

1.  $\sqrt{18} \times \sqrt{a}$ 의 값을 0이 아닌 가장 작은 정수로 고칠 때, 정수  $a$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a = 2$

해설

$$\sqrt{18} \times \sqrt{a} = \sqrt{3 \times 3 \times 2 \times a} \quad \therefore a = 2$$

2. 다음 보기에서  $\sqrt{18-x}$ 가 정수가 되게 하는 자연수  $x$ 의 값으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?

보기

- ☐ ㉠ 2
- ☐ ㉡ 9
- ☐ ㉢ 12
- ☐ ㉣ 15
- ☐ ㉤ 16
- ☐ ㉥ 18

- ☐ ① ㉠, ㉢, ㉣
- ☐ ② ㉠, ㉢, ㉤
- ☐ ③ ㉡, ㉢, ㉥
- ☒ ④ ㉢, ㉣, ㉤
- ☐ ⑤ ㉢, ㉤, ㉥

해설

$\sqrt{18-x}$ 가 정수가 되려면  $18-x$ 가 제곱수가 되어야 한다.  
㉢  $18-12=6$  이므로 제곱수가 아니다.  
㉣  $18-15=3$  이므로 제곱수가 아니다.  
㉤  $18-16=2$  이므로 제곱수가 아니다.

3. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 무리수를 소수로 나타내면 순환하지 않는 무한 소수이다.
- ② 두 무리수  $-\sqrt{3}$  과  $\sqrt{5}$  사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
- ③ 두 정수  $-1$  과  $3$  사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.
- ④ (무리수) + (무리수) = (무리수) 이다.
- ⑤ 수직선 위의 모든 점은 실수에 대응된다.

해설

④  $\sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0$  이므로 무리수와 무리수의 합은 유리수가 될 수도 있다.

4. 다음은 식  $A = ab(a + b) - ab$  와 식  $B = a^2b - 2ab$  에 대한 설명이다. 옳지 않은 것을 모두 골라라.

- ㉠  $A$  에서  $ab$  는 각 항의 공통인 인수이다.
- ㉡  $B$  의 인수는  $ab$  와  $-2$  이다.
- ㉢  $A$  와  $B$  의 공통인 인수는  $ab$  이다.
- ㉣  $B$  에서  $a^2b$  는 각 항의 공통인 인수이다.

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉡

▶ 정답 : ㉣

해설

$A = ab(a + b) - ab = ab(a + b - 1)$  이고,  
 $B = a^2b - 2ab = ab(a - 2)$  이다.  
㉡  $B$  의 인수는  $ab$  와  $a - 2$  이다.  
㉣  $B$  에서  $ab$  는 각 항의 공통인 인수이다.

5. 다항식  $x^2 + \square x + 40$  은  $(x+a)(x+b)$  로 인수분해 된다고 한다.  
 $a, b$  가 정수일 때, 다음 중  $\square$ 안의 수로 적당하지 않은 것은?

① -22      ② -13      ③ 20      ④ 22      ⑤ 41

해설

$$\begin{aligned} 40 &= 5 \times 8 = 2 \times 20 = 1 \times 40 = 4 \times 10 \\ &= (-5) \times (-8) = (-2) \times (-20) \\ &= (-1) \times (-40) = (-4) \times (-10) \end{aligned}$$

$\square$ 안에 들어갈 수 있는 수 :  
-41, -22, -14, -13, 13, 14, 22, 41

6.  $(x-2y)(x-2y-4z)-12z^2$  이 계수가 1 인 두 일차식의 곱으로 인수 분해될 때, 두 일차식의 합을 구하면?

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

해설

$$\begin{aligned}x-2y &= A \text{ 라 하면} \\A(A-4z)-12z^2 &= A^2-4Az-12z^2 \\&= (A-6z)(A+2z) \\&= (x-2y-6z)(x-2y+2z) \\\therefore (x-2y-6z) + (x-2y+2z) &= 2x-4y-4z\end{aligned}$$

7. 이차방정식  $3x^2 - 6x - 2 = 0$  의 양의 근을 고르면?

