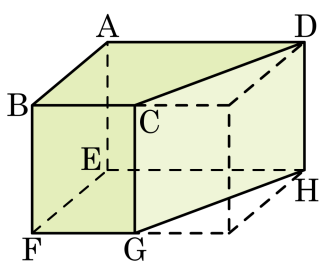
1. 다음 중 다항식 $-\frac{x^2}{2}+4x-1$ 에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 항은 모두 2 개이다.
② 차수는 3 이다.
③ 상수항은 1 이다.
④ x^2 의 계수는 $-\frac{1}{2}$ 이다.
⑤ x 에 대한 일차식이다.

해설

① 항은 $-\frac{x^2}{2}$, $4x$, -1 이므로 3 개이다.
② $-\frac{x^2}{2}$ 의 차수가 가장 크므로 차수는 2 이다.
③ 상수항은 -1 이다.
⑤ 다항식의 차수가 2 이므로 x 에 대한 이차식이다.

2. 다음 그림은 직육면체를 자른 사각기둥이다. 다음 중 옳은 것은?



① 모서리 CD 와 수직인 모서리는 4 개이다.

② 모서리 CD 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 6 개이다.

③ 면 BFGC 에 수직인 모서리는 4 개이다.

④ 면 BFGC 에 평행한 모서리는 2 개이다.

⑤ 모서리 DH 와 평행한 면은 2 개다.

해설

모서리 DH 와 평행한 면 : 면 ABFE, 면 BCGF

3. 동네 문구점에서 한 권에 1000 원인 노트가 도매시장에서는 한 권에 700 원이라고 한다. 도매시장에 다녀오는 교통비가 2000 원일 때, 노트를 몇 권 이상을 사는 경우 도매시장에 가는 것이 유리한가?

① 5 권 ② 6 권 ③ 7 권 ④ 8 권 ⑤ 9 권

해설

노트 권 수를 x 권이라 하면

$2000 + 700x < 1000x$

$2000 < 300x$

$\frac{20}{3} < x$

$\therefore\ x > 6\frac{2}{3}$

4. 다음 중 일차함수 $y = ax + b$ (단, $b \neq 0$) 의 그래프에 대한 설명 중 옳은 것은?

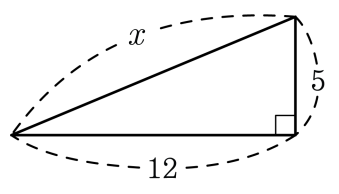
㉠ 원점을 지난다. ㉡ 점 $\left(-\frac{b}{a},\ 0\right)$ 를 지난다. ㉢ $a < 0$ 이면 그래프는 왼쪽 위로 향한다. ㉣ 일차함수 $y = bx + a$ 와 평행하다. ㉤ 일차함수 $y = -ax$ 와 y 축 위에서 만난다.

① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢ ③ ㉡, ㉣ ④ ㉢, ㉣ ⑤ ㉣, ㉤

해설

㉠ 원점을 지나지 않는다.
㉣ 기울기가 다르므로 평행하지 않는다.
㉤ y 절편이 다르므로 y 축 위에서 만나지 않는다.
따라서 옳은 것은 ㉡, ㉢이다.

5. 다음 그림에서 x 의 값은?



① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

해설

피타고라스 정리에 따라

$5^2 + 12^2 = x^2$

$x^2 = 169$

$x > 0$ 이므로 $x = 13$ 이다.

6. 다음 중 $x^3 - 9x$ 의 인수가 <u>아닌</u> 것은?

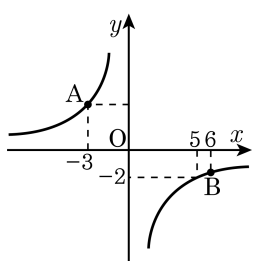
① x　　② $x+3$　　③ $x-3$

④ x^2　　⑤ $x(x-3)$

해설

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

7. $y = \frac{a}{x}$가 다음과 같을 때, 두 점 A, B의 y 좌표의 합을 구하면?



