

1. 이차방정식  $ax^2 - 4x - 1 = 0$  의 근이  $x = \frac{2 \pm \sqrt{b}}{3}$  라 할 때,  $a + b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

해설

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4+a}}{a} = \frac{2 \pm \sqrt{b}}{3} \text{ 에서}$$

$$a = 3, b = 7$$

$$\therefore a + b = 10$$

2. 두 방정식  $x^2 - 0.3x - 0.1 = 0$ ,  $\frac{1}{5}x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{3}{10} = 0$ 에 대해 공통근은?

①  $-\frac{1}{5}$

②  $-3$

③  $\frac{1}{2}$

④  $\frac{5}{2}$

⑤  $2$

해설

i)  $x^2 - 0.3x - 0.1 = 0$

$$10x^2 - 3x - 1 = 0$$

$$(5x + 1)(2x - 1) = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{5} \text{ 또는 } x = \frac{1}{2}$$

ii)  $\frac{1}{5}x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{3}{10} = 0$

$$2x^2 + 5x - 3 = 0$$

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

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

따라서 공통근은  $x = \frac{1}{2}$ 이다.

3. 이차방정식  $(x+2)^2 - 8 = 2(x+2)$ 의 두 근을  $\alpha, \beta$ 라 할 때,  $\alpha\beta$ 의 값을 구하여라. (단,  $\alpha > \beta$ )

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-8$

해설

$$x + 2 = t \text{로 치환하면 } t^2 - 2t - 8 = 0$$

$$(t - 4)(t + 2) = 0$$

$$t = 4 \text{ 또는 } t = -2$$

$$\therefore x = 2 \text{ 또는 } x = -4$$

$$\therefore \alpha\beta = 2 \times (-4) = -8$$

4. 다음 이차방정식 중에서 근의 개수가 다른 하나는?

①  $x^2 + 2x - 5 = 0$

②  $x^2 - 8x = 10$

③  $6x^2 = 4x + 9$

④  $(x + 2)^2 = 0$

⑤  $(x + 1)^2 = 10$

해설

(완전제곱식) = 0 꼴의 이차방정식의 근의 개수는 하나이다.  
따라서 ④이다.

나머지 모두 해의 갯수는 2개이다.

5. 이차방정식  $x^2 - 3x + 4 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $\alpha^2 + \beta^2$  의 값은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$x^2 - 3x + 4 = 0$  의 두 근이  $\alpha, \beta$  이므로 근과 계수와의 관계에서

$$\alpha + \beta = 3, \alpha\beta = 4$$

$$\therefore \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 3^2 - 2 \times 4 = 1$$

6. 이차방정식  $x^2 + 3x - 1 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 하고  $\alpha - 1, \beta - 1$  을 두 근으로 하는 이차방정식을  $x^2 + mx + n = 0$  이라 할 때,  $mn$  을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 15

해설

$x^2 + 3x - 1 = 0$  의 두 근이  $\alpha, \beta$  이므로  $\alpha + \beta = -3, \alpha\beta = -1$  ,  
 $\alpha - 1, \beta - 1$  을 두 근으로 하는 이차방정식은

$$x^2 - (\alpha + \beta - 2)x + (\alpha\beta - \alpha - \beta + 1) = 0 ,$$

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

$$x^2 + 5x + 3 = 0 ,$$

$$m = 5 , n = 3 ,$$

$$\therefore mn = 15$$

7. 이차방정식  $ax^2 + bx - 1 = 0$  의 한 근이  $\frac{-1 - \sqrt{2}}{2}$  일 때, 상수  $a, b$  의 값을 알맞게 구한 것은? (단, 두 근의 합과 곱은 모두 유리수)

