기파급 전과목 판매링크

cafe.naver.com/spreadeffect/5615
기출의 파급효과 전과목 판매링크

기출의 파급효과 시리즈는 기출 분석서입니다.
기출의 파급효과 시리즈는 국어, 수학, 영어, 물리학 1, 화학 1, 생명과학 1, 지구과학 1, 사회·문화가 출시되었습니다.

기출의 파급효과에서는 준킬러 이상 기출에서 얻어갈 수 있는 '꼭 필요한 도구와 태도'를 정리합니다.
'꼭 필요한 도구와 태도' 체화를 위해 관련도가 높은 준킬러 이상 기출을 바로바로 보여주며 체화 속도를 높입니다. 단시간 내에 점수를 극대화할 수 있도록 교재가 설계되었습니다.

학습하시다 질문이 생기신다면 ‘파급의 기출효과’ 카페에서 질문을 할 수 있습니다.
교재 인증을 하시면 질문 게시판을 이용하실 수 있습니다.
더 궁금하시다면 https://cafe.naver.com/spreadeffect/15 에서 확인하시면 됩니다.

23년 10월 교육청 13번

1. 이등변삼각형 PQR 에서 $\angle \mathrm{PQR} = \theta$ 라 하자.
   $\tan\theta = 2$ 이고, $\overline{\mathrm{QR}} = 5$ 이므로 $\overline{\mathrm{PQ}} = 2 \times 5 \times \cos\theta = 2\sqrt{5}$ 이고,
   점 P 에서 선분 QR 에 내린 수선의 발을 H 라 하면,
   $\overline{\mathrm{PH}} = 2\sqrt{5} \times \sin\theta = 4$, $\overline{\mathrm{QH}} = 2\sqrt{5} \times \cos\theta = 2$ 이다.
   따라서 두 점 P , Q 의 x 좌표의 차는 2 , y 좌표의 차는 4 이다.

2. 점 Q 의 x 좌표를 q 라 하자.
   점 R 의 x 좌표는 $q-5$ 이므로 $a^{q-3} - \frac{7}{4} = -a^{q-1} + \frac{3}{2}$ 이 성립하고,
   점 P 의 x 좌표는 $q-2$ 이므로 $a^{q-1} + 1 - 4 = -a^{q-1} + \frac{3}{2}$ 이 성립한다.
   위 두 식을 연립하면 $a^{q-1} = \frac{9}{4}$, $a^{q-3} = 1$ 이므로
   $a = \frac{3}{2}$, $q = 3$ 이고, 두 점 P , Q 의 좌표는 각각 $\mathrm{P}\left(1,\ \frac{13}{4}\right)$, $\mathrm{Q}\left(3,\ -\frac{3}{4}\right)$ 이다.
   두 점 P , Q 는 직선 $y = -2x + k$ 위의 점이므로 $k = \frac{21}{4}$ 이고,
   $a + k = \frac{3}{2} + \frac{21}{4} = \frac{27}{4}$ 이다.

   답은 ②!!

23년 10월 교육청 15번

1. 조건 (가), 조건 (나)에 의하여 a_3의 값이 4의 배수일 때와 아닐 때를 기준으로 경우를 나누자.

ⅰ) $a_3=4k$인 경우 (k는 자연수)

$a_4=2k+6$이고, 자연수 k_1에 대하여 $k=2k_1-1$이면 $a_4=4k_1+4$이므로 a_4는 4의 배수이다.

따라서 $a_5=k+11$이고, 조건 (나)에 의하여 $4k>k+11 \Rightarrow k>\dfrac{11}{3}$이다.

$50<a_4+a_5<60 \Rightarrow 11<k<\dfrac{43}{3}$에서 k로 가능한 값은 13뿐이다.

$a_3=52$에서 a_2로 가능한 값은 96뿐이고, a_1으로 가능한 값은 188 또는 94이다.

자연수 k_2에 대하여 $k=2k_2$이면 $a_4=4k_2+6$이므로 a_4는 4의 배수가 아니다.

따라서 $a_5=2k+14$이고, 조건 (나)에 의하여 $4k>2k+14 \Rightarrow k>7$이다.

$50<a_4+a_5<60 \Rightarrow \dfrac{15}{2}<k<10$에서 k로 가능한 값은 8뿐이다.

$a_3=32$에서 a_2로 가능한 값은 56뿐이고, a_1으로 가능한 값은 108 또는 54이다.

