

# 패턴 3

지수로그 실생활문제

편집:우에노리에



4. **2009** **교육청 (3점)**

과거  $n$ 년 동안 매출액이  $a$ 원에서  $b$ 원으로 변했을 때 연평균 성장률은 (연평균 성장률)

$= \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$  로 나타내어진다. 다음은 두 회사 A, B의 매출액을 나타낸 표이다.

(단위 억 원)

회사명	1998년 말	2008년 말
A	100	200
B	121	484

이때, 1998년 말부터 2008년 말까지 10년 동안 B 회사의 연평균 성장률은 A 회사의  $k$

배이다.  $100k$ 의 값을 구하시오. (단,  $2^{\frac{11}{10}} = 2.14$ 로 계산한다.)

5. **2004** **평가원 (4점)**

어떤 전자레인지로 피자  $n$ 조각을 굽는데 걸리는 시간  $t$ (분)는

$$t = 1.2 \times n^{0.5}$$

으로 주어진다고 한다. 이 전자레인지로 피자 8조각을 굽는데 걸리는 시간은 피자 2조각을 굽는데 걸리는 시간의 몇 배인가?

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

6. **2006** **교육청 (4점)**

어느 도시의  $t$ 년도 인구수를  $P \times 10^6$  (명)이라 하면

$$P = 5 \cdot 2^{\frac{t - 2001}{15}}$$

인 관계가 성립한다고 한다. 이 도시의 인구수가 2006 년 인구수의 2 배가 되는 해는?

- ① 2017 년                      ② 2019 년                      ③ 2021 년  
④ 2023 년                      ⑤ 2025 년

7. **2009** **교육청 (4점)**

원기둥 모양의 수도관에서 단면인 원의 넓이를  $S$ , 원의 둘레의 길이를  $L$ 이라 하고, 수도관의 기울기를  $I$ 라 하자. 이 수도관에서 물이 가득 찬 상태로 흐를 때 물의 속력을  $v$ 라 하면

$$v = c \left( \frac{S}{L} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \quad (\text{단, } c \text{는 상수이다.})$$

이 성립한다고 한다.

단면인 원의 반지름의 길이가 각각  $a$ ,  $b$ 인 원기둥 모양의 두 수도관 A, B에서 물이 가득 찬 상태로 흐르고 있다. 두 수도관 A, B의 기울기가 각각 0.01, 0.04이고, 흐르는 물의 속

력을 각각  $v_A$ ,  $v_B$ 라고 하자.  $\frac{v_A}{v_B} = 2$ 일 때,  $\frac{a}{b}$ 의 값은?

(단, 두 수도관 A, B에 대한 상수  $c$ 의 값은 서로 같다.)

- ① 4                      ②  $4\sqrt{2}$                       ③ 8  
④  $8\sqrt{2}$                       ⑤ 16

8. **2010** **수능 (3점)**

조개류는 현탁물을 여과한다. 수온이  $t(^{\circ}\text{C})$ 이고 개체중량이  $\omega(g)$ 일 때, A조개와 B조개가 1시간 동안 여과하는 양( $L$ )을 각각  $Q_A$ ,  $Q_B$ 라고 하면 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$Q_A = 0.01t^{1.25}\omega^{0.25}, \quad Q_B = 0.05t^{0.75}\omega^{0.30}$$

수온이  $20^{\circ}\text{C}$ 이고 A조개와 B조개의 개체중량이 각각 8g일 때,  $\frac{Q_A}{Q_B}$ 의 값은  $2^a \times 5^b$ 이다.

$a+b$ 의 값은? (단,  $a$ ,  $b$ 는 유리수이다.)

- ① 0.15                      ② 0.35                      ③ 0.55  
④ 0.75                      ⑤ 0.95

9.

2009

교육청 (3점)

어느 무선 시스템에서 송신기와 수신기 사이의 거리  $R$ 와 수신기의 수신 전력  $S$  사이에는 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$S = P - 20 \log \left( \frac{4\pi f R}{c} \right)$$

(단,  $P$ 는 송신기의 송신 전력,  $f$ 와  $c$ 는 각각 주파수와 빛의 속도를 나타내는 상수이고, 거리의 단위는 m, 송·수신 전력의 단위는 dBm이다.)