①  $a = 2, b = -4$

②  $a = 4, b = 4$

③  $a = -4, b = 2$

④  $a = -4, b = -4$

⑤  $a = -2, b = -4$

해설

한 근이  $\frac{-1 - \sqrt{2}}{2}$  이므로 다른 한 근은  $\frac{-1 + \sqrt{2}}{2}$

$$\text{두 근의 곱은} = \left( \frac{-1 - \sqrt{2}}{2} \right) \times \left( \frac{-1 + \sqrt{2}}{2} \right) = -\frac{1}{a}$$

$$-\frac{1}{4} = -\frac{1}{a}$$

$$\therefore a = 4$$

$$\text{두 근의 합은} \left( \frac{-1 - \sqrt{2}}{2} \right) + \left( \frac{-1 + \sqrt{2}}{2} \right) = -\frac{b}{a}$$

$$-1 = -\frac{b}{4}$$

$$\therefore b = 4$$

8. 이차방정식  $x^2 - kx + k - 1 = 0$  의 두 근의 차가 3 일 때, 모든  $k$  의 값의 합을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

두 근을  $\alpha$ ,  $\alpha + 3$  이라 하면

$$\alpha + \alpha + 3 = k, \alpha(\alpha + 3) = k - 1$$

$$2\alpha = k - 3, \alpha = \frac{k - 3}{2} \text{ 이므로}$$

$$\frac{k - 3}{2} \left( \frac{k - 3}{2} + 3 \right) = k - 1$$

$$(k - 3)(k + 3) = 4k - 4$$

$$k^2 - 4k - 5 = 0$$

$$(k - 5)(k + 1) = 0$$

$$\therefore k = 5, -1$$

$$\therefore 5 + (-1) = 4$$

9. 어떤 이차방정식의 일차항의 계수를 잘못 보고 풀었더니 근이  $-3, 8$  이었고, 상수항을 잘못 보고 풀었더니 근이  $4, 6$  이었다. 이차방정식의 옳은 근을 모두 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $x = -2$

▷ 정답:  $x = 12$

해설

$$(x+3)(x-8) = x^2 - 5x - 24 = 0$$

$$(x-4)(x-6) = x^2 - 10x + 24 = 0$$

상수항은  $-24$ , 일차항의 계수는  $-10$  이므로

$$x^2 - 10x - 24 = 0$$

$$(x-12)(x+2) = 0$$

$$\therefore x = 12 \text{ 또는 } x = -2$$

10.  $n$ 각형의 대각선의 총수가  $\frac{n(n-3)}{2}$  개 일 때, 대각선이 모두 65개인 다각형은?

① 십각형

② 십일각형

③ 십이각형

④ 십삼각형

⑤ 십사각형

해설

$$\frac{n(n-3)}{2} = 65$$

$$n^2 - 3n - 130 = 0$$

$$(n+10)(n-13) = 0$$

$$\therefore n = 13 (\because n > 0)$$

11. 연속하는 세 자연수가 있다. 가장 큰 수의 제곱은 나머지 두 수의 제곱의 합보다 60 이 작다. 세 수를 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

▷ 정답 : 10

▷ 정답 : 11

### 해설

연속하는 세 자연수를  $x-1$ ,  $x$ ,  $x+1$  이라 하면

$$(x+1)^2 + 60 = (x-1)^2 + x^2 \text{ 이므로}$$

$$x^2 + 2x + 61 = 2x^2 - 2x + 1$$

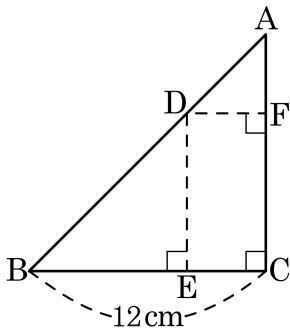
$$x^2 - 4x - 60 = 0$$

$$(x+6)(x-10) = 0$$

따라서  $x = 10$  ( $x$  는 자연수) 이다.

세 자연수는 9, 10, 11 이다.

