}{\beta}+\frac{1}{\alpha}$: 자주 나옴 (특히 2차 근과 계수)

$\frac{\alpha\beta}{\alpha+\beta}$로 나오면 역수 취할 생각 해보기

을 만족시킨다. a_{13}의 값은? [3점]

① -9 ② -7 ③ -5 ④ -3 ⑤ -1

$\sum_{k=1}^{n}\left(\frac{1}{a_k}-\frac{1}{a_{k+1}}\right)=\frac{1}{a_1}-\frac{1}{a_{n+1}}=\frac{1}{n}$

$n=12$ 대입

$\frac{1}{a_1}-\frac{1}{a_{13}}=\frac{1}{12}$ $\therefore a_{13}=-3$

$a_1 = -4$

8. 삼차함수 $f(x)$가

$$\lim_{x\to0}\frac{f(x)}{x}=\lim_{x\to1}\frac{f(x)}{x-1}=1$$

을 만족시킬 때, $f(2)$의 값은? [3점]

① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

$f'(0)=f'(1)=1,\ f(0)=f(1)=0$

$f'(x)=3px(x-1)=3px^2-3px+1$

$f(x)=px^3-\frac{3}{2}px^2+x$ ($f(0)=0\to$ 적분상수:0)

$f(1)=1-\frac{p}{2}=0$ $p=2$

$\therefore f(2)=6$

9. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t\,(t>0)$에서의 속도 $v(t)$가

$$v(t)=-4t^3+12t^2$$

이다. 시각 $t=k$에서 점 P의 가속도가 12일 때, 시각 $t=3k$에서 $t=4k$까지 점 P가 $\boxed{\text{움직인 거리}}$는? (단, k는 상수이다.) [4점]

$\int_a^b |v(t)|dt$

$\neq x$의 변화량 $=\int_a^b v(t)dt$

① 23 ② 25 ③ 27 ④ 29 ⑤ 31

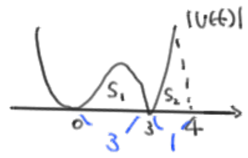
$a(k)=-12k^2+24k=12$

$12(k-1)^2=0\to k=1$

Sol1 $\int_3^4|v(t)|=-\int_3^4 v(t)dt=27$

추천

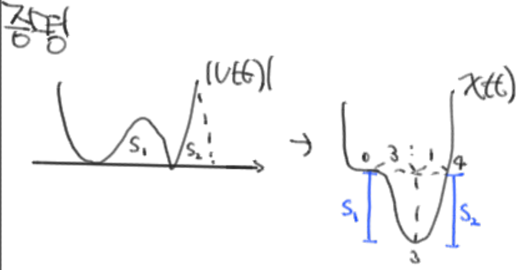
Sol2 $v(t)=-4t^2(t-3)$



$\boxed{3:1\Rightarrow S_1=S_2}$

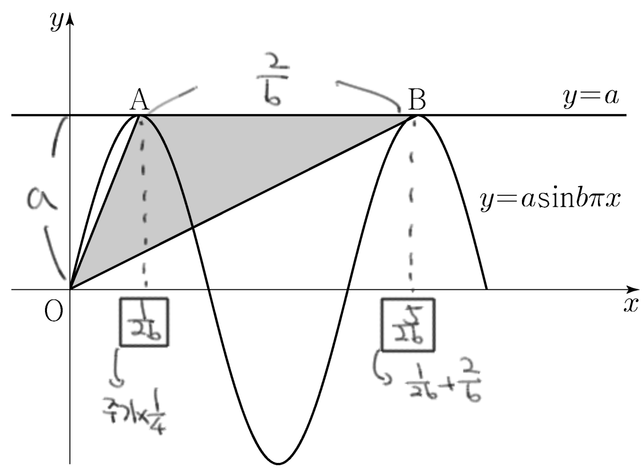
$\therefore S_1=\frac{|4|}{12}\cdot3^4=27$ (3차 함수 넓이 공식)

증명



10. 두 양수 a, b에 대하여 곡선 $y=a\sin b\pi x\left(0\le x\le\frac{3}{b}\right)$이 직선 $y=a$와 만나는 서로 다른 두 점을 A, B라 하자. 삼각형 OAB의 넓이가 5이고 직선 OA의 기울기와 직선 OB의 기울기의 곱이 $\frac{5}{4}$일 때, $a+b$의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5



주기 : $\frac{2}{b}\to\overline{AB}=\frac{2}{b}$, $S=\frac{1}{2}\cdot a\cdot\frac{2}{b}=\frac{a}{b}=5$, $a=5b$

(기울기의 곱) $=\frac{a}{\frac{1}{2b}}\times\frac{a}{\frac{5}{2b}}=\frac{4}{5}(ab)^2=\frac{5}{4}$ $ab=\frac{5}{4}$

$5b^2=\frac{5}{4}$, $b=\frac{1}{2}$, $a=\frac{5}{2}$

$\therefore a+b=3$

11. 다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

$$xf(x)=2x^3+ax^2+3a+\int_1^x f(t)\,dt$$

를 만족시킨다. $f(1)=\int_0^1 f(t)\,dt$ 일 때, $a+f(3)$의 값은? (단, a는 상수이다.) [4점]

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

원칙만 지키면 쉬움
①대입
②미분

<정적분으로 정의된 함수>

$\int_a^x f(t)\,dt \longrightarrow$ ① $x=a$ 대입 ② 양변 미분 (✓)

$\int_a^b f(t)\,dt \longrightarrow \int_a^b f(t)\,dt = k$ 치환

① $x=1$

$f(1)=4a+2=\int_0^1 f(t)\,dt$

② 미분

* $xf'(x)+\cancel{f(x)}=6x^2+2ax+\cancel{f(x)}$

$f'(x)=6x+2a$

$f(x)=3x^2+2ax+C$

③ $x=0$ 대입 ($\because \int_0^1$이 거슬림)

$0=3a+\int_1^0 f(t)\,dt$

$\Rightarrow 3a=\int_0^1 f(t)\,dt$

$4a+2=3a \quad \therefore a=-2$

$\Rightarrow f(1)=C-1=-6 \quad C=-5$

$\therefore f(x)=3x^2-4x-5$

$f(3)=10$

$a+f(3)=-2+10=8$

*: Q. 양변을 x로 나눌수 있나요?

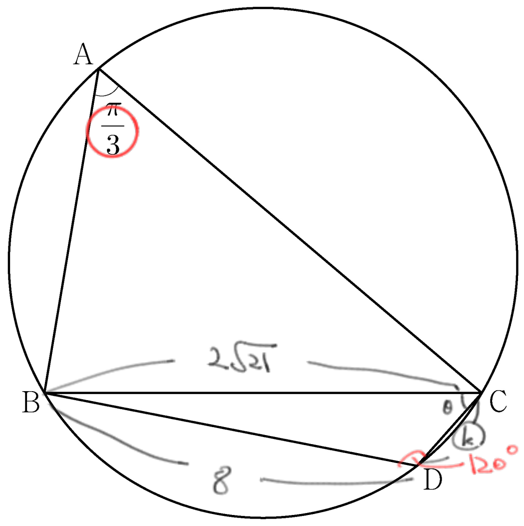
$$f'(x)=\begin{cases}\dfrac{6x^2+2ax}{x} & (x\neq 0)\\[2ex] \lim\limits_{x\to 0}\dfrac{6x^2+2ax}{x} & (x=0)\end{cases}$$

$\because f$: 다항함수 $\rightarrow f'$: 연속

$\Rightarrow f'(x)=6x+2a$

12. 반지름의 길이가 $2\sqrt{7}$ 인 원에 내접하고 $\angle A=\frac{\pi}{3}$ 인 삼각형 ABC가 있다. 점 A를 포함하지 않는 호 BC 위의 점 D에 대하여 $\sin(\angle BCD)=\frac{2\sqrt{7}}{7}$ 일 때, $\overline{BD}+\overline{CD}$ 의 값은? [4점]

① $\frac{19}{2}$ ② 10 ③ $\frac{21}{2}$ ④ 11 ⑤ $\frac{23}{2}$



(원에 내접하는 □ 마주보는 각의 합: 180°)

① $2R=4\sqrt{7}=\frac{\overline{BC}}{\sin A} \quad \therefore \overline{BC}=4\sqrt{7}\times\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{21}$

② $2R=\frac{\overline{BD}}{\sin\theta} \quad \therefore \overline{BD}=4\sqrt{7}\times\frac{2\sqrt{7}}{7}=8$

③ △BCD. ∠D 이용 코사인 법칙

$(2\sqrt{21})^2=8^2+k^2-2\cdot 8\cdot k\cdot(-\frac{1}{2})$

$\Rightarrow k^2+8k-20=(k-2)(k+10)$

$\therefore k=2$

$\therefore \overline{BD}+\underset{(k)}{\overline{CD}}=8+2=10$

13. 첫째항이 -45이고 공차가 d인 등차수열 $\{a_n\}$이 다음 조건을 만족시키도록 하는 모든 자연수 d의 값의 합은? [4점]

> (가) $|a_m| = |a_{m+3}|$인 자연수 m이 존재한다.
>
> (나) 모든 자연수 n에 대하여 $\sum_{k=1}^{n} a_k > -100$이다.

