단원 ISSUE

이 단원에서는 이전 개념들을 이용하는 문제들이 자주 출제된다. **두 곡선 사이의 넓이**에서는 함수의 그래프의 개형을 파악하여 넓이를 구해야하며 유형이 다양하므로 유형을 파악하는 연습이 필요하다. **수직선 위를 움직이는 점**에서는 위치, 속도, 가속도의 그래프 세 가지를 혼동하지 않도록 주의하여 풀이하도록 한다.

평가문제

[중단원 학습 점검]

1. 곡선 $y=-3x^2+12x$와 x축 및 두 직선 $x=0$, $x=2$으로 둘러싸인 부분의 넓이는?

① 16 ② 20 ③ 24 ④ 28 ⑤ 32

[중단원 학습 점검]

2. 곡선 $y=-x^3+ax^2$와 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이가 $\frac{4}{3}$일 때, 양수 a의 값은?

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

[중단원 학습 점검]

3. 곡선 $y=x^3+x^2-2x$ 위의 점 $\mathrm{P}(-1,\ 2)$에서의 접선과 이 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이는?

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

[중단원 학습 점검]

4. 곡선 $y=x^3-ax$와 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이가 8일 때, 양수 a의 값은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

[대단원 학습 점검]

5. 함수 $f(x)$의 도함수 $f'(x)$가 $f'(x)=x^2-1$이고 $f(x)$의 극솟값이 $-\frac{2}{3}$일 때, 곡선 $y=f(x)$와 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이는?

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

[대단원 학습 점검]

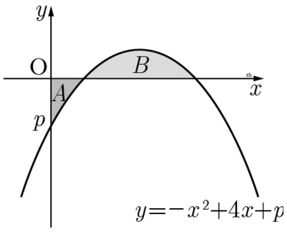
6. 점 $(-1,\ 1)$에서 곡선 $y=x^2+4$에 그은 두 접선과 이 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이는?

① 1 ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{8}{3}$ ④ 4 ⑤ $\frac{16}{3}$

I410-ECN-0199-2021-001-001401574

[중단원 학습 점검]

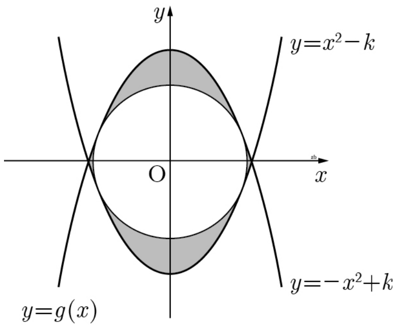
7. 그림과 같이 곡선 $y=-x^2+4x+p$와 x축 및 y축으로 둘러싸인 두 도형의 넓이를 각각 A, B라고 하자. $\mathrm{A}:\mathrm{B}=1:2$일 때, 상수 p의 값은? (단, $-4<p<0$)



① $-\frac{10}{3}$　② -3　③ $-\frac{8}{3}$　④ -2　⑤ $-\frac{2}{3}$

[중단원 학습 점검]

8. 다음 그림과 같이 두 곡선 $y=x^2-k$, $y=-x^2+k$로 둘러싸인 영역에 중심이 원점 O이고 반지름의 길이가 $\sqrt{2}$인 원이 내접하고 있다. 두 곡선 $y=x^2-k$, $y=-x^2+k$로 둘러싸인 영역 중 내접하는 원의 외부에 해당하는 부분의 넓이는? (단, $k>0$)



① $\frac{9}{4}-2\pi$　② $4-2\pi$　③ $\frac{13}{2}-2\pi$　④ $9-2\pi$　⑤ $10-2\pi$

[중단원 학습 점검]

9. 두 함수 $y=x^3$과 $y=|x|$의 그래프로 둘러싸인 부분의 넓이는?

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

[대단원 학습 점검]

10. 곡선 $y=x^2-2x$와 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이가 직선 $y=ax$에 의하여 이등분될 때, $(2+a)^3$의 값은?

① 2　② 3　③ 4　④ 5　⑤ 6

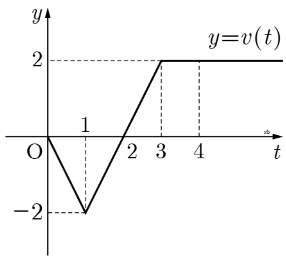
[중단원 학습 점검]

11. 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t에서의 속도 $v(t)$가 $v(t)=2t^2-4t$일 때, $t=1$에서 $t=3$까지 점 P가 움직인 거리는?

