다. 논술고사(자연)

◆ 문항카드 7

[동국대학교 문항정보]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	논술우수자 전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 / 문제1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학 I
	핵심개념 및 용어	지수함수, 로그함수
예상 소요 시간	25분 / 전체 90분	

2. 문항 및 제시문

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가] 어떤 비트코인이 초기가격 A_0에서 매년 일정하게 $a\%$ 비율로 올라가면 n년 후의 비트코인 가격 A_n은

$$A_n = A_0\left(1+\frac{a}{100}\right)^n, \qquad (\text{단}, A_0 > 0)$$

로 표현할 수 있다고 가정하자.

-『고등학교 수학 I』

[나] $a>0,\ a\neq 1,\ x_1>0,\ x_2>0$일 때

1) $\log_a x_1 = b \Leftrightarrow x_1 = a^b$

2) $\log_a x_1 = \log_a x_2 \Leftrightarrow x_1 = x_2$

-『고등학교 수학 I』

[다] $a>0,\ a\neq 1$이고 $M>0,\ N>0$일 때

1) $\log_a MN = \log_a M + \log_a N$

2) $\log_a \dfrac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$

3) $\log_a M^k = k\log_a M$ (k는 실수)

–『고등학교 수학 Ⅰ』

[라] 10을 밑으로 하는 로그를 상용로그라 하며, 양수 N의 상용로그 $\log_{10} N$은 보통 밑 10을 생략하여 $\log N$으로 나타낸다.

–『고등학교 수학 Ⅰ』

[문제1] 어떤 비트코인이 초기 가격 A_0에서 매년 일정한 비율로 올라가 5년 후 초기 가격의 2배가 되었다고 가정했을 때, 그 비트코인 가격은 매년 몇 %씩 올라갔는지 논술하시오 (단, $\log 2 = 0.3$, $\log 1.15 = 0.06$으로 계산하시오).

3. 출제 의도

지수함수와 로그함수를 활용하여 지수에 미지수를 포함한 방정식의 해를 구할 수 있는지를 알아보려고 하였다.

4. 문항 및 제시문 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부고시 제2015-74호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취기준
제시문(가) ~ 제시문(라)	[12수학Ⅰ01-08] 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다. [12수학Ⅰ01-05] 상용로그를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 Ⅰ	홍성복	지학사	2020	29, 55
	수학 Ⅰ	최부림	천재교육	2020	50, 53
	수학 Ⅰ	권오남	교학사	2020	37

5. 문항 해설

지수함수와 로그함수를 활용하여 지수에 미지수를 포함한 방정식의 해를 구하는 문제 이다.

1) 어떤 비트코인의 초기 가격을 A_0라 하고, 매년 비트코인 가격이 일정하게 $a\%$씩 올라간다고 하면 5년 후 비트코인 가격 A_5를 방정식으로 표현할 수 있다.

2) 5년 후 비트코인 가격이 초기 가격의 2배가 되는 경우를 방정식으로 나타낼 수 있어야 한다.

3) 상용로그를 사용하여 미지수 a를 구할 수 있어야 한다.

4) 구한 a의 의미를 알고 적절한 결론을 내릴 수 있어야 한다.

6. 채점 기준

<table>
<tr><th>하위
문항</th><th>채점 기준</th><th>배점</th></tr>
<tr><td>-</td><td>[1단계] 어떤 비트코인의 초기 가격을 A_0라 하고, 매년 비트코인 가격이 일정하게 $a\%$씩 올라간다고 하면 5년 후의 비트코인 가격 A_5는
$A_5 = A_0\left(1+\frac{a}{100}\right)^5$
이다.
[2단계] 5년 후 비트코인 가격이 초기 가격의 2배가 되는 경우를 식으로 나타내면,
$A_5 = A_0\left(1+\frac{a}{100}\right)^5 = 2A_0$ 이므로 $\left(1+\frac{a}{100}\right)^5 = 2$
이다.
[3단계] $\left(1+\frac{a}{100}\right)^5 = 2$ 이므로 제시문 [나]-2)에 따라
$\log\left(1+\frac{a}{100}\right)^5 = \log 2$ 이고 따라서 $5\{\log(100+a)-2\} = \log 2$ 이다.
$5\log(100+a) = 10+\log 2 = 10.3$에서
$\log(100+a) = 2.06 = 2+0.06 = \log 115$
$100+a = 115$이므로 $a = 15$이다.
[4단계] 따라서 비트코인 가격은 매년 15%씩 늘어날 것이다.</td><td>30점</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">상</td><td>S</td><td>[1단계]부터 [4단계]까지 모두 보이고, 논증이 매끄럽고 설득력 있는 경우</td></tr>
<tr><td>A</td><td>[1단계]부터 [4단계]까지 모두 보였으나, 논증이 매끄럽지 않은 경우</td></tr>
<tr><td rowspan="3">중</td><td>B</td><td>[1단계]부터 [3단계]까지의 과정을 기술한 경우</td></tr>
<tr><td>C</td><td>[1단계]부터 [2단계]까지의 과정을 기술한 경우</td></tr>
<tr><td>D</td><td>[1단계]만 기술한 경우</td></tr>
<tr><td rowspan="2">하</td><td>E</td><td>내용과 관계없는 것을 기술한 경우</td></tr>
<tr><td>F</td><td>백지인 경우</td></tr>
</table>