ⅱ) $a_3=4k-1$, $a_3=4k-3$인 경우 (k는 자연수)

$a_3=4k-1$이면 $a_4=4k+5$, $a_5=4k+13$이므로 조건 (나)에 위배되고,

$a_3=4k-3$이면 $a_4=4k+3$, $a_5=4k+11$이므로 조건 (나)에 위배된다.

ⅲ) $a_3=4k-2$인 경우 (k는 자연수)

$a_4=4k+4$, $a_5=2k+10$이므로 조건 (나)에 의하여 $4k-2>2k+10 \Rightarrow k>6$이다.

$50<a_4+a_5<60 \Rightarrow 6<k<\dfrac{23}{3}$에서 k로 가능한 값은 7뿐이다.

$a_3=26$에서 a_2로 가능한 값은 44 또는 22이고,

$a_2=44$이면 a_1로 가능한 값은 84 또는 42, $a_2=22$이면 a_1로 가능한 값은 40뿐이다.

ⅰ), ⅱ), ⅲ)에서 a_1로 가능한 모든 값은 188, 94, 108, 54, 84, 42, 40이므로

$M+m=188+40=228$이다.

답은 ②!!

23년 10월 교육청 21번

1. 중심각과 원주각의 관계에 의하여 $\angle\mathrm{CAE}=\angle\mathrm{CBE}$ 이므로 $\sin(\angle\mathrm{CAE})=\dfrac{1}{4}$ 에서 $\overline{\mathrm{CE}}=1$ 이다. 따라서 $\overline{\mathrm{BF}}=1$, $\overline{\mathrm{FC}}=3$ 이다.

   중심각과 원주각의 관계에 의하여 $\angle\mathrm{DAE}=\angle\mathrm{BAC}=\dfrac{\pi}{2}$ 이므로 $\angle\mathrm{BAD}=\theta$ 이고,

   $\angle\mathrm{BCD}=\theta$ 이다. 따라서 $\overline{\mathrm{CD}}=4\cos\theta=\sqrt{15}$, $\overline{\mathrm{BD}}=1$ 이다.

   사각형 ABDC 는 원에 내접하므로 $\overline{\mathrm{AF}}\times\overline{\mathrm{FD}}=\overline{\mathrm{BF}}\times\overline{\mathrm{FC}}$ 가 성립한다.

   즉, $\overline{\mathrm{AF}}=k$ 이면 $\overline{\mathrm{FD}}=\dfrac{3}{k}$ 이다.

2. $\angle\mathrm{BFD}+\angle\mathrm{DFC}=\pi$ 이므로 두 삼각형 BFD , CFD 에서 코사인법칙에 의하여

$$\frac{1^2+\left(\frac{3}{k}\right)^2-1^2}{2\times1\times\frac{3}{k}}+\frac{3^2+\left(\frac{3}{k}\right)^2-\left(\sqrt{15}\right)^2}{2\times3\times\frac{3}{k}}=0 \Rightarrow k^2=6$$ 이다.

답은 6!!

23년 10월 교육청 14번

1. 이차함수 $f(x)$의 최고차항의 계수가 1인 것과 $f'(2)=0$인 것에서 이차함수 $f(x)$는 $x=2$에서 최솟값 m을 가지므로, $f(x)=(x-2)^2+m$이라 하자.

$$\int_4^n f(x)dx = \int_4^n \{(x-2)^2+m\}dx = \left[\frac{1}{3}(x-2)^3+mx\right]_4^n = (n-4)\left\{m+\frac{(n-1)^2+3}{3}\right\}$$

이므로

$1 \le n \le 3$인 자연수 n에 대하여 $m+\dfrac{(n-1)^2+3}{3} \le 0$이고,

$n \ge 5$인 자연수 n에 대하여 $m+\dfrac{(n-1)^2+3}{3} \ge 0$이다. $\cdots$ (①)

함수 $g(x)=-\dfrac{(x-1)^2+3}{3}$이 $x \ge 1$인 모든 실수 x에 대하여 감소함수임에 착안하면

(①)을 만족시키는 m의 값의 범위는 $-\dfrac{19}{3} \le m \le -\dfrac{7}{3}$ $\cdots$ (②)임을 알 수 있다.

따라서 선지 ㄱ.은 참이다.

2. $\displaystyle\int_4^3 f(x)dx - \int_4^2 f(x)dx = \left(-m-\frac{7}{3}\right)-\left(-2m-\frac{8}{3}\right) = m+\frac{1}{3}$ 이고,

(②)에 의하여 $m+\dfrac{1}{3}<0$이므로 m의 값에 관계없이 $\displaystyle\int_4^3 f(x)dx < \int_4^2 f(x)dx$가 성립한다.

