2015학년도 11월 고2 전국연합학력평가
정답 및 해설

• 2교시 수학 영역 •

[가 형]

1	②	**2**	③	**3**	②	**4**	④	**5**	③
6	⑤	**7**	④	**8**	①	**9**	②	**10**	①
11	①	**12**	③	**13**	②	**14**	⑤	**15**	④
16	①	**17**	⑤	**18**	③	**19**	③	**20**	④
21	⑤	**22**	45	**23**	16	**24**	40	**25**	9
26	144	**27**	24	**28**	7	**29**	15	**30**	20

1. [출제의도] 지수방정식 계산하기

$2^{2x+1}=2^5$이므로 $2x+1=5$

따라서 $x=2$

2. [출제의도] 수열의 극한 이해하기

$$\lim_{n\to\infty}\frac{5\times 3^n}{3^n+1}=\lim_{n\to\infty}\frac{5}{1+\left(\frac{1}{3}\right)^n}=5$$

3. [출제의도] 미분계수 이해하기

$$\lim_{h\to 0}\frac{f(1+2h)-f(1)}{h}$$
$$=\lim_{h\to 0}\frac{f(1+2h)-f(1)}{2h}\times 2$$
$$=2f'(1)=2\times 2=4$$

4. [출제의도] 호도법을 이용하여 계산하기

부채꼴의 반지름의 길이를 r라 하면

(부채꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}r^2\times 2=36$ $\quad\therefore r=6\,(r>0)$

따라서 (부채꼴의 호의 길이)$=6\times 2=12$

5. [출제의도] 로그함수의 그래프 이해하기

주어진 함수는 감소함수이므로

$x=2$일 때, 최댓값 $y=\log_{\frac{1}{2}}8=-3$

6. [출제의도] 삼각함수의 미분 이해하기

$f'(x)=\sin x+(x+\pi)\cos x$

$f'(0)=\sin 0+(0+\pi)\cos 0=\pi$

7. [출제의도] 다항함수의 극한 이해하기

주어진 조건에서 $f(x)$는 x^2의 계수가 2이므로

$f(x)=2x^2+ax+b$라 하자.

$f(-1)=0$이므로 $2-a+b=0$ $\therefore b=a-2$

$$\lim_{x\to -1}\frac{2x^2+ax+a-2}{x+1}=\lim_{x\to -1}\frac{(x+1)(2x+a-2)}{x+1}$$
$$=\lim_{x\to -1}(2x+a-2)=a-4=3 \qquad \therefore a=7,\ b=5$$

따라서 $f(x)=2x^2+7x+5$이고 $f(1)=14$

8. [출제의도] 적분과 미분의 관계 이해하기

주어진 등식의 양변에 $x=1$을 대입하면

$0=1+a+1$ $\quad\therefore a=-2$

양변을 x에 대하여 미분하면

$f(x)=3x^2-4x$

따라서 $f(-1)=7$

9. [출제의도] 삼각방정식 이해하기

$2\cos^2 x+3\sin x-3=0$에서

$2(1-\sin^2 x)+3\sin x-3=0$

$(2\sin x-1)(\sin x-1)=0$

$\therefore \sin x=\frac{1}{2}$ 또는 $\sin x=1$

$x=\frac{\pi}{6}$ 또는 $x=\frac{5}{6}\pi$ 또는 $x=\frac{\pi}{2}$

따라서 모든 실근의 합은 $\frac{3}{2}\pi$

10. [출제의도] 함수의 극한 추론하기

두 점 P, Q의 좌표가

$\mathrm{P}(t,\ t^2-t)$, $\mathrm{Q}(t,\ \sqrt{2t+1}-1)$이므로

$A(t)=\frac{1}{2}t|t^2-t|$, $B(t)=\frac{1}{2}t|\sqrt{2t+1}-1|$

$$\lim_{t\to 0+}\frac{B(t)}{A(t)}=\lim_{t\to 0+}\frac{\frac{t}{2}|\sqrt{2t+1}-1|}{\frac{t}{2}|t^2-t|}$$
$$=\lim_{t\to 0+}\frac{\sqrt{2t+1}-1}{t(1-t)}\quad(\because 0<t<1)$$
$$=\lim_{t\to 0+}\frac{2t}{t(1-t)(\sqrt{2t+1}+1)}$$
$$=\lim_{t\to 0+}\frac{2}{(1-t)(\sqrt{2t+1}+1)}=1$$