어느 실험실에서 송신기의 위치를 고정하고 송신기와 수신기 사이의 거리에 따른 수신 전력의 변화를 측정하였다. 그 결과 두 지점  $A$ ,  $B$ 에서 측정한 수신 전력이 각각  $-25$ ,  $-5$ 로 나타났다.

두 지점  $A$ ,  $B$ 에서 송신기까지의 거리를 각각  $R_A$ ,  $R_B$ 라 할 때,  $\frac{R_A}{R_B}$ 의 값은?

①  $\frac{1}{100}$

②  $\frac{1}{10}$

③  $\sqrt{10}$

④ 10

⑤ 100

10.

2012

수능 (3점)

어느 학교 학생회가 축제 기간에 운영하는 먹거리 장터에서 수학 동아리가 다음과 같은 차림표를 마련하였다.

차 림 표		
품명	단위	가격(원)
유클리드 생수	병	$500 \times \sqrt[3]{8}$
피타고라스 김밥	줄	$500 \times \log_3 27$
가우스 떡볶이	접시	$500 \times \sum_{k=1}^3 k$
⋮	⋮	⋮

유클리드 생수 1 병과 피타고라스 김밥 1 줄을 살 때, 지불해야 할 금액은?

① 1500원

② 2000원

③ 2500원

④ 3000원

⑤ 3500원

11. **2008 교육청 (3점)**

$X$ 선 필름의 사진농도  $D$ , 입사하는 빛의 세기  $I_0$ , 투과하는 빛의 세기  $I$  사이에  $D = \log_{10} I_0 - \log_{10} I$ 가 성립한다.  $X$ 선 필름의 사진농도가 2일 때, 입사하는 빛의 세기는 투과하는 빛의 세기의  $a$ 배이다. 이때, 상수  $a$ 의 값을 구하시오.

12. **2012 평가원 (3점)**

어떤 물질이 녹아 있는 용액에 단색광을 투과시킬 때 투과 전 단색광의 세기에 대한 투과 후 단색광의 세기의 비를 그 단색광의 투과도라고 한다. 투과도를  $T$ , 단색광이 투과한 길이를  $l$ , 용액의 농도를  $d$ 라 할 때, 다음 관계가 성립한다.

$$\log T = -kld \quad (\text{단, } k \text{는 양의 상수이다.})$$

이 물질에 대하여 투과길이가  $l_0$  ( $l_0 > 0$ )이고 용액의 농도가  $3d_0$  ( $d_0 > 0$ )일 때의 투과도를  $T_1$ , 투과길이가  $2l_0$ 이고 용액의 농도가  $4d_0$ 일 때의 투과도를  $T_2$ 라 하자.  $T_2 = T_1^n$ 을 만족시키는  $n$ 의 값은?

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

13. **2010 평가원 (3점)**

소리의 세기가  $I$  ( $\text{W/m}^2$ )인 음원으로부터  $r$  (m)만큼 떨어진 지점에서 측정된 소리의 상대적 세기  $P$  (데시벨)은

$$P = 10 \left( 12 + \log \frac{I}{r^2} \right)$$

이다. 어떤 음원으로부터 1m 만큼 떨어진 지점에서 측정된 소리의 상대적 세기가 80 (데시벨) 일 때, 같은 음원으로부터 10m 만큼 떨어진 지점에서 측정된 소리의 상대적 세기가  $a$  (데시벨)이다.  $a$ 의 값은?

- ① 50                      ② 55                      ③ 60  
 ④ 65                      ⑤ 70

14. **2007** **교육청 (3점)**

반사계수( $\Gamma$ )란 임피던스(교류 회로에서의 전압과 전류의 비) 차에 의해 발생하는 반사량을 단순히 반사전압( $V_-$ ) 대 입력전압( $V_+$ ) 비, 즉  $\Gamma = \frac{V_-}{V_+}$ 로 계산한 값이다. 반사손실( $RL$ )이란 반사계수( $\Gamma$ )를 전력의 로그 스케일로 변환한 값을 말하며 반사계수( $\Gamma$ )와 반사손실( $RL$ )과의 관계식은 다음과 같다.

$RL = 20 \log \frac{1}{|\Gamma|}$  입력전압이 100, 반사전압이 2일 때의 반사손실을  $A$ , 입력전압이 100, 반사전압이 20일 때의 반사손실을  $B$ 라고 할 때,  $|A - B|$ 의 값을 구하시오.