7. 예시 답안

1) 어떤 비트코인의 초기 가격을 A_0라 하고, 매년 비트코인 가격이 일정하게 $a\%$씩 올라간다고 하면 5년 후의 비트코인 가격 A_5는

$$A_5 = A_0\left(1+\frac{a}{100}\right)^5$$

이다.

2) 5년 후 비트코인 가격이 초기 가격의 2배가 되는 경우를 식으로 나타내면,

$$A_5 = A_0\left(1+\frac{a}{100}\right)^5 = 2A_0 \text{ 이므로 } \left(1+\frac{a}{100}\right)^5 = 2$$

이다.

3) $\left(1+\frac{a}{100}\right)^5 = 2$ 이므로 제시문 [나]-2)에 따라

$\log\left(1+\frac{a}{100}\right)^5 = \log 2$ 이고 따라서 $5\{\log(100+a)-2\} = \log 2$ 이다.

$5\log(100+a) = 10+\log 2 = 10.3$에서

$\log(100+a) = 2.06 = 2+0.06 = \log 115$

$100+a = 115$이므로 $a = 15$이다.

4) 따라서 비트코인 가격은 매년 15%씩 늘어날 것이다.

◆ 문항카드 8

[동국대학교 문항정보]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	논술우수자 전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 / 문제2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	확률과 통계
	핵심개념 및 용어	이항분포, 정규분포
예상 소요 시간	25분 / 전체 90분	

2. 문항 및 제시문

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가] 일반적으로 한 번의 시행에서 어떤 사건 A가 일어날 확률이 p로 일정할 때, n번의 독립시행에서 사건 A가 일어나는 횟수를 확률변수 X로 하면 X가 가질 수 있는 값은 $0, 1, 2, \cdots, n$ 이고, X의 확률질량함수는

$$\mathrm{P}(X=x) = {}_n\mathrm{C}_x\, p^x (1-p)^{n-x}, \quad (x=0, 1, 2, \cdots, n)$$

이다. 이와 같은 확률변수 X의 확률분포를 이항분포라고 하며, 이것을 기호로 $\mathrm{B}(n, p)$와 같이 나타낸다. 확률변수 X가 이항분포 $\mathrm{B}(n, p)$를 따를 때 X의 평균, 분산, 표준편차는 각각

$$\mathrm{E}(X)=np,\ \mathrm{V}(X)=np(1-p),\ \sigma(X)=\sqrt{np(1-p)}$$

로 알려져 있다.

-『고등학교 확률과 통계』

[나] 일반적으로 실수 전체의 집합에서 정의된 연속확률변수 X의 확률밀도함수 $f(x)$가 두 상수 $m, \sigma\,(\sigma>0)$에 대하여

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$$

일 때, X의 확률분포를 정규분포라고 한다. 이때 확률변수 X의 평균은 m, 표준편차는 σ임이 알려져 있다. 평균과 표준편차가 각각 m과 σ인 정규분포를 기호로 $\mathrm{N}(m, \sigma^2)$과 같이 나타내고, 확률변수 X는 정규분포 $\mathrm{N}(m, \sigma^2)$을 따른다고 한

다.

-『고등학교 확률과 통계』

[다] 확률변수 X가 정규분포 $\mathrm{N}(m, \sigma^2)$을 따를 때, 확률변수

$$Z=\frac{X-m}{\sigma}$$

은 표준정규분포 $\mathrm{N}(0, 1)$을 따른다.