① 4　② 5　③ 6　④ 7　⑤ 8

[대단원 학습 점검]

12. 좌표가 -1인 점에서 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 t초 후의 속도 $v(t)$의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 다음 중 옳지 않은 것은?



① $t=2$에서 점 P가 움직이는 방향이 바뀐다.
② $t=3$에서 점 P의 위치는 -2이다.
③ $t=4$에서 점 P는 원점을 지난다.
④ $t=1$에서 $t=4$까지 점 P의 위치의 변화량은 2이다.
⑤ 출발 후 6초 동안 점 P가 움직인 거리는 7이다.

I410-ECN-0199-2021-001-001401574

[중단원 학습 점검]

13. 좌표가 2인 점에서 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t일 때의 속도가 $v(t)=4-t$일 때, 점 P의 운동방향이 바뀌는 시각에서의 점 P의 위치는?

① 6 ② 7
③ 8 ④ 9
⑤ 10

[대단원 학습 점검]

14. 좌표가 10인 점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t일 때의 속도는 $v(t)=t-3$이다. 점 P가 원점과 가장 가까이 있을 때까지 움직인 거리는?

① $\frac{9}{2}$ ② 5
③ $\frac{11}{2}$ ④ 6
⑤ $\frac{13}{2}$

실전문제

15. 곡선 $y=x^2-2x$와 x축 및 두 직선 $x=-3$, $x=1$로 둘러싸인 도형의 넓이는?

① $\frac{38}{3}$ ② $\frac{52}{3}$
③ $\frac{56}{3}$ ④ $\frac{68}{3}$
⑤ $\frac{74}{3}$

16. 곡선 $y=3x^2+1$과 x축 및 두 직선 $x=1-2h$, $x=1+3h(h>0)$로 둘러싸인 도형의 넓이를 $S(h)$라고 할 때, $\lim\limits_{h\to0+}\frac{S(h)}{h}$의 값은?

① 12 ② 14
③ 18 ④ 20
⑤ 30

17. 이차함수 $f(x)$와 다항함수 $g(x)$가 $g(x)=\int_0^x\{t^2-f(t)\}dt$, $f(x)g(x)=-x^4-2x^3$을 만족시킬 때, 두 곡선 $y=f(x)$, $y=g(x)$로 둘러싸인 도형의 넓이는?

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

18. 함수 $f(x)=2x^3-6x|x|$의 그래프와 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이는?

① 18 ② 27
③ 36 ④ 45
⑤ 54

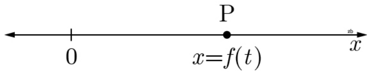
19. 함수 $f(x)=x^3-3x^2+3x$의 역함수를 $y=g(x)$라고 할 때, 정적분 $\int_1^2 f(x)dx+\int_1^2 g(x)dx$의 값은?

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

20. 곡선 $y=3x^2+2x+1$과 x축 및 두 직선 $x=2-h$, $x=2+2h(h>0)$로 둘러싸인 도형의 넓이를 $S(h)$라고 할 때, $\lim\limits_{h\to0+}\frac{S(h)}{h}$의 값은?

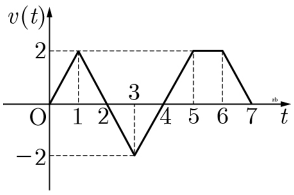
① 17 ② 34
③ 42 ④ 51
⑤ 70

21. 그림과 같이 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t에서의 위치를 $x=f(t)$, 속도를 $v(t)$라고 하자. $f(3)=-4$, $f(0)=1$일 때, $\int_0^3 v(t)dt$의 값은?



① -5　② -4　③ 0　④ 3　⑤ 5

22. 그림은 원점 O를 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t에서의 속도 $v(t)$의 그래프이다.



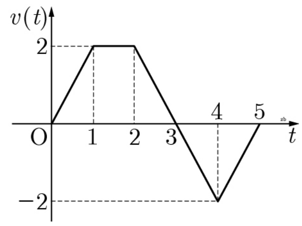
시각 t에서의 점 P의 위치 $x=f(t)$에 대하여 다음 중 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $0 \le t \le 7$)

<보기>

ㄱ. 시각 $t=5$에서 점 P의 위치는 $x=1$이다.
ㄴ. 시각 $t=0$에서 $t=7$까지 점 P가 움직인 거리는 7이다.
ㄷ. 선분 OP의 길이의 최댓값은 4이다.

