* 2019년 4월 시행 교육청 고3 수학 가형 27번.

$f^{-1}(x)=g(x)$. $\therefore f(g(x))=x=g(f(x))$

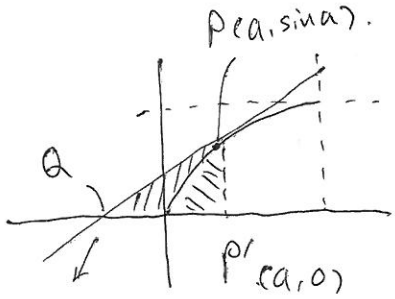
$f'(g(x))\cdot g'(x)=1=g'(f(x))\cdot f'(x)$.

$g(2)=1$, $f(1)=2$, $g(5)=5$, $f(5)=5$.

$$\int_1^5 \frac{40}{g'(f(x))\cdot\{f(x)\}^2}dx=\int_1^5 \frac{40\cdot f'(x)}{\{f(x)\}^2}dx \underset{f(x)=t\ 치환}{=} \int_2^5 \frac{40}{t^2}dt=40\times\left[-\frac{1}{t}\right]_2^5$$

$$=\left(-\frac{40}{5}\right)-\left(-\frac{40}{2}\right)=-8+20=12 //$$

* 2019년 4월 시행 교육청 고3 수학 가형 18번.



$\left(0<a<\frac{\pi}{2}\right)$, $P(a,\sin a)$ 와 하면

접선은 $y=\cos a(x-a)+\sin a$

$=\cos a\times x-a\cos a+\sin a$.

$\therefore Q(a-\tan a,0)$, $P'(a,0)$.

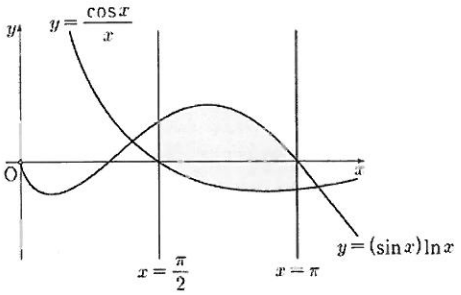
$\therefore \triangle QP'P=\frac{1}{2}\times\tan a\times\sin a$, $\int_0^a \sin x\,dx=\frac{1}{2}\triangle QP'P$.

$\int_0^a \sin x\,dx=1-\cos a$. 따라서 $\frac{1}{2}\tan a\sin a=2-2\cos a$.

$\cos a=t$ $(0<t<1)$ 라 하면 $\frac{1-t^2}{t}=4-4t$, $\therefore 3t^2-4t+1=0$.

$\therefore t=\cos a=\frac{1}{3}$ //

* 2019년 4월 시행 교육청 고3 수학 가형 16번.



$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \left\{ (\sin x)\ln x - \frac{\cos x}{x} \right\} dx$$

$$= \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sin x \ln x \, dx - \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{\cos x}{x} dx$$

$$= \left[-\cos x \ln x \right]_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} - \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} -\frac{\cos x}{x} dx - \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{\cos x}{x} dx$$

$$= (\ln \pi) - (0) = \ln \pi \;//$$

* 2019년 4월 시행 교육청 고3 수학 가형 25번.

곡선 $y = \frac{1}{3}x^3 + 2\ln x$ 의 변곡점에서의 접선의 기울기 $(x>0)$

곡선에서 볼록성이 변화하는 점 (inflection point)

→ 이분가능한 함수로 볼 수 있을 때에 한해서 $f''(x)=0$ 인 x에서 $f''(x)$의 부호가 바뀌는 점으로 찾을 수 있다.

→ 이분가능한 함수로 볼 수 있을 때 ① 변곡점의 x좌표를 찾고, ② 그 점에서의 접선의 기울기를 찾는다. ⇒ ① $f''(x)$에서, ② $f'(x)$에서.

$$\frac{dy}{dx} = x^2 + \frac{2}{x}$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = 2x - \frac{2}{x^2} = \frac{2(x^3-1)}{x^2}$$

∴ 변곡점의 x좌표는 1이고, 변곡점은 $(1, \frac{1}{3})$,

변곡점에서의 접선의 기울기는

$$\left.\frac{dy}{dx}\right|_{x=1} = 1^2 + \frac{2}{1} = 3 \;//$$