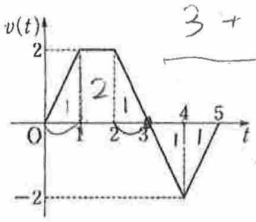
1. 함수 $f(x)$에 대하여 $f'(x)=3x^2+2x-2$, $f(0)=1$일 때 $f(2)$의 값을 구하면? [4.5점]

① 5 ② 7 ③ 9 ④ 11 ⑤ 13

3

x^3+x^2-2x+1
$8+4-4$

2. 좌표가 3인 점에서 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(0\le t\le 5)$에서의 속도 $v(t)$의 그래프가 아래 그림과 같다. 점 P가 처음 위치로부터 가장 멀리 떨어져 있을 때, 점 P의 위치는? [4.5점]



$3+3$

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

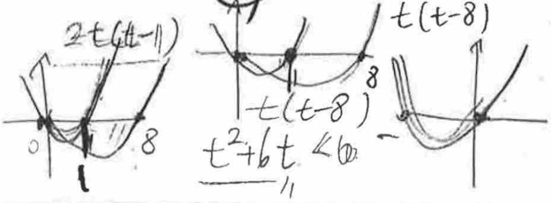
4

$2t(t-1)$

3. 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 t일 때의 위치는 각각 $f(t)=2t^2-2t$, $g(t)=t^2-8t$이다. 두 점 P, Q가 서로 반대 방향으로 움직이는 시각 t의 범위가 $\alpha<t<\beta$일 때, $\alpha\beta$의 값은? [4.5점]

① 2 ② 5 ③ 9 ④ 12 ⑤ 16

3



4. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t\ge 0)$에서의 위치 x가

$x=t^4+at^3$ (a는 상수)

이다. $t=2$에서 점 P의 속도가 0일 때, $t=0$에서 $t=2$까지 점 P가 움직인 거리는? [4.5점]

$4t^3+3at^2$
$32+12a=0$

5

① $\frac{10}{3}$ ② 4 ③ $\frac{14}{3}$ ④ 5 ⑤ $\frac{16}{3}$

$a=-\frac{32}{12}=\frac{-16}{6}=-\frac{8}{3}$
$4t^3-8t^2$
$4t^2(t-2)$
$\frac{4}{12}(2)^4$ $\frac{4\times 4}{3}$

5. 미분가능한 두 함수 $f(x)$, $g(x)$에 대하여 $f(0)=1$, $g(0)=2$이고,

$$\frac{d}{dx}\{f(x)+g(x)\}=6x^2+2x+6,$$
$$\frac{d}{dx}\{f(x)-g(x)\}=6x+4$$

일 때, $f(1)+g(-1)$의 값을 구하면? [4.6점]

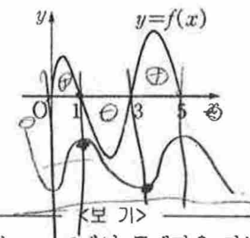
$f(x)+g(x)=2x^3+x^2+6x+3$
$f(x)-g(x)=3x^2+4x-1$

① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

2

$2f(x)=2x^3+4x^2+10x+2$
$f(x)=x^3+2x^2+5x+1$
$g(x)=x^3-x^2+x+2$

6. 닫힌구간 [0, 5]에서 정의된 두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 사이에 $g(x)=\int_0^x f(t)dt$인 관계가 성립한다. 함수 $y=f(x)$의 그래프가 아래 그림과 같을 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4.6점]



<보 기>

ㄱ. 함수 $g(x)$는 $x=1$에서 극댓값을 갖는다.
ㄴ. 함수 $g(x)$는 $x=3$에서 최댓값을 갖는다.
ㄷ. $\int_1^3 g'(x)dx<0$

$g(3)-g(1)$

1

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다항함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(1)$의 값은? [4.8점]

(가) 모든 실수 x, y에 대하여
$f(x+y)=f(x)+f(y)+4xy(x+y)+3$
(나) $f'(0)=2$

$f(0)=-3$

① $\frac{1}{3}$　② 2　③ $\frac{10}{3}$　④ 4　⑤ 6

$4x$

① $f'(x)=f'(0)+4x(x+y)$ $4x^2$ $\frac{4xy}{y}$

$+4x^2+\frac{4}{3}x^3+2x-3$

$\frac{4}{3}-1$

$\lim_{y\to 0}\frac{f(x+y)-f(x)}{y}=\frac{f(y)+4xy(x+y)-3 f(0)}{y}$ $4x(x+y)$

$f'(x)=f'(0)=4x^2+2$

8. 다항함수 $f(x)$가 등식 $\int_1^x xf(t)dt=\frac{a}{3}x^3+2x^2-\frac{2}{3}+\int_1^x tf(t)dt$ 를 만족시킬 때, 상수 a에 대하여 $af(0)$의 값은? [4.7점]