따라서 선지 ㄴ.은 거짓이다.

3. $\displaystyle\int_4^6 f(x)dx = 2m+\frac{56}{3}$ 이고,

(②)에 의하여 $6 \le 2m+\dfrac{56}{3} \le 14$이므로 $\displaystyle 6 \le \int_4^6 f(x)dx \le 14$이다.

따라서 선지 ㄷ.은 참이다.

답은 ③!!

23년 10월 교육청 20번

1. 다항함수 $f(x)$에 대한 정보를 얻기 위하여 우변의 식을 정리해보자.

$$3\int_0^x (x-t)\{f(x)+f(t)\}dt = 3xf(x)\int_0^x dt - 3f(x)\int_0^x tdt + 3x\int_0^x f(t)dt - 3\int_0^x tf(t)dt$$

$3xf(x)\int_0^x dt = 3x^2 f(x)$, $3f(x)\int_0^x tdt = \frac{3}{2}x^2 f(x)$ 이므로

식을 정리하면 $2x^2 f(x) = 3x^2 f(x) - \frac{3}{2}x^2 f(x) + 3x\int_0^x f(t)dt - 3\int_0^x tf(t)dt$ 이다.

즉, $\frac{1}{2}x^2 f(x) = 3x\int_0^x f(t)dt - 3\int_0^x f(t)dt$ 이므로

식의 양변을 x에 대하여 미분한 후 양변에 2를 곱하면

$2xf(x) + x^2 f'(x) = 6\int_0^x f(t)dt \ \cdots$ (①)이다.

2. $f(x) = ax^n + \cdots$ ($a \neq 0$, n은 자연수)라 하고, (①)에 대입하여 n의 값을 구하자.

즉, (①)의 최고차항 x^{n+1}의 계수에만 집중해보자.

$2a + an = \frac{6a}{n+1}$ 에서 $a\left(2+n-\frac{6}{n+1}\right) = 0 \Rightarrow 2+n-\frac{6}{n+1} = 0$ 이므로 $n=1$ 이고,

다항함수 $f(x)$는 일차함수이다.

또한 $f'(2) = 4$ 이므로 $f(x) = 4x + b$ 임을 알 수 있고, 이를 (①)에 대입하면

모든 실수 x에 대하여 $8x^2 + 2bx + 4x^2 = 12x^2 + 6bx$ 가 성립하므로 $b=0$ 이다.

따라서 $f(x) = 4x$ 이고, $f(6) = 24$ 이다.

답은 24!!

23년 10월 교육청 22번

1. 함수 $g(x)$가 열린구간 $(0,\ \infty)$에서 미분가능하므로
함수 $g(x)$는 $x=4$에서 연속이고, $x=4$에서 미분가능하다.
즉, $\lim_{x \to 4+} g(x) = \lim_{x \to 4-} g(x) = g(4)$에서 $f(4)=0$,
$\lim_{x \to 4+} g'(x) = \lim_{x \to 4-} g'(x)$에서 $f'(4)=0$이고,
삼차함수 $f(x)$는 $(x-4)^2$을 인수로 갖는다.
한편, 조건 (가)에 의하여 $f\left(\frac{21}{2}\right)=0$이므로 삼차함수 $f(x)$는 $\left(x-\frac{21}{2}\right)$을 인수로 갖고,
$f(x)=k(x-4)^2\left(x-\frac{21}{2}\right)\ (k \neq 0)$이라 할 수 있다.

2. 한편, 함수 $f(x)$에 관계없이 점 $(-2,\ 0)$에서 곡선 $y=g(x)\ (0<x \leq 4)$에 그은 접선 중
기울기가 0이 아닌 접선이 존재하고, 이 접선과 곡선 $y=g(x)\ (0<x \leq 4)$의 접점의 x좌표를
t라 하면 접선의 방정식을 $y=(3t^2-16t+16)(x-t)+t^3-8t^2+16t$라 할 수 있다.

이 접선이 점 $(-2,\ 0)$을 지나므로 $0=(3t^2-16t+16)(-2-t)+t^3-8t^2+16t$가 성립하고,
이 방정식을 풀면 $2(t+4)(t-1)(t-4)=0$, $t=1\ (\because\ 0<t<4)$이다.

