국민대학교

문제편

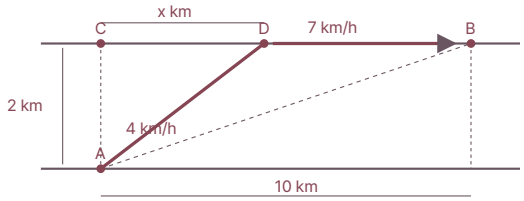
25문항

01 $f(x)$가 연속함수일 때, α의 값은?

$$f(x)=\begin{cases}\alpha & x=0\\ \frac{\sqrt{x^2+16}-4}{x^2}+\frac{\sin x}{3x} & x\neq 0\end{cases}$$

① $\frac{11}{24}$ ② $\frac{13}{24}$
③ $\frac{17}{24}$ ④ $\frac{19}{24}$

02 폭이 2 km인 강의 A에서 맞은편 강둑으로 건너가, C의 오른쪽 10 km에 있는 B로 가려고 한다. C까지 수영한 뒤 B로 뛸 수도 있고, 바로 B까지 수영할 수도 있으며, C와 B 사이의 D로 수영한 뒤 B까지 뛸 수도 있다. 수영 속력은 4 km/h, 뛰는 속력은 7 km/h이다. 최단시간으로 가려면 C의 오른쪽 몇 km 지점까지 수영해야 하는가? 물의 흐름은 고려하지 않는다.



① $\frac{\sqrt{31}}{33}$ ② $7\frac{\sqrt{31}}{33}$
③ $8\frac{\sqrt{33}}{33}$ ④ $10\frac{\sqrt{33}}{33}$

03 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

ㄱ. 모든 실수 x에 대해 $\tan^{-1}x+\cot^{-1}x=\frac{\pi}{2}$이다.
ㄴ. $0<x<1$이면 $2\sin^{-1}x=\cos^{-1}(1-2x^2)$이다.
ㄷ. $x>1$이면 $\cosh^{-1}x=\ln\left(x+\sqrt{x^2-1}\right)$이다.
ㄹ. $|x|<1$이면 $\tanh^{-1}x=\ln\frac{1+x}{1-x}$이다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

국민대학교

04 멱급수 $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n(x+3)^n}{5^{n+1}}$의 수렴구간은?

① $(-8, 2)$
② $[-8, 2)$
③ $(-5, 5)$
④ $[-5, 5)$

05 곡선 $x^4 + y^4 = 16$ 위의 점 $\left(\sqrt[4]{8}, -\sqrt[4]{8}\right)$에서 y''의 값은?

① $\sqrt[4]{2}$
② $2\sqrt[4]{2}$
③ $3\sqrt[4]{2}$
④ $4\sqrt[4]{2}$

06 뉴턴 방법으로 $\sqrt[4]{2}$의 근삿값을 구한다. 초기 근삿값을 $x_1 = 1$로 할 때, 두 번째 근삿값 x_2는?

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

국민대학교

07 다음 중 옳은 것의 개수는?

ㄱ. $a_1=\sqrt{2}$, $a_{n+1}=\sqrt{2+a_n}$인 수열은 2로 수렴하는 증가수열이다.

ㄴ. $a_1=2$, $a_{n+1}=\frac{1}{3-a_n}$인 수열은 0으로 수렴하는 감소수열이다.

ㄷ. $a_1=2$, $a_{n+1}=\frac{1}{2}(a_n+6)$인 수열은 발산하는 증가수열이다.

ㄹ. $\lim_{n\to\infty} a_{2n}=L$이고 $\lim_{n\to\infty} a_{2n+1}=L$이면 $\lim_{n\to\infty} a_n=L$이다.

① 1 ② 2

③ 3 ④ 4

08 $\lim_{x\to 0}\frac{5!}{x^5}\left(e^x\sin x-x-x^2-\frac{1}{3}x^3\right)$의 값은?

① -1 ② -2

③ -3 ④ -4

09 $y'=\frac{2y+y\sinh x}{2x+\cosh x}$, $y(1)=1$일 때, $y(2)$의 값은?

① $\frac{e^4+5e^2+1}{e^2+3e+1}$ ② $\frac{e^4+7e^2+1}{e^3+3e^2+e}$

③ $\frac{e^4+8e^2+1}{e^3+4e^2+e}$ ④ $\frac{e^4+7e^3+1}{e^4+4e+1}$

국민대학교

10 다음 행렬 A에 대해 A^{2021}은?

$$A=\begin{pmatrix}0&0&0&0&1\\0&0&0&1&0\\1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix}.$$

① $\begin{pmatrix}0&0&1&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&0&0&1\\0&0&0&1&0\\1&0&0&0&0\end{pmatrix}$ ② $\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&1&0&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\end{pmatrix}$

③ $\begin{pmatrix}0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&0&0&1\\0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\end{pmatrix}$ ④ $\begin{pmatrix}0&0&0&0&1\\0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&1&0\\0&0&1&0&0\end{pmatrix}$

11 다음 행렬 A의 계수는?

$$A=\begin{pmatrix}2&3&3&1&1\\3&4&3&1&1\\2&2&0&4&0\\1&2&3&3&1\end{pmatrix}.$$

① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

12 $7X\equiv 22 \pmod{31}$, $0<X\leq 2021$을 만족하는 정수 X의 개수는?

