

5지선다형

1. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-3}{x-2}$ 의 값이

존재할 때, $\lim_{x \rightarrow 2} (x+2)f(x)$ 의 값은? [2점]

- ① 12 ② 11 ③ 10 ④ 9 ⑤ 8

2. 두 함수 $f(x)=2^{x-a}+b$, $g(x)=\log_2(x-b)+a$ 에 대하여 직선 $y=-x+7$ 이 두 곡선 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하자.

선분 AB의 길이가 $\sqrt{2}$ 이고 $f(2)=g(2)$ 일 때, a^2+b^2 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 다음 조건을 만족시키는 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_4=0$ 이 되도록 하는 모든 a_1 의 값의 합은? [4점]

(가) a_1 은 자연수이다.

(나) 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = |a_n - 2n| - 1$$

이다.

- ① 25 ② 26 ③ 27 ④ 28 ⑤ 29

4. 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$ 에 대하여 실수 t 에서 함수 $g(x)=|f(x)-t|$ 가 미분가능하지 않은 점의 개수를 $h(t)$ 라 하자.

함수 $h(t)$ 와 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $h(t)$ 는 $t=4$, $t=20$ 에서만 불연속이다.

(나) 방정식 $f(x)=20$ 의 서로 다른 모든 실근의 합은 3이다.

$f(5)$ 의 값은? [4점]

- ① 116 ② 124 ③ 132 ④ 140 ⑤ 148

단답형

5. 함수 $f(x) = x^3 - 3x^2 + a$ 의 극댓값과 극솟값의 곱이 5일 때, 양수 a 의 값을 구하시오. [3점]

6. 원 O 에 내접하는 삼각형 ABC 에 대하여 $\overline{AB} = 4$ 이고 $\angle A = \frac{\pi}{3}$ 이다. 점 B 에서 원 O 에 접하는 접선과 직선 AC 가 만나는 점을 D 라 하자. $\overline{BD} = 4\sqrt{3}$ 이고 점 C 가 선분 AD 위에 있을 때, 삼각형 ABC 의 넓이를 p 라 하자. p^2 의 값을 구하시오. [4점]

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
 ○ 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

5지선다형

7. 다음 조건을 만족시키는 정수 a, b, c 의 모든 순서쌍 (a, b, c) 의 개수는? [3점]

- (가) $a+b+c=12$
(나) $a \geq 2, b \geq 3, c \geq 1$

- ① 26 ② 27 ③ 28 ④ 29 ⑤ 30

8. 서로 다른 4쌍의 부부 총 8명이 일정한 간격을 두고 원형 탁자에 앉으려고 한다. 이 4쌍의 부부를 각각 부부 A, 부부 B, 부부 C, 부부 D라 할 때, 다음 조건을 만족시키도록 8명이 모두 앉는 경우의 수는?
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

- (가) 부부 A의 두 사람은 서로 이웃하여 앉는다.
(나) 부부 B, 부부 C, 부부 D 중 적어도 한 쌍의 부부는 두 사람이 서로 마주 보고 앉는다.

- ① 480 ② 490 ③ 500 ④ 510 ⑤ 520

단답형

9. 주머니에 1부터 5까지의 자연수가 하나씩 적힌 5개의 공이 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 공에 적힌 수의 최댓값을 M , 최솟값을 m 이라 하자. $M-m \geq 3$ 일 때, 꺼낸 3개의 공에 적힌 수의 합이 짝수일 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.
(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

5지선다형

10. 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원이 있다. 호 AB 위의 점 P를 $\angle PAB = \theta$ ($0 < \theta < \frac{\pi}{4}$)가 되도록 잡을 때, 점 P에서 선분 AB에 내린 수선의 발을 H라 하자. 삼각형 PAH의 내접원의 넓이를 $T(\theta)$, 선분 PH를 지름으로 하는 반원의 넓이를 $S(\theta)$ 라 할 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{T(\theta)}{S(\theta)}$ 의 값은? [3점]
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

11. 자연수 $n \geq 5$ 에 대하여, x 에 대한 방정식
- $$x^n + x^{n-1} + \dots + x^2 + x - 4 = 0$$
- 은 양의 실수 중에서 단 하나의 실근 a_n 을 갖는다.
- $$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5a_n - 4}{(a_n)^n} = \frac{q}{p}$$
- 일 때, $p+q$ 의 값은? [3점]
- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

단답형

12. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $P(x)$ 에 대하여 함수 $f(x) = P(x)e^{-x}$ 가 있다. 실수 t 에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(t, f(t))$ 에서의 접선의 y 절편을 $g(t)$ 라 할 때, 함수 $g(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.
- (가) 함수 $g(t)$ 는 $t=0$ 에서 극댓값 3을 갖는다.
 (나) 어떤 양의 실수 α 에 대하여 함수 $h(t) = |g(t) - g(\alpha)|$ 가 미분 가능하지 않은 실수 t 의 개수는 1이고, $g(\alpha) = \frac{8}{e}$ 이다.