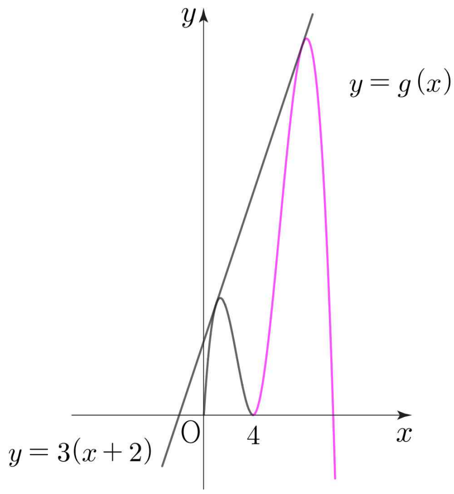
따라서 함수 $f(x)$에 관계없이 점 $(-2,\ 0)$에서 곡선 $y=g(x)\ (0<x \leq 4)$에 그은 접선 중
기울기가 0이 아닌 접선의 방정식은 $y=3(x+2)$뿐이다. $\cdots$ (①)

3. 조건 (나)와 (①)에 의하여 점 $(-2,\ 0)$에서 곡선 $y=g(x)\ (x>4)$에 그은 접선 중
기울기가 0이 아닌 접선이 존재하면, 이 접선의 방정식은 반드시 $y=3(x+2)$이어야 한다.

이 접선과 곡선 $y=g(x)\ (x>4)$의 접점의 x좌표를 s라 하면 접선의 방정식을
$y=\left\{2k(s-4)\left(s-\frac{21}{2}\right)+k(s-4)^2\right\}(x-s)+k(s-4)^2\left(s-\frac{21}{2}\right)$이라 할 수 있다.

이 접선이 점 $(-2,\ 0)$을 지나므로
$0=\left\{2k(s-4)\left(s-\frac{21}{2}\right)+k(s-4)^2\right\}(-2-s)+k(s-4)^2\left(s-\frac{21}{2}\right)$이 성립하고,
이 방정식을 풀면 $\frac{k}{2}(s-4)(4s+23)(s-8)=0$, $s=8\ (\because\ s>4)$이다.

따라서 직선 $y=3(x+2)$와 곡선 $y=g(x)\ (x>4)$는 점 $(8,\ 30)$에서 접하므로
$g(8)=f(8)=30$이고, $k(8-4)^2\left(8-\frac{21}{2}\right)=30$에서 $k=-\frac{3}{4}$이다.
$f(x)=-\frac{3}{4}(x-4)^2\left(x-\frac{21}{2}\right)$이므로 $g(10)=f(10)=\frac{27}{2}$이고,
$p=2$, $q=27$이므로 $p+q=29$이다.



답은 29!!

23년 10월 교육청 미적분 28번

1. 조건 (가)에 의하여 a 또는 b의 값이 0이므로, 경우를 나누자.

   ⅰ) $a=0$인 경우

   $f(x)=\sin x\cos x e^{b\cos x}$이고, 치환적분과 부분적분에 의하여

   $$\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x)dx=\int_0^1 xe^{bx}dx=\left[\frac{xe^{bx}}{b}-\frac{e^{bx}}{b^2}\right]_0^1=\frac{e^b}{b}-\frac{e^b}{b^2}+\frac{1}{b^2}$$ 이다.

   즉, $\frac{e^b}{b}-\frac{e^b}{b^2}+\frac{1}{b^2}=\frac{1}{b^2}-2e^b \Rightarrow b=-1$ 또는 $b=\frac{1}{2}$이다.

   ⅱ) $b=0$인 경우

   $f(x)=\sin x\cos x e^{a\sin x}$이고, 치환적분과 부분적분에 의하여

   $$\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x)dx=\frac{e^a}{a}-\frac{e^a}{a^2}+\frac{1}{a^2}$$ 이다.

   즉, $\frac{e^a}{a}-\frac{e^a}{a^2}+\frac{1}{a^2}=\frac{1}{a^2}-2e^a \Rightarrow a=-1$ 또는 $a=\frac{1}{2}$ 이다.

2. $a=-1$, $b=0$일 때, $a-b$는 최솟값 -1을 갖는다.

   답은 ④!!

23년 10월 교육청 미적분 29번

1. 선분 BC의 중점을 M이라 하면, $\overline{\mathrm{AM}} \perp \overline{\mathrm{BC}}$ 이고,

   선분 AB는 원의 지름이므로 중심각과 원주각의 관계에 의하여 $\angle \mathrm{AMB} = \frac{\pi}{2}$ 이다.

   즉, 선분 BC와 원의 교점 중 B가 아닌 점은 M이다.