- ①  $x = \frac{3 \pm \sqrt{15}}{3}$       ②  $x = \frac{3 + \sqrt{15}}{3}$       ③  $x = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{3}$   
④  $x = \frac{3 + \sqrt{3}}{3}$       ⑤  $x = \frac{3 - \sqrt{3}}{3}$

해설

근의 공식 (깍수 공식) 으로 풀면

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 3 \times (-2)}}{3} = \frac{3 \pm \sqrt{15}}{3}$$

$$\therefore 3 < \sqrt{15} \text{ 이므로 양의 해는 } \frac{3 + \sqrt{15}}{3}$$

8. 실수  $a, b$  에 대하여 연산  $*$  를  $a * b = ab + a$  라고 할 때,  $(x + 1) * (2x - 3) = 6$  을 만족하는 양의 실수  $x$  의 값은?

① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$(x + 1) * (2x - 3) = (x + 1)(2x - 3) + x + 1 = 6$$

$$2x^2 - 2 = 6, \quad x^2 = 4$$

따라서 양의 실수  $x$  는 2이다.

9. 지면으로부터 초속 20m 의 속력으로 쏘아올린 물로켓의  $t$  초 후의 높이는  $(20t - 5t^2)$ m 이다. 물로켓의 높이가 처음으로 15m 가 되는 것은 물로켓을 쏘아올린 지 몇 초 후인지 구하여라.

▶ 답: 초 후

▷ 정답 : 1 초 후

해설

$20t - 5t^2 = 15$  에서

$$5t^2 - 20t + 15 = 0$$

$$(t-1)(t-3) = 0$$

$$(t-1)(t-3) = 0$$

따라서  $t = 1, 3$  (초)이다.

처음으로 15m 가 되는 것은 쏘아올린 지 1 초 후이다.

10. 이차함수  $y = -x^2 + 4bx - 4b^2 + b - 7$ 의 꼭짓점이 제 4 사분면에 있기 위한  $b$ 의 값의 범위로 옳은 것은?

①  $b < 0$

②  $b < 7$

③  $0 < b < 7$

④  $-7 < b < 0$

⑤  $b < 0, b > 7$

해설

$y = -x^2 + 4bx - 4b^2 + b - 7 = -(x - 2b)^2 + b - 7$ , 꼭짓점의 좌표가  $(2b, b - 7)$ 이다.

$\therefore 2b > 0, b - 7 < 0$  즉,  $b > 0, b < 7$  이므로  $0 < b < 7$ 이다.

11.  $\sqrt{800} = a\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{7500} = b\sqrt{3}$  일 때,  $\sqrt{ab}$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $\sqrt{ab} = 10\sqrt{10}$

해설

$$\sqrt{800} = \sqrt{10^2 \times 2^2 \times 2} = 20\sqrt{2}$$

$$\sqrt{7500} = \sqrt{10^2 \times 5^2 \times 3} = 50\sqrt{3}$$

$$\therefore a = 20, b = 50$$

$$\therefore \sqrt{ab} = \sqrt{20 \times 50} = \sqrt{1000} = 10\sqrt{10}$$

12.  $\sqrt{5} = a$ ,  $\sqrt{7} = b$  라 할 때,  $\sqrt{0.014}$  를  $a, b$  를 사용하여 나타내면?