-『고등학교 확률과 통계』

[라] 확률변수 X가 이항분포 $\mathrm{B}(n, p)$를 따를 때, n이 충분히 크면 X는 근사적으로 정규분포 $\mathrm{N}(np, np(1-p))$를 따른다. n이 충분히 크다는 것은 일반적으로 $np \geq 5$, $n(1-p) \geq 5$일 때를 뜻한다.

-『고등학교 확률과 통계』

[마] 확률변수 Z가 표준정규분포를 따를 때 $\mathrm{P}(0 \leq Z \leq z)$의 값을 소숫점 이하 세 자리에서 반올림한 값은 다음과 같다.

z	$\mathrm{P}(0 \leq Z \leq z)$
0.52	0.20
0.84	0.30
1.28	0.40
2.00	0.48

-『고등학교 확률과 통계』

[문제2] 상품K는 무게에 따라 다음과 같이 구분된다.

구분	A등급	B등급	C등급
무게	$68g$ 이상	$50g$ 이상- $68g$ 미만	$50g$ 미만

어느 공장에서 생산되는 상품K 한 개의 무게는 평균이 $55.2g$이고 표준편차가 $10g$인 정규분포를 따른다고 한다(단, 단위는 생략할 수 있다).

1) 이 공장에서 생산되는 상품K 중에서 임의의 한 개를 선택할 때, 이 상품K가 A등급일 확률을 구하시오.

2) 1)을 이용하여 이 공장에서 생산되는 400개 상품K 중에서 A등급으로 구분되는 상품K 수의 평균과 표준편차를 구하시오.

3) 제시문 [라]와 2)를 이용하여 이 공장에서 생산되는 400개 상품K 중에서 A등급이 52개 이상일 확률을 구하시오.

3. 출제 의도

이 문제에서 세 가지를 평가하고자 하였다. 첫째, 이항분포의 뜻을 알고 평균과 표준편차를 구할 수 있다. 둘째, 정규분포의 뜻을 알고 표준정규분포표를 이용하여 확률을 계산할 수 있다. 셋째, 이항분포에서 시행의 횟수가 커질 때 정규분포로 근사할 수 있음을 이해한다.

4. 문항 및 제시문 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부고시 제2015-74호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취기준
제시문(가) ~ 제시문(마)	[12확통03-03] 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다. [12확통03-04] 정규분포의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	확률과 통계	황선욱 외 9인	미래엔	2020	105
	확률과 통계	권오남 외 14인	교학사	2020	96, 99
	확률과 통계	고성은 외 5인	좋은책 신사고	2020	97,102
	확률과 통계	김원경 외 14인	비상교육	2020	93
	확률과 통계	배종숙 외 6인	금성 출판사	2020	165

5. 문항 해설

제시문 [가]: 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구하는 방법에 대해 설명하였다.
제시문 [나]: 정규분포의 정의를 설명하였다.
제시문 [다]: 표준정규분포의 뜻을 설명하였다.
제시문 [라]: 이항분포와 정규분포의 관계에 대해 설명하였다.
제시문 [마]: 문제 풀이에 필요한 표준정규분포표의 값을 제시하였다.
문제 2-1) : 정규분포의 확률을 계산하는 문제이다.
문제 2-2) : 이항분포의 평균과 표준편차를 구하는 문제이다.
문제 2-3) : 이항분포와 정규분포의 관계를 이용하여 주어진 확률을 계산하는 문제이다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
-	**[1단계]** 이 공장에서 생산되는 상품 K의 무게를 확률변수 X라 하자. X가 정규분포를 따르므로 제시문 [다]에 의해 $Z=\dfrac{X-55.2}{10}$이다. 따라서 $$P(X\geq 68)=P(Z\geq 1.28)$$ 임을 보인다. 제시문 [나]와 [마]를 이용하여 $$P(X\geq 68)=0.5-P(0\leq Z\leq 1.28)=0.1$$ 을 계산한다. **[2단계]** 이 공장에서 생산되는 400개의 상품K 중에서 A 등급으로 분류되는 상품K 수를 확률변수 Y라 하면, Y가 이항분포 $B(400,0.1)$을 따른다. 제시문 [가]를 이용하여 확률변수 Y의 평균과 표준편차가 $$m=400\times 0.1=40,\ \sigma=\sqrt{400\times 0.1\times 0.9}=6$$ 임을 계산한다. **[3단계]** 이 공장에서 생산되는 400개의 상품K 중에서 A 등급으로 분류되는 상품K 수를 확률변수 Y라 하면, Y가 이항분포 $B(400,0.1)$을 따른다. 제시문 [가]를 이용하여 확률변수 Y의 평균과 표준편차가 $$m=400\times 0.1=40,\ \sigma=\sqrt{400\times 0.1\times 0.9}=6$$ 임을 계산한다.	30점