2. $\angle \mathrm{BAM} = \angle \mathrm{CAM} = \frac{\theta}{2}$ 이므로 $\overline{\mathrm{AB}} = \dfrac{1}{\sin\frac{\theta}{2}}$ 이고,

   중심각과 원주각의 관계에 의하여 $\angle \mathrm{ADB} = \frac{\pi}{2}$ 이므로 $\overline{\mathrm{AD}} = \overline{\mathrm{AB}} \times \cos\theta = \dfrac{\cos\theta}{\sin\frac{\theta}{2}}$ 이다.

   따라서 $\overline{\mathrm{CD}} = \overline{\mathrm{AC}} - \overline{\mathrm{AD}} = \dfrac{1-\cos\theta}{\sin\frac{\theta}{2}}$ 이다.

   점 E에서 선분 AD에 내린 수선의 발을 H라 하면, $\overline{\mathrm{EH}} = 2 \times \overline{\mathrm{AE}} \times \sin\theta = \dfrac{\sin\theta}{2\sin\frac{\theta}{2}}$ 이다.

   삼각형 CDE의 넓이는 $\frac{1}{2} \times \overline{\mathrm{CD}} \times \overline{\mathrm{EH}}$ 이므로

   $S(\theta) = \dfrac{1}{2} \times \dfrac{1-\cos\theta}{\sin\frac{\theta}{2}} \times \dfrac{\sin\theta}{2\sin\frac{\theta}{2}}$ 이고,

   $\displaystyle\lim_{\theta \to 0+} \frac{S(\theta)}{\theta} = \lim_{\theta \to 0+} \frac{\sin\theta}{4\theta} \times \lim_{\theta \to 0+} \frac{1-\cos\theta}{\sin^2\frac{\theta}{2}} = \frac{1}{4} \times \lim_{\theta \to 0+} \frac{\sin^2\theta}{\sin^2\frac{\theta}{2}(1+\cos\theta)} = \frac{1}{2}$ 이다.

   답은 30!!

23년 10월 교육청 미적분 30번

1. 함수 $f(x)$는 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수이고,
$f'(x) = -\{x^2 + (a-2)x + b - a\}e^{-x}$ 에서 $f'(x)$ 의 부호 변화는 반드시 두 번 발생한다.
즉, $(a-2)^2 - 4(b-a) > 0$ $\cdots$ (①)이 성립한다.

2. 한편, 함수 $|f(x)|$가 극값을 갖는 x의 값은
함수 $f(x)$가 극값을 갖는 x이거나 $\cdots$ (②)
$f(x) = 0$, $f'(x) \neq 0$을 만족시키는 x이다. $\cdots$ (③)

이차방정식 $x^2 + ax + b = 0$이 서로 다른 두 실근 x_1, x_2 $(x_1 < x_2)$를 가지면,
$f'(x_1) = -\{(x_1)^2 + (a-2)x_1 + b - a\}e^{-x_1} = (2x_1 + a)e^{-x_1}$,
$f'(x_2) = -\{(x_2)^2 + (a-2)x_2 + b - a\}e^{-x_2} = (2x_2 + a)e^{-x_2}$에서
$f'(x_1) \neq 0$, $f'(x_2) \neq 0$이므로 $2x_1 + a \neq 0$, $2x_2 + a \neq 0$이다.

$x^2 + ax + b$의 도함수가 $2x + a$임에 착안하면
x_1, x_2에 대하여 자명히 $2x_1 + a < 0$, $2x_2 + a > 0$이 성립하고,
이 x_1, x_2는 방정식 $x^2 + (a-2)x + b - a = 0$의 실근이 아니므로
이 경우 조건 (나)에서의 실수 k의 값은 (②), (③)에서 발생하고,
그 합은 $(2-a) + (-a) = 2 - 2a$이다.
$2 - 2a = 3$을 만족시키는 a의 값은 $-\frac{1}{2}$이므로, 이 경우는 모순이다.

3. 이차방정식 $x^2 + ax + b = 0$이 중근 x_3을 가지면, 이 x_3에서 $f'(x_3) = 0$이므로
조건 (나)를 만족시키는 k의 값은 (②)에서만 발생하고,
이차방정식 $x^2 + ax + b = 0$이 실근을 갖지 않으면,
조건 (나)를 만족시키는 k의 값은 (②)에서만 발생하므로 그 합은 $2 - a$이다.

$2 - a = 3$을 만족시키는 a의 값은 -1이고,
$a^2 - 4b \leq 0$ $\cdots$ (④)가 성립하는 것에 착안하면
(①), (④)에서 정수 b의 값으로 가능한 것은 1뿐임을 알 수 있다.
따라서 $f(x) = (x^2 - x + 1)e^{-x}$이고, $f(10) = 91e^{-10}$이다.