11. [출제의도] 로그부등식 이해하기

진수의 조건에서 $x>0$이고 $\log_2 x>0$ $\quad\therefore x>1$

$\log_4(\log_2 x)\le\log_4 4$

$\log_2 x\le 4$ $\quad\therefore x\le 16$

$A=\{x\mid 1<x\le 16\}$

$x^2-5ax+4a^2=(x-a)(x-4a)<0$ $\quad\therefore a<x<4a$

$B=\{x\mid a<x<4a\}$

$A\cap B=B$이면 $B\subset A$이므로

$a\ge 1$이고 $4a\le 16$ $\quad\therefore 1\le a\le 4$

자연수 a는 1,2,3,4이므로 4개

12. [출제의도] 로그함수를 활용하여 문제해결하기

$C_c=\frac{0.5-0.3}{\log 6.4-\log 3.2}=\frac{0.2}{\log 2}$이므로

$$\frac{0.2}{\log 2}=\frac{0.3-0.1}{\log x-\log 6.4}=\frac{0.2}{\log\frac{x}{6.4}}$$

$\log\frac{x}{6.4}=\log 2$, $\frac{x}{6.4}=2$

따라서 $x=12.8$

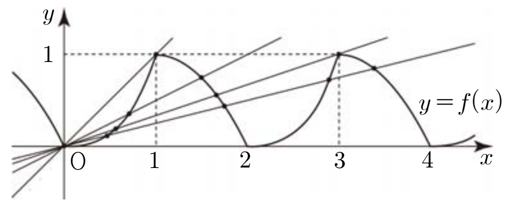
13. [출제의도] 정적분 이해하기

$f(x+2)=f(x)$이므로

$$\int_2^3 f(x)dx=\int_0^1 f(x)dx$$
$$\int_0^1 f(x)dx+\int_2^3 f(x)dx=2\int_0^1 f(x)dx$$
$$=2\int_0^1 x^3dx=2\left[\frac{1}{4}x^4\right]_0^1=\frac{1}{2}$$

14. [출제의도] 무한급수를 이용하여 추론하기

함수 $y=f(x)$의 그래프와 직선 $y=\frac{1}{n}x$의 그래프는 다음과 같다.



위 그림에서 $a_1=2,\ a_2=3,\ a_3=4,\ a_4=5,\ \cdots$

$\therefore a_n=n+1$

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{a_n\times a_{n+2}}=\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{(n+1)(n+3)}$$
$$=\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n}\frac{2}{(k+1)(k+3)}$$
$$=\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n}\left(\frac{1}{k+1}-\frac{1}{k+3}\right)$$
$$=\lim_{n\to\infty}\left\{\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{4}\right)+\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{5}\right)+\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{6}\right)+\cdots+\left(\frac{1}{n}-\frac{1}{n+2}\right)+\left(\frac{1}{n+1}-\frac{1}{n+3}\right)\right\}$$
$$=\lim_{n\to\infty}\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}-\frac{1}{n+2}-\frac{1}{n+3}\right)=\frac{5}{6}$$

15. [출제의도] 도함수를 활용하여 문제해결하기

함수 $f(x)$를 $f(x)=x^4+2x^2+a$라 하자.

곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(t,\ f(t))$에서의

접선의 기울기는 $f'(t)=4t^3+4t=8$

$4(t-1)(t^2+t+2)=0$ $\quad\therefore t=1$

접점의 좌표가 $(1,\ 3+a)$

접선의 방정식은 $y=8x-5+a$이므로

$-5+a=2$

따라서 $a=7$

16. [출제의도] 구분구적법을 이용하여 추론하기

구간 $[0,2]$를 n등분하면 k번째 구간의 오른쪽 끝점의 x좌표는 $\frac{2k}{n}$

왼쪽에서 k번째 직사각형의 가로의 길이는 $\frac{2}{n}$,

세로의 길이는 $g\left(\frac{2k}{n}\right)-f\left(\frac{2k}{n}\right)=2\left(\frac{2k}{n}\right)-\frac{1}{2}\left(\frac{2k}{n}\right)^2$

$$S_k=\frac{2}{n}\left(\frac{4k}{n}-\frac{2k^2}{n^2}\right)=\frac{8k}{n^2}-\boxed{\frac{4}{n^3}}k^2$$