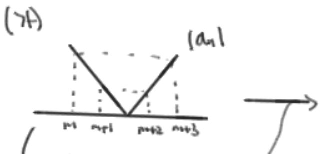
① 44　② 48　③ 52　④ 56　⑤ 60

* 등차수열의 합 $S_n = pn^2 + qn$ $\left(p = \frac{d}{2}\right)$

상수항 x → a_1부터 등차수열

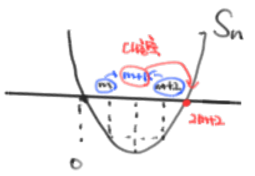
상수항 o → a_2부터 등차수열.

(가)



$a_{m+1} = -a_{m+2}$

∴ $S_m = S_{m+2}$



∴ $S_n = \frac{d}{2}n(n-(2m+2))$

$a_1 = -45 \to S_1 = -\frac{d}{2}(2m+1) = -45 \to d = \frac{90}{2m+1}$

(나) $\to S_{m+1} = -\frac{d}{2}(m+1)^2 > -100$

$-\frac{45(m+1)^2}{2m+1} > -100$

↓ 정리

$9m^2 - 22m - 11 < 0$

⋯ 근의공식: $m = \frac{22 \pm \sqrt{880}}{18}$　$\sqrt{880} = 29.xx$

& m: 자연수

$0 < m < \frac{22+29.xx}{18} = 2.xx$

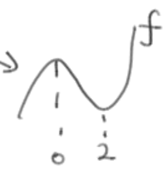
∴ $m = 1$ or 2

↓

$d = 30$ or 18

$30 + 18 = 48$

14. 최고차항의 계수가 1이고 $f'(0) = f'(2) = 0$인 삼차함수 $f(x)$와 양수 p에 대하여 함수 $g(x)$를



$$g(x) = \begin{cases} f(x) - f(0) & (x \le 0) \\ f(x+p) - f(p) & (x > 0) \end{cases}$$

이라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

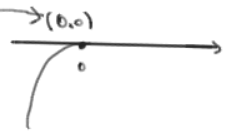
> <보 기>
>
> ㄱ. $p = 1$일 때, $g'(1) = 0$이다.
>
> ㄴ. $g(x)$가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 양수 p의 개수는 1이다.
>
> ㄷ. $p \ge 2$일 때, $\int_{-1}^{1} g(x)\,dx \ge 0$이다.

① ㄱ　② ㄱ, ㄴ　③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* $g(x)$ 해석 >

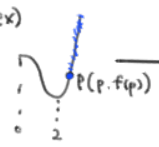
$\boxed{f(x) - f(0) \quad (x \le 0)}$

y축 방향으로 $-f(0)$만큼 평행이동.

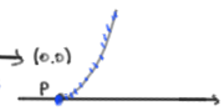


$\boxed{f(x+p) - f(p) \quad (x > 0)}$

(ex)



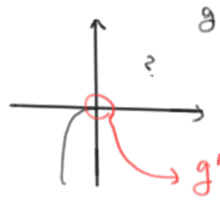
x축 방향으로 $-p$, y축 방향으로 $-f(p)$ 평행이동



ㄱ. $g'(x) = \begin{cases} f'(x) & (x \le 0) \\ f'(x+1) & (x > 0) \end{cases}$, $g'(1) = f'(2) = 0$

(o)

ㄴ.



미분가능 ┌ 연속 <g 해석> → 연속
　　　　└ 미분가능: $x=0$에서 연속하면 o

$g'(0^-) = 0 \to g'(0^+) = 0$

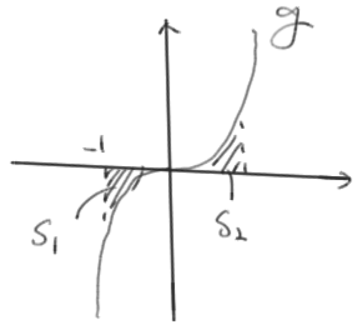
후보: 0, 2

→ p는 양수 ⇒ p=2　∴ 1개

(o)

ㄷ.

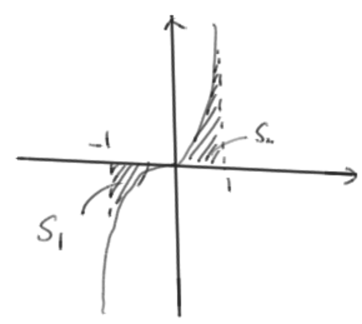
p=2일 때



⇒ 원점 대칭: $S_1 = S_2$

∴ $\int_{-1}^{1} g(x)dx = 0$

p>2일 때



x>0에서 기울기가 더 크다

⇒ 넓이(기울기)이 더 크다 → 넓이가 더 크다.

$S_1 < S_2 \to \int_{-1}^{1} g(x)dx > 0$

☆☆ 수열 역추적문제: 6평(#9), 22예시(#15) 모두 출제됨!

수학 영역

(15.) 수열 $\{a_n\}$은 $|a_1| \le 1$이고, 모든 자연수 n에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} -2a_n - 2 & \left(-1 \le a_n < -\frac{1}{2}\right) \\ 2a_n & \left(-\frac{1}{2} \le a_n \le \frac{1}{2}\right) \\ -2a_n + 2 & \left(\frac{1}{2} < a_n \le 1\right) \end{cases}$$

을 만족시킨다. $a_5 + a_6 = 0$이고 $\sum_{k=1}^{5} a_k > 0$이 되도록 하는 모든 a_1의 값의 합은? [4점]

① $\frac{9}{2}$ ✓ ② 5 ③ $\frac{11}{2}$ ④ 6 ⑤ $\frac{13}{2}$

① $a_5 + a_6 \rightarrow a_6 = -a_5$

$$-a_5 = \begin{cases} -2a_5 - 2 & a_5 = -2 \ (\times) \\ 2a_5 & \boxed{a_5 = 0} \ (\circ) \\ -2a_5 + 2 & a_5 = 2 \ (\times) \end{cases}$$

② 점화식: a_n을 통해 a_{n+1}을 구하도록

⇒ 역추적이므로 a_{n+1}을 보고 a_n을 찾도록 바꾸자!

$$a_n = \begin{cases} ㉠ \ -\left(\frac{a_{n+1}+2}{2}\right) & \left(-1 \le a_n < -\frac{1}{2}\right) & (-1 < a_{n+1} \le 0) \\ ㉡ \ \frac{a_{n+1}}{2} & \left(-\frac{1}{2} \le a_n \le \frac{1}{2}\right) & (-1 \le a_{n+1} \le 1) \\ ㉢ \ -\left(\frac{a_{n+1}-2}{2}\right) & \left(\frac{1}{2} < a_n \le 1\right) & (0 \le a_{n+1} < 1) \end{cases}$$

③ 해석하기

	a_{n+1}		a_n
㉠	⊖	→	⊖
	0	→	−1
㉡	⊖	→	⊖
	0	→	0
	⊕	→	⊕
㉢	⊕	→	⊕
	0	→	1

∴ a_{n+1}: ⊖ → a_n: ⊖

a_{n+1}: ⊕ → a_n: ⊕

a_{n+1}: 0 → a_n: −1 or 0 or 1

④ a_1 구하기

a_5	a_4	a_3	a_2	a_1	
0	−1	⊖	⊖	⊖	(×)
	0	−1	⊖	⊖	(×)
		0	−1	⊖	(×)
			0	−1	(×)
				0	(×)
				1	
			1	$\frac{1}{2}$	
		1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	
				$\frac{3}{4}$	
	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	
				$\frac{3}{8}$	
			$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{8}$	
				$\frac{5}{8}$	

$+ \rightarrow \frac{9}{2}$

단답형

16. $\log_2 100 - 2\log_2 5$의 값을 구하시오. [3점]

$\log_2 4 = \boxed{2}$

17. 함수 $f(x)$에 대하여 $f'(x) = 8x^3 - 12x^2 + 7$이고 $f(0) = 3$일 때, $f(1)$의 값을 구하시오. [3점]

$f(x) = 2x^4 - 4x^3 + 7x + 3$

$f(1) = \boxed{8}$

18. 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$에 대하여

$$\sum_{k=1}^{10}(a_k+2b_k)=45, \quad \sum_{k=1}^{10}(a_k-b_k)=3$$

일 때, $\sum_{k=1}^{10}\left(b_k-\frac{1}{2}\right)$의 값을 구하시오. [3점]

$\sum_{k=1}^{10} a_k=\alpha$, $\sum_{k=1}^{10} b_k=\beta$

$\alpha+2\beta=45$, $\alpha-\beta=3$ → $\beta=14$

$\sum_{k=1}^{10}\left(b_k-\frac{1}{2}\right)=\beta-\frac{1}{2}\cdot 10=14-5=\boxed{9}$

19. 함수 $f(x)=x^3-6x^2+5x$에서 x의 값이 0에서 4까지 변할 때의 평균변화율과 $f'(a)$의 값이 같게 되도록 하는 $\boxed{0<a<4}$인 모든 실수 a의 값의 곱은 $\frac{q}{p}$이다. $p+q$의 값을 구하시오. (단, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [3점]

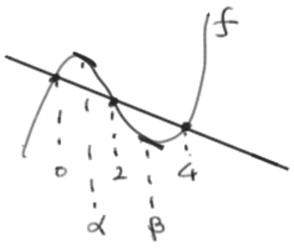
$\frac{f(4)-f(0)}{4-0}=-3=f'(a)$

$f'(a)=3a^2-12a+5=-3$

$3a^2-12a+8=0$ $\quad \alpha\beta=\frac{8}{3}$ $\quad \therefore \boxed{11}$

Q. α, β가 $0<a<4$ 범위 안에 있는지 어떻게 아나요?

0, 4가 변곡점($x=2$)에 대칭 ⇒ 일직선상에 존재



⇒ $\boxed{\text{평균값 정리}}$에 따라 α는 $(0, 2)$, β는 $(2, 4)$에 존재.