① 0 ② 63
③ 64 ④ 65

국민대학교

13 방정식 $12X + 19Y = 1$의 정수해를 $X = m$, $Y = n$이라 할 때, $|m| + |n|$의 최솟값은?

① 11 ② 13
③ 15 ④ 17

14 $\sum_{k=1}^{50}(2k-1)! \pmod{16}$의 값은?

① 12 ② 13
③ 14 ④ 15

15 $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{2e^{\tan x}}{1+\cos(2x)}\,\mathrm{d}x$의 값은?

① $e-1$ ② e
③ $\pi-1$ ④ π

국민대학교

16 $y=0$과 $y=10x^2-5x^3$으로 둘러싸인 영역을 y축 중심으로 회전한 입체의 부피는?

① 10π ② 12π
③ 14π ④ 16π

17 $\int_0^1 \frac{2+\pi x e^{x^2}(x^2+1)}{2(x^2+1)}\,\mathrm{d}x$의 값은?

① $e\frac{\pi}{4}$ ② $e\frac{\pi}{2}$
③ e ④ π

18 $(-1,1)$에서 $P_0(x)=1$, $P_1(x)=x$, $P_2(x)=\frac{1}{2}(3x^2-1)$일 때, 옳은 것의 개수는?

ㄱ. $2P_0(x)-3xP_1(x)+2P_2(x)=0$이다.
ㄴ. $\int_{-1}^{1} P_1(x)P_2(x)\,\mathrm{d}x=0$이다.
ㄷ. $\int_{-1}^{1} (P_2(x))^2\,\mathrm{d}x=\frac{2}{5}$이다.
ㄹ. $y=P_2(x)$는 $(1-x^2)y''-2xy'+6y=0$을 만족한다.

① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

국민대학교

19 공간의 점 $(0,1,2)$를 지나고 평면 $x+y+z=2$와 평행하며, 직선 $x=1+t$, $y=1-t$, $z=2t$에 수직인 직선이 $x=3t$, $y=1+at$, $z=2+bt$일 때, ab의 값은?

① -2 ② -1
③ 1 ④ 2

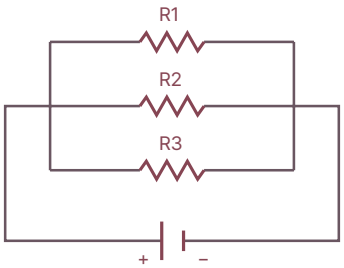
20 다음 중 옳은 것의 개수는?

ㄱ. $\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{x^2-y^2}{x^2+y^2} = 0$이다.
ㄴ. $\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{xy}{x^2+y^2} = 0$이다.
ㄷ. $\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{3x^2y}{x^2+y^2} = 0$이다.
ㄹ. $\lim_{(x,y)\to(0,0)} \frac{xy^2}{x^2+y^2} = 0$이다.

① 1 ② 2
③ 3 ④ 4

21 세 저항 R_1, R_2, R_3를 병렬로 연결하면 총저항 R은 다음 식을 만족한다. $R_1 = 30\Omega$, $R_2 = 45\Omega$, $R_3 = 90\Omega$일 때, $\frac{\partial R}{\partial R_1} + \frac{\partial R}{\partial R_2} + \frac{\partial R}{\partial R_3}$의 값은?

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}.$$



① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{7}{18}$
③ $\frac{5}{12}$ ④ $\frac{4}{9}$

국민대학교

22 $z^3 - xy + yz + y^3 = 2$일 때, $(1,1,1)$에서 $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}$의 값은?

① -1 ② $-\frac{1}{2}$

③ $\frac{1}{2}$ ④ 1

23 $f(x,y) = -3x^2 + 6xy + 3y^2 - 2y^3$에 대해 옳은 것은?

① f는 3개의 임계점을 갖는다.
② f는 $(0,0)$에서 극솟값을 갖는다.
③ $(1,1)$은 f의 안장점이다.
④ f는 $(2,2)$에서 극댓값을 갖는다.

24 $\int_1^2 \int_0^{\sqrt{2x-x^2}} \frac{1}{(x^2+y^2)^2}\,\mathrm{d}y\,\mathrm{d}x$의 값은?

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

국민대학교

25 직선 $y=-2x+4$, $y=-2x+7$, $y=x-2$, $y=x+1$로 둘러싸인 영역 R에 대해 $\iint_R (2x^2-xy-y^2)\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$의 값은?

① $\frac{7}{4}$ ② $\frac{13}{4}$ ③ $\frac{23}{4}$ ④ $\frac{33}{4}$