$\therefore p(n)=\frac{4}{n^3}$

$$\sum_{k=1}^{n}S_k=\sum_{k=1}^{n}\left(\frac{8k}{n^2}-\frac{4k^2}{n^3}\right)$$
$$=\frac{8}{n^2}\times\frac{n(n+1)}{2}-\frac{4}{n^3}\times\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$
$$=\frac{4(n+1)}{n}-\boxed{\frac{2(n+1)(2n+1)}{3n^2}}$$

$\therefore q(n)=\frac{2(n+1)(2n+1)}{3n^2}$

따라서 $p(2)\times q(3)=\frac{4}{2^3}\times\frac{2\times 4\times 7}{3\times 3^2}$

$$=\frac{1}{2}\times\frac{56}{27}=\frac{28}{27}$$

17. [출제의도] 함수의 연속성 추론하기

ㄱ. $g(1)=-f(1)=-1$ $\quad\therefore$ (참)

ㄴ. $\lim_{x\to 1+}g(x)=\lim_{x\to 1+}f(x)=1$ $\quad\therefore$ (참)

ㄷ. 구간 $(-3,2)$의 $x=-2,\ -1,\ 1$을 제외한 점에서 $f(x)$가 연속이므로 $g(x)$도 연속이다.

i) $x=-2$일 때, $g(-2)=f(-2)=1$이고

$\lim_{x\to -2+}g(x)=\lim_{x\to -2+}f(x)=1$

$\lim\limits_{x\to-2-} g(x) = \lim\limits_{x\to-2-} f(x) = 0$ $\therefore$ 불연속

ii) $x=-1$일 때, $g(-1)=-f(-1)=0$이고

$\lim\limits_{x\to-1+} g(x) = \lim\limits_{x\to-1+} \{-f(x)\} = 0$

$\lim\limits_{x\to-1-} g(x) = \lim\limits_{x\to-1-} f(x) = 0$ $\therefore$ 연속

iii) $x=1$일 때, $g(1)=-f(1)=-1$이고

$\lim\limits_{x\to1+} g(x) = \lim\limits_{x\to1+} f(x) = 1$

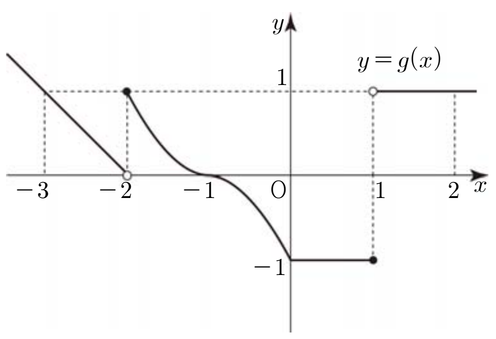
$\lim\limits_{x\to1-} g(x) = \lim\limits_{x\to1-} \{-f(x)\} = -1$ $\therefore$ 불연속

불연속인 점은 2개다. $\therefore$ (참)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ

[참고]

함수 $y=g(x)$의 그래프는 다음과 같다.



18. [출제의도] 등비급수를 활용하여 문제해결하기

그림 R_n에서 새로 그려진 6개의 원의 넓이의 합을 a_n이라 하자.

정육각형 H_1의 한 변의 길이가 6이므로 그림 R_1의 원의 반지름의 길이는 1이고 $a_1=6\pi$이다.

