1. 다음 부등식을 만족하는 자연수 x 의 개수를 구하여라.
$\sqrt{2} < x < \sqrt{17}$

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 3 개

해설

제곱하면 $2 < x^2 < 17$ 이므로 성립하는 자연수 x 는 $2, 3, 4$ 이다.
따라서 3 개이다.

2. $4mx - 6my$ 의 인수를 모두 찾으면?

① $2x - y$　② $2x - 6my$　③ $2m$

④ $2x - 3y$　⑤ $4my - 3y$

해설

$4mx - 6my = 2m(2x - 3y)$

3. 다음 식 $15x^2 + 11x - 12$ 을 인수분해하면?

① $(5x-3)(3x+4)$ ② $(5x-3)(3x-4)$

③ $3(5x-4)(x+1)$ ④ $(5x-12)(3x+1)$

⑤ $(5x+12)(3x-1)$

해설

$15x^2 + 11x - 12 = (5x-3)(3x+4)$

$5 \nearrow -3 \rightarrow -9$

$3 \searrow 4 \rightarrow \underline{20}(+$

11

4. 이차방정식 $(3x-1)(x+2)=0$을 풀면?

① $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-2$　② $x=\frac{2}{3}$ 또는 $x=-2$

③ $x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=2$　④ $x=1$ 또는 $x=-3$

⑤ $x=\frac{1}{2}$ 또는 $x=-3$

해설

$(3x-1)(x+2)=0$

$3x-1=0$ 또는 $x+2=0$

$\therefore\ x=\frac{1}{3}$ 또는 $x=-2$

5. 다음 중 이차함수인 것을 모두 골라라.

보기

㉠ $y = 2$　　㉡ $xy = 10$

㉢ $y = x^2 - 1$　　㉣ $y = \frac{1}{x^2} + 2x - 3$

㉤ $y = -2x^2 + 3x + 1$

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : ㉢

▷ 정답 : ㉤

해설

㉠ 상수함수

㉡ $y = \frac{10}{x}$ 분수함수

㉣ 분수함수

6. 다음에서 제곱근이 유리수인 것을 모두 고른 것은?

㉠ 12	㉡ $\frac{9}{25}$	㉢ $0.\dot{4}$
㉣ 0.049	㉤ $\frac{3}{5}$	㉥ 0.01

① ㉡, ㉢ ② ㉢, ㉣ ③ ㉢, ㉣, ㉥

④ ㉡, ㉢, ㉥ ⑤ ㉡, ㉢, ㉣

해설

$\left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}$, $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} = 0.\dot{4}$, $(0.1)^2 = 0.01$

$0.049 = \frac{49}{1000}$ 이므로 제곱근은 $\pm\frac{7}{10\sqrt{10}}$ 이 되어 무리수이다.

따라서 ㉡, ㉢, ㉥이다.

7. $\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{5}}{6}-\frac{\sqrt{3}}{4}-\frac{\sqrt{5}}{2}$ 을 간단히 나타내면?

① $-\frac{\sqrt{3}}{12}-\frac{\sqrt{5}}{12}$ ② $\frac{\sqrt{3}}{12}+\frac{\sqrt{5}}{3}$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{12}-\frac{\sqrt{5}}{3}$

④ $\frac{\sqrt{3}}{6}-\frac{\sqrt{5}}{6}$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{5}}{3}$

해설

$$\begin{aligned}&\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{5}}{6}-\frac{\sqrt{3}}{4}-\frac{\sqrt{5}}{2}\\&=\frac{4\sqrt{3}-3\sqrt{3}}{12}+\frac{\sqrt{5}-3\sqrt{5}}{6}\\&=\frac{\sqrt{3}}{12}-\frac{\sqrt{5}}{3}\end{aligned}$$

8. 다음을 계산하여라.

$$\sqrt{12^2} \times \sqrt{\frac{(-2)^2}{9}} - (-\sqrt{6})^2 \div \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$$\sqrt{12^2} \times \sqrt{\frac{(-2)^2}{9}} - (-\sqrt{6})^2 \div \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2}$$

$$= 12 \times \frac{2}{3} - 6 \div \frac{3}{2} = 4$$

9. 이차식 $ax^2+12x+9$ 가 완전제곱식이 될 때, 상수 a 의 값을 구하면?