15. **2005** **교육청 (3점)**

외부 공기의 온도를  $T_0$ , 어떤 물체의 처음 온도를  $T_1$ ,  $t$ 분 후의 이 물체의 온도를  $T$ 라 할 때, 다음 관계식이 성립함이 알려져 있다.  $T = T_0 + (T_1 - T_0)10^{-0.02t}$  (온도의 단위는  $^{\circ}\text{C}$ ) 외부 공기의 온도가  $20^{\circ}\text{C}$ , 이 물체의 처음 온도가  $120^{\circ}\text{C}$  일 때, 이 물체의 온도가  $25^{\circ}\text{C}$ 가 되는 것은 ( )분 후이다. ( )안에 알맞은 수를 구하시오. (단, 외부 공기의 온도는 변하지 않는다고 가정하고,  $\log 2 = 0.3$ 으로 계산한다.)

16. **2005** **교육청 (3점)**

해저에서 발생한 지진이 지진해일을 일으킬 때, 지진해일의 높이가  $H(\text{m})$ 이면 지진해일의 규모  $M$ 은 다음과 같다고 한다.  $M = \log_8 H$   
어떤 지점에서 지진해일의 높이가  $am$ 인 지진해일의 규모는 지진해일의 높이가  $9m$ 일 때의 지진해일의 규모의 1.5 배이다.  $a$ 의 값을 구하시오.

17. **2012** **교육청 (3점)**

어느 도시의 인구가  $P_0$ 명에서  $P$ 명이 될 때까지 걸리는 시간  $T(\text{년})$ 은 다음 식을 만족시킨다고 한다.

$$T = C \log \frac{P(K - P_0)}{P_0(K - P)}$$

(단,  $C$ 는 상수,  $K$ 는 최대 인구 수용 능력이다.)

이 도시의 최대 인구 수용 능력이 30만 명이고, 인구가 6만 명에서 10만 명이 될 때까지 10년이 걸렸다고 한다. 인구가 처음으로 15만 명 이상이 되는 것은 인구가 6만 명일 때부터 몇 년 후인가?

- ① 18년 후      ② 20년 후      ③ 22년 후      ④ 24년 후      ⑤ 26년 후

18. **2012** **교육청 (3점)**

해발고도  $H(\text{m})$ 인 곳에서의 기압을  $p(\text{hPa})$ , 평균해수면으로부터 해발고도  $H(\text{m})$ 까지의 기층의 평균기온을  $t(^{\circ}\text{C})$ 라 할 때, 다음 식이 성립한다고 한다.

$$H = 18400(1 + 0.04t) \log \frac{p_0}{p} \quad (\text{단, } p_0 \text{은 평균해수면의 기압이다.})$$

어느 지역에서 평균해수면의 기압이  $1000\text{hPa}$ 이고, 평균해수면으로부터 해발고도  $1840\text{m}$ 까지의 기층의 평균기온이  $10^{\circ}\text{C}$ 일 때, 해발고도  $1840\text{m}$ 인 곳에서의 기압( $\text{hPa}$ )은?

- ①  $10^{\frac{29}{14}}$                       ②  $10^{\frac{16}{7}}$                       ③  $10^{\frac{5}{2}}$   
 ④  $10^{\frac{19}{7}}$                       ⑤  $10^{\frac{41}{14}}$

19. **2012** **교육청 (3점)**

신경세포 또는 근육세포와 같은 대부분의 세포에서는 흥분하지 않은 상태에서 세포의 외부와 내부의 전위차가 생기는데 이것을 휴지전위라고 한다. 세포의 외부와 내부의 칼륨이온 농도(단위는  $\text{mM}$ )가 각각  $[\text{K}^+]_{\text{O}}$ ,  $[\text{K}^+]_{\text{I}}$ 일 때의 휴지전위(단위는  $\text{mV}$ )를  $E_{\text{K}}$ 라 하면 등식

$$E_{\text{K}} = t(\log[\text{K}^+]_{\text{O}} - \log[\text{K}^+]_{\text{I}}) \quad (\text{단, } t \text{는 양의 상수이다.})$$

가 성립한다.  $[\text{K}^+]_{\text{O}}$ ,  $[\text{K}^+]_{\text{I}}$ ,  $E_{\text{K}}$ 의 값이 표와 같을 때, 실수  $q$ 의 값은?