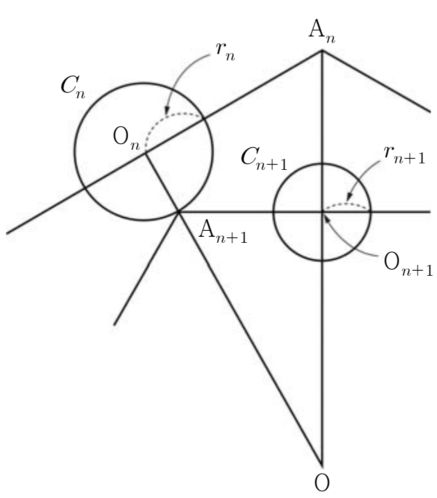
정육각형 H_n의 가장 긴 대각선들이 만나는 점을 O라 하자.

정육각형 H_n의 한 꼭짓점을 A_n이라 하고, 정육각형 H_n의 변 중 점 A_n을 끝점으로 하는 한 변을 삼등분하는 점을 지름의 양 끝점으로 하는 원을 C_n, 중심을 O_n이라 하자.

정육각형 H_{n+1}과 원 C_n이 만나는 점을 A_{n+1}이라 하고, 정육각형 H_{n+1}의 각 변을 삼등분하는 점을 지름의 양 끝점으로 하는 원 중 선분 OA_n과 만나는 원을 C_{n+1}, 중심을 O_{n+1}이라 하자.

두 원 C_n, C_{n+1}의 반지름의 길이를 각각 r_n, r_{n+1}이라 하자.

다음은 그림 R_{n+1}의 일부이다.



삼각형 $\mathrm{OA}_n\mathrm{O}_n$은 $\angle \mathrm{OO}_n\mathrm{A}_n=90^\circ$, $\angle \mathrm{OA}_n\mathrm{O}_n=60^\circ$인 직각삼각형이고, $\overline{\mathrm{O}_n\mathrm{A}_n}=3r_n$, $\overline{\mathrm{OO}_n}=3\sqrt{3}\,r_n$이다.

삼각형 $\mathrm{OA}_{n+1}\mathrm{O}_{n+1}$은 $\angle \mathrm{OO}_{n+1}\mathrm{A}_{n+1}=90^\circ$, $\angle \mathrm{OA}_{n+1}\mathrm{O}_{n+1}=60^\circ$인 직각삼각형이고,

$\overline{\mathrm{OA}_{n+1}}=(3\sqrt{3}-1)r_n$

$\overline{\mathrm{O}_{n+1}\mathrm{A}_{n+1}}=\dfrac{3\sqrt{3}-1}{2}r_n$이다.

$r_{n+1}=\dfrac{1}{3}\overline{\mathrm{O}_{n+1}\mathrm{A}_{n+1}}=\dfrac{3\sqrt{3}-1}{6}r_n$

그러므로 수열 $\{a_n\}$은 첫째항이 6π이고 공비가 $\left(\dfrac{3\sqrt{3}-1}{6}\right)^2=\dfrac{14-3\sqrt{3}}{18}$인 등비수열이다.

$S_n=\sum\limits_{k=1}^{n}a_k$이므로

$\lim\limits_{n\to\infty}S_n=\dfrac{6\pi}{1-\dfrac{14-3\sqrt{3}}{18}}=\dfrac{108}{11}(3\sqrt{3}-4)\pi$

따라서 $k=\dfrac{108}{11}$, $m=4$이고 $11k+m=112$

19. [출제의도] 정적분을 활용하여 문제해결하기

i) $f(x)\ge g(x)$일 때

$x^2-6x+10\ge x$

$x\le 2$ 또는 $x\ge 5$

$|f(x)-g(x)|=f(x)-g(x)$이므로

$h(x)=\dfrac{|f(x)-g(x)|+f(x)+g(x)}{2}=f(x)$

ii) $f(x)<g(x)$일 때

$x^2-6x+10<x$

$2<x<5$

$|f(x)-g(x)|=-f(x)+g(x)$이므로

$h(x)=\dfrac{|f(x)-g(x)|+f(x)+g(x)}{2}=g(x)$

$\therefore h(x)=\begin{cases} x^2-6x+10 & (x\le 2 \text{ 또는 } x\ge 5) \\ x & (2<x<5) \end{cases}$

구하는 넓이는

$\int_0^2(x^2-6x+10)dx+\int_2^4 xdx$

$=\left[\dfrac{1}{3}x^3-3x^2+10x\right]_0^2+\left[\dfrac{1}{2}x^2\right]_2^4=\dfrac{50}{3}$

20. [출제의도] 도함수를 활용하여 추론하기

ㄱ. $h'(x)=f'(x)+2$

$h'(\alpha)=f'(\alpha)+2>0$ $\therefore$ (참)

ㄴ. 구간 $(0,\alpha)$에서 $-2<f'(x)<0$

$0<h'(x)<2$이므로 함수 $h(x)$는 증가한다.