20. 함수 $f(x)=\frac{1}{2}x^3-\frac{9}{2}x^2+10x$에 대하여 x에 대한 방정식

$$f(x)+|\underbrace{f(x)+x}_{g(x)}|=6x+k$$

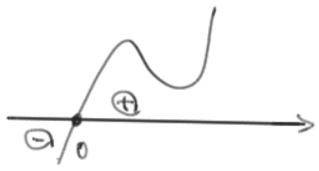
의 서로 다른 실근의 개수가 4가 되도록 하는 모든 정수 k의 값의 합을 구하시오. [4점]

Sol1

㉠ $(g(x)\ge 0)$ $\quad \underbrace{2f(x)-5x}_{h(x)}=k$ $\quad (x\ge 0)$ 실근 3개

㉡ $(g(x)<0)$ $\quad -7x=k$ $\quad (x<0)$ 실근 1개

$g(x)=\frac{1}{2}x^3-\frac{9}{2}x^2+11x=\frac{1}{2}x(x^2-9x+22)$



Sol2

양변에 $+x$

$g(x)+|g(x)|=7x+k$

⇒ ㉠ $(g(x)\ge 0)$ $\quad \underbrace{2g(x)-7x}_{h(x)}=k$ $\quad (x\ge 0)$

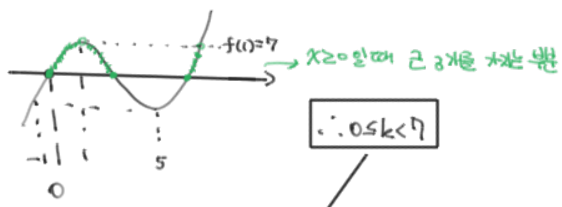
㉡ $(g(x)<0)$ $\quad -6x=k$ $\quad (x<0)$

이후 Sol1, Sol2 동일

㉠ $h(x)=2f(x)-5x=2g(x)-7x$

$=x^3-9x^2+15x$

$h'(x)=3x^2-18x+15=3(x-1)(x-5)$



$\boxed{\therefore 0\le k<7}$

㉡ $x<0 \rightarrow \boxed{k>0}$

$\boxed{0<k<7}$

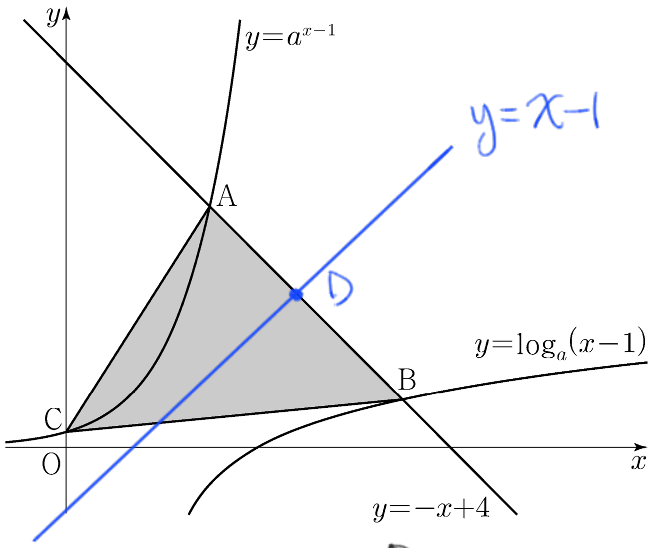
$\therefore \sum_{k=1}^{6}k=\boxed{21}$

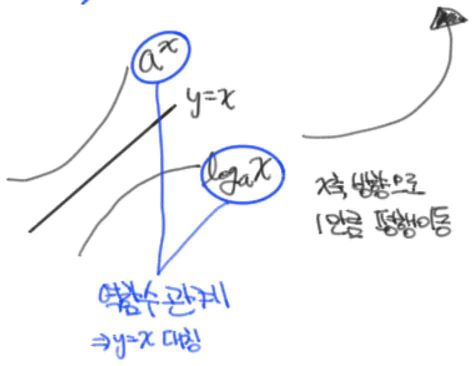
→ 지수함수 & 로그함수 같이 → 역함수 확인

21. $a>1$인 실수 a에 대하여 직선 $y=-x+4$가 두 곡선

$$y=a^{x-1},\quad y=\log_a(x-1)$$

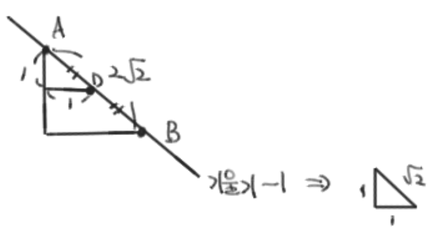
과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 곡선 $y=a^{x-1}$이 y축과 만나는 점을 C라 하자. $\overline{\mathrm{AB}}=2\sqrt{2}$일 때, 삼각형 ABC의 넓이는 S이다. $50\times S$의 값을 구하시오. [4점]





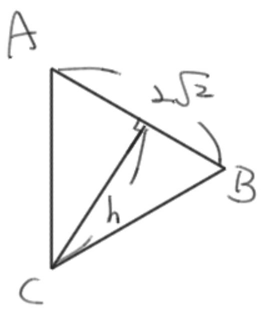
D: $y=x-1$ & $y=-x+4$ 의 교점

$\Rightarrow D(\frac{5}{2}, \frac{3}{2})$



$\Rightarrow A(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}),\ B(\frac{7}{2}, \frac{1}{2})$

$\to a^{\frac{1}{2}}=\frac{5}{2},\ a=\frac{25}{4} \to C(0, a^{-1}=\frac{4}{25})$



$h \leftarrow$ 점과 직선 $C(0, \frac{4}{25})$ $x+y-4=0$

$h=\dfrac{\frac{96}{25}}{\sqrt{2}}$

$50\times S=50\times\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times\frac{96}{25\sqrt{2}}=\boxed{192}$

22. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$에 대하여 함수

$$g(x)=f(x-3)\times\lim_{h\to 0+}\frac{|f(x+h)|-|f(x-h)|}{h}$$

가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(5)$의 값을 구하시오. [4점]

> (가) 함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 연속이다.
>
> (나) 방정식 $g(x)=0$은 서로 다른 네 실근 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$를 갖고 $\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4=7$이다.

22번 해설은 다음 페이지 →

※ 확인 사항

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

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

22. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$에 대하여 함수

$$g(x)=f(x-3)\times\underbrace{\boxed{\lim_{h\to0+}\frac{|f(x+h)|-|f(x-h)|}{h}}}_{h(x)}$$

가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(5)$의 값을 구하시오. [4점]

> (가) 함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 연속이다.
> (나) 방정식 $g(x)=0$은 서로 다른 네 실근 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$를 갖고 $\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4=7$이다.

①

ex) if) $f(x)$가 미분 가능
$\Rightarrow \lim_{h\to0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}=f'(x)$

$|f(x)|=k(x)$

∴ $k(x)$가 미분 가능한 부분 $\Rightarrow h(x)=2\cdot k'(x)$ $\lim_{h\to0+}\frac{k(x+h)-k(x-h)}{2h}\times2$

$k(x)$가 미분 불가능한 부분 $\Rightarrow$ ②

② $k(x)$가 미분 불가능 할 때

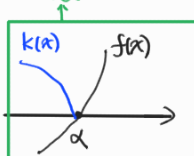
Sol1) 좌우미분계수로 해석하기

$$h(x)=\lim_{h\to0^+}\frac{k(x+h)-k(x-h)+k(x)-k(x)}{h}$$

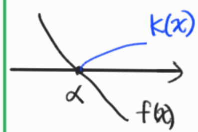
$$=\boxed{\lim_{h\to0^+}\frac{k(x+h)-k(x)}{h}}+\boxed{\lim_{h\to0^+}\frac{k(x-h)-k(x)}{-h}}$$

$k(x)$의 우미분계수 $k(x)$의 좌미분계수

$=0$



if) $f'(\alpha)=p \rightarrow k'(\alpha^+)=p,\ k'(\alpha^-)=-p$

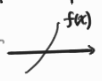


if) $f'(\alpha)=p \rightarrow k'(\alpha^+)=-p,\ k'(\alpha^-)=p$

∴ $k(x)$가 미분 불가능 할 때 좌우 미분계수는 절대값이 같고 부호는 다르다

Sol2) 절대값 풀기

* $|f(x)|$가 미분불가능한 곳 $\longrightarrow$ $f(x)=0$

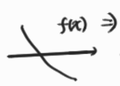


$\Rightarrow f(x+h)>0,\ f(x-h)<0$

∴ $\lim_{h\to0^+}\frac{|f(x+h)|-|f(x-h)|}{h}=\lim_{h\to0^+}\frac{f(x+h)+f(x-h)}{h}=\lim_{h\to0^+}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}-\frac{f(x-h)-f(x)}{-h}$