상	S	[1단계]부터 [3단계]까지를 모두 보이고 논증이 매끄럽고 설득력이 있는 경우
	A	[1단계]부터 [3단계]까지를 보였으나 논증이 매끄럽지 않은 경우
중	B	[1단계]부터 [2단계]까지를 모두 보이고 논증이 매끄럽고 설득력이 있는 경우
	C	[1단계]부터 [2단계]까지를 보였으나 논증이 매끄럽지 않은 경우
	D	[1단계]부터 [3단계]까지 중 한 가지를 보이고 논증이 매끄럽고 설득력이 있는 경우
하	E	[1단계]부터 [3단계]까지 중 한 가지를 보였으나 논증이 매끄럽지 않은 경우
	F	어느 단계도 맞게 진술하지 못한 경우, 백지인 경우

7. 예시 답안

1) 이 공장에서 생산되는 상품 K 한 개의 무게를 확률변수 X라 하자.

확률변수 X가 정규분포 $N(55.2, 10^2)$을 따르므로 제시문 [다]에 의해 $Z=\dfrac{X-55.2}{10}$이고

$P(X \geq 68) = P(Z \geq 1.28)$

이다. 제시문 [나]와 [마]를 이용하면

$$P(Z \geq 1.28) = 0.5 - P(0 \leq Z \leq 1.28) = 0.1$$

2) 이 공장에서 생산되는 400개의 상품 K 중에서 A 등급으로 분류되는 상품 K 의 수를 확률변수 Y라 하면 Y는 이항분포 $B(400, 0.1)$를 따른다. 제시문 [가]를 이용하여 확률변수 Y의 평균과 표준편차를 계산하면

$m = 400 \times 0.1 = 40,\ \sigma = \sqrt{400 \times 0.1 \times 0.9} = 6$

이다.

3) 확률변수 Y가 이항분포 $B(400, 0.1)$을 따르는 데, 제시문 [라]를 이용하면 확률변수 Y는 근사적으로 정규분포 $N(40, 6^2)$을 따른다. 따라서 이 공장에서 생산되는 400개의 상품 K 중에서 A 등급이 52개 이상일 확률은

$$\begin{aligned} P(Y \geq 52) &= P\left(\frac{Y-40}{6} \geq 2\right) = P(Z \geq 2) \\ &= 0.5 - P(0 \leq Z \leq 2) = 0.02 \end{aligned}$$

이다.

◆ 문항카드 9

[동국대학교 문항정보]

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	논술우수자 전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 / 문제3	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학Ⅱ, 미적분
	핵심개념 및 용어	정적분, 넓이, 부피
예상 소요 시간	40분 / 전체 90분	

2. 문항 및 자료

※ 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

[가] 함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속일 때, 곡선 $y=f(x)$와 x축 및 두 직선 $x=a$, $x=b$로 둘러싸인 도형의 넓이 S는 $S=\int_a^b |f(x)|\,dx$ 이다.

– 『고등학교 수학Ⅱ』

[나] 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속인 함수 $f(x)$에 대하여 미분가능한 함수 $x=g(t)$의 도함수 $g'(t)$가 $a=g(\alpha)$, $b=g(\beta)$일 때 α, β를 포함하는 구간에서 연속이면

$$\int_a^b f(x)\,dx = \int_\alpha^\beta f(g(t))g'(t)\,dt$$

이다.

– 『고등학교 미적분』

[다] 함수 $y=x^r$ (r은 실수)의 부정적분은

1) $r \neq -1$ 일 때, $\int x^r\,dx = \frac{1}{r+1}x^{r+1}+C$

2) $r=-1$ 일 때, $\int x^{-1}\,dx = \ln|x|+C$

– 『고등학교 미적분』

[라] 함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속일 때, $f(x)$의 한 부정적분 $F(x)$에 대하여 $f(x)$의 a에서 b까지의 정적분을

$$\int_a^b f(x)\,dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$$

라고 한다.