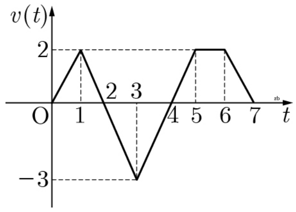
① ㄱ　② ㄱ, ㄴ　③ ㄱ, ㄷ　④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(0 \le t \le 5)$에서의 속도 $v(t)$의 그래프가 그림과 같다. 점 P가 운동방향을 바꿀 때까지 움직인 거리는?



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

24. 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(0 \le t \le 7)$에서의 속도를 $v(t)$라 하면 $y=v(t)$의 그래프는 다음과 같다. $t=0$에서 $t=7$까지 점 P가 움직인 거리는?



① 3　② 6　③ 9　④ 12　⑤ 15

25. 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 t에서의 속도를 각각 $v_{\mathrm{P}}(t)$, $v_{\mathrm{Q}}(t)$라 하면 $v_{\mathrm{P}}(t)=3t^2+4t-3$, $v_{\mathrm{Q}}(t)=4t+a$이다. 두 점 P, Q가 원점을 동시에 출발한 후 오직 한번만 만나도록 하는 정수 a의 최솟값은?

① -2　② -1　③ 0　④ 1　⑤ 2

정답 및 해설

1) [정답] ①

[해설] $\int_0^2(-3x^2+12x)dx=\left[-x^3+6x^2\right]_0^2=16$

2) [정답] ①

[해설] $y=-x^3+ax^2=x^2(-x+a)$이므로

곡선 $y=-x^3+ax^2$와 x축으로 둘러싸인

도형의 넓이는 $\int_0^a(-x^3+ax^2)dx=\frac{4}{3}$

$\left[-\frac{1}{4}x^4+\frac{a}{3}x^3\right]_0^a=\frac{4}{3}$

$-\frac{1}{4}a^4+\frac{a^4}{3}=\frac{4}{3}$

$a^4=16$,

$a>0$이므로 $a=2$

3) [정답] ⑤

[해설] $y=x^3+x^2-2x$

$y'=3x^2+2x-2$, $x=-1$ 일 때 $y'=-1$ 이므로

점 $\mathrm{P}(-1,\ 2)$에서의 접선의 방정식은

$y=-x+1$ 이다.

곡선 $y=x^3+x^2-2x$과 접선 $y=-x+1$의

교점의 좌표를 구하면

$x^3+x^2-2x=-x+1$

$(x+1)^2(x-1)=0$ 에서

곡선 $y=x^3+x^2-2x$과 접선 $y=-x+1$이 만나는

점 중 접점이 아닌 교점의 좌표는 $(1,\ 0)$이다.

따라서 곡선 $y=x^3+x^2-2x$위의 점 $\mathrm{P}(-1,\ 2)$

에서의 접선과 이 곡선으로 둘러싸인 도형의

넓이는

$\int_{-1}^1(-x^3-x^2+x+1)\,dx$

$=2\int_0^1(-x^2+1)\,dx=\frac{4}{3}$

4) [정답] ②

[해설] $y=x^3-ax=x(x^2-a)=x(x-\sqrt{a})(x+\sqrt{a})$

이므로 곡선 $y=x^3-ax$와 x축으로 둘러싸인

도형의 넓이는

$2\int_0^{\sqrt{a}}(x^3-ax)dx=8$

$\left[-\frac{1}{4}x^4+\frac{a}{2}x^2\right]_0^{\sqrt{a}}=4$

$-\frac{1}{4}a^2+\frac{1}{2}a^2=4$, $\frac{1}{4}a^2=4$, $a^2=16$

$a>0$이므로 $a=4$

5) [정답] ④

[해설] $f(x)=\frac{1}{3}x^3-x+C$ (C는 적분상수)

$f'(x)=(x-1)(x+1)$이므로 $f(1)=-\frac{2}{3}$

$\frac{1}{3}-1+C=-\frac{2}{3}$, $C=0$

$f(x)=\frac{1}{3}x^3-x=\frac{1}{3}x(x-\sqrt{3})(x+\sqrt{3})$ 이므로

곡선 $y=f(x)$와 x축으로 둘러싸인 부분의

넓이는

$-2\int_0^{\sqrt{3}}\left(\frac{1}{3}x^3-x\right)dx$

$=-2\left[\frac{1}{12}x^4-\frac{1}{2}x^2\right]_0^{\sqrt{3}}=-2\times\left(-\frac{3}{4}\right)=\frac{3}{2}$

6) [정답] ⑤

[해설] 접점의 좌표를 $(t,\ t^2+4)$라고 하자.