$f(3) = pe^{-q}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오.
 (단, p 와 q 는 자연수이다.) [4점]

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

※ 시험이 시작될 때까지 표지를 넘기지 마십시오.

정답 및 해설



[ALL DAY 미니 모의고사 빠른 정답]

공통 과목									
1	①	2	①	3	④	4	⑤	5	5
6	12								

학술과 통계					
7	③	8	①	9	11

미적분					
10	②	11	⑤	12	21

제작 울티 수학연구소 (주) 울티컴퍼니



박종원T (울티 ALL_T)

現) 상이림학원 대표강사
 現) 울티컴퍼니(주) 대표 (All Day Math Lab.)
 現) 강남대성 모의고사 출제진
 現) 대성학력개발연구소 콘텐츠 평가위원
 前) 대치 오르비학원
 前) 시대인재 등 모의고사 출제 및 검토



스토어 : 울티박스

<https://smartstore.naver.com/alltcompany>

사이트 : 울티수학

www.allcorp.co.kr

모든 문의 사항과 오타 및 오류 제보

durwar222@naver.com

INSTAGRAM



@allt_study

정답 및 해설

1. 정답 ①

극한값이 존재하고 분모가 0으로 가므로, 분자도 0으로 가야 한다.

$$\therefore \lim_{x \rightarrow 2} (f(x) - 3) = 0$$

$f(x)$ 는 다항함수(연속함수)이므로 극한값과 함수값이 같다.

$$\therefore f(2) = 3$$

$$\begin{aligned} \therefore \lim_{x \rightarrow 2} (x+2)f(x) &= \left(\lim_{x \rightarrow 2} (x+2) \right) \times \left(\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \right) \\ &= (2+2) \times f(2) \\ &= 4 \times 3 = 12 \end{aligned}$$

2. 정답 ①

$f(x)$ 와 $g(x)$ 는 식을 정리해보면 서로 역함수 관계이므로 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이다.

직선 $y=-x+7$ 은 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이므로 두 교점 A, B도 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이다.

두 직선 $y=-x+7$, $y=x$ 의 교점 M은 $\left(\frac{7}{2}, \frac{7}{2}\right)$

이때 $\overline{AB} = \sqrt{2}$ 이므로 A, B는 중점 M에서 거리가 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 인

점이므로 기울기가 -1 , 즉 x, y 좌표가 $\frac{1}{2}$ 씩 차이난다.

따라서 교점은 $(3, 4)$, $(4, 3)$ 이다.

$f(2)=g(2)$ 이므로 역함수와의 교점이 $x=2$ 에 존재하며 이는 직선 $y=x$ 위이므로 $f(2)=2$

$$\therefore 2^{2-a} + b = 2 \quad \dots \textcircled{1}$$

지수함수 $f(x)$ 가 점 $(2, 2)$ 를 지나며 다른 교점을 가지려면 기울기가 증가해야 하므로 점 $(3, 4)$ 를 지난다.

$$\therefore 2^{3-a} + b = 4 \quad \dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하면

$$2^{3-a} - 2^{2-a} = 2 \Rightarrow 2^{2-a}(2-1) = 2 \Rightarrow 2-a = 1 \Rightarrow a = 1.$$

$$\therefore 2^1 + b = 2 \Rightarrow b = 0$$

$$\therefore a^2 + b^2 = 1^2 + 0^2 = 1$$

3. 정답 ④

조건 (나)를 $a_n = 2n \pm (a_{n+1} + 1)$ 로 정리하면

(단, $a_{n+1} + 1 \geq 0$ 이어야 절댓값의 성질이 성립한다.)