–『고등학교 수학II』

[마] 닫힌구간 $[a, b]$의 임의의 점 x에서 x축에 수직인 평면으로 자른 단면의 넓이가 $S(x)$인 입체도형의 부피 V는 $V = \int_a^b S(x)\,dx$ 이다(단, $S(x)$는 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속).

–『고등학교 미적분』

[문제3] 함수$y = f(x)$가 정의역 $\{x \mid x \geq 3\}$에서 $f(x) \geq 0$이며 연속이고, 함수 $y = f(x)$의 그래프 위 임의의 점 $(t, f(t))$가

$$\int_3^t (s-3)^2\,ds + \int_0^{f(t)} (\sqrt{s} + 3)\,ds = t f(t)$$

를 만족한다고 할 때, 함수 $y = f(x)$를 구하시오. 함수 $y = f(x)$의 그래프와 x축 및 $x = 4$로 둘러싸인 도형 R의 넓이를 구하시오. R을 밑면으로 하는 입체 도형을 x축에 수직인 평면으로 자른 단면이 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피를 구하시오.

3. 출제 의도

도형의 넓이 또는 부피와 적분사이의 관계를 이해하고 있고 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이와 입체도형의 부피를 정적분을 통해 구할 수 있는지 알아보려 하였다.
고등학교 수학II와 고등학교 미적분의 정적분의 활용에서 적분은 도형의 넓이와 부피를 구하는데 필요한 개념이다.
곡선과 x축 으로 둘러싸인 도형의 넓이와 정적분과의 관계를 이해하고, 정적분을 활용하여 도형의 넓이와 부피를 구하는 문제이다.

4. 문항 및 제시문 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부고시 제2015-74호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취기준
제시문(가)	[12수학Ⅱ03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.
제시문(나) 제시문(다) 제시문(라)	[12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.
제시문(마)	[12미적03-06] 입체도형의 부피를 구할 수 있다.
문제	[10수학01-12] 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다. [10수학04-05] 무리함수 $y=\sqrt{ax+b}+c$의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 Ⅱ	홍성복	지학사	2020	127, 142
	미적분	김원경	비상교육	2020	127, 157
	수학	권오남	교학사	2020	72, 238
	미적분	이준열	천재교육	2020	140

5. 문항 해설

함수 $y=f(x)$의 그래프 위 임의의 점 $(t, f(t))$가 만족하는 식을 분석하여 함수 $y=f(x)$를 찾고, 관련 정적분 계산으로 도형의 넓이와 부피를 계산하여 문제에 맞는 설명을 하면 된다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
문제3	[1단계] 함수 $y=f(x)$의 정의역과 $f(x)\ge 0$로부터 $y=f(x)$의 그래프 위 임의의 점 $(t,\,f(t))$가 $t\ge 3,\ f(t)\ge 0$임을 보임. [2단계] 함수 $y=f(x)$의 그래프 위 임의의 점 $(t,f(t))$에 주어진 조건을 분석해 함수 $y=f(x)=(x-3)^2$ (단, $x\ge 3$)을 구함. [3단계] 함수 $y=f(x)$의 그래프와 x축 및 $x=4$로 둘러싸인 도형 R의 넓이 $\frac{1}{3}$을 구하고, R을 밑면으로 하는 입체 도형을 x축에 수직인 평면으로 자른 단면이 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피 $\frac{1}{5}$을 구함.	40점

상	S	[1단계]부터 [3단계]까지를 모두 보이고 논증이 매끄럽고 설득력이 있는 경우
	A	[1단계]부터 [3단계]까지를 보였으나 논증이 매끄럽지 않은 경우
중	B	[1단계]부터 [2단계]까지를 모두 보이고 논증이 매끄럽고 설득력이 있는 경우
	C	[1단계]부터 [2단계]까지를 보였으나 논증이 매끄럽지 않은 경우
	D	[1단계]부터 [3단계]까지 중 한 가지를 보이고 논증이 매끄럽고 설득력이 있는 경우
하	E	[1단계]부터 [3단계]까지 중 한 가지를 보였으나 논증이 매끄럽지 않은 경우
	F	어느 단계도 맞게 진술하지 못한 경우, 백지인 경우

7. 예시 답안

[예시답안1]

[1] 함수 $y=f(x)$가 정의역 $\{x\,|\,x\ge 3\}$에서 $f(x)\ge 0$이므로 함수 $y=f(x)$의 그래프 위 임의의 점 $(t,\,f(t))$는 $t\ge 3,\ f(t)\ge 0$을 만족한다.