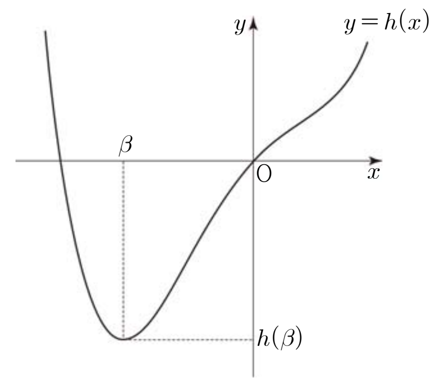
$\therefore$ (거짓)

ㄷ. $h(0)=f(0)+2\times0=0$

$h'(x)=f'(x)+2=0$을 만족시키는 x의 값을 β라 하자. 함수 $h(x)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

x	$\cdots$	β	$\cdots$	0	$\cdots$
$h'(x)$	$-$	0	$+$	$+$	$+$
$h(x)$	↘	극소	↗	0	↗

함수 $y=h(x)$의 그래프의 개형은 다음과 같다.



방정식 $h(x)=0$은 서로 다른 두 실근을 갖는다.

$\therefore$ (참)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ

21. [출제의도] 로그함수의 극한 문제해결하기

두 곡선 $y=\ln(x+1)$, $y=e^x-1$은 직선 $y=x$에 대하여 대칭이고, 두 점 P, Q는 기울기가 -1인 직선 위의 점이므로 직선 $y=x$에 대하여 대칭이다.

두 점 $\mathrm{P}(a,b)$, $\mathrm{Q}(b,a)$에 대하여

선분 PQ의 중점을 M이라 하면 $\mathrm{M}\left(\dfrac{a+b}{2},\ \dfrac{a+b}{2}\right)$

$\overline{\mathrm{PM}}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}(a-b)$ $(\because a>b)$

$\therefore S(a)=\dfrac{\pi}{2}(a-b)^2$

$\dfrac{1}{2}\overline{\mathrm{OM}}=\dfrac{\sqrt{2}}{4}(a+b)$

$\therefore T(a)=\dfrac{\pi}{8}(a+b)^2$

$4T(a)-S(a)=2\pi ab$

$=2\pi a\ln(a+1)$

따라서 $\lim\limits_{a\to0+}\dfrac{4T(a)-S(a)}{\pi a^2}=\lim\limits_{a\to0+}\dfrac{2\ln(a+1)}{a}=2$

22. [출제의도] 다항함수의 미분법 이해하기

$f'(x)=8x-3$

따라서 $f'(6)=45$

23. [출제의도] 삼각함수의 덧셈정리 이해하기

$2\sin\left(\theta-\dfrac{\pi}{3}\right)+\sqrt{3}\cos\theta$

$=2\left(\sin\theta\cos\dfrac{\pi}{3}-\cos\theta\sin\dfrac{\pi}{3}\right)+\sqrt{3}\cos\theta$

$=\sin\theta-\sqrt{3}\cos\theta+\sqrt{3}\cos\theta$

$=\sin\theta$

따라서 $p=\dfrac{4}{5}$이고 $20p=16$

24. [출제의도] 지수함수의 미분법 이해하기

$f'(x)=5e^x+(5x+3)e^x$

$=(5x+8)e^x$

따라서 $a=5$, $b=8$이고 $ab=40$

25. [출제의도] 함수의 연속성 이해하기

함수 $f(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속이므로

$\lim\limits_{x\to3}\dfrac{x(x^2+a)}{x-3}=b$

$\lim\limits_{x\to3}(x-3)=0$이므로 $\lim\limits_{x\to3}x(x^2+a)=0$

$\therefore a=-9$

$\lim\limits_{x\to3}\dfrac{x(x^2-9)}{x-3}=\lim\limits_{x\to3}\dfrac{x(x+3)(x-3)}{x-3}$