답은 91!!

23년 10월 교육청 확률과 통계 26번

1. 이 지역에서 수확한 양파 중 64개를 임의추출하여 얻은 양파의 무게의 표본평균 $\overline{x}$에 대하여 모평균 m에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간은 $\overline{x}-1.96\times\frac{16}{\sqrt{64}}\leq m\leq\overline{x}+1.96\times\frac{16}{\sqrt{64}}$ 이다.

2. 따라서 $\overline{x}-1.96\times\frac{16}{\sqrt{64}}=240.12$에서 $\overline{x}=244.04$이고, $244.04+1.96\times\frac{16}{\sqrt{64}}=a=247.96$ 이므로 $\overline{x}+a=492$이다.

답은 ③!!

23년 10월 교육청 확률과 통계 27번

1. 서로 이웃한 2개의 의자에 적혀 있는 두 수가 서로소가 되기 위해서는
홀수가 적힌 의자, 짝수가 적힌 의자가 번갈아 배열되어야 한다.
(단, 3이 적힌 의자와 6이 적힌 의자는 이웃할 수 없다.)

2. 홀수가 적힌 의자, 짝수가 적힌 의자를 일정한 간격을 두고 번갈아 원형으로 배열하는 경우의 수는
$(4-1)!\times 4!=144$이다.
이 경우 중 3이 적힌 의자와 6이 적힌 의자가 이웃하도록 하는 경우의 수는
$(4-1)!\times 2\times 3!=72$이다.
따라서 구하는 경우의 수는 $144-72=72$이다.

답은 ①!!

23년 10월 교육청 확률과 통계 28번

1. 두 확률변수 X, Y의 분산이 같고, 표준편차는 분산의 양의 제곱근이므로
두 확률변수 X, Y의 표준편차는 같다.
따라서 두 함수 $f(x)$, $g(x)$의 그래프는 서로 x축 방향의 평행이동 관계에 있다. $\cdots$ (①)

   확률변수 X의 평균을 m_X라 하면 **함수 $f(x)$의 그래프는 직선 $x = m_X$에 대하여 대칭이고,**
$f(a) = f(3a)$ **이므로 $m_X = 2a$ 임을 알 수 있다.** $\cdots$ (②)

2. $\mathrm{P}(Y \leq 2a) = 0.6915 > 0.5$ 이므로 확률변수 Y의 평균을 m_Y라 하면 $m_Y < 2a$ 이고,
$f(a) = f(3a) = \alpha$ 라 하면, 방정식 $g(x) = \alpha$ 의 두 실근 중 큰 값은 $2a$ 이고,
(①)에 의하여 방정식 $g(x) = \alpha$ 의 두 실근 중 작은 값은 $2a - 2a = 0$ 이다.
함수 $g(x)$의 그래프는 직선 $x = m_Y$에 대하여 대칭이고, $g(0) = g(2a) = \alpha$ 이므로
(②)와 동일한 과정을 통하여 $m_Y = a$ 임을 알 수 있다.

3. 두 확률변수 X, Y의 표준편차를 σ라 하자.
표준정규분포를 따르는 확률변수 Z에 대하여
$\mathrm{P}(Y \leq 2a) = \mathrm{P}\left(Z \leq \dfrac{2a - a}{\sigma}\right) = \mathrm{P}(Z \leq 0.5)$이므로 $\dfrac{a}{\sigma} = 0.5$ 이고,
$\mathrm{P}(0 \leq X \leq 3a) = \mathrm{P}\left(\dfrac{0 - 2a}{\sigma} \leq Z \leq \dfrac{3a - 2a}{\sigma}\right) = \mathrm{P}(-1 \leq Z \leq 0.5)$,
$\mathrm{P}(-1 \leq Z \leq 0.5) = \mathrm{P}(-1 \leq Z \leq 0) + \mathrm{P}(0 \leq Z \leq 0.5) = 0.3413 + 0.1915 = 0.5328$ 이다.

   답은 ①!!

23년 10월 교육청 확률과 통계 29번

1. $(a - b)(b - c) = 0$ 이면 $a = b$ 또는 $b = c$ 이고,
$(a - b)(b - c) \neq 0$ 이면 $a < b$, $b < c$ 이므로 $a < b < c$ 이다.
조건 (나)를 만족시키지 않는 상황이 편하므로, 부분 여사건을 활용하자.