[2] $\int_3^t (s-3)^2\,ds+\int_0^{f(t)}(\sqrt{s}+3)\,ds=tf(t)$ 이므로

$$tf(t)=\int_3^t (s-3)^2\,ds+\int_0^{f(t)}(\sqrt{s}+3)ds=\int_0^{t-3}x^2\,dx+\frac{2}{3}f(t)^{\frac{3}{2}}+3f(t)=\frac{1}{3}(t-3)^3+\frac{2}{3}f(t)^{\frac{3}{2}}+3f(t)$$

이고 $A=t-3,\ B=\sqrt{f(t)}$ 를 이용하여 정리하면 $A^3+2B^3-3AB^2=0$ 이 된다. 이를 인수분해 하면

$(A-B)^2(A+2B)=0$이므로 함수 $y=f(x)$의 그래프 위 임의의 점 $(t,\,f(t))$는

$\sqrt{f(t)}=t-3$ 또는 $t-3+2\sqrt{f(t)}=0$

을 만족한다. $t \geq 3$, $f(t) \geq 0$ 이므로 구하려는 연속 함수 $y=f(x)$는

$y=(x-3)^2$, (단, $x \geq 3$)

이다.

[3] 함수 $y=(x-3)^2$의 그래프와 x축 및 $x=4$로 둘러싸인 도형 R의 넓이는 $\int_3^4 (x-3)^2 dx = \int_0^1 s^2 ds = \frac{1}{3}$ 이다. R을 밑면으로 하는 입체 도형을 x축에 수직인 평면으로 자른 단면이 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는 $\int_3^4 (x-3)^4 dx = \int_0^1 s^4 ds = \frac{1}{5}$ 이다.

[예시답안2]

[1] 예시답안1-[1]과 동일

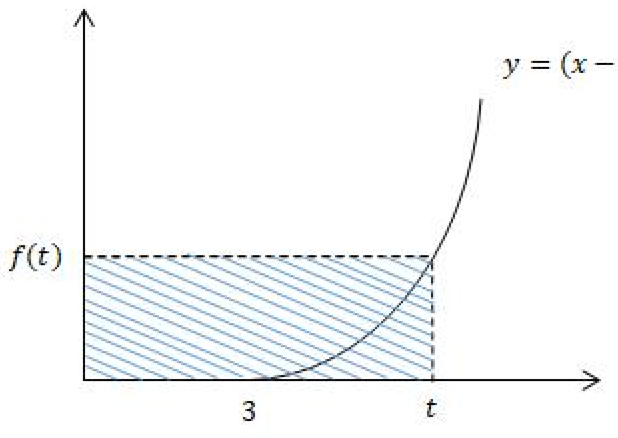
[2] 두 정적분을 다른 표현 $\int_3^t (s-3)^2\, ds = \int_3^t (x-3)^2\, dx$,

$\int_0^{f(t)} (\sqrt{s}+3)\, ds = \int_0^{f(t)} (\sqrt{y}+3)\, dy$ 으로 쓸 수 있다.

$\int_3^t (x-3)^2\, dx$ 은 곡선 $y=(x-3)^2$과 x축 및 두 직선 $x=3$, $x=t$로 둘러싸인 도형의 넓이를 나타내고,

$\int_0^{f(t)} \sqrt{y}+3 dy$은 곡선 $x=\sqrt{y}+3$과 y축 및 두 직선 $y=0$, $y=f(t)$로 둘러싸인 도형의 넓이를 나타낸다.

$x \geq 3$, $y \geq 0$일 때, 좌표평면 위 곡선 $x=\sqrt{y}+3$은 곡선 $y=(x-3)^2$과 같으므로, $\int_3^t (x-3)^2\, dx + \int_0^{f(t)} (\sqrt{y}+3)\, dy = tf(t)$ 는 점$(t, f(t))$가 곡선 $y=(x-3)^2$의 그래프 위에 위치하는 경우를 나타낸다.



따라서, 구하려는 함수 $y=f(x)$는 $y=(x-3)^2$, (단, $x \geq 3$)이다.

[3] 예시답안1-[3]과 동일