$=f'(x)-f'(x)=0$

or



$\Rightarrow f(x+h)<0,\ f(x-h)>0$

∴ $\lim_{h\to0^+}\frac{|f(x+h)|-|f(x-h)|}{h}=\lim_{h\to0^+}\frac{-f(x+h)-f(x-h)}{h}=\lim_{h\to0^+}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}+\frac{f(x-h)-f(x)}{-h}$

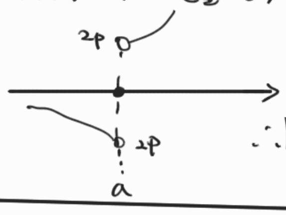
$=-f'(x)+f'(x)=0$

③

$$h(x)=\begin{cases}k(x)\text{가 미분 가능} & k'(x)\\ k(x)\text{가 미분 불가능} & 0\end{cases}$$

$f(x)=0,\ f'(x)\neq0$

if) $k(x)$가 $x=a$ 미분불가능, $f'(a)=p$



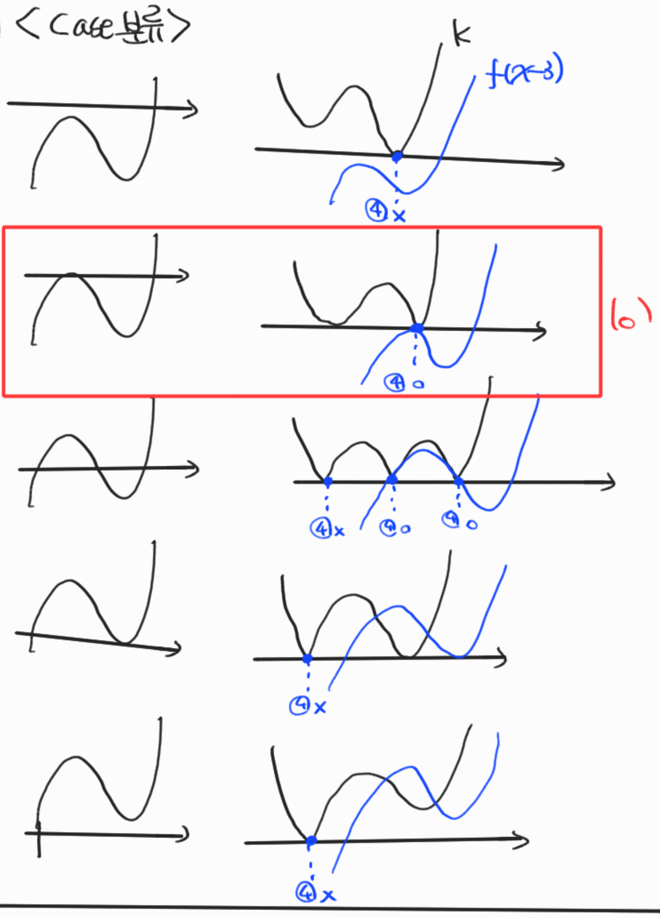
∴ $h(x)$는 $k(x)$가 미분 불가능한 곳에서 불연속이다.

④

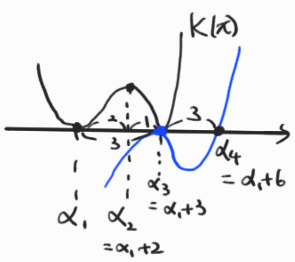
if) f: 연속 g: $x=a$에서 불연속
$f\times f\Rightarrow$ 연속
$f\times g\Rightarrow\begin{cases}(f(a)\neq0) & x=a\text{에서 불연속}\\(f(a)=0) & \text{연속}\end{cases}$

(가) $\Rightarrow$ ($k(x)$가 $x=a$에서 미분불가) $\Rightarrow$ ($h(x)$가 $x=a$에서불연속)
$\Rightarrow f(a-3)=0$

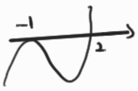
⑤ <Case 분류>



⑥ (나) $g(x)=0$의 근 $\Rightarrow f(x-3)=0$ or $h(x)=0$
$k'(x)=0$ or $k(x)$: 미분 불가



$\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4$
$=4\alpha_1+11=7,\ \alpha_1=-1$



$f(x)=(x+1)^2(x-2)$
$f(5)=36\cdot3=\boxed{108}$

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

5지선다형

23. 확률변수 X가 이항분포 $\mathrm{B}\left(60, \frac{1}{4}\right)$을 따를 때, $\mathrm{E}(X)$의 값은? [2점]

① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20 ⑤ 25

$E(X) = n \cdot p = 60 \times \frac{1}{4} = 15$

24. 네 개의 수 1, 3, 5, 7 중에서 임의로 선택한 한 개의 수를 a라 하고, 네 개의 수 2, 4, 6, 8 중에서 임의로 선택한 한 개의 수를 b라 하자. $a \times b > 31$일 확률은? [3점]

① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{3}{16}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{5}{16}$

$a \times b > 31$

a	b
7	8
	6
5	8
3	x
1	x

$\frac{3}{4 \times 4} = \frac{3}{16}$

25. $\left(x^2+\dfrac{a}{x}\right)^5$의 전개식에서 $\dfrac{1}{x^2}$의 계수와 x의 계수가 같을 때, 양수 a의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$\frac{1}{x^2}$의 계수 x의 계수

$_5C_1 \times a^4 = {}_5C_2 \cdot a^3$

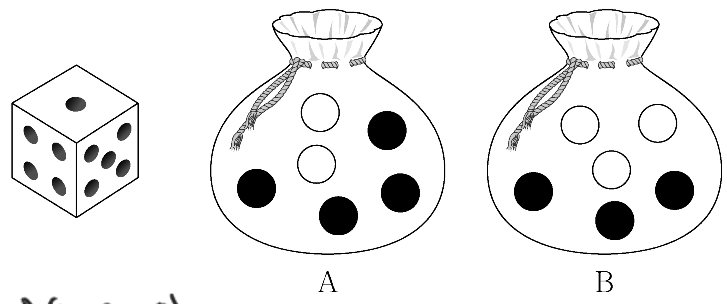
$5a^4 = 10a^3$ $a=2$

26. 주머니 A에는 흰 공 2개, 검은 공 4개가 들어 있고, 주머니 B에는 흰 공 3개, 검은 공 3개가 들어 있다. 두 주머니 A, B와 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

> 주사위를 한 번 던져
> 나온 눈의 수가 5 이상이면
> 주머니 A에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼내고,
> 나온 눈의 수가 4 이하이면
> 주머니 B에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낸다.

이 시행을 한 번 하여 주머니에서 꺼낸 2개의 공이 모두 흰색일 때, 나온 눈의 수가 5 이상일 확률은? [3점]

① $\frac{1}{7}$ ② $\frac{3}{14}$ ③ $\frac{2}{7}$ ④ $\frac{5}{14}$ ⑤ $\frac{3}{7}$



$$\frac{P(\text{흰}\cap 5\uparrow)}{P(\text{흰}2)} = \frac{P(\text{흰}\cap 5\uparrow)}{P(\text{흰}2\cap 5\uparrow)+P(\text{흰}2\cap 4\downarrow)}$$

A흰색 2개 중 2개

$$P(\text{흰}\cap 5\uparrow) = \underbrace{\frac{1}{3}}_{\text{주사위}} \times \frac{{}_2C_2}{{}_6C_2} = \frac{1}{45}$$

A 6개 중 2개

B흰색 3개 중 2개

$$P(\text{흰}2\cap 4\downarrow) = \underbrace{\frac{2}{3}}_{\text{주사위}} \times \frac{{}_3C_2}{{}_6C_2} = \frac{6}{45}$$

B 6개 중 2개

$$\frac{\frac{1}{45}}{\frac{1}{45}+\frac{6}{45}} = \frac{1}{7}$$

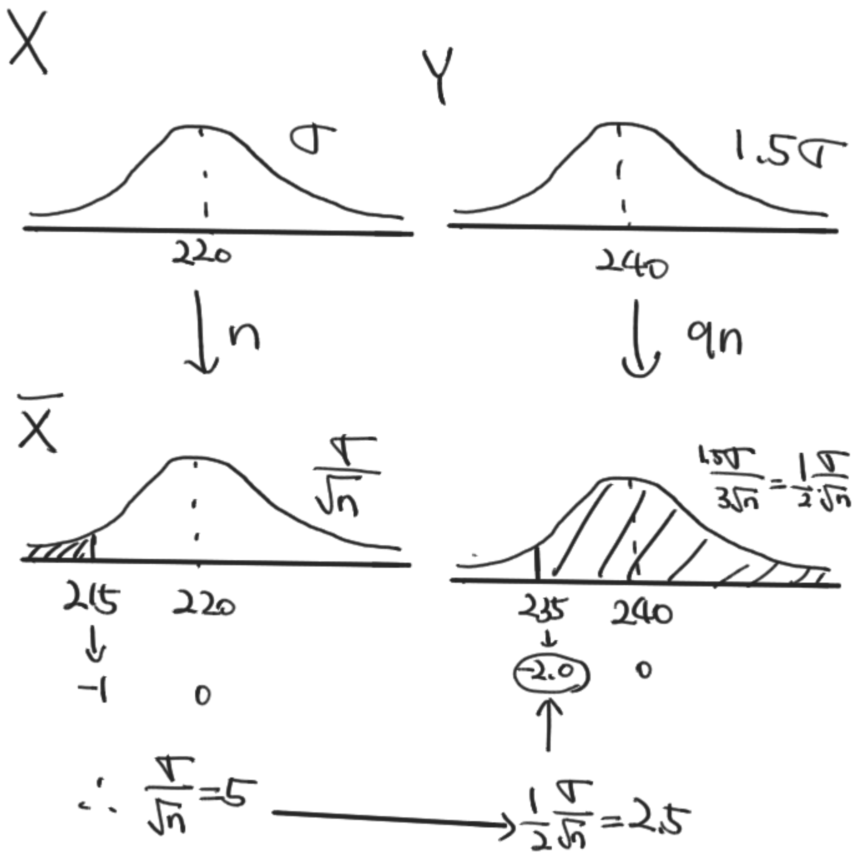
27. 지역 A에 살고 있는 성인들의 1인 하루 물 사용량을 확률변수 X, 지역 B에 살고 있는 성인들의 1인 하루 물 사용량을 확률변수 Y라 하자. 두 확률변수 X, Y는 정규분포를 따르고 다음 조건을 만족시킨다.