$f(x)=x^2+4$로 놓으면 $f'(x)=2x$이고

접점에서의 접선의 기울기가 $f'(t)=2t$ 이므로

접선의 방정식은 $y=2tx-t^2+4$이고

이 접선이 점 $(-1,\ 1)$을 지나므로

$t^2+2t-3=0$, $(t+3)(t-1)=0$ 에서

$t=-3$ 또는 $t=1$ 이다.

t의 값을 $y=2tx-t^2+4$에 대입하면

접선의 방정식은 $y=-6x-5$ 또는 $y=2x+3$,

닫힌구간 $[-1,\ 1]$에서 곡선 $y=f(x)$와

직선 $y=2x+3$로 둘러싸인 도형의 넓이는

$\int_{-1}^1\{(x^2+4)-(2x+3)\}dx$

$=\left[\frac{1}{3}x^3-x^2+x\right]_{-1}^1=\frac{8}{3}$ 이고

닫힌구간 $[-3,\ -1]$에서 곡선 $y=f(x)$와

직선 $y=-6x-5$로 둘러싸인 도형의 넓이는

$\int_{-3}^{-1}\{(x^2+4)-(-6x-5)\}dx$

$=\left[\frac{1}{3}x^3+3x^2+9x\right]_{-3}^{-1}=\frac{8}{3}$ 이므로

점 $(-1,\ 1)$에서 곡선에 그은 두 접선과 곡선

으로 둘러싸인 도형의 넓이는 $\frac{8}{3}+\frac{8}{3}=\frac{16}{3}$ 이다.

7) [정답] ③

[해설] $\mathrm{A}:\mathrm{B}=1:2$이고 이차함수 $y=-x^2+4x+p$의

대칭축 $x=2$에서 B는 이등분되므로

$\int_0^2(-x^2+4x+p)dx=0$이다. 따라서

$\left[-\frac{1}{3}x^3+2x^2+px\right]_0^2=-\frac{8}{3}+8+2p=0$,

$\therefore\ p=-\frac{8}{3}$

8) [정답] ④

I410-ECN-0199-2021-001-001401574

[해설] 원과 이차함수 $y=-x^2+k$와의 교점 중 제 1사분면의 점을 $\mathrm{P}(t, -t^2+k)$라 하면

$x=t$일 때 $y'=-2t$ 이고

$\overline{\mathrm{OP}}$의 기울기가 $\dfrac{-t^2+k}{t}$임에서

$\dfrac{-t^2+k}{t}\times(-2t)=-1$, $-t^2+k=\dfrac{1}{2}$ …… ㉠

$\mathrm{P}\left(t,\ \dfrac{1}{2}\right)$이다. 이때 $\overline{\mathrm{OP}}=\sqrt{2}$이므로

$t^2+\dfrac{1}{4}=2$, $t^2=\dfrac{7}{4}$,

이를 ㉠에 대입하면 $k=\dfrac{9}{4}$

따라서 두 곡선 $y=x^2-\dfrac{9}{4}$, $y=-x^2+\dfrac{9}{4}$로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하면

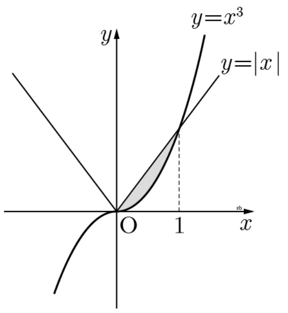
$$\int_{-\frac{3}{2}}^{\frac{3}{2}}\left\{\left(-x^2+\frac{9}{4}\right)-\left(x^2-\frac{9}{4}\right)\right\}dx$$

$$=4\int_0^{\frac{3}{2}}\left(-x^2+\frac{9}{4}\right)dx=4\left[-\frac{1}{3}x^3+\frac{9}{4}x\right]_0^{\frac{3}{2}}=9$$

따라서 구하는 넓이는 $9-2\pi$ 이다.

9) [정답] ③

[해설] 두 함수 $y=x^3$과 $y=|x|$의 그래프는 다음과 같다.



두 함수의 교점의 x좌표를 구해보면

$x^3=|x|$에서 $x<0$일 때 $x^3=-x$의 해는 존재하지 않는다.