- ①  $\frac{ab}{100}$       ②  $\frac{ab}{50}$       ③  $ab$       ④  $2ab$       ⑤  $4ab$

해설

$$\sqrt{0.014} = \sqrt{\frac{140}{10000}} = \frac{\sqrt{2^2 \times 5 \times 7}}{100} = \frac{2}{100} \times \sqrt{5} \times \sqrt{7} = \frac{1}{50}ab$$

13.  $\sqrt{3}\left(\frac{2}{\sqrt{6}} - \frac{10}{\sqrt{12}}\right) + \frac{6-2\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = a + b\sqrt{2}$  일 때,  $a \times b$  의 값은? (단,  $a, b$  는 유리수)

① -48      ② -36      ③ -24      ④ -18      ⑤ -12

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt{3}\left(\frac{2}{\sqrt{6}} - \frac{10}{\sqrt{12}}\right) + \frac{6-2\sqrt{8}}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{6}} - \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{12}} + \frac{6\sqrt{2}-2\sqrt{16}}{2} \\ &= \sqrt{2}-5+3\sqrt{2}-4 \\ &= -9+4\sqrt{2} \\ &a=-9, b=4 \\ &\therefore ab=-36 \end{aligned}$$

14. 유리수  $a, b$  에 대하여  $\sqrt{3}(12 - \sqrt{2}) - \frac{1}{2\sqrt{6}} = a\sqrt{3} + b\sqrt{6}$  일 때,  
 $a + 12b$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $a + 12b = -1$

해설

$$\begin{aligned}\sqrt{3}(12 - \sqrt{2}) - \frac{1}{2\sqrt{6}} &= 12\sqrt{3} - \sqrt{6} - \frac{\sqrt{6}}{12} \\ &= 12\sqrt{3} - \frac{13\sqrt{6}}{12}\end{aligned}$$

$$a = 12, b = -\frac{13}{12}$$

$$\therefore a + 12b = -1$$

15. 이차식  $9x^2 + 10x - k$  가 완전제곱식이 될 때, 상수  $k$  의 값은?

- ①  $\frac{25}{9}$       ②  $\frac{5}{3}$       ③  $\frac{10}{3}$       ④  $-\frac{25}{9}$       ⑤  $-\frac{5}{3}$

해설

$$(3x)^2 + 2 \times 3x \times \frac{5}{3} - k \text{ 이므로 } -k = \left(\frac{5}{3}\right)^2$$

$$\therefore k = -\frac{25}{9}$$

16.  $a = 2\sqrt{2} - 4$ ,  $b = 3 + \sqrt{2}$ 일 때,  $a^2 - 4ab + 4b^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 100

해설

$$\begin{aligned}a^2 - 4ab + 4b^2 &= (a - 2b)^2 \\&= \{2\sqrt{2} - 4 - 2(3 + \sqrt{2})\}^2 \\&= (2\sqrt{2} - 4 - 6 - 2\sqrt{2})^2 \\&= (-10)^2 = 100\end{aligned}$$

17. 다음 조건을 만족하는  $x$  의 값의 범위가  $\{x|-3 < x < 6\}$  이고,  $x$  는 자연수일 때,  $ab + mn$  의 값을 구하여라.

(가)  $x^2 + x - 2 = 0$  의 해를  $a, b$  라고 한다.  
(나)  $x^2 - 9x + 20 = 0$  의 해를  $m, n$  이라고 한다.

▶ 답 :

▷ 정답 : 18

해설

$x$ 에  $-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$  를 대입하여 성립하는 것을 찾는다.  
 $x^2 + x - 2 = 0$  에 대입하여 성립하는 것은  $-2, 1$  이므로  $ab = -2$  이다.  $x^2 - 9x + 20 = 0$  에 대입하여 성립하는 것은  $4, 5$  이므로  $mn = 20$  이다.  
따라서  $ab + mn = -2 + 20 = 18$  이다.

18. 두 이차방정식  $x^2 + x + a = 0$ ,  $3x^2 - bx + 6 = 0$ 의 공통인 해가  $x = 3$ 일 때,  $a + b$ 의 값을 구하면?