(i) $n = 3$ 일 때

$a_4 = 0$ 이므로

$$a_3 = 6 \pm (0+1) \Rightarrow a_3 = 7 \text{ 또는 } a_3 = 5$$

(ii) $n=2$ 일 때

$$\textcircled{1} -a_3 = 7 \text{ 인 경우: } a_2 = 4 \pm (7+1) = 4 \pm 8 \Rightarrow 12$$

또는 -4

$$\textcircled{2} -a_3 = 5 \text{ 인 경우: } a_2 = 4 \pm (5+1) = 4 \pm 6 \Rightarrow 10$$

또는 -2

(iii) $n=1$ 일 때 (조건 (가)에 의해 a_1 은 자연수이다.)

$$\textcircled{1} -a_2 = 12 \text{ 인 경우: } a_1 = 2 \pm 13 \Rightarrow a_1 = 15$$

($a_1 = -11$ 은 제외)

$$\textcircled{2} -a_2 = -4 \text{ 인 경우: 절댓값이 음수 } (-3) \text{가 되어야}$$

하므로 모순(해 없음)

$$\textcircled{3} -a_2 = 10 \text{ 인 경우: } a_1 = 2 \pm 11 \Rightarrow a_1 = 13$$

($a_1 = -9$ 는 제외)

$$\textcircled{4} -a_2 = -2 \text{ 인 경우: 절댓값이 음수 } (-1) \text{가 되어야}$$

하므로 모순(해 없음)

따라서 가능한 a_1 의 값은 15, 13이므로 합은

$$15+13=28$$

4.

정답 ⑤

조건 (가)에서 $h(t)$ 가 불연속이 되는 t 의 값은 다항함수 $f(x)$ 의 극값이 위치한 y 값이다.

불연속점이 두 개뿐이므로 사차함수 $f(x)$ 는 두 극솟값이 같은 대칭형(W자 모양)이다.

조건 (가)에서 의해 방정식 $f(x)=4$ 의 실근 개수가 2이므로 직선 $y=4$ 가 두 극소점에서 접함을 의미한다.

따라서 극솟값은 4, 극댓값은 20이다.

$x=\alpha$ 에서 극댓값을 갖는다고 하면 $f(x)$ 의 식은 다음과 같이 세울 수 있다.

$$f(x)-4 = (x-(\alpha-k))^2(x-(\alpha+k))^2 \\ = \{(x-\alpha)^2 - k^2\}^2 \quad (k > 0)$$

이때 $f(\alpha)=20$ 이므로 대입하면

$$(-k^2)^2 + 4 = 20 \Rightarrow k^4 = 16 \Rightarrow k = 2$$

$$\therefore f(x) = \{(x-\alpha)^2 - 4\}^2 + 4$$

조건 (나)에 의해 방정식 $f(x)=20$ 을 풀면

$$\{(x-\alpha)^2 - 4\}^2 = 16 \Rightarrow (x-\alpha)^2 - 4 = \pm 4$$

$(x-\alpha)^2 = 8$ 또는 $(x-\alpha)^2 = 0$ 이므로 서로 다른 세 실근은 $\alpha \pm 2\sqrt{2}, \alpha$ 이다.

따라서 세 실근의 합은 $3\alpha = 3 \Rightarrow \alpha = 1$ 이므로

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

$$\therefore f(5) = \{(5-1)^2 - 4\}^2 + 4 = (16-4)^2 + 4 = 144 + 4 = 148$$

5.

정답 5

도함수 $f'(x) = 3x^2 - 6x = 3x(x-2)$ 에 대하여

방정식 $f'(x)=0$ 에서 $x=0$ 또는 $x=2$

이때 최고차항의 계수가 양수이므로 $x=0$ 에서 극대, $x=2$ 에서 극소이다.

$$\textcircled{1} \text{ 극댓값: } f(0) = a$$

$$\textcircled{2} \text{ 극솟값: } f(2) = 2^3 - 3(2)^2 + a = a - 4$$

극댓값과 극솟값의 곱이 5 이므로 방정식을 세워 풀다.

$$a(a-4) = 5, \quad a^2 - 4a - 5 = 0, \quad (a-5)(a+1) = 0$$

따라서 $a=5$ 또는 $a=-1$ 이며 a 는 양수이므로 $a=5$

6.

정답 12

삼각형 ABD에서 코사인법칙을 이용하여 선분 AD의 길이를 구하면

$$\overline{BD}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AD}^2 - 2 \cdot \overline{AB} \cdot \overline{AD} \cdot \cos(\angle A)$$

$$(4\sqrt{3})^2 = 4^2 + \overline{AD}^2 - 2 \cdot 4 \cdot \overline{AD} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$48 = 16 + \overline{AD}^2 - 4\overline{AD}, \quad \overline{AD}^2 - 4\overline{AD} - 32 = 0,$$

$$(\overline{AD}-8)(\overline{AD}+4) = 0$$

$$\therefore \overline{AD} = 8$$

한편, 점 D에서 원에 그은 접선이 선분 BD이고 할선이 직선 AC이므로 다음이 성립한다.

$$\overline{BD}^2 = \overline{DC} \times \overline{DA}$$

$$\therefore 48 = \overline{DC} \times 8 \Rightarrow \overline{DC} = 6$$

이때 점 C가 선분 AD 위에 있으므로

$$\overline{AC} = \overline{AD} - \overline{DC} = 8 - 6 = 2$$

$\triangle ABC$ 의 두 변의 길이는 $\overline{AB}=4$, $\overline{AC}=2$ 이고 끼인각은

$$\angle A = \frac{\pi}{3} \text{이다.}$$

따라서 삼각형 ABC의 넓이 p 는 다음과 같다.

$$p = \frac{1}{2} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{AC} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

$$\therefore p^2 = 12$$

7.