12. 한 변의 길이가 12cm 인 직각이등변삼각형에서 빗변 AB 위의 한 점 D 에서  $\overline{BC}$ ,  $\overline{AC}$  에 내린 수선의 발을 각각 E, F 라 하고  $\triangle DBE$  와  $\square DECF$  의 넓이가 같다고 할 때,  $\overline{BE}$  의 길이는? (단,  $\angle BDE = 45^\circ$  )



① 6cm

② 7cm

③ 8cm

④ 9cm

⑤ 10cm

해설

$\overline{BE} = x$  cm 라 하면  $\overline{DE} = x$  cm ,  $\overline{CE} = (12 - x)$  cm

$\triangle DBE = \square DECF$  이므로

$$\frac{1}{2} \times x \times x = x(12 - x)$$

$$3x^2 - 24x = 0$$

$$x(x - 8) = 0$$

$$\therefore x = 8 \text{ cm } (\because x > 0)$$

13. 밑변의 길이와 높이가 같은 삼각형이 있다. 이 삼각형의 밑변의 길이를 4 cm 늘이고, 높이를 6 cm 늘였더니, 그 넓이가 처음 삼각형의 넓이의 2배가 되었다. 이 때, 처음 삼각형의 넓이를 구하여라.

▶ 답 :                       $\text{cm}^2$

▷ 정답 : 72  $\text{cm}^2$

해설

$$\frac{1}{2}(x+4)(x+6) = 2 \times \left(\frac{1}{2} \times x \times x\right)$$

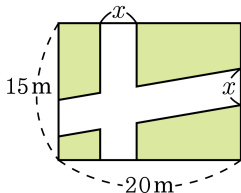
$$x^2 + 10x + 24 = 2x^2$$

$$x^2 - 10x - 24 = 0$$

$$\therefore x = 12 (\because x > 0)$$

$$\text{따라서 처음 삼각형의 넓이는 } \frac{1}{2} \times 12 \times 12 = 72 (\text{cm}^2)$$

14. 다음 그림과 같이 가로 20 m, 세로 15 m 인 직사각형 모양의 잔디밭에 폭이 일정한 길을 만들려고 한다. 잔디밭의 넓이가  $176 \text{ m}^2$  가 되게 하려고 할 때, 길의 폭은?



① 3 m

② 4 m

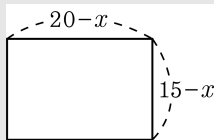
③ 5 m

④ 6 m

⑤ 7 m

### 해설

다음 그림처럼 길을 한쪽으로 몰아 보면 잔디밭의 넓이는 색칠한 부분과 같다.



식을 세우면

$$(20 - x)(15 - x) = 176$$

$$x^2 - 35x + 124 = 0$$

$$x = 31 \text{ 또는 } x = 4$$

$$x < 15 \text{ 이므로 } x = 4$$

15. 다음 중  $y$  가  $x$  에 관한 이차함수인 것으로 짝지워진 것은?

㉠  $y = x(x - 1) - x^2$

㉡ 분속  $x$  m 로 200m 달릴 때 걸린 시간  $y$  분

㉢ 한 변의 길이가 각각  $x$ cm,  $(5 - x)$ cm 인 두 정사각형의 넓이의 합은  $y$ cm<sup>2</sup>

㉣ 넓이가  $y$ cm<sup>2</sup> 인 삼각형의 밑변의 길이  $x$ cm, 높이  $4x$ cm

㉤ 반지름의 길이가  $x$ cm 이고 중심각의 크기가  $30^\circ$  인 부채꼴의 넓이  $y$ cm<sup>2</sup>

① ㉠, ㉡, ㉢

② ㉡, ㉢, ㉣

③ ㉡, ㉢, ㉤

④ ㉠, ㉣, ㉤

⑤ ㉢, ㉣, ㉤

### 해설

식으로 나타내면 다음과 같다.

㉠  $y = -x$  (일차함수)

㉡ (시간) =  $\frac{(\text{거리})}{(\text{속력})} \therefore y = \frac{200}{x}$  (분수함수)

㉢  $y = x^2 + (5 - x)^2 = 2x^2 - 10x + 25$  (이차함수)

㉣  $y = \frac{1}{2} \times x \times 4x = 2x^2$  (이차함수)

㉤  $y = \pi \times x^2 \times \frac{30}{360} = \frac{\pi}{12}x^2$  (이차함수)

16. 이차함수  $y = f(x)$  에서  $f(x) = x^2 - 2x + 3$  일 때,  $2f(1) - f(-1) \cdot f(2)$  의 값을 구하여라.