> (가) 두 확률변수 X, Y의 평균은 각각 220과 240이다.
>
> (나) 확률변수 Y의 표준편차는 확률변수 X의 표준편차의 1.5배이다.

지역 A에 살고 있는 성인 중 임의추출한 n명의 1인 하루 물 사용량의 표본평균을 $\overline{X}$, 지역 B에 살고 있는 성인 중 임의추출한 $9n$명의 1인 하루 물 사용량의 표본평균을 $\overline{Y}$라 하자. $\mathrm{P}(\overline{X} \le 215) = 0.1587$일 때, $\mathrm{P}(\overline{Y} \ge 235)$의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? (단, 물 사용량의 단위는 L이다.) [3점]

z	$\mathrm{P}(0 \le Z \le z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

① 0.6915 ② 0.7745 ③ 0.8185
④ 0.8413 ⑤ 0.9772



$\therefore 0.5 + 0.4772 = 0.9772$

28. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f : X \to X$의 개수는? [4점]

> (가) $f(3) + f(4)$는 5의 배수이다.
>
> (나) $f(1) < f(3)$이고 $f(2) < f(3)$이다.
>
> (다) $f(4) < f(5)$이고 $f(4) < f(6)$이다.

① 384 ② 394 ③ 404 ④ 414 ⑤ 424

$f(3) + f(4) = 5$ or 10

(나) ∩ (다)

1	4	$0^2 \times 2^2 = 0$
2	3	$1^2 \times 3^2 = 9$
3	2	$2^2 \times 4^2 = 64$
4	1	$3^2 \times 5^2 = 225$
4	6	$3^2 \times 0^2 = 0$
5	5	$4^2 \times 1^2 = 16$
6	4	$5^2 \times 2^2 = 100$

+ 414

단답형

29. 두 이산확률변수 X, Y의 확률분포를 표로 나타내면 각각 다음과 같다.

X	1	3	5	7	9	합계
$\mathrm{P}(X=x)$	a	b	c	b	a	1

Y	1	3	5	7	9	합계
$\mathrm{P}(Y=y)$	$a+\frac{1}{20}$	b	$c-\frac{1}{10}$	b	$a+\frac{1}{20}$	1

$\mathrm{V}(X)=\frac{31}{5}$일 때, $10\times\mathrm{V}(Y)$의 값을 구하시오. [4점]

X : 5에 대해 대칭
P(X) : p(5)에 대해 대칭 → $E(X)=5$

$E(X^2)=V(X)+\{E(X)\}^2=\frac{31}{5}+5^2=\frac{156}{5}$

$E(Y^2)=E(X^2)+(1^2\times\frac{1}{20})-(5^2\times\frac{1}{10})+(9^2\times\frac{1}{20})$

$=\frac{156}{5}+\frac{1}{20}-\frac{25}{10}+\frac{81}{20}=\frac{164}{5}$

$E(Y)=E(X)=5$

Y도 X처럼 대칭

$\therefore V(Y)=E(Y^2)-\{E(Y)\}^2$
$=\frac{164}{5}-5^2=\frac{39}{5}$

$10\times V(Y)=\boxed{78}$

30. 네 명의 학생 A, B, C, D에게 같은 종류의 사인펜 14개를 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수를 구하시오. [4점]

> (가) 각 학생은 1개 이상의 사인펜을 받는다.
> (나) 각 학생이 받는 사인펜의 개수는 ~~9~~ 8 이하이다.
> (다) 적어도 한 학생은 ~~짝수~~ 홀 개의 사인펜을 받는다.

(가)조건 처리로 인한 변화

$A+B+C+D=14$
$\downarrow$ (가)
$A+B+C+D=10$

(나): 사건 A^c 사건 A: 9개 이상 받는 학생이 존재
(다): 사건 B^c 사건 B: 홀수개 받는 학생이 없다
→ 모두 짝수 개를 받는다.

$(A^c\cap B^c)=(A\cup B)^c=U-(A\cup B)$

$n(U)={}_4H_{10}={}_{13}C_{10}=286$

$n(A)=\frac{4!}{2!}+{}_4C_1=16$ ← (9 1 0 0) (10 0 0 0)

$n(B)={}_4H_5={}_8C_3=56$ ← $2A+2B+2C+2D=10$, $A+B+C+D=5$

$n(A\cap B)={}_4C_1=4$

$n(U)-n(A\cup B)$
$=n(U)-\{n(A)+n(B)-n(A\cap B)\}$
$=286-(16+56-4)=\boxed{218}$

※ 확인 사항

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

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

2022 9월 모의고사 5번 문항

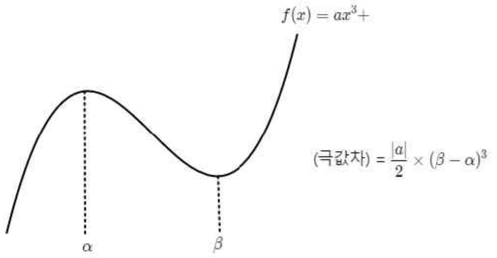
5. 함수 $f(x)=2x^3+3x^2-12x+1$ 의 극댓값과 극솟값을 각각 M, m이라 할 때, $M+m$의 값은? [3점]

① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

Point1

(극댓값) + (극솟값) = (변곡점의 y좌표) × 2

Point2



5-1

수능완성 p.67 #19

함수 $f(x)=x^4+\frac{4}{3}x^3-4x^2+a$의 모든 극값의 합이 $\frac{2}{3}$일 때, 상수 a의 값은?

① $\frac{11}{3}$ ② 4 ③ $\frac{13}{3}$
④ $\frac{14}{3}$ ⑤ 5

5-2

수능완성 p.67 #18

함수 $f(x)=x^3+3x^2-9x+a$의 극솟값이 -2일 때, 함수 $f(x)$의 극댓값은? (단, a는 상수이다.)

① 22 ② 24 ③ 26
④ 28 ⑤ 30

2022 9월 모의고사 6번 문항

6. $\frac{\pi}{2}<\theta<\pi$인 θ에 대하여 $\frac{\sin\theta}{1-\sin\theta}-\frac{\sin\theta}{1+\sin\theta}=4$일 때, $\cos\theta$의 값은? [3점]

① $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ ② $-\frac{1}{3}$ ③ 0 ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}}{3}$

6-1

수능완성 p.21 #5

$\pi<\theta<\frac{3}{2}\pi$이고 $\frac{\tan\theta}{1-\cos\theta}-\frac{\tan\theta}{1+\cos\theta}=-8$일 때, $(2\sin\theta+\cos\theta)^2+(\sin\theta+2\cos\theta)^2$의 값은?

① $5-\sqrt{15}$ ② $5-\frac{\sqrt{15}}{2}$ ③ 5
④ $5+\frac{\sqrt{15}}{2}$ ⑤ $5+\sqrt{15}$

6-2

2020 4교(가) #12

$\pi<\theta<2\pi$인 θ에 대하여 $\frac{\sin\theta\cos\theta}{1-\cos\theta}+\frac{1-\cos\theta}{\tan\theta}=1$일 때, $\cos\theta$의 값은? [3점]

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

2022 9월 모의고사 7번 문항

7. 수열 $\{a_n\}$은 $a_1=-4$이고, 모든 자연수 n에 대하여

$$\sum_{k=1}^{n}\frac{a_{k+1}-a_k}{a_k a_{k+1}}=\frac{1}{n}$$

을 만족시킨다. a_{13}의 값은? [3점]

① -9 ② -7 ③ -5 ④ -3 ⑤ -1

7-1

2005 4교(나) #27

x에 대한 이차방정식 $x^2+4x-(2n-1)(2n+1)=0$의 두 근 α_n, β_n에 대하여 $\displaystyle\sum_{n=1}^{10}\left(\frac{1}{\alpha_n}+\frac{1}{\beta_n}\right)$의 값은? [4점]

① $\frac{11}{21}$ ② $\frac{20}{21}$ ③ $\frac{31}{21}$
④ $\frac{40}{21}$ ⑤ $\frac{50}{21}$

7-2

2020 7교(가) #8

수열 $\{a_n\}$의 일반항이 $a_n=2n+1$일 때, $\displaystyle\sum_{n=1}^{12}\frac{1}{a_n a_{n+1}}$의 값은? [3점]

① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{4}{27}$ ③ $\frac{5}{27}$ ④ $\frac{2}{9}$ ⑤ $\frac{7}{27}$