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

해설

$y = \frac{a}{x}$가 점 $(5, -2)$를 지나므로 $-2 = \frac{a}{5}$, $a = -10$이다.

점 A의 x의 좌표가 -3이므로 y의 좌표는 $\frac{-10}{-3} = \frac{10}{3}$이고, 점 B의 x의 좌표가 6이므로 y의 좌표는 $-\frac{10}{6}$이다.

따라서 합을 구하면 $\frac{10}{3} + \left(-\frac{10}{6}\right) = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$이다.

8. 도수분포표에서 x 이상 y 미만인 계급의 계급값이 75 이다. x, y 가 모두 자연수라고 할 때, 계급의 크기가 될 수 없는 것은?

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 10

해설

계급의 크기는 계급을 나눈 구간의 크기이다.
계급의 크기가 1 일 경우
$x = 75 - \frac{1}{2}, y = 75 + \frac{1}{2}$ 이므로
x, y 가 자연수라는 사실과 다르다.
따라서 답은 ① 이다.

9. 다음 부등식 중 $x = -2$가 해가 되는 것은?

① $x + 3 > 1$　② $-3x + 2 \leq 0$　③ $2x - 1 \geq -5$
④ $2 - x < 1$　⑤ $x - 1 > 2$

해설

③ $2x - 1 \geq -5$에서
$x = -2$이면 $2 \times (-2) - 1 \geq -5$ (참)

10. 박물관 청소년 티켓은 2000 원이고 30 명 이상의 단체손님에게는 25 % 할인된 가격으로 티켓을 판매한다고 한다. 몇 명 이상일 때 단체티켓을 구입하는 것이 유리하겠는가?

① 19 명 ② 20 명 ③ 21 명 ④ 22 명 ⑤ 23 명

해설

30 명의 25 % 할인된 티켓의 가격을 구입하면 $2000 \times 30 \times \frac{75}{100} =$ 45000 원이 된다.
단체티켓을 구입하는 것이 유리하려면
$45000 < 2000x$
$x > 22.5$
이므로 23 명 이상일 때 단체 티켓을 구입하는 것이 유리하다.

11. 집 앞 서점에서 한권에 10000 원인 책을 인터넷 서점에서는 15% 할인하여 살 수 있다. 인터넷 서점에서 구입하면 책 권수에 상관없이 배송료가 3500 원으로 일정할 때, 책을 몇 권 이상 사야하는 경우 인터넷 서점을 이용하는 것이 유리한가?

① 3 권 이상 ② 4 권 이상 ③ 5 권 이상
④ 6 권 이상 ⑤ 7 권 이상

해설

책을 x 권 구입한다고 하면

$10000x > 3500 + 10000 \times (1 - 0.15) \times x$

$100x > 35 + 100 \times 0.85 \times x$

$100x > 35 + 85x$

$15x > 35$

$x > \frac{7}{3}$

즉, 책을 3 권 이상 사는 경우, 인터넷 서점을 이용하는 것이 유리하다.

12. 길이가 24 인 끈을 잘라서 넓이의 비가 3: 1 인 두 개의 정사각형을 만들려고 한다. 작은 사각형의 한 변의 길이를 구하면?

① $2\sqrt{3}+3$ ② $3\sqrt{3}-3$ ③ $3\sqrt{3}+3$
④ $4-4\sqrt{3}$ ⑤ $6\sqrt{3}-2$

해설

작은 정사각형 한 변의 길이 : a
큰 정사각형 한 변의 길이 : b
$4(a+b)=24 \Rightarrow a+b=6$
$b=\sqrt{3}a \Rightarrow a+\sqrt{3}a=6$
$(1+\sqrt{3})a=6$
$\therefore\ a=\dfrac{6}{1+\sqrt{3}}=\dfrac{6(\sqrt{3}-1)}{2}=3\sqrt{3}-3$

13. 두 유리수 a, b 에 대하여 $a \times b < 0$, $|a| < |b|$, $a + b < 0$ 일 때, a 와 b 의 부호로 옳은 것을 골라라.