정답 ③

$x=a-2, y=b-3, z=c-1$ 라 하면 $x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$

이를 조건 (가)에 대입하면

$$(x+2) + (y+3) + (z+1) = 12$$

$$\therefore x + y + z + 6 = 12 \Rightarrow x + y + z = 6$$

구하는 경우의 수는 서로 다른 3개에서 중복을 허락하여 6개를 택하는 중복조합의 수와 같다.

$$\therefore {}_3H_6 = {}_{3+6-1}C_6 = {}_8C_6 = {}_8C_2 = \frac{8 \times 7}{2} = 28$$

8.

정답 ①

원순열의 회전 일치를 방지하기 위해 부부 A의 남편을

북쪽 자리에 고정한다.

조건 (가)에 의해 A의 아내가 앉을 수 있는 자리는 남편의 양옆 2가지이다.

나머지 6자리에 B, C, D 6명이 앉는 전체 경우의 수는 $6! = 720$ 가지이다.

조건 (나)를 처리하기 위해 여사건인 '아무도 마주 보지 않는 경우'를 구한다.

A 부부가 이웃하여 앉았으므로, A 부부와 마주보는 2자리는 서로 이웃하게 되어 부부가 마주보고 앉을 수 없다. 따라서 온전히 마주보는 쌍은 2쌍(X, Y)만 존재한다.

(i) 쌍 X에 부부가 아닌 2명이 앉는 경우

6명 중 2명을 뽑는 수 (${}_6C_2 = 15$) 에서 부부인 수

(3) 를 뺀 12가지

$\therefore 12 \times 2! = 24$ 가지.

(ii) 쌍 Y에 남은 4명 중 부부가 아닌 2명이 앉는 경우

${}_4C_2 = 6$ 에서 남은 부부 (1) 를 뺀 5가지

$\therefore 5 \times 2! = 10$ 가지

(iii) 남은 2명이 A 부부 맞은편 날개 2자리에 앉는

경우: $2! = 2$ 가지

따라서 여사건의 경우의 수는 $24 \times 10 \times 2 = 480$ 가지이다.

이때 조건 (나)를 만족하는 B, C, D의 배치는

$720 - 480 = 240$ 가지이므로 최종 경우의 수는

$2 \times 240 = 480$

9. 정답 11

사건 A를 $M - m \geq 3$, 사건 B를 '합이 짝수'라 할 때,

구하는 확률은 $P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)}$ 이다.

$M - m \geq 3$ 을 만족하는 경우를 직접 나열한다.

$M - m = 3$: $(m, M) = (1, 4) \Rightarrow \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}$.

$(m, M) = (2, 5) \Rightarrow \{2, 3, 5\}, \{2, 4, 5\}$.

$M - m = 4$: $(m, M) = (1, 5) \Rightarrow \{1, 2, 5\}, \{1, 3, 5\}, \{1, 4, 5\}$.

따라서 $n(A) = 2 + 2 + 3 = 7$ 이다.

이 중 세 수의 합이 짝수인 경우를 찾는다.

$\{1, 3, 4\}$ (합 8)

$\{2, 3, 5\}$ (합 10)

$\{1, 2, 5\}$ (합 8)

$\{1, 4, 5\}$ (합 10)

합이 짝수인 경우는 총 4가지이므로 $n(A \cap B) = 4$ 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{7}$ 이며 $p = 7, q = 4$ 이므로 $p + q = 11$

10. 정답 ②

지름 $\overline{AB} = 2$ 이므로 직각삼각형 PAB에서

$\overline{AP} = 2 \cos \theta$ 이다.