$[\text{K}^+]_{\text{O}}$	$[\text{K}^+]_{\text{I}}$	$E_{\text{K}}$
$a$	$b$	$p$
$10a$	$b$	$p+60$
$10^2a$	$\sqrt{10}b$	$p+q$

- ① 90                      ② 120                      ③ 150  
 ④ 180                      ⑤ 210



20. **2005** **교육청 (3점)**

지진 발생시 에너지의 세기를 나타내는 척도인 리히터 규모  $M$ 과 그 에너지  $E$ 사이에는  $\log_{10} E = 11.8 + 1.5M$ 인 관계식이 성립한다. 어느 해안에서 처음 발생한 규모 9.0 인 지진의 에너지를  $E_1$  , 며칠 후 발생한 규모 5.0 인 지진의 에너지를  $E_2$  라 할 때,  $\frac{E_1}{E_2}$  의 값은?

- ①  $10^4$                       ②  $10^{\frac{9}{2}}$                       ③  $10^5$   
 ④  $10^{\frac{11}{2}}$                       ⑤  $10^6$

21. **2008** **교육청 (3점)**

지진의 규모  $R$ 와 지진이 일어났을 때 방출되는 에너지  $E$  사이에는 다음과 같은 관계가 있다고 한다.

$$R = 0.67 \log(0.37E) + 1.46$$

지진의 규모가 6.15일 때 방출되는 에너지를  $E_1$ ,

지진의 규모가 5.48일 때 방출되는 에너지를  $E_2$ 라 할 때,

$\frac{E_1}{E_2}$  의 값을 구하시오.

22. **2009** **교육청 (3점)**

어느 도시의 중심온도  $u(^{\circ}\text{C})$ , 근교의 농촌온도  $r(^{\circ}\text{C})$ , 도시화된 지역의 넓이  $a(\text{km}^2)$  사이에는 다음과 같은 관계가 있다고 한다.

$$u = r + 0.05 + 1.6 \log a$$

10년 전에 비하여 이 도시의 도시화된 지역의 넓이가 25% 확장되었고 근교의 농촌온도는 변하지 않았을 때, 도시의 중심온도는 10년 전에 비하여  $x^{\circ}\text{C}$  높아졌다.  $x$ 의 값은? (단, 도시 중심의 위치는 10년 전과 같고,  $\log 2 = 0.30$ 으로 계산한다.)

- ① 0.12                      ② 0.13                      ③ 0.14  
 ④ 0.15                      ⑤ 0.16

23. **2011** **교육청 (3점)**

이상기체 1몰의 부피가  $V_0$ 에서  $V_i$ 로 변할 때,  
엔트로피 변화량  $S_i$  (J/K)는 다음과 같이 구할 수 있다고 한다.

$$S_i = C \log \frac{V_i}{V_0}$$

(단,  $C$ 는 상수이고 부피의 단위는  $\text{m}^3$ 이다.)

이상기체 1몰의 부피가  $V_0$ 에서  $V_1$ 로  $a$ 배 변할 때  $S_1 = 6.02$ 이고, 이상기체 1몰의 부피가  $V_0$ 에서  $V_2$ 로  $b$ 배 변할 때  $S_2 = 36.02$ 이다. 이때,  $\frac{b}{a}$ 의 값은? (단, 몰은 기체입자수의 단위이고  $C = 20(\text{J/K})$ 으로 계산한다.)

- ① 10                      ②  $6\sqrt{6}$                       ③  $10\sqrt{10}$   
④  $15\sqrt{15}$                       ⑤ 100

24. **2010** **교육청 (3점)**

어떤 물질의 화학 반응에서 이 물질의 온도  $T$ 와 화합물이 생성되는 반응 속도  $v$ 사이에는 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$\log \frac{v}{v_0} = K \left( \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \quad (\text{단, } K, T_0, v_0 \text{는 상수이다.})$$

이 물질의 온도가  $2T_0$ 일 때, 화합물이 생성되는 반응 속도는  $\sqrt{10}v_0$ 이다. 이 물질의 온도가  $4T_0$ 일 때, 화합물이 생성되는 반응 속도는?