① -4　② -8　③ -12　④ -16　⑤ -20

$xf(x)+\int_1^x f(t)dt$ ④

$=ax^2+4x+xf(x)$

$a+4=0$　$a=-4$

$f(x)=2ax+4$　4

$-8x+4$

9. $\lim_{h\to 0}\frac{1}{h}\int_{1-h}^{1+2h}(2x^2-x+a)dx=9$일 때, 상수 a의 값은? [4.7점]

$f(x)$

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

$\frac{F(1+2h)-F(1-h)}{3h}$　$2-1+a=3$

3

$f(1)=3$

$3f(1)=9$

$a=2$

10. 두 곡선 $y=x^3-ax^2+ax$와 $y=2x^2-ax$로 둘러싸인 두 도형의 넓이가 서로 같을 때, 상수 a의 값은? (단, $a>2$) [4.7점]

① 3　② 4　③ 5　④ 6　⑤ 7

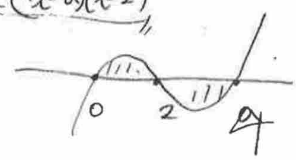
②

$x^3-(a+2)x^2+2ax=0$

$x(x^2-(a+2)x+2a)$

$-a$
-2

$x(x-a)(x-2)$



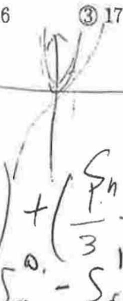
11. 자연수 n에 대하여 함수 $y=\frac{1}{n+1}x^{n+1}$의 그래프와 x축 및 직선 $x=1$로 둘러싸인 도형의 넓이를 S_n이라 할 때, $33\sum_{n=1}^{20}S_n$의 값은? [4.7점]

$\frac{3}{33}\times\frac{10}{22}$ $\frac{5}{2}$

① 15　② 16　③ 17　④ 18　⑤ 19

①

$\frac{11-1}{22}$



$\left(\frac{1}{(n+1)(n+2)}x^{n+2}\right)_0^1$

$S_n=\frac{1}{(n+1)(n+2)}$

$\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\right)+\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{4}\right)$

$\frac{1}{2\times 3}+\frac{1}{3\times 4}$

$\int_{-1}^{0}-\int_{0}^{1}=0$　$\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{22}\right)$　$\frac{1}{21\times 22}$

12. 이차함수 $f(x)=x^2-ax+b$에 대하여

$\int_{-1}^{0}f(x)dx=\int_{0}^{1}f(x)dx=0$

이 성립할 때, $\int_1^2 f(x)dx$의 값은? (단, a, b는 상수이다.) [4.7점]

x^2+b　$\left(\frac{1}{3}x^3+bx\right)_0^1$

$\frac{1}{3}+b$

④

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

$x^2-\frac{1}{2}$

$\int_0^1 x^2+b$

$x^2+b\left(\frac{1}{2}x^3\right)$

$x^2-\frac{1}{3}$

$\frac{1}{3}+b=0$

$b=-\frac{1}{3}$

$\left[\frac{1}{3}x^3-\frac{1}{3}x\right]_1^2$

$\frac{11}{6}$

$\left(\frac{1}{3}x^3-\frac{1}{2}x\right)_1^2$

$14-3$

$\frac{1}{3}8$

$\frac{2}{3}-\frac{1}{3}$

13. 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q가 있다. 점 P는 좌표가 7인 점에서 출발하여 시각 t에서의 속도가 $3t^2-1$이고, 점 Q는 좌표가 a인 점을 출발하여 시각 t에서의 속도가 2이다. 두 점 P, Q가 동시에 출발한 후 2번 만나도록 하는 정수 a의 값은? (단, $a \neq 7$) [4.8점]

① 4 ② 5 ③ 6 ④ 8 ⑤ 9

(2)

t^3-t+7

$2t+a$

$a=5$

$1-3+7-a=0$

$t^3-3t+7-a$

$1-3+7=a$

$3t^2-3$

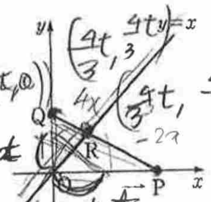
$-1+3+7-a$

$a=5$

$9=a$

$-1 \quad 1$

14. 그림과 같이 좌표평면 위의 원점 O를 동시에 출발하여 각각 x축, y축 위를 움직이는 두 점 P, Q가 있다. 점 P는 x축의 양의 방향으로 매초 4의 속력으로 움직이고, 점 Q는 y축의 양의 방향으로 매초 2의 속력으로 움직인다고 한다. 선분 PQ와 직선 $y=x$가 만나는 점을 R이라 할 때, 선분 OR의 길이의 변화율은? [4.9점]



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

$\left(\frac{4}{3}t, \frac{4}{3}t\right)$

$-\frac{1}{2}x+2t=x$

$\frac{3}{2}x=2t$

$x=\frac{4}{3}t$

$y=-\frac{1}{2}x+2t$

$\frac{32}{9}t^2$

$\sqrt{\left(\frac{2}{3}t\right)^2+\left(\frac{4}{3}t\right)^2}$

$\frac{3}{2}x=2t$

$x=\frac{4}{3}t$

$\frac{2\sqrt{5}}{3}t$

$2\sqrt{5}$

$\frac{4}{9}t^2+\frac{16}{9}t^2$

$\frac{20}{9}t^2$

$\frac{20}{9}$

15. 다항함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(3)$의 값 (단, a는 상수이다.) [4.9점]