① $a > 0,\ b < 0$　② $a > 0,\ b > 0$　③ $a < 0,\ b > 0$
④ $a < 0,\ b < 0$　⑤ $a < 0,\ b = 0$

해설

$a \times b < 0$ 에서 a 와 b 는 서로 다른 부호이다.
부호가 다른 두 수의 합의 부호는, 더하는 두 수 중 절댓값이 더 큰 수의 부호를 따라간다.
그런데, $a + b < 0$ 이므로, 절댓값이 큰 b 의 부호가 음수라는 것을 알 수 있다. 따라서 a 는 양수이다.
$\therefore\ a > 0,\ b < 0$

14. $\frac{a}{70}$ 를 소수로 나타내면 유한소수이고, 기약분수로 고치면 $\frac{1}{b}$ 이다. a 가 가장 작은 한 자리의 자연수일 때, $a+b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 17

해설

$\frac{a}{70} = \frac{a}{2\times5\times7}$ 가 유한소수이려면 a 는 7 의 배수이어야 하고, 가장 작은 한 자리의 자연수이므로 7 이다. $\frac{7}{70} = \frac{7}{2\times5\times7} = \frac{1}{2\times5} = \frac{1}{10}$ 이므로 $b=10$ 이다.
따라서 $a+b=7+10=17$ 이다.

15. x, y, z 세 수의 곱이 15 이고 이들은 다음의 연립방정식을 만족시킨다고 할 때, $\frac{x}{y+z}$ 를 구하여라.

$$\begin{cases} 2x-3y-5z=0 \\ x+y-z=0 \end{cases}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$2x-3y-5z=0 \cdots ①$

$x+y-z=0 \cdots ②$

① + ② × 3 에 의하여 $z=\frac{5}{8}x$

① − ② × 5 에 의하여 $y=-\frac{3}{8}x$

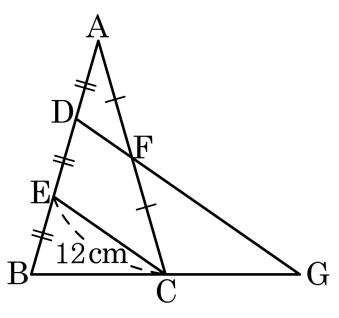
$x \times \left(-\frac{3}{8}x\right) \times \frac{5}{8}x = 15$

$x^3 = 15 \times \left(-\frac{64}{15}\right) = -64$

$\therefore x=-4,\ y=\frac{3}{2},\ z=-\frac{5}{2}$

$\therefore \frac{x}{y+z}=4$

16. 다음 그림과 같은 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}$ 의 삼등분점을 D, E, $\overline{AC}$ 의 중점을 F 라 하고 $\overline{DF}$와$\overline{BC}$ 의 연장선의 교점을 G 라 하자. $\overline{EC} = 12\text{cm}$ 일 때, $\overline{FG}$ 의 길이는?



① 16cm ② 18cm ③ 20cm ④ 22cm ⑤ 24cm

해설

$\overline{AD} : \overline{AE} = \overline{DF} : \overline{EC}$ 이므로 $\overline{DF} = 6$
$\overline{BE} : \overline{BD} = \overline{EC} : \overline{DG}$ 이므로 $\overline{DG} = 24$
$\overline{FG} = \overline{DG} - \overline{DF} = 24 - 6 = 18(\text{cm})$

17. $2^a \times 3^b$ 의 약수의 개수가 6 개 일 때, $2^a \times 3^b$ 이 가장 작은 자연수가 되도록 하는 a, b 를 각각 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $a = 2$

▷ 정답 : $b = 1$

해설

자연수 A 가 $A = a^m \times b^n$ 으로 소인수분해될 때 (A 의 약수의 개수)는 $(m+1) \times (n+1)$ 개 이다.

$$\begin{aligned} 6 &= 1 \times 6 = (0+1) \times (5+1) \\ &= 6 \times 1 = (5+1) \times (0+1) \\ &= 2 \times 3 = (1+1) \times (2+1) \\ &= 3 \times 2 = (2+1) \times (1+1) \end{aligned}$$