2. 조건 (가)를 만족시키는 자연수 a, b, c의 모든 순서쌍 (a, b, c)의 개수는
1부터 8까지의 자연수 8개 중에서 중복을 허락하여 3개의 자연수를 선택하는 경우의 수이므로
${}_8\mathrm{H}_3 = {}_{10}\mathrm{C}_3 = 120$ 이다.
조건 (가)를 만족시키고, 조건 (나)를 만족시키지 않는 자연수 a, b, c의 모든 순서쌍 (a, b, c)의
개수는 $1 \leq a < b < c \leq 8$ 을 만족시키는 자연수 a, b, c의 모든 순서쌍 (a, b, c)의 개수이므로
${}_8\mathrm{C}_3 = 56$ 이다.

   따라서 구하는 순서쌍의 개수는 $120 - 56 = 64$ 이다.

   답은 64!!

23년 10월 교육청 확률과 통계 30번

1. 주머니에서 임의로 2개의 공을 동시에 꺼내는 한 번의 시행에서
꺼낸 공이 서로 같은 색일 때와 꺼낸 공이 서로 다른 색일 때 주머니에 들어있는 공의 개수가 다르므로, 경우를 나누어 조사하여야 한다.
1, 2가 적힌 흰 공을 각각 1_{W}, 2_{W}, 1, 2, 3이 적힌 검은 공을 각각 1_{B}, 2_{B}, 3_{B}라 하고,
한 번의 시행 후 주머니에 들어 있는 모든 공에 적힌 수의 합을 S라 하자.

   ⅰ) 꺼낸 공이 서로 같은 색인 경우
   1_{W}, 2_{W}를 꺼내면 S의 값은 $1+1+2+3=7$ 또는 $2+1+2+3=8$이다.
   1_{B}, 2_{B}를 꺼내면 S의 값은 $1+1+2+3=7$ 또는 $2+1+2+3=8$이다.
   1_{B}, 3_{B}를 꺼내면 S의 값은 $1+2+1+2=6$ 또는 $1+2+2+3=8$이다.
   2_{B}, 3_{B}를 꺼내면 S의 값은 $1+2+1+2=6$ 또는 $1+2+1+3=7$이다.
   따라서 S가 3의 배수인 사건은 1_{B}, 3_{B}를 꺼낸 후 1_{B}를 주머니에 다시 넣거나
   2_{B}, 3_{B}를 꺼낸 후 2_{B}를 주머니에 다시 넣는 사건이므로 이 확률은 $\dfrac{1+1}{{}_5\mathrm{C}_2}\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{1}{10}$ 이다.

   ⅱ) 꺼낸 공이 서로 다른 색인 경우
   시행 전 주머니에 들어 있는 모든 공에 적힌 수의 합은 $1+2+1+2+3=9$이므로
   꺼내는 공에 적힌 두 수의 합이 3의 배수일 때, S가 3의 배수이다.
   즉, 1_{W}, 2_{B}를 꺼내거나 2_{W}, 1_{B}를 꺼내면 S가 3의 배수이므로
   이 확률은 $\dfrac{2}{{}_5\mathrm{C}_2}=\dfrac{1}{5}$ 이다.

2. S가 3의 배수인 사건을 A, 주머니에서 꺼낸 2개의 공이 서로 다른 색인 사건을 B라 하자.
ⅰ), ⅱ)에 의하여 $\mathrm{P}(A)=\dfrac{1}{10}+\dfrac{1}{5}=\dfrac{3}{10}$ 이고,
ⅰ), ⅱ)에 의하여 $\mathrm{P}(A\cap B)=0+\dfrac{1}{5}=\dfrac{1}{5}$ 이므로

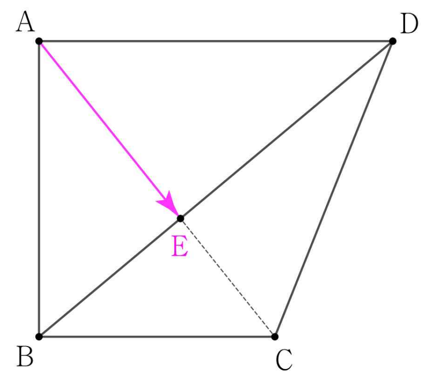
   조건부확률의 정의에 의하여 $\mathrm{P}(B \square A)=\dfrac{\mathrm{P}(A\cap B)}{\mathrm{P}(A)}=\dfrac{\frac{1}{5}}{\frac{3}{10}}=\dfrac{2}{3}$ 이다.

   따라서 $p=3$, $q=2$이므로 $p+q=5$이다.