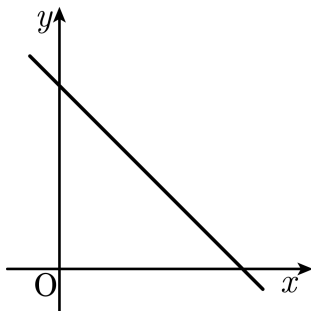
▶ 답 :

▷ 정답 : -14

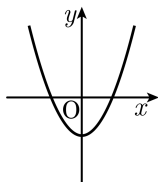
해설

$f(1) = 2$  ,  $f(-1) = 6$  ,  $f(2) = 3$  이므로  $2f(1) - f(-1) f(2) = 4 - 18 = -14$  이다.

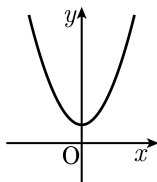
17. 다음 그림은 일차함수  $y = ax + b$  의 그래프이다. 다음 중 이차함수  $y = ax^2 + b$  의 그래프는?



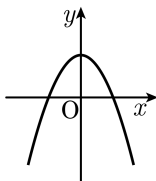
①



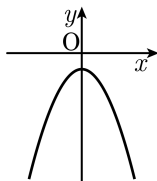
②



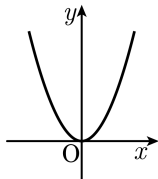
③



④



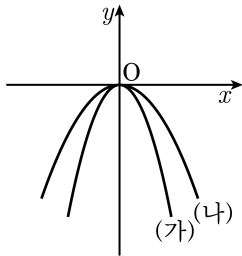
⑤



해설

$y = ax^2 + b$  그래프에서  $a < 0$ ,  $b > 0$  이므로 위로 볼록하고  $y$  절편이 양수이다.

18. 이차함수  $y = ax^2$  의 그래프가 그림의 (가)와 같을 때 다음 중 그래프 (나) 의 식으로 맞지 않는 것은?



①  $y = \frac{1}{2}ax^2$

②  $y = \frac{3}{8}ax^2$

③  $y = \frac{1}{3}ax^2$

④  $y = \frac{3}{2}ax^2$

⑤  $y = \frac{3}{4}ax^2$

해설

$a < 0$  이므로  $y = mx^2$  이라고 하면  $a < m < 0$  이어야 한다.

따라서  $y = \frac{3}{2}ax^2$  은 (나) 의 식으로 맞지 않는다.

19.  $y = 3x^2$ 의 그래프를 꼭짓점의 좌표가 (2, 1)이 되도록 평행이동한 포물선의 식은?

①  $y = 3(x + 2)^2 + 1$

②  $y = 3(x + 2)^2 - 1$

③  $y = 3(x - 2)^2 + 1$

④  $y = 3(x - 1)^2 + 2$

⑤  $y = 3(x - 1)^2 - 2$

해설

$y = 3x^2$ 의 그래프를 꼭짓점의 좌표가 (2, 1)이 되도록 평행이동한 포물선의 식은  $y = 3(x - 2)^2 + 1$ 이다.

20. 이차함수  $y = 2x^2 - 8mx + 10m^2 - 11m + 2$  의 그래프의 꼭짓점이 직선  $y = -3x + 5$  위에 있을 때,  $m$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $m = -\frac{1}{2}$

▷ 정답 :  $m = 3$

해설

$$\begin{aligned}y &= 2x^2 - 8mx + 10m^2 - 11x + 2 \\&= 2(x - 2m)^2 + 2m^2 - 11m + 2\end{aligned}$$

꼭짓점  $(2m, 2m^2 - 11m + 2)$  가 직선  $y = -3x + 5$  위에 있으므로

$$2m^2 - 11m + 2 = -6m + 5$$

$$2m^2 - 5m - 3 = 0$$

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

$$m = -\frac{1}{2} \text{ 또는 } m = 3$$

21. 이차함수  $y = -\left(x + \frac{1}{2}\right)^2$  의 그래프에서  $x$ 의 값이 증가할 때,  $y$ 의 값은 감소하는  $x$ 의 값의 범위를 구하여라.