$=\lim\limits_{x\to3}x(x+3)=18$

$\therefore b=18$

따라서 $a+b=9$

26. [출제의도] 급수와 일반항의 관계 이해하기

$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(na_n-\dfrac{6n^2+1}{n+2}\right)$이 수렴하므로

$\lim\limits_{n\to\infty}\left(na_n-\dfrac{6n^2+1}{n+2}\right)=0$

$na_n-\dfrac{6n^2+1}{n+2}=b_n$이라 하면 $\lim\limits_{n\to\infty}b_n=0$

$a_n=\dfrac{b_n}{n}+\dfrac{6n^2+1}{n(n+2)}$이므로

$\lim\limits_{n\to\infty}a_n=\lim\limits_{n\to\infty}\left\{\dfrac{b_n}{n}+\dfrac{6n^2+1}{n(n+2)}\right\}=6$

따라서 $\lim_{n\to\infty}(2a_n)^2=144$

27. [출제의도] 삼각함수의 그래프 추론하기

곡선 $y=4\sin\frac{1}{4}(x-\pi)$와 직선 $y=2$가

만나는 점을 구하면

$4\sin\frac{1}{4}(x-\pi)=2$에서

$-\frac{\pi}{4}\le\frac{x-\pi}{4}\le\frac{9}{4}\pi$이므로

$\frac{x-\pi}{4}$의 값은 $\frac{\pi}{6},\ \frac{5}{6}\pi,\ \frac{13}{6}\pi$

$x=\frac{5}{3}\pi$ 또는 $x=\frac{13}{3}\pi$ 또는 $x=\frac{29}{3}\pi$

그러므로 만나는 점은

$\left(\frac{5}{3}\pi,\ 2\right),\ \left(\frac{13}{3}\pi,\ 2\right),\ \left(\frac{29}{3}\pi,\ 2\right)$

함수 $y=4\sin\frac{1}{4}(x-\pi)$의 치역이 $\{y\mid -4\le y\le 4\}$

점 P와 직선 $y=2$ 사이의 거리를 h라 하면

삼각형 PAB의 넓이 $S=\frac{1}{2}\times\overline{\mathrm{AB}}\times h$에서

$\overline{\mathrm{AB}}$의 최댓값은 8π이고 $0<h\le 6$

S의 최댓값은 $\frac{1}{2}\times 8\pi\times 6=24\pi$

따라서 $k=24$

28. [출제의도] 다항함수의 적분법을 활용하여 문제해결하기

시각 $t=6$일 때 점 P의 위치가 원점이 되려면

$\int_0^6 v(t)dt=0$이다.

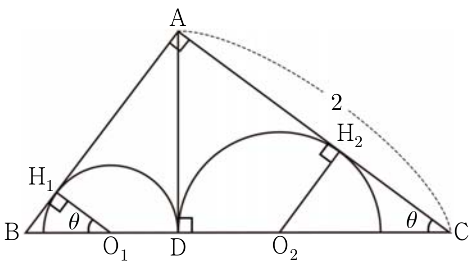
$$\int_0^6 v(t)dt=\int_0^2(-3t^2)dt+\int_2^6\{a(t-2)-12\}dt$$
$$=\left[-t^3\right]_0^2+\left[\frac{1}{2}at^2-2at-12t\right]_2^6$$
$$=8a-56=0$$

따라서 $a=7$

29. [출제의도] 삼각함수의 극한 문제해결하기

그림과 같이 삼각형 ABD의 내부의 반원의 중심을 $\mathrm{O_1}$, 반지름의 길이를 r라 하고, 삼각형 ADC의 내부의 반원의 중심을 $\mathrm{O_2}$, 반지름의 길이를 R라 하자.

두 반원이 두 선분 AB, AC와 접하는 점을 각각 $\mathrm{H_1}$, $\mathrm{H_2}$라 하자.



