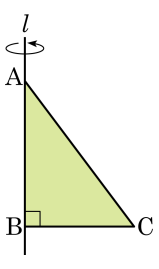
1. 다음 그림에서 $\overline{AB}$의 길이가 $\frac{3}{4}ab^2$, $\overline{BC}$의 길이가 $\frac{3}{2}a^2b$인 $\triangle ABC$에서 $\overline{AB}$를 축으로 하여 회전시킨 회전체의 부피는?



① $\frac{9}{16}a^5b^4\pi$ ② $\frac{9}{16}a^4b^4\pi$ ③ $\frac{16}{9}a^4b^5\pi$
④ $\frac{16}{9}a^5b^4\pi$ ⑤ $\frac{9}{16}a^4b^5\pi$

해설

$\overline{AB}$를 축으로 회전시킨 회전체는 원뿔이다.
$\overline{BC}$의 길이가 밑면의 반지름의 길이가 되므로

(밑면의 넓이) $= \pi\left(\frac{3}{2}a^2b\right)^2 = \frac{9}{4}a^4b^2\pi$

(원뿔의 부피) $= \frac{1}{3} \times \frac{9}{4}a^4b^2\pi \times \frac{3}{4}ab^2 = \frac{9}{16}a^5b^4\pi$

2. $3x+2y=4x-y+2$ 임을 이용하여 $y^2+2xy-1$을 y 에 관한 식으로 나타내면?

① $3y-3$ ② y^2+y-3 ③ $6y^2+6y-3$

④ $7x^2+7x-3$ ⑤ $7y^2-4y-1$

해설

$3x+2y=4x-y+2$를 x 로 정리하면 $x=3y-2$이다.
주어진 식에 대입하면

$$y^2+2y(3y-2)-1=y^2+6y^2-4y-1$$
$$=7y^2-4y-1$$

3. $(x-y+2)(x-y+3)-(x+2y-3)^2$을 전개하였을 때, 상수항을 제외한 나머지 모든 항의 계수의 총합을 구하면?

① -3 ② 6 ③ 9 ④ 15 ⑤ 21

해설

$x-y=A,\ x+2y=B$라 하면

$(x-y+2)(x-y+3)-(x+2y-3)^2$

$=(A+2)(A+3)-(B-3)^2$

$=A^2+5A+6-B^2+6B-9$

$=(x-y)^2+5(x-y)+6-(x+2y)^2+6(x+2y)-9$

$=x^2-2xy+y^2+5x-5y+6-x^2-4xy-4y^2+6x+12y-9$

$=-3y^2-6xy+11x+7y-3$

$\therefore$ 상수항을 제외한 나머지 항의 계수의 총합 : $-3-6+11+7=9$

4. $(x+y):(x-y)=3:1$ 일 때, $\dfrac{x+4y}{x-4y}$ 의 값은?

① $-\dfrac{9}{7}$ ② $\dfrac{9}{7}$ ③ -3 ④ 3 ⑤ $-\dfrac{5}{3}$

해설

$x+y=3(x-y),\ x=2y$
주어진 식에 대입하면
$\dfrac{x+4y}{x-4y}=\dfrac{2y+4y}{2y-4y}=\dfrac{6y}{-2y}=-3$ 이다.

5. [A는 모두 B이다.]라는 문장이 있다. 이 문장의 A와 B에 아래에서 각각 알맞은 단어를 골라 넣어 참이 되게 하려고 한다. 참이 되는 경우는 모두 몇 가지인가? (단 A와 B에는 서로 같은 단어가 들어갈 수 없다.)

A	B
	소수
유리수	유한소수
정수가 아닌 유리수	무한소수
	유리수
	정수가 아닌 유리수

▶ 답 :

▷ 정답 : 2가지

해설

참이 되는 경우는
A : 유리수 → 참이 되는 B는 없다.
A : 정수가 아닌 유리수 → B : 소수, 유리수

6. 3^3 을 B 라고 할 때, $9^2 \times \frac{1}{81^2} \div \left(\frac{1}{27}\right)^3$ 을 B 를 써서 나타내면?

① $3B$ ② $3B^2$ ③ $9B^2$ ④ $9B$ ⑤ $\frac{B}{9}$

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= 3^4 \times \frac{1}{3^8} \div \left(\frac{1}{3^3}\right)^3 \\ &= 3^4 \times \frac{1}{3^8} \times 3^9 \\ &= 3^5 = 3^2 \times 3^3 = 9B\end{aligned}$$

7. $2(3+1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)=3^a+b$일 때, 상수 a, b의 합 $a+b$의 값은?

① 15 ② 16 ③ -15 ④ -16 ⑤ 9

해설

$2=3-1$ 이므로

$(3-1)(3+1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)$

$=(3^2-1)(3^2+1)(3^4+1)(3^8+1)$

$=(3^4-1)(3^4+1)(3^8+1)$

$=(3^8-1)(3^8+1)$

$=3^{16}-1$

$a=16,\ b=-1$

$\therefore\ a+b=15$

8. 다음을 만족시키는 x의 값을 구하여라.

$$2^{x+2}+2^{x+1}+2^{x}=112$$

▶ 답:

◁ 정답: 4

해설

$2^{x+2}+2^{x+1}+2^{x}=2^{x}(2^{2}+2+1)$

$=2^{x}\cdot 7=112$

$2^{x}=16$

$\therefore\ x=4$

9. 실수 $x,\ y$ 에 대하여 $3x+2y=0$ 인 관계가 있을 때, 다음 식의 값은?

$$\frac{3xy}{2x^2+y^2}-\frac{xy}{3x^2-y^2}$$

① 0 ② 1 ③ -1 ④ $\frac{16}{17}$ ⑤ $-\frac{52}{17}$

해설

$y=-\frac{3}{2}x$ 이므로 주어진 식에 대입하면,

$$\frac{3xy}{2x^2+y^2}-\frac{xy}{3x^2-y^2}$$

$$=\frac{3x\left(-\frac{3}{2}x\right)}{2x^2+\left(-\frac{3}{2}x\right)^2}-\frac{x\left(-\frac{3}{2}x\right)}{3x^2-\left(-\frac{3}{2}x\right)^2}$$

$$=\frac{-\frac{9}{2}x^2}{2x^2+\frac{9}{4}x^2}-\frac{-\frac{3}{2}x^2}{3x^2-\frac{9}{4}x^2}=\frac{-\frac{9}{2}x^2}{\frac{17}{4}x^2}-\frac{-\frac{3}{2}x^2}{\frac{3}{4}x^2}$$

$$=\frac{16}{17}$$

10. $x+y:y+z:z+x=3:4:5$ 일 때, $\frac{x}{y}+\frac{y}{z}+\frac{z}{x}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: $\frac{23}{6}$

해설

$x+y:y+z:z+x=3:4:5$ 에서

$x+y=3k,\ y+z=4k,\ z+x=5k$ 라 두면

$2(x+y+z)=12k,\ x+y+z=6k$

따라서 $x=2k,\ y=k,\ z=3k$

$$\frac{x}{y}+\frac{y}{z}+\frac{z}{x}=\frac{2k}{k}+\frac{k}{3k}+\frac{3k}{2k}=2+\frac{1}{3}+\frac{3}{2}$$
$$=\frac{12+2+9}{6}=\frac{23}{6}$$