   답은 5!!

23년 10월 교육청 기하 27번

1. 조건 (가)에 의하여 평행한 두 직선 l, m을 생각하자.
직선 l 위의 두 점 A, D와 직선 m 위의 두 점 B, C를 생각하자.
조건 (나)의 양변을 5로 나누고 선분 BD를 $2:3$으로 내분하는 점을 E라 하면,
$\frac{t}{5}\overrightarrow{\mathrm{AC}} = \frac{3\overrightarrow{\mathrm{AB}}+2\overrightarrow{\mathrm{AD}}}{3+2}$ 에서 $\frac{t}{5}\overrightarrow{\mathrm{AC}} = \overrightarrow{\mathrm{AE}}$ 임을 알 수 있다.
(다음 그림은 점 A, B, C, D, E의 위치 관계의 예시이다.)



2. 삼각형 ABE의 넓이는 $\frac{2}{5}\times 12 = \frac{24}{5}$, 삼각형 ADE의 넓이는 $\frac{36}{5}$이고,
평행선의 성질에 의하여 삼각형 BCE와 삼각형 ADE는 $2:3$ 닮음이므로
삼각형 BCE의 넓이는 $\frac{4}{9}\times\frac{36}{5} = \frac{16}{5}$ 이다.
삼각형 CDE의 넓이는 $\frac{16}{5}\times\frac{3}{2} = \frac{24}{5}$ 이므로
삼각형 BCD의 넓이는 $\frac{16}{5}+\frac{24}{5} = 8$이다.
따라서 사각형 ABCD의 넓이는 $12+8=20$이다.

답은 ⑤!!

※ 다른 풀이
삐꾸 좌표계를 활용할 수 있는 상황이니, 활용해보도록 하자.
$\mathrm{A}(0,0)$, $\mathrm{D}(1,0)$, $\mathrm{B}(0,1)$이라 하면, $\mathrm{E}\left(\frac{2}{5}, \frac{3}{5}\right)$이다.
직선 AE의 방정식은 $y=\frac{3}{2}x$이고, 이 직선과 직선 $y=1$의 교점의 좌표는 $\mathrm{C}\left(\frac{2}{3}, 1\right)$이다.
즉, 삐꾸 좌표계에서 선분 AD의 길이와 선분 BC의 길이의 비는 $3:2$이므로,
삼각형 ABD의 넓이와 삼각형 BCD의 넓이의 비도 $3:2$이다.
따라서 삼각형 BCD의 넓이는 $12\times\frac{2}{3}=8$이다.

23년 10월 교육청 기하 30번

1. 원 C의 방정식은 $C: x^2+y^2=9-\left(0-\sqrt{5}\right)^2=4$이므로 선분 AB의 길이는 4이다.
조건 (나), 삼수선 정리에 의하여 직선 AB와 직선 BC는 서로 수직이므로
삼각형 ABC의 넓이는 $\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{AB}}\times\overline{\mathrm{BC}}=2\sqrt{15}$ 이다.

2. 구 S의 중심을 P라 하고, 선분 CD의 중점을 M이라 하자. **선분 BM은 z축과 평행하다.**
점 P는 선분 AB의 중점을 지나며 z축과 평행한 직선 위에 존재한다.

점 P에서 선분 BM에 내린 수선의 발을 H라 하자.
직선 PH와 직선 HD는 서로 수직이고, 직선 PH와 선분 AB는 평행하므로 $\overline{\mathrm{PH}}=2$, $\overline{\mathrm{PD}}=3$ **이다.**
삼각형 PHD에서 피타고라스 정리에 의하여 $\overline{\mathrm{DH}}=\sqrt{5}$이다.
이등변삼각형 BCD에서 $\overline{\mathrm{BH}}=\overline{\mathrm{HD}}=\overline{\mathrm{HC}}=\sqrt{5}$이므로 삼각형 BCD는 한 변의 길이가 $\sqrt{15}$인 정삼각형임을 알 수 있다.

평면 ABC와 평면 ABD의 교선이 직선 AB인 것과
점 D에서 직선 AB에 내린 수선의 발이 점 B, 점 C에서 직선 AB에 내린 수선의 발이 점 B임에 착안하면 평면 ABC와 평면 ABD가 이루는 예각의 크기는 $\angle\mathrm{CBD}$의 크기와 같다.
그러므로 삼각형 ABC의 평면 ABD 위로의 정사영의 넓이는 $2\sqrt{15}\times\cos\frac{\pi}{3}=\sqrt{15}$ 이다.

답은 15!!