이므로, (a, b) 의 순서쌍으로 가능한 순서쌍은 모두 $(0,\ 5)$, $(5,\ 0)$, $(1,\ 2)$, $(2,\ 1)$ 이다.

i) $(a, b) = (0, 5)$ 일 때,
구하고자 하는 수는 $2^0 \times 3^5 = 1 \times 3^5 = 243$ 이다.
ii) $(a, b) = (5, 0)$ 일 때,
구하고자 하는 수는 $2^5 \times 3^0 = 2^5 \times 1 = 32$ 이다.
iii) $(a, b) = (1, 2)$ 일 때,
구하고자 하는 수는 $2^1 \times 3^2 = 18$ 이다.
iv) $(a, b) = (2, 1)$ 일 때,
구하고자 하는 수는 $2^2 \times 3^1 = 12$ 이다.
따라서 i), ii) iii), iv) 에서 가장 작은 수는 12 이다.

18. 정팔면체 안에 구가 꼭 맞게 내접해 있다. 정팔면체의 겉넓이가 64, 부피가 32 일 때, 구의 반지름의 길이를 구하여라.

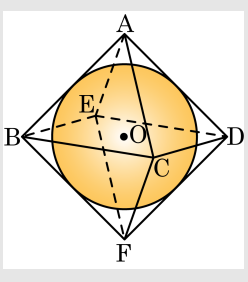
▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{3}{2}$

해설

정팔면체는 8 개의 정삼각형으로 이루어져 있으므로 한 면의 넓이는 $\frac{64}{8} = 8$,

그림에서 구의 중심을 O 라 하고 구의 반지름의 길이를 r 라 하면



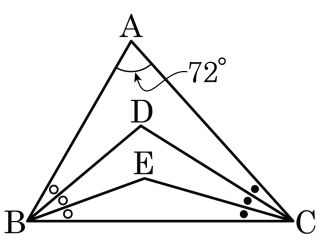
삼각뿔 O − ACD 의 부피는 정팔면체의 부피의 $\frac{1}{8}$ 과 같으므로,

$\frac{1}{3} \times \triangle ACD \times r = \frac{1}{8} \times 32$

$\frac{1}{3} \times 8 \times r = 4$

$\therefore r = \frac{3}{2}$

19. 다음 그림의 $\triangle ABC$에서 $\angle B$, $\angle C$의 삼등분점의 교점을 각각 D, E라 할 때, $\angle BDC$와 $\angle BEC$의 차를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 36 °

해설

$\angle B + \angle C = 180° - 72° = 108°$

$\angle EBC + \angle ECB = \frac{1}{3} \times 108° = 36°$

$\angle BEC = 180° - 36° = 144°$

점 E 는 $\triangle DBC$ 의 내심이므로

$\angle BEC = 90° + \frac{1}{2}\angle BDC$

$144° = 90° + \frac{1}{2}\angle BDC,\ \angle BDC = 108°$

$\angle BEC - \angle BDC = 144° - 108° = 36°$

20. 어느 여대생이 바지를 입은 다음 날 바지를 입을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이고, 치마를 입을 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다. 또, 치마를 입은 다음 날 바지를 입을 확률은 $\frac{2}{3}$ 이고, 치마를 입을 확률은 $\frac{1}{3}$ 이다. 어느 날 이 여대생이 바지를 입었을 때, 사흘 뒤에는 치마를 입고 있을 확률을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{109}{192}$

해설

바지를 입은 날을 T, 치마를 입은 날을 S 라 하면

(1) TTTS 인 경우 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{64}$

(2))TTSS 인 경우 $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{16}$

(3) TSTS 인 경우 $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$

(4) TSSS 인 경우 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$

따라서 (1) ~ (4)에서 구하는 확률은 $\frac{3}{64} + \frac{1}{16} + \frac{3}{8} + \frac{1}{12} = \frac{109}{192}$ 이다.