▶ 답 :

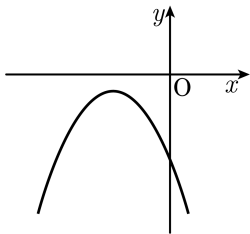
▷ 정답 :  $x > -\frac{1}{2}$

해설

축의 방정식이  $x = -\frac{1}{2}$  이고, 위로 볼록하므로

$x > -\frac{1}{2}$  일 때,  $x$ 의 값이 증가하면,  $y$ 의 값은 감소한다.

22. 이차함수  $y = -a(x - p)^2 - q$  의 그래프가  
다음 그림과 같을 때,  $a$ ,  $p$ ,  $q$  의 부호로 알  
맞은 것은?



- ①  $a > 0, p > 0, q < 0$                       ②  $a > 0, p > 0, q > 0$   
 ③  $a > 0, p < 0, q > 0$                       ④  $a < 0, p = 0, q < 0$   
 ⑤  $a < 0, p > 0, q = 0$

해설

$y = -a(x - p)^2 - q$  의 그래프는 위로 볼록하므로  $-a < 0$ ,  $a > 0$   
 이고 꼭짓점의 좌표가 제 3 사분면 위에 있으므로  $p < 0$  이고  
 $-q < 0$ ,  $q > 0$  이다.

23. 다음 중 주어진 조건을 모두 만족하는 포물선을 그래프로 하는 이차함수의 식은?

보기

- ㉠ 이차함수  $y = -\frac{1}{2}x^2$  의 그래프와 폭이 같다.
- ㉡ 꼭짓점은 제 4 사분면 위에 있다.
- ㉢ 아래로 볼록하다.
- ㉤  $y$  절편이 양수이다.

①  $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 1$

②  $y = \frac{1}{2}(x+3)^2 + 1$

③  $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 3$

④  $y = -\frac{1}{2}(x+2)^2 + 3$

⑤  $y = -\frac{1}{2}(x-3)^2 - 3$

해설

- ㉠ 에서  $y = -\frac{1}{2}x^2$  의 그래프와 폭이 같은 것은 이차항의 계수가  $\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$  이다.
- ㉡ 꼭짓점의  $x$  좌표가 양수,  $y$  좌표가 음수이다.
  - ㉢ 아래로 볼록하므로 이차항의 계수가 양수이다.
  - ㉤  $y$  절편이 양수이다.
- 이 조건을 만족하는 이차함수식은 ①이다.

24. 이차함수  $y = -2x^2 + 4x + k$  의  $y$ 의 값의 범위가  $y \leq 2$  일 때, 상수  $k$ 의 값은?

① 0

② 1

③ 2

④ 3

⑤ 4

해설

$$y = -2x^2 + 4x + k = -2(x-1)^2 + k + 2$$

$$k + 2 = 2$$

$$\therefore k = 0$$

25. 포물선  $y = x^2 + bx + c$  를  $x$  축의 방향으로 4 만큼,  $y$  축의 방향으로 -3 만큼 평행이동 하였더니 꼭짓점이  $(3, -1)$  이 되었다고 한다. 상수  $b, c$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 :  $b = 2$

▷ 정답 :  $c = 3$

해설

$$y = x^2 + bx + c = \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 - \frac{b^2}{4} + c,$$

$$y = \left(x + \frac{b}{2} - 4\right)^2 - \frac{b^2}{4} + c - 3,$$

$$\text{꼭짓점} \left(-\frac{b-8}{2}, -\frac{b^2}{4} + c - 3\right) = (3, -1) \text{ 이므로}$$

$$-\frac{b-8}{2} = 3, b = 2,$$

$$\text{따라서 } -\frac{b^2}{4} + c - 3 = -1 \text{ 이므로 } c = 3 \text{ 이다.}$$

26. 다음 이차함수의 그래프 중  $y = 3x^2$  의 그래프를 평행이동하여 완전히 포괄 수 있는 것을 모두 고르면?