- ①  $^3\sqrt{100}v_0$                       ②  $^4\sqrt{1000}v_0$                       ③  $10v_0$   
④  $10 \cdot ^3\sqrt{10}v_0$                       ⑤  $10\sqrt{10}v_0$

25. **2011** **평가원 (3점)**

두 원소  $A, B$ 가 들어있는 기체  $K$ 가 기체확산장치를 통과하면  $A, B$ 의 농도가 변한다. 기체확산장치를 통과하기 전 기체  $K$ 에 들어있는  $A, B$ 의 농도를 각각  $a_0, b_0$ 이라 하고, 기체확산장치를  $n$ 번 통과한 기체에 들어있는  $A, B$ 의 농도를 각각  $a_n, b_n$ 이라 하자.  $c_0 = \frac{a_0}{b_0}$ ,

$c_n = \frac{a_n}{b_n}$ 이라 하면 다음 관계식이 성립한다고 한다.

$$c_n = 1.004 \times c_{n-1}$$

$c_0 = \frac{1}{99}$ 일 때, 기체  $K$ 가 기체확산장치를  $n$ 번 통과하면  $c_n \geq \frac{1}{9}$ 이 된다. 자연수  $n$ 의 최솟값은?

(단,  $\log 1.1 = 0.0414$ ,  $\log 1.004 = 0.0017$ 로 계산한다.)

- ① 593                      ② 613                      ③ 633  
④ 653                      ⑤ 673

26. **2010** **평가원 (3점)**

어느 세라믹 재료의 열전도 계수( $\kappa$ )는 적절한 실험 조건에서 일정하고, 다음과 같이 계산된다고 한다.

$$\kappa = C \frac{\log t_2 - \log t_1}{T_2 - T_1}$$

(단,  $C$ 는 0보다 큰 상수,  $T_1(^{\circ}\text{C})$ ,  $T_2(^{\circ}\text{C})$ 는 실험을 시작한 후 각각  $t_1$ (초),  $t_2$ (초)일 때 세라믹 재료의 측정 온도이다.) 이 세라믹 재료의 열전도 계수를 측정하는 실험에서 실험을 시작한 후 10초일 때와 20초일 때의 측정 온도가 각각  $200^{\circ}\text{C}$ ,  $202^{\circ}\text{C}$ 이었다. 실험을 시작한 후  $x$ 초일 때 측정 온도가  $206^{\circ}\text{C}$ 가 되었다.  $x$ 의 값은?

- ① 70                      ② 80                      ③ 90  
④ 100                      ⑤ 110

27. **2012** **평가원 (3점)**

밀폐된 용기 속의 액체에서 증발과 응축이 계속하여 같은 속도로 일어나는 동적 평형 상태의 증기압을 포화 증기압이라 한다. 밀폐된 용기 속에 있는 어떤 액체의 경우 포화 증기압  $P(\text{mmHg})$ 와 용기 속의 온도  $t(^{\circ}\text{C})$  사이에 다음과 같은 관계식이 성립한다고 한다.

$$\log P = 8.11 - \frac{1750}{t + 235} \quad (0 < t < 60)$$

용기 속의 온도가  $15^{\circ}\text{C}$  일 때의 포화 증기압을  $P_1$ ,  $45^{\circ}\text{C}$  일 때의 포화 증기압을  $P_2$  라 할

때,  $\frac{P_2}{P_1}$  의 값은

- ①  $10^{\frac{1}{4}}$                       ②  $10^{\frac{1}{2}}$                       ③  $10^{\frac{3}{4}}$   
 ④ 10                          ⑤  $10^{\frac{5}{4}}$

28. **2010** **교육청 (3점)**

달걀의 신선도를 결정하는 중요한 요소 중 하나가 HU(호우 유니트)값이다. 농후단백의 높이 (뭉쳐있는 흰자의 높이)가  $h(\text{mm})$ 이고 무게가  $w(\text{g})$ 일 때, HU는 다음과 같이 계산한다.

$$\text{HU} = 100 \log (h + 7.57 - 1.7 w^{0.37})$$

HU = 90이고 무게가 50g일 때 농후단백의 높이  $h$ 의 값은?

(단,  $1.7 \times 50^{0.37} = 7.24$ ,  $\log 2 = 0.30$ 으로 계산한다.)

- ① 6.24                      ② 6.50                      ③ 6.87  
 ④ 7.13                      ⑤ 7.67

29. **2008 교육청 (4점)**

어떤 생물의 개체수를 측정하기 시작하여 시간  $t$ 에서의 식이 개체수를  $N(t)$ 이라 할 때, 다음 관계식이 성립한다고 한다.

$$N(t) = \frac{K}{1 + c \cdot a^{-bt}} \quad (\text{단, } a, b, c \text{는 양의 상수})$$

이때,  $K$ 는 이 생물의 최대개체량이다.