2022 9월 모의고사 9번 문항

9. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t\,(t>0)$에서의 속도 $v(t)$가

$$v(t) = -4t^3 + 12t^2$$

이다. 시각 $t=k$에서 점 P의 가속도가 12일 때, 시각 $t=3k$에서 $t=4k$까지 점 P가 움직인 거리는? (단, k는 상수이다.) [4점]

① 23 ② 25 ③ 27 ④ 29 ⑤ 31

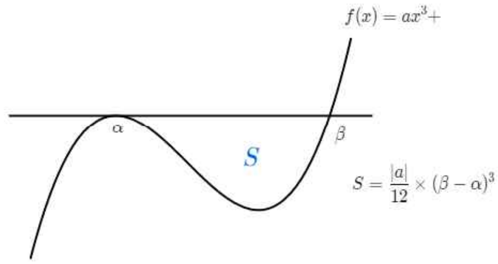
Point1

a에서 b까지

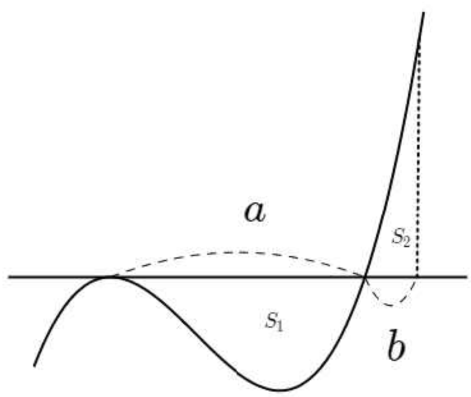
1) (움직인 거리) = $\int_a^b |v(t)|\,dt$

2) (위치의 변화량) = $\int_a^b v(t)\,dt$

Point2



Point3



$a : b = 3 : 1 -> S_1 = S_2$

9-1

2021 수능(나) #14

수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t\,(t \geq 0)$에서의 속도 $v(t)$가

$$v(t) = 2t - 6$$

이다. 점 P가 시각 $t=3$에서 $t=k\,(k>3)$까지 움직인 거리가 25일 때, 상수 k의 값은? [4점]

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

9-2

2017 수능(나) #12

수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t\,(t \geq 0)$에서의 속도 $v(t)$가

$$v(t) = -2t + 4$$

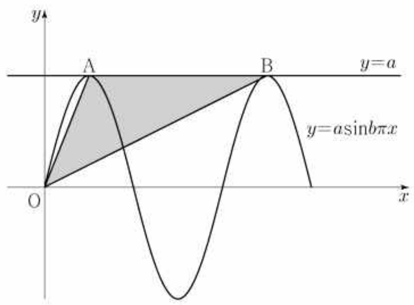
이다. $t=0$부터 $t=4$까지 점 P가 움직인 거리는? [3점]

① 8 ② 9 ③ 10 ④ 11 ⑤ 12

2022 9월 모의고사 10번 문항

10. 두 양수 a, b에 대하여 곡선 $y=a\sin b\pi x\left(0\le x\le\frac{3}{b}\right)$이 직선 $y=a$와 만나는 서로 다른 두 점을 A, B라 하자. 삼각형 OAB의 넓이가 5이고 직선 OA의 기울기와 직선 OB의 기울기의 곱이 $\frac{5}{4}$일 때, $a+b$의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]

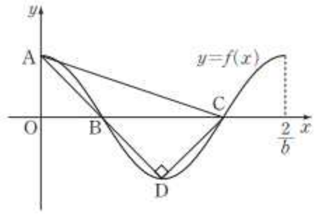
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5



10-1

수능완성 p.141 #14

그림과 같이 두 상수 a, b $(a>0,\ b>0)$에 대하여 함수 $f(x)=a\cos b\pi x\left(0\le x\le\frac{2}{b}\right)$의 그래프가 y축과 만나는 점을 A, x축과 만나는 점 중 x좌표가 작은 점부터 차례로 B, C, 직선 AB와 만나는 점 중 두 점 A, B가 아닌 점을 D라 하자. $\angle ADC=90^\circ$이고, 삼각형 ADC의 넓이가 18일 때, $a+b$의 값은? [4점]



① $\frac{8}{3}$ ② $\frac{17}{6}$ ③ 3 ④ $\frac{19}{6}$ ⑤ $\frac{10}{3}$

2022 9월 모의고사 11번 문항

11. 다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

$$xf(x)=2x^3+ax^2+3a+\int_1^x f(t)\,dt$$

를 만족시킨다. $f(1)=\int_0^1 f(t)\,dt$일 때, $a+f(3)$의 값은? (단, a는 상수이다.) [4점]

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

11-1

수능특강 수2 p.85 #5

다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

$$\int_1^x (3t^4+at^2+bt)\,dt=\int_1^x \{t+f(t)\}\,dt+3x^3+a$$

를 만족시킨다. $f(2)=20$일 때, $a+b$의 값은? (단, a, b는 상수이다.)

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

11-2

2020 4교(나) #16

다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

$$3xf(x)=9\int_1^x f(t)\,dt+2x$$

를 만족시킬 때, $f'(1)$의 값은? [4점]

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

11-3

2019 수능(나) #14

다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

$$\int_1^x \left\{\frac{d}{dt}f(t)\right\}dt=x^3+ax^2-2$$

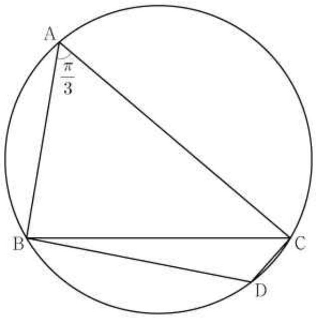
를 만족시킬 때, $f'(a)$의 값은? (단, a는 상수이다.) [4점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2022 9월 모의고사 12번 문항

12. 반지름의 길이가 $2\sqrt{7}$ 인 원에 내접하고 $\angle A = \frac{\pi}{3}$ 인 삼각형 ABC가 있다. 점 A를 포함하지 않는 호 BC 위의 점 D에 대하여 $\sin(\angle BCD) = \frac{2\sqrt{7}}{7}$ 일 때, $\overline{BD}+\overline{CD}$ 의 값은? [4점]

① $\frac{19}{2}$ ② 10 ③ $\frac{21}{2}$ ④ 11 ⑤ $\frac{23}{2}$



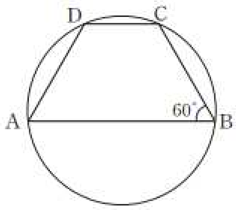
12-1

수능완성 p.140 #9

그림과 같이 반지름의 길이가 R인 원에 내접하는 사각형 ABCD에 대하여

$\overline{AB}=5$, $\overline{BC}=3$, $\overline{CD}=2$, $\angle ABC=60°$

일 때, $\overline{AD}+R^2$의 값은? [4점]



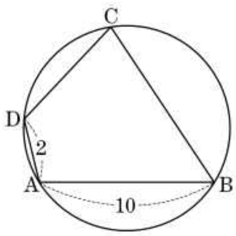
① 9 ② $\frac{28}{3}$ ③ $\frac{29}{3}$

④ 10 ⑤ $\frac{31}{3}$

12-2

2014 고2 3월(A) #27

그림과 같이 원에 내접하는 사각형 ABCD가 $\overline{AB}=10$, $\overline{AD}=2$, $\cos(\angle BCD)=\frac{3}{5}$을 만족시킨다. 이 원의 넓이가 $a\pi$일 때, a의 값을 구하시오. [4점]



2022 9월 모의고사 13번 문항

13. 첫째항이 -45이고 공차가 d인 등차수열 $\{a_n\}$이 다음 조건을 만족시키도록 하는 모든 자연수 d의 값의 합은? [4점]

(가) $|a_m| = |a_{m+3}|$인 자연수 m이 존재한다.

(나) 모든 자연수 n에 대하여 $\sum_{k=1}^{n} a_k > -100$이다.

① 44　② 48　③ 52　④ 56　⑤ 60

13-1　수특 수1 p.83 #1

첫째항이 -12, 공차가 d인 등차수열 $\{a_n\}$에 대하여 $|a_l| = |a_m|$을 만족시키는 세 자연수 d, l, m의 모든 순서쌍 (d, l, m)의 개수는? (단, $l < m$)

① 29　② 30　③ 31　④ 32　⑤ 33

13-2　2020 수능(나) #15

첫째항이 50이고 공차가 -4인 등차수열의 첫째항부터 제n항까지의 합을 S_n이라 할 때, $\sum_{k=m}^{m+4} S_k$의 값이 최대가 되도록 하는 자연수 m의 값은? [4점]

① 8　② 9　③ 10　④ 11　⑤ 12

2022 9월 모의고사 14번 문항

14. 최고차항의 계수가 1이고 $f'(0)=f'(2)=0$인 삼차함수 $f(x)$와 양수 p에 대하여 함수 $g(x)$를

$$g(x)=\begin{cases} f(x)-f(0) & (x \le 0) \\ f(x+p)-f(p) & (x>0) \end{cases}$$

이라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ. $p=1$일 때, $g'(1)=0$이다.

ㄴ. $g(x)$가 실수 전체의 집합에서 미분가능하도록 하는 양수 p의 개수는 1이다.

ㄷ. $p \ge 2$일 때, $\int_{-1}^{1} g(x)dx \ge 0$이다.