(가) $\frac{d}{dx}\int f'(x)dx = 3x^2+4x+a$

(나) $\lim_{x \to 1} \frac{f(x)}{x-1} = 2a+1$

① 13 ② 27 ③ 32 ④ 45 ⑤ 54

$f'(x)=3x^2+4x+6$ (5)

$f(1)=0$ $\quad 3+4+a=2a+1$

$f'(1)=2a+1$

$a=6$

$f(x)=x^3+2x^2+6x-9$

$1+2+6$ $\quad 27+18+9$

16. $x \geq 0$에서 정의된 함수 $f(x)$는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $0 \leq x \leq 2$일 때, $f(x)=2x$

(나) 음이 아닌 모든 실수 x에 대하여 $f(x+2)=-f(x)+4$

$\int_1^{50} f(x)dx$의 값은? [4.9점]

(2)

① 98 ② 99 ③ 198 ④ 199 ⑤ 200

$f(x)=f(4)$

$f(x)=-f(x+2)+4$

$-f(4)+4$

$f(4)=4$

$96+$

$f(4)=-f(2)$

$\int_1^2 2x$

$4-1$

(x^2)

$f(2)=-f(4)+4$

16

2 4 8

16+16

서술형 3.

$(f(4))^2 = f(0)f(k)$

함수 $f(x)=\int_2^x(-t^2+4t)dt$에 대하여 $f(0)$, $f(4)$, $f(k)$의 값이 이 순서대로 등비수열을 이룰 때, 양수 k의 값을 구하시오. [6점]

$\boxed{6}$

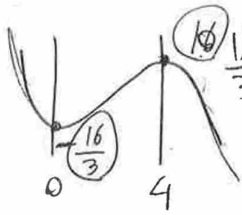
$-\frac{8}{3}+8$

$f'(x) = -x^2+4x$

$x(x-4)$

$\left[-\frac{1}{3}x^3+2x^2\right]_2$

$-\frac{1}{3}x^3+2x^2+\frac{16}{3}$



$\frac{16}{3}$

$\frac{-64}{3}+32+\frac{16}{3}$

$-\frac{80}{3}$

$-\frac{48}{3}$ -16 $\frac{96}{3}$

$\left(\frac{16}{3}\right)^2 = f(k)$

$-\frac{64}{3}+32+\frac{16}{3}$

$-\frac{48}{3}-16$ $-\frac{8}{3}+\frac{104}{3}$

$(16)^2 = \frac{16}{3}\times 3\times16$

$f(k) = 3\times16 = 48$

서술형 1.

원점에서 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t에서의 위치 x가 $x=-t^3+16t$이다. 점 P가 출발한 후 다시 원점에 도착했을 때의 속도와 가속도의 합을 구하시오. [6점]

$\boxed{-56}$

$16-3$ -48

속도 : $-3t^2+16$

$\boxed{-32}$

가속도

$\boxed{-24}$

$-6t$

$-t^3+16t=0$

$-t(t^2-16)=0$

$t=4$

$-3t^2+16$

서술형 2.

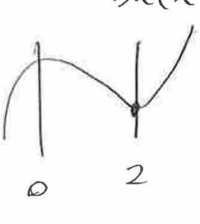
다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

$f(x)=\int_a^x(3t^2-6t)dt$를 만족시킨다. 함수 $f(x)$의 극솟값이 -4가 되도록 하는 양수 a의 값을 구하시오. [7점]

$\boxed{a=3}$

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

$3x(x-2)$



$f(x)= x^3-3x^2+0$

$8-12+C=-4$

$C=0$

$\left[x^3-3x^2\right]_a^x$ $x^3-3x^2-(a^3-3a^2)$

$-a^3+3a^2=0$

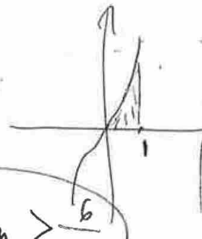
$-a^2(a-3)=0$

서술형 4.

자연수 n에 대하여 곡선 $y=x^n$과 x축 및 직선 $x=1$로 둘러싸인 도형의 넓이를 S_n이라 할 때, $S_3-S_n>\frac{6}{25}$을 만족시키는 n의 최솟값을 구하시오. [6점]

$\boxed{100}$

$\int_0^1(x^n)$



$\left(\frac{1}{4}x^4\right)_0^1$

$\left(\frac{1}{n+1}x^{n+1}\right)_0^1$

$\frac{1}{4}-S_n>\frac{6}{25}$

$\frac{1}{4}-\frac{1}{n+1}>\frac{6}{25}$

$\frac{1}{4}-\frac{6}{25}$

$\frac{25-24}{100}$ $\frac{1}{100}>\frac{1}{n+1}$

$n+1>100$

$n>99$