이 생물의 개체수를 측정하기 시작하여  $t=5$ 일 때의 개체수는 최대개체량의  $\frac{1}{2}$ 이었고,  $t=7$ 일 때의 개체수는 최대개체량의  $\frac{3}{4}$ 이었다. 이 생물의 개체수를 측정하기 시작하여  $t=9$ 일 때의 개체수를 나타내는 것은?

- ①  $\frac{6}{7}K$                       ②  $\frac{7}{8}K$                       ③  $\frac{8}{9}K$   
 ④  $\frac{9}{10}K$                       ⑤  $\frac{10}{11}K$

30. **2004 평가원 (4점)**

어느 상품의 수요량  $D$ 와 판매가격  $P$ 사이에는  $\log_a D = \log_a c - \frac{1}{3} \log_a P$  ( $a, c$ 는 양의 상수,  $a \neq 1$ )

인 관계가 성립한다고 한다. 이 상품의 판매가격이  $P_1, 4P_1$ 일 때의 수요량을 각각  $D_1, D_2$ 라 할 때,  $\frac{D_2}{D_1}$ 의 값은?

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

31. **2006** **평가원 (4점)**

어느 작업장에 먼지의 양이  $1\text{m}^3$ 당  $200\mu\text{g}$  ( $1\mu\text{g}=10^{-6}\text{g}$ ) 이 되면 자동으로 가동되기 시작하는 먼지 제거 장치가 있다. 이 장치가 가동되기 시작하고  $t$  초 후  $1\text{m}^3$ 당 먼지의 양  $x(t)$ 는

$$x(t) = 20 + 180 \times 3^{-\frac{t}{256}} (\mu\text{g}/\text{m}^3)$$

이라 한다. 먼지 제거 장치가 가동되기 시작하고  $n$  초 후 작업장의  $1\text{m}^3$ 당 먼지의 양이  $50\mu\text{g}$  이 되었다고 할 때,  $n$ 의 값을 구하시오. (단,  $\log 2 = 0.30$ ,  $\log 3 = 0.48$ 로 계산한다.)

32. **2008** **평가원 (4점)**

실외 공기 중의 이산화탄소 농도가  $0.03\%$ 일 때, 실내 공간에서

공기 중의 초기 이산화탄소 농도  $c(0)(\%)$ 를 측정한 후,  $t$  시간

뒤의 실내 공간의 이산화탄소 농도  $c(t)(\%)$ 와 환기량  $Q(\text{m}^3/\text{시})$ 의 관계는 다음과 같다.

$$Q = k \times \frac{V}{t} \log \frac{c(0) - 0.03}{c(t) - 0.03}$$

(단,  $k$ 는 양의 상수이고,  $V(\text{m}^3)$ 는 실내 공간의 부피이다.)

실외 공기 중의 이산화탄소 농도가  $0.03\%$ 이고 환기량이 일정할 때, 초기 이산화탄소 농도가  $0.83\%$ 인 빈 교실에서 환기를 시작한 후 1시간 뒤의 이산화탄소 농도를 측정하였더니  $0.43\%$ 이었다. 환기를 시작한 후  $t$ 시간 뒤에 이산화탄소 농도가  $0.08\%$ 가 되었다.  $t$ 의 값은?

- ① 3                      ② 4                      ③ 5  
④ 6                      ⑤ 7

33. **2006** **교육청 (4점)**

투수계수란 지층에 물이 통과하는 정도를 나타내는 계수이다. 이 투수계수  $K$ 를 구하는 식은 다음과 같다.

$$K = \frac{2.3Q}{2\pi LH} \cdot \log_{10} \frac{L}{r} \quad (L \geq r)$$

( $Q$  주입하는 물의 양,  $L$  시험구간,  $r$  시험 공 반경,  $H$  총 수두) 어느 지층의 투수계수  $K$ 를 구하는 실험에서 시험구간  $L$ 과 총 수두  $H$ 가 일정하고 주입하는 물의 양  $Q$ 와 시험 공 반경  $r$ 을 각각 처음의 2, 4배로 하여 투수계수가 처음의  $\frac{1}{2}$ 배가 될 때,  $\frac{L}{r} = 10^n$  이다. 이 때,  $100n$ 의 값을 구하시오.