① ㄱ　② ㄱ, ㄴ　③ ㄱ, ㄷ　④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14-1

2020 4교(나) #28

함수 $f(x)=x^3-6x^2+ax+10$에 대하여 함수

$$g(x)=\begin{cases} b-f(x) & (x<3) \\ f(x) & (x \ge 3) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, 함수 $g(x)$의 극솟값을 구하시오. (단, a, b는 상수이다.) [4점]

14-2

2020 6평(나) #18

최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(x)$는

$$g(x)=\begin{cases} \frac{1}{2} & (x<0) \\ f(x) & (x \ge 0) \end{cases}$$

이다. $g(x)$가 실수 전체의 집합에서 미분가능하고 $g(x)$의 최솟값이 $\frac{1}{2}$보다 작을 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ. $g(0)+g'(0)=\frac{1}{2}$

ㄴ. $g(1)<\frac{3}{2}$

ㄷ. 함수 $g(x)$의 최솟값이 0일 때, $g(2)=\frac{5}{2}$이다.

① ㄱ　② ㄱ, ㄴ　③ ㄱ, ㄷ　④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2022 9월 모의고사 15번 문항

15. 수열 $\{a_n\}$은 $|a_1| \le 1$이고, 모든 자연수 n에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} -2a_n - 2 & \left(-1 \le a_n < -\frac{1}{2}\right) \\ 2a_n & \left(-\frac{1}{2} \le a_n \le \frac{1}{2}\right) \\ -2a_n + 2 & \left(\frac{1}{2} < a_n \le 1\right) \end{cases}$$

을 만족시킨다. $a_5 + a_6 = 0$이고 $\sum_{k=1}^{5} a_k > 0$이 되도록 하는 모든 a_1의 값의 합은? [4점]

① $\frac{9}{2}$　② 5　③ $\frac{11}{2}$　④ 6　⑤ $\frac{13}{2}$

15-1

2022 6평 #9

수열 $\{a_n\}$이 모든 자연수 n에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{1}{a_n} & (n\text{이 홀수인 경우}) \\ 8a_n & (n\text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

이고 $a_{12} = \frac{1}{2}$일 때, $a_1 + a_4$의 값은? [4점]

① $\frac{3}{4}$　② $\frac{9}{4}$　③ $\frac{5}{2}$　④ $\frac{17}{4}$　⑤ $\frac{9}{2}$

15-2

2022 예시 #15

다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$에 대하여 $\sum_{k=1}^{100} a_k$의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m이라 할 때, $M - m$의 값은? [4점]

(가) $a_5 = 5$

(나) 모든 자연수 n에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} a_n - 6 & (a_n \ge 0) \\ -2a_n + 3 & (a_n < 0) \end{cases}$$

이다.

① 64　② 68　③ 72　④ 76　⑤ 80

2022 9월 모의고사 19번 문항

19. 함수 $f(x)=x^3-6x^2+5x$에서 x의 값이 0에서 4까지 변할 때의 평균변화율과 $f'(a)$의 값이 같게 되도록 하는 $0<a<4$인 모든 실수 a의 값의 곱은 $\frac{q}{p}$이다. $p+q$의 값을 구하시오. (단, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [3점]

19-1

수특 수2 p.31 #1

함수 $f(x)=x^2+ax$에서 x의 값이 1에서 3까지 변할 때의 함수 $y=f(x)$의 평균변화율이 $af'(1)$의 값과 같도록 하는 모든 상수 a의 값의 합은?

① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

19-2

2021 6평(나) #26

함수 $f(x)=x^3-3x^2+5x$에서 x의 값이 0에서 a까지 변할 때의 평균변화율이 $f'(2)$의 값과 같게 되도록 하는 양수 a의 값을 구하시오. [4점]

2022 9월 모의고사 20번 문항

20. 함수 $f(x)=\frac{1}{2}x^3-\frac{9}{2}x^2+10x$에 대하여 x에 대한 방정식

$$f(x)+|f(x)+x|=6x+k$$

의 서로 다른 실근의 개수가 4가 되도록 하는 모든 정수 k의 값의 합을 구하시오. [4점]

20-1

2020 수능(나) #30

최고차항의 계수가 양수인 삼차함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 방정식 $f(x)-x=0$의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.
(나) 방정식 $f(x)+x=0$의 서로 다른 실근의 개수는 2이다.

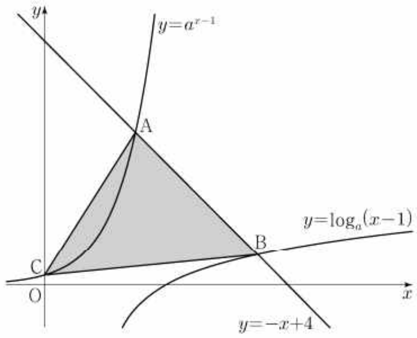
$f(0)=0$, $f'(1)=1$일 때, $f(3)$의 값을 구하시오. [4점]

2022 9월 모의고사 21번 문항

21. $a>1$인 실수 a에 대하여 직선 $y=-x+4$가 두 곡선

$$y=a^{x-1},\quad y=\log_a(x-1)$$

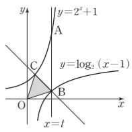
과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 곡선 $y=a^{x-1}$이 y축과 만나는 점을 C라 하자. $\overline{\mathrm{AB}}=2\sqrt{2}$일 때, 삼각형 ABC의 넓이는 S이다. $50\times S$의 값을 구하시오. [4점]



21-1

수특 수1 p.31 #3

그림과 같이 직선 $x=t$ $(t>2)$가 두 함수 $y=2^x+1$, $y=\log_2(x-1)$의 그래프와 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 점 B를 지나고 기울기가 -1인 직선이 함수 $y=2^x+1$의 그래프와 만나는 점을 C라 하자. $\overline{\mathrm{AB}}=8$, $\overline{\mathrm{BC}}=2\sqrt{2}$일 때, 삼각형 OBC의 넓이는? (단, O는 원점이다.)

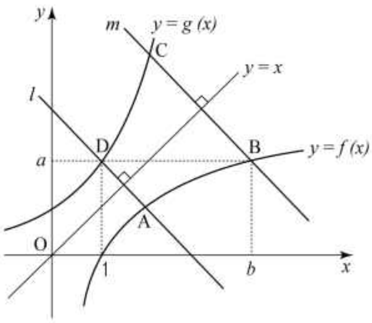


① 3 ② 4 ③ $3\sqrt{2}$
④ $4\sqrt{2}$ ⑤ 6

21-2

2011 7교(나) #6

그림과 같이 직선 $y=x$와 수직으로 만나는 평행한 두 직선 l, m이 있다. 두 직선 l, m이 함수 $f(x)=\log_2 x$, $g(x)=2^x$의 그래프와 만나는 교점을 A, B, C, D라 하자. $f(b)=g(1)=a$일 때, 사각형 ABCD의 넓이는? [3점]



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

2022 9월 모의고사 22번 문항

22. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$에 대하여 함수

$$g(x)=f(x-3)\times\lim_{h\to0+}\frac{|f(x+h)|-|f(x-h)|}{h}$$

가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(5)$의 값을 구하시오. [4점]

(가) 함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 연속이다.

(나) 방정식 $g(x)=0$은 서로 다른 네 실근 α_1, α_2, α_3, α_4를 갖고 $\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4=7$이다.

22-1

2016 9평(A) #21

실수 t에 대하여 직선 $x=t$가 두 함수

$$y=x^4-4x^3+10x-30,\quad y=2x+2$$

의 그래프와 만나는 점을 각각 A, B라 할 때, 점 A와 점 B 사이의 거리를 $f(t)$라 하자.

$$\lim_{h\to+0}\frac{f(t+h)-f(t)}{h}\times\lim_{h\to-0}\frac{f(t+h)-f(t)}{h}\le0$$

을 만족시키는 모든 실수 t의 값의 합은? [4점]

① -7　② -3　③ 1　④ 5　⑤ 9

22-2

2013 사관(나) #18

모든 실수 x에서 정의된 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 미분가능하기 위한 필요충분조건인 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ. $\lim_{h\to0}\frac{f(a+h^2)-f(a)}{h^2}$의 값이 존재한다.

ㄴ. $\lim_{h\to0}\frac{f(a+h^3)-f(a)}{h^3}$의 값이 존재한다.

ㄷ. $\lim_{h\to0}\frac{f(a+h)-f(a-h)}{2h}$의 값이 존재한다.

① ㄱ　② ㄴ　③ ㄷ

④ ㄱ, ㄷ　⑤ ㄴ, ㄷ

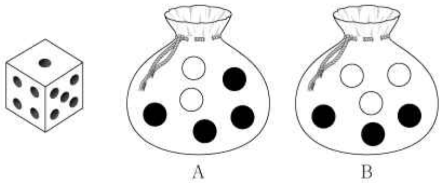
2022 9월 모의고사 26번 문항

26. 주머니 A에는 흰 공 2개, 검은 공 4개가 들어 있고, 주머니 B에는 흰 공 3개, 검은 공 3개가 들어 있다. 두 주머니 A, B와 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

> 주사위를 한 번 던져
> 나온 눈의 수가 5 이상이면
> 주머니 A에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼내고,
> 나온 눈의 수가 4 이하이면
> 주머니 B에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼낸다.