삼각형 ADC에서

$\overline{\mathrm{AH_2}}=\overline{\mathrm{AD}}=2\sin\theta,\ \overline{\mathrm{CH_2}}=2(1-\sin\theta)$이므로

$R=2\tan\theta(1-\sin\theta)$

$\therefore\ T(\theta)=2\pi(1-\sin\theta)^2\tan^2\theta$

삼각형 ABD에서

$\overline{\mathrm{AH_1}}=\overline{\mathrm{AD}}=2\sin\theta,\ \overline{\mathrm{AB}}=2\tan\theta,$

$\overline{\mathrm{BH_1}}=2(\tan\theta-\sin\theta)$

$\angle\mathrm{BO_1H_1}=\theta$이므로

$r=\frac{2(\tan\theta-\sin\theta)}{\tan\theta}=2(1-\cos\theta)$

$\therefore\ S(\theta)=2\pi(1-\cos\theta)^2$

$$\lim_{\theta\to0+}\frac{S(\theta)}{\theta^2\times T(\theta)}$$
$$=\lim_{\theta\to0+}\frac{2\pi(1-\cos\theta)^2}{\theta^2\times2\pi(1-\sin\theta)^2\tan^2\theta}$$
$$=\lim_{\theta\to0+}\frac{(1-\cos\theta)^2(1+\cos\theta)^2}{\theta^2(1-\sin\theta)^2\tan^2\theta(1+\cos\theta)^2}$$
$$=\lim_{\theta\to0+}\left\{\frac{\sin^4\theta}{\theta^4}\times\frac{\theta^2}{\tan^2\theta}\times\frac{1}{(1-\sin\theta)^2(1+\cos\theta)^2}\right\}$$
$$=1\times1\times\frac{1}{4}=\frac{1}{4}$$

따라서 $60\alpha=15$

30. [출제의도] 정적분 문제해결하기

함수 $f(x)$는 $x=1$에서 연속이므로

$\lim_{x\to1-}(3x^2+ax+b)=\lim_{x\to1+}2x$

$a+b=-1$

$$g(0)+g(1)=\int_0^1(3x^2+ax+b)dx+\int_1^2 2xdx$$
$$=\left[x^3+\frac{1}{2}ax^2+bx\right]_0^1+\left[x^2\right]_1^2$$
$$=\frac{1}{2}a+b+4=\frac{7}{2}$$

$\therefore\ a=-1,\ b=0$

$g(t)=\int_t^{t+1}f(x)dx$에서

ⅰ) $t<0$일 때

$$g(t)=\int_t^{t+1}(3x^2-x)dx=\left[x^3-\frac{1}{2}x^2\right]_t^{t+1}$$
$$=3t^2+2t+\frac{1}{2}$$

ⅱ) $0\le t<1$일 때

$$g(t)=\int_t^1(3x^2-x)dx+\int_1^{t+1}2xdx$$
$$=\left[x^3-\frac{1}{2}x^2\right]_t^1+\left[x^2\right]_1^{t+1}$$
$$=-t^3+\frac{3}{2}t^2+2t+\frac{1}{2}$$

ⅲ) $t\ge1$일 때

$$g(t)=\int_t^{t+1}2xdx=\left[x^2\right]_t^{t+1}=2t+1$$

$$\therefore\ g(t)=\begin{cases}3t^2+2t+\frac{1}{2} & (t<0)\\ -t^3+\frac{3}{2}t^2+2t+\frac{1}{2} & (0\le t<1)\\ 2t+1 & (t\ge1)\end{cases}$$

$$g'(t)=\begin{cases}6t+2 & (t<0)\\ -3t^2+3t+2 & (0<t<1)\\ 2 & (t>1)\end{cases}$$

$g'(t)=0$인 t의 값은 $-\frac{1}{3}$이다.

함수 $g(t)$의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

t	$\cdots$	$-\frac{1}{3}$	$\cdots$
$g'(t)$	$-$	0	$+$
$g(t)$	↘	극소	↗

함수 $g(t)$는 $t=-\frac{1}{3}$에서 최솟값을 가지므로

따라서 $g\left(-\frac{1}{3}\right)=\frac{1}{6}$이고 $120k=20$