직각삼각형 PAH에서 $\overline{AH} = 2 \cos^2 \theta, \overline{PH} = 2 \cos \theta \sin \theta$

이때 $S(\theta)$ 는 지름이 \overline{PH} 인 반원의 넓이이므로

$$S(\theta) = \frac{1}{2} \pi (\cos \theta \sin \theta)^2 = \frac{\pi}{2} \sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

내접원의 반지름 r 는 직각삼각형의 성질에 의해

$$r = \frac{\overline{AH} + \overline{PH} - \overline{AP}}{2}$$

$$\therefore r = \cos^2 \theta + \cos \theta \sin \theta - \cos \theta = \cos \theta (\cos \theta + \sin \theta - 1)$$

$$\therefore T(\theta) = \pi r^2 = \pi \cos^2 \theta (\cos \theta + \sin \theta - 1)^2$$

극한값을 계산하면

$$\begin{aligned} & \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{T(\theta)}{S(\theta)} \\ &= \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\pi \cos^2 \theta (\cos \theta + \sin \theta - 1)^2}{\frac{\pi}{2} \sin^2 \theta \cos^2 \theta} \end{aligned}$$

$$= 2 \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \left(\frac{\cos \theta + \sin \theta - 1}{\sin \theta} \right)^2$$

$$= 2 \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \left(1 + \frac{\cos \theta - 1}{\sin \theta} \right)^2$$

$$= 2(1+0)^2 = 2$$

11. 정답 ⑤

$f(x) = x^n + x^{n-1} + \dots + x - 4$ 라 하자.

$x > 0$ 에서 $f(x)$ 는 증가함수이며 $f(0) = -4 < 0$

$f(1) = n - 4$ 이고 $n \geq 5$ 이므로 $f(1) \geq 1 > 0$

이때 사잇값 정리에 의해 방정식 $f(x) = 0$ 의 유일한 양의 실근 a_n 은 $0 < a_n < 1$ 의 범위에 존재한다.

$x = a_n$ 이 근이므로 $f(a_n) = 0$

$$a_n^n + a_n^{n-1} + \dots + a_n^2 + a_n - 4 = 0, \quad a_n^n + a_n^{n-1} + \dots + a_n^2 + a_n = 4$$

좌변은 첫째항이 a_n , 공비가 a_n 인 등비수열의 합이다.

$a_n \neq 1$ 이므로 등비수열의 합 공식을 적용한다.

$$\frac{a_n(1 - (a_n)^n)}{1 - a_n} = 4, \quad a_n - (a_n)^{n+1} = 4(1 - a_n)$$

$$5a_n - 4 = (a_n)^{n+1}$$

$0 < a_n < 1$ 이므로 $n \rightarrow \infty$ 일 때 $(a_n)^{n+1} \rightarrow 0$ 이다.

$5a_n - 4 = (a_n)^{n+1}$ 의 양변에 극한을 취하면

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (5a_n - 4) = 0 \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{4}{5}$$

구하고자 하는 극한식에 $5a_n - 4 = (a_n)^{n+1}$ 을 대입한다.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5a_n - 4}{(a_n)^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(a_n)^{n+1}}{(a_n)^n} = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{4}{5}$$

따라서 $p = 5, q = 4$ 이며 $p + q = 9$

12. 정답 21

우선, $P(x) = x^2 + ax + b$ 라 하면 $f(x) = (x^2 + ax + b)e^{-x}$

접선의 y 절편인 $g(t)$ 를 구하면

$$g(t) = -tf'(t) + f(t) = (t^3 + (a-1)t^2 + bt + b)e^{-t}$$

조건 (가)에서 $g(0) = b = 3$ 이므로

$$g'(t) = -t(t^2 + (a-4)t - (2a-5))e^{-t}$$

이때 $t=0$ 에서 극대를 가지려면 $a < \frac{5}{2}$ 이어야 한다.

조건 (나)에서 $y = \frac{8}{e}$ 를 교차할 때 접어올린 함수가

미분불가능한 점이 1 개이려면

$\alpha > 0$ 에서 함수 $g(t)$ 가 미분계수가 0인 변곡점을 가져야 한다.

즉, 방정식 $g'(t) = 0$ 이 $t = \alpha$ 에서 중근을 가져야 한다.

이차식 $t^2 + (a-4)t - (2a-5) = 0$ 이 중근을 가지는 α 를

찾기 위해 $\alpha = 1$ 을 대입해 보면 $a = 2$ 이다.

$a = 2$ 일 때, $g'(t) = -t(t-1)^2e^{-t}$ 가 되어 $t = 1$ 에서 중근을

$$g(1) = 8e^{-1} = \frac{8}{e}$$

따라서 $f(x) = (x^2 + 2x + 3)e^{-x}$ 이므로

$$f(3) = (3^2 + 2(3) + 3)e^{-3} = 18e^{-3}$$

$$p + q = 21$$