이 시행을 한 번 하여 주머니에서 꺼낸 2개의 공이 모두 흰색일 때, 나온 눈의 수가 5 이상일 확률은? [3점]

① $\frac{1}{7}$ ② $\frac{3}{14}$ ③ $\frac{2}{7}$ ④ $\frac{5}{14}$ ⑤ $\frac{3}{7}$



26-1

2018 사관(가) #10

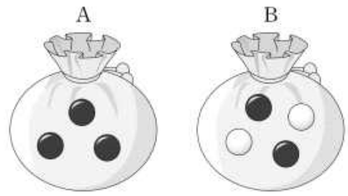
상자 A에는 흰 공 2개, 검은 공 3개가 들어 있고, 상자 B에는 흰 공 3개, 검은 공 4개가 들어 있다. 한 개의 동전을 던져 앞면이 나오면 상자 A를, 뒷면이 나오면 상자 B를 택하고, 택한 상자에서 임의로 두 개의 공을 동시에 꺼내기로 한다. 이 시행을 한 번 하여 꺼낸 공의 색깔이 서로 같았을 때, 상자 A를 택하였을 확률은? [3점]

① $\frac{11}{29}$ ② $\frac{12}{29}$ ③ $\frac{13}{29}$ ④ $\frac{14}{29}$ ⑤ $\frac{15}{29}$

26-2

2014 예비(B) #10

주머니 A에는 검은 구슬 3개가 들어 있고, 주머니 B에는 검은 구슬 2개와 흰 구슬 2개가 들어 있다. 두 주머니 A, B 중 임의로 선택한 하나의 주머니에서 동시에 꺼낸 2개의 구슬이 모두 검은 색일 때, 선택된 주머니가 B이었을 확률은? [3점]



① $\frac{5}{14}$ ② $\frac{2}{7}$ ③ $\frac{3}{14}$ ④ $\frac{1}{7}$ ⑤ $\frac{1}{14}$

2022 9월 모의고사 27번 문항

27. 지역 A에 살고 있는 성인들의 1인 하루 물 사용량을 확률변수 X, 지역 B에 살고 있는 성인들의 1인 하루 물 사용량을 확률변수 Y라 하자. 두 확률변수 X, Y는 정규분포를 따르고 다음 조건을 만족시킨다.

> (가) 두 확률변수 X, Y의 평균은 각각 220과 240이다.
> (나) 확률변수 Y의 표준편차는 확률변수 X의 표준편차의 1.5배이다.

지역 A에 살고 있는 성인 중 임의추출한 n명의 1인 하루 물 사용량의 표본평균을 $\overline{X}$, 지역 B에 살고 있는 성인 중 임의추출한 $9n$명의 1인 하루 물 사용량의 표본평균을 $\overline{Y}$라 하자. $\mathrm{P}(\overline{X} \le 215) = 0.1587$일 때, $\mathrm{P}(\overline{Y} \ge 235)$의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? (단, 물 사용량의 단위는 L이다.) [3점]

z	$\mathrm{P}(0 \le Z \le z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

① 0.6915　② 0.7745　③ 0.8185　④ 0.8413　⑤ 0.9772

27-1

2021 수능(가) #12

확률변수 X는 평균이 8, 표준편차가 3인 정규분포를 따르고, 확률변수 Y는 평균이 m, 표준편차가 σ인 정규분포를 따른다. 두 확률변수 X, Y가

$$\mathrm{P}(4 \le X \le 8) + \mathrm{P}(Y \ge 8) = \frac{1}{2}$$

을 만족시킬 때, $\mathrm{P}\left(Y \le 8 + \frac{2\sigma}{3}\right)$의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

z	$\mathrm{P}(0 \le Z \le z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

① 0.8351　② 0.8413　③ 0.9332　④ 0.9772　⑤ 0.9938

27-2

2009 수능(가) #29

확률변수 X와 Y는 평균이 모두 0이고 분산이 각각 σ^2과 $\frac{\sigma^2}{4}$인 정규분포를 따르고, 확률변수 Z는 표준정규분포를 따른다. 두 양수 a와 b에 대하여

$$\mathrm{P}(|X| \leq a) = \mathrm{P}(|Y| \leq b)$$

일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

ㄱ. $a > b$

ㄴ. $\mathrm{P}\left(Z > \frac{2b}{\sigma}\right) = \mathrm{P}\left(Y > \frac{a}{2}\right)$

ㄷ. $\mathrm{P}(Y \leq b) = 0.7$일 때, $\mathrm{P}(|X| \leq a) = 0.3$이다.

① ㄱ　② ㄴ　③ ㄱ, ㄴ　④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2022 9월 모의고사 28번 문항

28. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f : X \to X$의 개수는? [4점]

(가) $f(3) + f(4)$는 5의 배수이다.
(나) $f(1) < f(3)$이고 $f(2) < f(3)$이다.
(다) $f(4) < f(5)$이고 $f(4) < f(6)$이다.

① 384 ② 394 ③ 404 ④ 414 ⑤ 424

28-1

수특 확통 p.13 #3

집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f : X \longrightarrow X$의 개수는?

(가) $f(1) + f(4)$는 4의 약수이다.
(나) $x \le 3$이면 $f(x) \le f(1)$이다.
(다) $x > 3$이면 $f(x) \ge f(4)$이다.

① 434 ② 448 ③ 462 ④ 476 ⑤ 490

28-2

수완 p.161 #29

집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$에 대하여 X에서 X로의 함수 f 중에서 다음 조건을 만족시키는 함수 f의 개수가 a일 때, $\frac{a}{10}$의 값을 구하시오. [4점]

(가) $f(1) \le f(3) \le f(5)$
(나) $f(2) > f(4) > f(6)$

2022 9월 모의고사 29번 문항

29. 두 이산확률변수 X, Y의 확률분포를 표로 나타내면 각각 다음과 같다.

X	1	3	5	7	9	합계
$\mathrm{P}(X=x)$	a	b	c	b	a	1

Y	1	3	5	7	9	합계
$\mathrm{P}(Y=y)$	$a+\frac{1}{20}$	b	$c-\frac{1}{10}$	b	$a+\frac{1}{20}$	1

$\mathrm{V}(X)=\frac{31}{5}$ 일 때, $10\times\mathrm{V}(Y)$의 값을 구하시오. [4점]

29-1

2021 9평(가) 26

두 이산확률변수 X, Y의 확률분포를 표로 나타내면 각각 다음과 같다.

X	1	2	3	4	합계
$\mathrm{P}(X=x)$	a	b	c	d	1

Y	11	21	31	41	합계
$\mathrm{P}(Y=y)$	a	b	c	d	1

$\mathrm{E}(X)=2$, $\mathrm{E}(X^2)=5$일 때, $\mathrm{E}(Y)+\mathrm{V}(Y)$의 값을 구하시오. [4점]

2022 9월 모의고사 30번 문항

30. 네 명의 학생 A, B, C, D에게 같은 종류의 사인펜 14개를 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수를 구하시오. [4점]

> (가) 각 학생은 1개 이상의 사인펜을 받는다.
> (나) 각 학생이 받는 사인펜의 개수는 9 이하이다.
> (다) 적어도 한 학생은 짝수 개의 사인펜을 받는다.

30-1

2020 수능(나) #29

세 명의 학생 A, B, C에게 같은 종류의 사탕 6개와 같은 종류의 초콜릿 5개를 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수를 구하시오. [4점]

> (가) 학생 A가 받는 사탕의 개수는 1 이상이다.
> (나) 학생 B가 받는 초콜릿의 개수는 1 이상이다.
> (다) 학생 C가 받는 사탕의 개수와 초콜릿의 개수의 합은 1 이상이다.

30-2

2021 수능(가) #29

네 명의 학생 A, B, C, D에게 검은색 모자 6개와 흰색 모자 6개를 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수를 구하시오. (단, 같은 색 모자끼리는 서로 구별하지 않는다.) [4점]

> (가) 각 학생은 1개 이상의 모자를 받는다.
> (나) 학생 A가 받는 검은색 모자의 개수는 4 이상이다.
> (다) 흰색 모자보다 검은색 모자를 더 많이 받는 학생은 A를 포함하여 2명뿐이다.

<정답표>

9월 모의고사 문항		유사문항					
5	③	5-1	③	5-2	⑤		
6	①	6-1	④	6-2	②		
7	④	7-1	⑤	7-2	②		
9	③	9-1	③	9-2	①		
10	③	10-1	④				
11	④	11-1	④	11-2	⑤	11-3	⑤
12	②	12-1	②	12-2	50		
13	②	13-1	③	13-2	④		
14	⑤	14-1	6	14-2	⑤		
15	①	15-1	⑤	15-2	③		
19	11	19-1	②	19-2	3		
20	21	20-1	51				
21	192	21-1	②	21-2	⑤		
22	108	22-1	④	22-2	②		
26	①	26-1	④	26-2	④		
27	⑤	27-1	④	27-2	③		
28	④	28-1	④	28-2	112		
29	78	29-1	121				
30	218	30-1	285	30-2	201		

혹시라도 해설이나 유사문항 정답표에서 오류가 나올 경우 아래 연락처로 연락 부탁드립니다.
블로그에는 2022학년도 수능 대비 자료로 ebs선별, 포인트 정리 등 자료가 올라갈 예정입니다.
모두들 공부 열심히 하시고 수능 대박나세요!!

Instagram : young0tete
Naver Blog: blog.naver.com/tetetube (QR코드 3, 4번)