① -1　② -3　③ 1　④ 3　⑤ 4

해설

$ax^2+12x+9=(\sqrt{a}x+3)^2$ 이므로 $2\times\sqrt{a}\times3=12$ 이다.

$\therefore a=4$

10. 이차방정식 $3(x-3)^2 = p$ 가 중근을 가진다고 할 때, 상수 p 의 값과 중근은?

① $p = 0,\ x = 3$ ② $p = 3,\ x = 3$ ③ $p = 0,\ x = -3$

④ $p = 3,\ x = 0$ ⑤ $p = -3,\ x = 3$

해설

중근을 가지기 위한 조건은
(완전제곱식)$= 0$ 이므로

$3(x-3)^2 = p$, $(x-3)^2 = \frac{p}{3}$ 이므로 $p = 0$ 이다.

또한 중근은 $x = 3$ 이다.

11. 동화책을 펼쳤더니 펼쳐진 두 쪽수의 곱이 156이었을 때, 앞 쪽의 쪽수는?

① 10쪽 ② 12쪽 ③ 14쪽 ④ 16쪽 ⑤ 18쪽

해설

두 쪽수를 x, $x+1$이라 하면
$x(x+1)=156$
$x^2+x-156=0$
$(x+13)(x-12)=0$
$x>0$ 이므로 $x=12$ (쪽)

12. 이차함수 $y = 2x^2$ 의 그래프에 대한 설명 중에서 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 원점 $(0, 0)$ 을 지난다.

② 직선 $x = 0$ 을 축으로 하고, 위로 볼록한 포물선이다.

③ 점 $(-2, 8)$ 을 지난다.

④ $y = -2x^2$ 의 그래프와 x 축에 대하여 대칭이다.

⑤ y의 값의 범위는 $y \geq 0$ 이다.

해설

② $x = 0$ 을 축으로 하고, 아래로 볼록한 포물선이다.

13. 영희는 3 회에 걸쳐 치른 국어 시험 성적의 평균이 85 점이 되게 하고 싶다. 2 회까지 치른 국어 점수의 평균이 84 점일 때, 3 회에는 몇 점을 받아야 하는가?

① 81 점 ② 83 점 ③ 85 점 ④ 87 점 ⑤ 89 점

해설

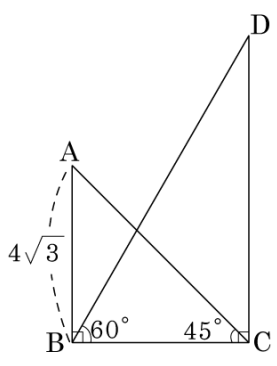
1, 2 회 때 각각 받은 점수를 a, b 다음에 받아야 할 점수를 x 점이라고 하면

$\frac{a+b}{2} = 84, \quad a+b = 168$

$\frac{a+b+x}{3} = 85, \quad (a+b)+x = 255, \quad 168+x = 255 \quad \therefore x = 87$

따라서 87 점을 받으면 평균 85 점이 될 수 있다.

14. 다음 그림과 같이 $\overline{AB} = 4\sqrt{3}$ 이고 $\angle ACB = 45°$, $\angle DBC = 60°$ 일 때, $\overline{BD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $\overline{BD} = 8\sqrt{3}$

해설

$\overline{BC} = \overline{AB} = 4\sqrt{3}$
$\overline{BD} = 2\overline{BC} = 8\sqrt{3}$

15. $x^4 - 5x^2 + 4$의 인수가 아닌 것은?

① $x-1$ ② $x+2$ ③ $x+1$ ④ $x-2$ ⑤ $x-4$

해설

$$\begin{aligned} x^4 - 5x^2 + 4 &= (x^2-1)(x^2-4) \\ &= (x+1)(x-1)(x+2)(x-2) \end{aligned}$$

16. 이차방정식 $(x-1)^2-3(x-1)-18=0$의 두 근 중 작은 근이 $x^2-ax+2a=0$의 근일 때, a의 값은?