$x\geq 0$일 때 $x^3=x$에서 $x=0$ 또는 $x=1$ 이므로 구하는 넓이는

$$\int_0^1(x-x^3)dx=\left[\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{4}x^4\right]_0^1=\frac{1}{2}-\frac{1}{4}=\frac{1}{4}$$

10) [정답] ③

[해설] 곡선 $y=x^2-2x$와 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이는

$$\int_0^2|x^2-2x|dx=\left[-\frac{1}{3}x^3+x^2\right]_0^2=\frac{4}{3}$$

곡선 $y=x^2-2x$와 직선 $y=ax$의 교점의 x좌표는 $x=0$ 또는 $x=a+2$ 이므로

곡선 $y=x^2-2x$와 직선 $y=ax$으로 둘러싸인 부분의 넓이는

$$\int_0^{a+2}|(x^2-2x)-ax|dx=\int_0^{a+2}(ax-x^2+2x)\,dx$$

$$=\left[-\frac{1}{3}x^3+x^2+\frac{1}{2}ax^2\right]_0^{a+2}$$

$$=-\frac{1}{3}(a+2)^3+(a+2)^2+\frac{1}{2}a(a+2)^2=\frac{1}{6}(a+2)^3$$

곡선 $y=x^2-2x$와 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 $y=ax$에 의하여 이등분 되므로

$\dfrac{1}{6}(a+2)^3=\dfrac{4}{6}$,

따라서 $(a+2)^3=4$ 이다.

11) [정답] ①

[해설] $\displaystyle\int_1^3|v(t)|dt$

$$=\int_1^2(-2t^2+4t)\,dt+\int_2^3(2t^2-4t)\,dt$$

$$=\left[\frac{2}{3}t^3-2t^2\right]_2^3-\left[\frac{2}{3}t^3-2t^2\right]_1^2=4$$

12) [정답] ⑤

[해설] ① $t=2$에서 속도가 0이므로 점 P가 움직이는 방향이 바뀐다.

② $t=3$에서 점 P의 위치는

$$-1+\int_0^3 v(t)dt=-1-1=-2$$

③ $t=4$에서 점 P의 위치는

$$-1+\int_0^4 v(t)dt=-1+1=0$$

④ $t=1$에서 $t=4$까지 점 P의 위치의 변화량은

$$\int_1^4 v(t)dt=2$$

⑤ 출발 후 6초 동안 점 P가 움직인 거리는

$$\int_0^6|v(t)|dt=9$$

13) [정답] ⑤

[해설] 속도가 0일 때 운동방향이 바뀌므로 $t=4$에서 운동방향이 바뀐다.

$t=4$에서의 위치를 구하면

$$2+\int_0^4(4-t)dt=2+\left[4t-\frac{1}{2}t^2\right]_0^4$$

$=2+(16-8)=10$ 이다.

14) [정답] ①

[해설] $t=0$ 일 때 위치가 10인 점 P의 위치는

$$S(t)=10+\int v(t)dt!$$

$$=10+\int(t-3)dt$$

$=\dfrac{1}{2}t^2-3t+10$이다.

위치가 원점과 가장 가까이 있다는 것은 $t>0$일 때 위치의 최솟값을 의미하므로

$S(t)=\frac{1}{2}(t^2-6t+9)+\frac{11}{2}=\frac{1}{2}(t-3)^2+\frac{11}{2}$이다.

따라서 원점과 가장 가까운 점 P는 $t=3$일 때이므로 그때까지 점 P가 움직인 거리는

$\int_0^3|v(t)|=\int_0^3|t-3|dt=\left[-\frac{1}{2}t^2+3t\right]_0^3=\frac{9}{2}$이다.

15) [정답] ③

[해설] 곡선 $y=x^2-2x$와 x축 및 두 직선 $x=-3$, $x=1$로 둘러싸인 도형의 넓이는

$\int_{-3}^0(x^2-2x)dx+\int_0^1(-x^2+2x)dx$

$=\left[\frac{1}{3}x^3-x^2\right]_{-3}^0+\left[-\frac{1}{3}x^3+x^2\right]_0^1=\frac{56}{3}$

16) [정답] ④

[해설] $f(x)=3x^2+1$이라 하고 함수 $F(x)$를 $f(x)$의 한 부정적분이라 하자.

$S(h)=\int_{1-2h}^{1+3h}f(x)dx=F(1+3h)-F(1-2h)$

이므로

$\lim_{h\to0+}\frac{S(h)}{h}=\lim_{h\to0+}\frac{F(1+3h)-F(1-2h)}{h}$

$=5F'(1)=5f(1)=20$

17) [정답] ①

[해설] $f(x)g(x)$가 사차함수이므로 $g(x)$도 이차함수이다.