(단,  $\log 2 = 0.3$ 으로 계산한다.)

34. **2006** **교육청 (4점)**

어떤 암석에 포함되어 있는 물질  $A$ 는 시간이 지남에 따라 점차적으로 물질  $B$ 로 변한다. 물질  $A$ 와  $B$ 의 양을 측정함으로써 그 암석의 생성연도를 알 수 있다. 암석이 생성된  $t$ 억년 후의  $A$ 의 양과  $B$ 의 양을 각각  $a$ ,  $b$ 라 하면 상수  $k$ 에 대하여

$$t = k \log_{10} \left( \frac{9b}{a} + 1 \right)$$

이 성립한다.

처음에 물질  $B$ 는 없고 물질  $A$ 만 있는 암석이 25.2억년이 지난 후  $A$ 의 양과  $B$ 의 양의 비가 3:1이 되었다. 암석이 생성되어  $x$ 억년이 지난 후  $A$ 의 양과  $B$ 의 양이 같아질 때,  $x$ 의 값을 구하시오. (단,  $\log_{10} 2 = 0.3$ 으로 계산한다.)

35. **2006** **교육청 (4점)**

단일 재료로 만들어진 벽면의 소음차단 성능을 표시하는 방법 중의 하나는 음향투과손실을 측정하는 것이다. 어느 주파수 영역에서 벽면의 음향투과손실  $L$ (데시벨)은 벽의 단위면적당 질량  $m(\text{kg/m}^2)$ 과 음향의 주파수  $f$ (헤르츠)에 대하여  $L = 20 \log mf - 48$ 이라 한다. 주파수가 일정할 때, 벽의 단위면적당 질량이 5배가 되면 음향투과손실은  $a$ (데시벨)만큼 증가한다.  $a$ 의 값을 구하시오. (단,  $\log 2 = 0.3$ 으로 계산한다.)

36. **2008** **교육청 (4점)**

세균은 배양하기 쉽고 배양속도가 빠르기 때문에 유전자 연구에 많이 쓰인다. 특히, 실험실에서 가장 많이 쓰이는 세균인 대장균은 최적조건에서 20분마다 분열하여 그 수가 두 배씩 증가한다. 현재 대장균의 개체수가  $2.56 \times 10^3$ 일 때, 최적조건에서 대장균이 분열을 시작한지  $n$ 시간 후에 개체수가  $2.56 \times 10^{12}$ 이 된다.

이 때,  $n$ 의 값을 구하시오. (단,  $\log 2 = 0.3$ 으로 계산한다.)

37. **2006 수능 (3점)**

주위가 순간적으로 어두워지더라도 사람의 눈은 그 변화를 서서히 지각하게 된다. 빛의 세기가 1000에서 10으로 순간적으로 바뀐 후  $t$  초가 경과했을 때, 사람이 지각하는 빛의 세기  $I(t)$ 는

$$I(t) = 10 + 990 \times a^{-5t} \quad (\text{단, } a \text{ 는 } a > 1 \text{ 인 상수})$$

이라 한다. 빛의 세기가 1000에서 10으로 순간적으로 바뀐 후, 사람이 빛의 세기를 21로 지각하는 순간까지  $s$  초가 경과했다고 할 때,  $s$  의 값은? (단, 빛의 세기의 단위는 Td(트롤랜드)이다.)

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

38. **2011 수능 (3점)**

지반의 상대밀도를 구하기 위하여 지반에 시험기를 넣어 조사하는 방법이 있다. 지반의 유효수직응력을  $S$ , 시험기가 지반에 들어가면서 받는 저항력을  $R$ 라 할 때, 지반의 상대밀도  $D(\%)$ 는 다음과 같이 구할 수 있다고 한다.

$$D = -98 + 66 \log \frac{R}{\sqrt{S}} \quad (\text{단, } S \text{ 와 } R \text{ 의 단위는 } \text{metric ton}/\text{m}^2 \text{ 이다.})$$

지반  $A$ 의 유효수직응력은 지반  $B$ 의 유효수직응력의 1.44배이고, 시험기가 지반  $A$ 에 들어가면서 받는 저항력은 시험기가 지반  $B$ 에 들어가면서 받는 저항력의 1.5배이다. 지반  $B$ 의 상대밀도가 65(%)일 때, 지반  $A$ 의 상대밀도(%)는? (단,  $\log 2 = 0.3$ 으로 계산한다.)