①  $y = 3x^2 + 1$

②  $y = -3x^2 + 4$

③  $y = \frac{9x^2 - 1}{3}$

④  $y = -3(x + 1)^2$

⑤  $y = x^2 - 5x + 2 + 2(x - 1)(x + 1)$

해설

$y = ax^2 + bx + c$  의 그래프에서  $a$  의 값이 같으면 평행이동하여 두 이차함수의 그래프를 완전히 포괄 수 있다.

따라서  $a = 3$  인 것은 ①, ③, ⑤이다.

27. 포물선  $y = -2x^2 + 4x + 6$  의 그래프와  $x$  축과의 교점을 A, B 라 할 때,  $\overline{AB}$  의 길이를 구하면?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$y = -2x^2 + 4x + 6$  의 그래프와  $x$  축과의 교점은  
 $-2x^2 + 4x + 6 = 0$  의 근과 같다.

$$x^2 - 2x - 3 = 0$$

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

$$x = 3 \text{ 또는 } x = -1$$

$$A(3, 0), B(-1, 0)$$

$$\therefore \overline{AB} = 4$$

28. 직선  $y = x + m$  과 포물선  $y = x^2 + 3x + 3$  이 한 점에서 만날 때,  $m$ 의 값을 구하면?

① -4

② -3

③ -1

④ 2

⑤ 3

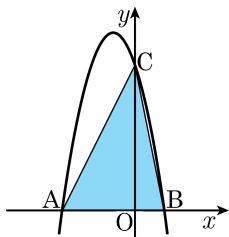
해설

$x + m = x^2 + 3x + 3$  이 중근을 가진다.

$x^2 + 2x + 3 - m = 0$ 에서  $D/4 = 1^2 - (3 - m) = 0$

$\therefore m = 2$

29. 다음 그림과 같이 이차함수  $y = -x^2 - 3x + 10$ 의 그래프와  $x$  축과의 교점을 A, B 라 하고  $y$  축과의 교점을 C 라 할 때,  $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 35

해설

i) 점 A, B 는  $y = -x^2 - 3x + 10$  의  $x$  절편이므로  $y = 0$  이라 할 때

$$-x^2 - 3x + 10 = 0$$

$$(x + 5)(x - 2) = 0$$

$$\therefore x = -5 \text{ 또는 } x = 2$$

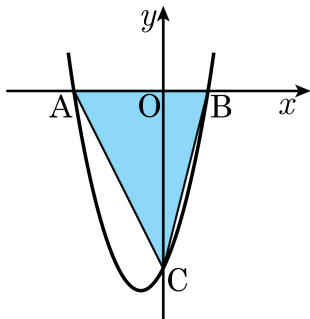
따라서 A 의 좌표는  $(-5, 0)$  이고 B 의 좌표는  $(2, 0)$  이다.

ii) 점 C 는  $y = -x^2 - 3x + 10$  의  $y$  절편이므로  $x = 0$  이라 하면  $y = 10$  이다.

따라서 C 의 좌표는  $(0, 10)$  이다.

$$\text{iii) } \triangle ABC = 7 \times 10 \times \frac{1}{2} = 35$$

30. 다음 그림의 포물선은  $y = x^2 + 2x - 8$  의 그래프이다. 이 포물선과  $x$  축과의 교점을 A, B 라 하고,  $y$  축과의 교점을 C 라 할 때,  $\triangle ABC$  의 넓이는?



① 16

② 24

③ 30

④ 32

⑤ 48

해설

$$C(0, -8)$$

$y = 0$  을 대입하면

$$x^2 + 2x - 8 = 0$$

$$(x + 4)(x - 2) = 0$$

$$x = -4 \text{ 또는 } x = 2$$

$$A(-4, 0), B(2, 0)$$

$$\therefore \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$$