$g(x)=\int_0^x\{t^2-f(t)\}dt$의 양변을 x에 대하여 미분하면

$g'(x)=x^2-f(x)$

이때 $x^2-f(x)$는 일차함수이어야 하므로 이차함수 $f(x)$의 x^2의 계수는 1이다.

그런데 $f(x)g(x)=-x^4-2x^3=-x^2(x^2+2x)$이므로

$f(x)=x^2+2x$, $g(x)=-x^2$

$x^2+2x=-x^2$

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

$\therefore x=0$ 또는 $x=-1$

따라서 두 곡선 $y=f(x)$, $y=g(x)$로 둘러싸인 도형의 넓이는

$\int_{-1}^0(-2x^2-2x)dx=\frac{1}{3}$

18) [정답] ②

[해설] $f(x)=\begin{cases}2x^3-6x^2 & (x\geq0)\\ 2x^3+6x^2 & (x<0)\end{cases}$

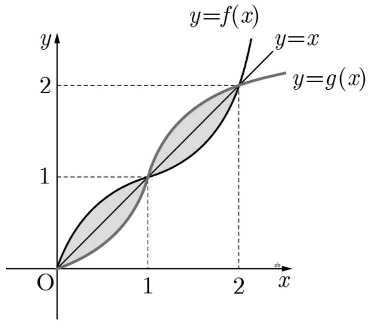
이므로 함수 $f(x)$의 그래프와 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이는

$\int_{-3}^0(2x^3+6x^2)dx+\int_0^3(-2x^3+6x^2)dx=27$

19) [정답] ⑤

[해설] $\int_1^2 f(x)dx=\int_1^2(x^3-3x^2+3x)dx=\frac{5}{4}$

함수 $f(x)$와 역함수 $g(x)$의 그래프는 다음 그림과 같다.



따라서

$\int_1^2 g(x)dx=\int_1^2 xdx+\int_1^2\{x-f(x)\}dx=\frac{7}{4}$

이므로 $\int_1^2 f(x)dx+\int_1^2 g(x)dx=3$

20) [정답] ④

[해설] $f(x)=3x^2+2x+1$이라 하고 함수 $F(x)$를 $f(x)$의 한 부정적분이라 하자.

$S(h)=\int_{2-h}^{2+2h}f(x)dx=F(2+2h)-F(2-h)$이 므로

$\lim_{h\to0+}\frac{S(h)}{h}=\lim_{h\to0+}\frac{F(2+2h)-F(2-h)}{h}$

$=3F'(2)=3f(2)=51$

21) [정답] ①

[해설] $\int_0^3 v(t)dt=f(3)-f(0)=-5$

22) [정답] ③

[해설] ㄱ. $t=5$에서의 점 P의 위치는

$\int_0^5 v(t)dt=2-2+1=1$

ㄴ. $t=0$에서 $t=7$까지 점 P가 움직인 거리는

$\int_0^7|v(t)|dt=2+2+4=8$

ㄷ. 선분 OP의 길이가 최대일 때는 $t=7$일 때이다. 이때 점 P의 위치는 4이므로 선분 OP의 길이의 최댓값은 4이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

23) [정답] ③

[해설] 점 P가 운동방향을 바꾸는 시점은 속도가 0이 되는 시점이다. 즉 $t=3$일 때 운동방향을 바꾼다.

따라서 $t=3$까지 움직인 거리를 구하면

$$\int_0^3 |v(t)|dt = \frac{1}{2}\times(1+3)\times 2 = 4$$

24) [정답] ③

[해설] $t=0$에서 $t=7$까지 점 P가 움직인 거리는

$$\int_0^7 |v(t)|dt$$
$$=\frac{1}{2}\times 2\times 2+\frac{1}{2}\times 2\times 3+\frac{1}{2}\times(1+3)\times 2=9$$

25) [정답] ①

[해설] 두 점 P, Q가 원점을 동시에 출발하므로 시각 t에서의 위치는 각각

$x_p(t)=t^3+2t^2-3t$, $x_q(t)=2t^2+at$

두 점이 오직 한번만 만나기 위해서는 방정식 $t^3+2t^2-3t=2t^2+at$의 $t\neq 0$인 실근이 오직 하나 존재하면 된다.

$t^3-(a+3)t=0$에서 $t\{t^2-(a+3)\}=0$

즉 이차방정식 $t^2-(a+3)=0$의 양수인 해가 하나 존재해야 하므로

$a+3>0 \qquad \therefore a>-3$

따라서 정수 a의 최솟값은 -2이다.

I410-ECN-0199-2021-001-001401574