- ① 81.5      ② 78.2      ③ 74.9  
 ④ 71.6      ⑤ 68.3



39.

2013 수능 (3점)

화재가 발생한 화재실의 온도는 시간에 따라 변한다. 어떤 화재실의 초기 온도를  $T_0(^{\circ}\text{C})$ , 화재가 발생한 지  $t$ 분 후의 온도를  $T(^{\circ}\text{C})$ 라고 할 때, 다음 식이 성립한다고 한다.

$$T = T_0 + k \log(8t + 1) \quad (\text{단, } k \text{는 상수이다.})$$

초기 온도가  $20^{\circ}\text{C}$ 인 이 화재실에서 화재가 발생한 지  $\frac{9}{8}$ 분 후의 온도는  $365^{\circ}\text{C}$ 이었고, 화재가 발생한 지  $a$ 분 후의 온도는  $710^{\circ}\text{C}$ 이었다.  $a$ 의 값은?

①  $\frac{99}{8}$

②  $\frac{109}{8}$

③  $\frac{119}{8}$

④  $\frac{129}{8}$

⑤  $\frac{139}{8}$

40.

2005 수능 (4점)

어느 물탱크에 서식하고 있는 박테리아를 제거하기 위하여 약품을 투여하려고 한다. 물탱크에 있는 물 1mL 당 초기 박테리아 수를  $C_0$ , 약품을 투여한 지  $t$ 시간이 지나는 순간 1mL 당 박테리아 수를  $C$ 라 할 때, 다음 관계식이 성립한다고 하자.

$$\log \frac{C}{C_0} = -kt \quad (k \text{는 양의 상수})$$

물 1mL 당 초기 박테리아 수가  $8 \times 10^5$ 이고, 약품을 투여한 지 3시간이 지나는 순간 1mL 당 박테리아 수는  $2 \times 10^5$ 이 된다고 한다. 약품을 투여한 지  $a$ 시간 후에 처음으로 1mL 당 박테리아 수가  $8 \times 10^3$  이하가 되었다.  $a$ 의 값을 구하시오. (단,  $\log 2 = 0.3$ 으로 계산한다.)

41.

2012

수능 (3점)

누에나방 암컷은 페로몬을 분비하여 수컷을 유인한다.

누에나방 암컷이 페로몬을 분비한 후  $t$  초가 지났을 때 분비한 곳으로부터 거리가  $x$  인 곳에서 측정한 페로몬의 농도  $y$  는 다음 식을 만족시킨다고 한다.

$$\log y = A - \frac{1}{2} \log t - \frac{Kx^2}{t} \quad (\text{단, } A \text{ 와 } K \text{ 는 양의 상수이다.})$$

누에나방 암컷이 페로몬을 분비한 후 1 초가 지났을 때 분비한 곳으로부터 거리가 2 인 곳에서 측정한 페로몬의 농도는  $a$  이고, 분비한 후 4 초가 지났을 때 분비한 곳으로부터 거리가  $d$  인 곳에서 측정한 페로몬의 농도는  $\frac{a}{2}$  이다.  $d$  의 값은?

① 7

② 6

③ 5

④ 4

⑤ 3

- 1) 정답 ④
- 2) 정답 ⑤
- 3) 정답 ①
- 4) 정답 207
- 5) 정답 ③
- 6) 정답 ③
- 7) 정답 ③
- 8) 정답 ①
- 9) 정답 ④
- 10) 정답 ③
- 11) 정답 100
- 12) 정답 ⑤
- 13) 정답 ③
- 14) 정답 20
- 15) 정답 65
- 16) 정답 27
- 17) 정답 ②
- 18) 정답 ⑤
- 19) 정답 ①
- 20) 정답 ⑤
- 21) 정답 10
- 22) 정답 ⑤
- 23) 정답 ③
- 24) 정답 ②
- 25) 정답 ②
- 26) 정답 ②
- 27) 정답 ③
- 28) 정답 ⑤
- 29) 정답 ④
- 30) 정답 ①
- 31) 정답 416
- 32) 정답 ②
- 33) 정답 80
- 34) 정답 42
- 35) 정답 14
- 36) 정답 10
- 37) 정답 ①
- 38) 정답 ④
- 39) 정답 ①
- 40) 정답 10
- 41) 정답 ④