① 9 ② 3 ③ 1 ④ -1 ⑤ $-\frac{9}{5}$

해설

$x-1=t$로 치환하면 $t^2-3t-18=0$
$(t-6)(t+3)=0$, $t=6$또는 $t=-3$
$t=x-1=6$또는 $t=x-1=-3$에서 $x=7$또는 $x=-2$
따라서 작은 근은 -2이다.
$x=-2$를 $x^2-ax+2a=0$에 대입하면
$(-2)^2+2a+2a=0$, $4a=-4$
$\therefore\ a=-1$

17. 연속하는 세 짝수가 있다. 가장 큰 짝수의 제곱은 나머지 두 짝수의 각각의 제곱의 합보다 48이 더 작다. 이를 만족하는 세 짝수를 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 10

▷ 정답: 12

▷ 정답: 14

해설

연속하는 세 짝수를 $x-2,\ x,\ x+2$ 라고 하면
$(x+2)^2 = x^2 + (x-2)^2 - 48$
$x^2 + 4x + 4 = x^2 + x^2 - 4x - 44$
$x^2 - 8x - 48 = 0$
$(x-12)(x+4) = 0$
$x = -4$ 또는 $x = 12$
$x > 0$ 이므로 $x = 12$
$\therefore$ 연속하는 세 짝수 $10,\ 12,\ 14$

18. 다음 이차함수의 그래프가 x 축과 한 점에서 만나는 것은?

① $y = x^2 + 1$
② $y = x^2 + 2x + 1$
③ $y = x^2 - 3x - 2$
④ $y = 2x^2 + 4x + 4$
⑤ $y = 3x^2 + 7x - 1$

해설

한 점에서 만나려면 중근을 가지므로 $D = 0$ 일 때이다.

19. 이차함수 $y=a(x+b)^2+4$ 에서 x 축의 방향으로 3 , y 축의 방향으로 2 만큼 움직였을 때 최솟값을 구하여라. (단, $a>0$)

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

$y=a(x+b)^2+4$ 에서 $a>0$ 이므로 꼭짓점에서 최솟값을 갖는다.
x축의 방향의 이동에 상관없이 y축의 방향의 이동만 고려하면 되므로
$4+2=6$

20. 다음은 학생 10 명의 윗몸일으키기 횟수에 대한 도수분포표이다. 이 분포의 분산을 구하여라.(단, 평균, 분산은 소수 첫째자리에서 반올림한다.)

계급	도수
$3^{\text{이상}} \sim 5^{\text{미만}}$	3
$5^{\text{이상}} \sim 7^{\text{미만}}$	3
$7^{\text{이상}} \sim 9^{\text{미만}}$	2
$9^{\text{이상}} \sim 11^{\text{미만}}$	2

▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

학생들의 윗몸일으키기 횟수의 평균은

$$(\text{평균}) = \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{ 의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$$
$$= \frac{4 \times 3 + 6 \times 3 + 8 \times 2 + 10 \times 2}{10}$$
$$= \frac{12 + 18 + 16 + 20}{10} = 6.6(\text{회})$$

이므로 소수 첫째자리에서 반올림하면 7(회) 이다.

따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{10}\{(4-7)^2 \times 3 + (6-7)^2 \times 3 + (8-7)^2 \times 2 + (10-7)^2 \times 2\}$$
$$= \frac{1}{10}(27 + 3 + 2 + 18) = 5$$

21. 이차함수 $y = ax^2$ 의 그래프가 $y = -\frac{3}{2}x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁고, $y = 2x^2$ 의 그래프보다 폭이 넓다고 할 때, 음수 a 의 값의 범위는?

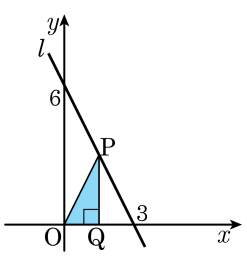
① $-\frac{3}{2} < a < 2$ ② $-\frac{3}{2} < a < -2$ ③ $\frac{3}{2} < a < 2$
④ $-2 < a < -\frac{3}{2}$ ⑤ $-2 < a < \frac{3}{2}$

해설

$\frac{3}{2} < |a| < 2$

$\frac{3}{2} < a < 2$ 또는 $-2 < a < -\frac{3}{2}$ 이고, a 가 음수이므로 $-2 < a < -\frac{3}{2}$ 이다.

22. 다음 그림과 같이 직선 l 위를 움직이는 점 P 가 있다. x 축 위에 내린 수선의 발을 Q 라고 할 때, $\triangle POQ$ 의 넓이의 최댓값을 구하여라. (단, 점 P 는 제 1 사분면 위에 있다.)



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{9}{4}$

해설

직선 l 은 두 점 $(3,\ 0)$, $(0,\ 6)$ 을 지나므로

$y = -2x + 6$

점 P 의 좌표를 $(a,\ b)$ 로 놓으면 $b = -2a + 6$

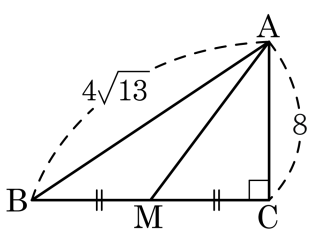
$$\triangle POQ = \frac{1}{2}ab = \frac{1}{2}a(-2a+6)$$
$$= -a^2 + 3a$$
$$= -\left(a - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{9}{4}$$

한편, 점 P 는 제 1사분면 위의 점이므로

$a > 0,\ b = -2a + 6 > 0 \quad \therefore\ 0 < a < 3$

따라서 $\triangle POQ$ 의 넓이는 $a = \frac{3}{2}$ 일 때, 최댓값 $\frac{9}{4}$ 를 갖는다.

23. 다음 직각삼각형 ABC 에서 점 M 이 변 BC 의 중점일 때, $\overline{AM}$ 의 길이를 구하여라.



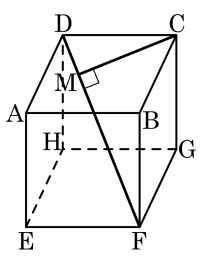
▶ 답:

▷ 정답: 10

해설

$\overline{BC}^2 = (4\sqrt{13})^2 - 8^2 = 144$
$\therefore \overline{BC} = 12, \overline{MC} = 6$
$\therefore \overline{AM} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$

24. 다음 그림과 같이 한 모서리의 길이가 3 인 정육면체의 꼭짓점 C 에서 대각선 DF 에 내린 수선의 발을 M 이라 할 때, $\overline{CM}$ 의 길이는?



① 2 ② $\sqrt{5}$ ③ $\sqrt{6}$

④ $\sqrt{7}$ ⑤ $2\sqrt{2}$

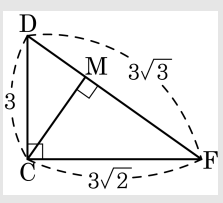
해설

$\overline{DF} = 3\sqrt{3}$, $\overline{CF} = 3\sqrt{2}$, $\overline{DC} = 3$

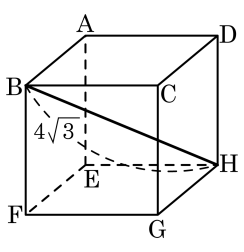
△DCF 를 평면에 나타내 보면 다음과 같다. $\overline{DC} \times \overline{CF} = \overline{DF} \times \overline{CM}$ 이므로

$\overline{CM} \times 3\sqrt{3} = 3\sqrt{2} \times 3$

$\therefore \overline{CM} = \sqrt{6}$



25. 다음 그림과 같이 대각선의 길이가 $4\sqrt{3}$ 인 정육면체의 부피를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 64

해설

정육면체의 한 모서리의 길이를 x 라 하면
$\overline{BH} = \sqrt{3}x = 4\sqrt{3}$ $\therefore x = 4$
$\therefore$ (정육면체의 부피) $= 4 \times 4 \times 4 = 64$