① -2      ② -1      ③ 0      ④ 1      ⑤ 2

해설

공통인 해가  $x = 3$ 이므로  
 $x = 3$ 은  $x^2 + x + a = 0$ ,  $3x^2 - bx + 6 = 0$ 의 근이다.  
 $x = 3$ 을 두 방정식에 각각 대입하면  
 $9 + 3 + a = 0 \quad \therefore a = -12$   
 $27 - 3b + 6 = 0 \quad \therefore b = 11$   
따라서  $a + b = -12 + 11 = -1$

19. 두 이차방정식  $2x^2 + x + a = 0$ ,  $4x^2 + bx - 18 = 0$ 의 공통인 근이 3일 때,  $a + b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-27$

해설

$x = 3$ 을 대입하면

$$2 \times 3^2 + 3 + a = 0 \quad \therefore a = -21$$

$$4 \times 3^2 + 3b - 18 = 0 \quad \therefore b = -6$$

$$\therefore a + b = -21 - 6 = -27$$

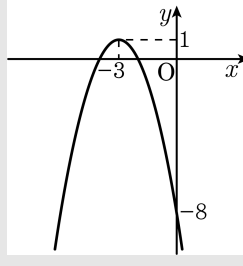
20.  $y = -x^2 - 6x - 8$  의 그래프가 지나지 않는 사분면은 제 몇 사분면인지 구하여라.

▶ 답 : 사분면

▷ 정답 : 제 1사분면

해설

$$\begin{aligned} y &= -x^2 - 6x - 8 \\ &= -(x+3)^2 + 1 \end{aligned}$$



21. 다음 함수의 그래프 중에서 제1 사분면을 지나지 않는 것은?

①  $y = 2x^2$

②  $y = -2x^2 + 2$

③  $y = -(x-1)^2$

④  $y = (x-2)^2 + 1$

⑤  $y = -(x+4)^2 - 2$

해설

⑤  $y = -(x+4)^2 - 2$  는 위로 볼록한 모양의 포물선이다.  
꼭짓점의 좌표  $(-4, -2)$  는 제 3 사분면 위에 있고, y 절편이  $(0, -18)$  이므로 제 1, 2 사분면을 지나지 않는다.

22. 이차함수  $y = -2x^2 - 4ax + 8a$ 의 최댓값을  $M$ 이라고 할 때,  $M$ 의 최솟값을 구하여라. (단,  $a$ 는 상수이다.)

▶ 답 :

▷ 정답 :  $-8$

해설

$$y = -2x^2 - 4ax + 8a = -2(x + a)^2 + 2a^2 + 8a$$

$$\therefore M = 2a^2 + 8a = 2(a + 2)^2 - 8$$

따라서  $M$ 의 최솟값은  $-8$ 이다.

23. 지면으로부터 60m 되는 높이에서 초속 60m 로 곧바로 위로 쏘아 올린 물체의  $x$  초 후의 높이를  $y$ m 라고 하면 대략  $y = -5x^2 + 60x + 60$  인 관계가 성립한다. 그 물체의 높이가 최대가 되는 것은 쏘아 올린 지 몇 초 후인가? 또한, 그 때의 높이를 구하여라.
- ▶ 답 :                      초
- ▶ 답 :                      m
- ▷ 정답 : 6초
- ▷ 정답 : 240 m

해설

$$y = -5x^2 + 60x + 60 = -5(x - 6)^2 + 240$$

따라서  $x = 6$  일 때, 최댓값 240을 갖는다.

24.  $2(x+2)^2 + (x+2)(3x-1) - (3x-1)^2 = -(ax+b)(cx+d)$  일 때,  
 $ab+cd$  의 값을 구하면? (단,  $a, c$  는 양수)

① -1      ② 3      ③ 0      ④ 2      ⑤ -2

해설

$x+2=A$ ,  $3x-1=B$ 로 치환하면  
 $2A^2+AB-B^2=(2A-B)(A+B)$   
 $=(2x+4-3x+1)(x+2+3x-1)$   
 $=(x-5)(4x+1)$   
 $\therefore ab+cd=1 \times (-5) + 4 \times 1 = -1$

25. 다음은  $x^4 - 81y^4$  을 인수분해 한 것이다. 이 때,  $\square$  안에 알맞은 세 자연수의 합을 구하면?

$$x^4 - 81y^4 = (x^2 + \square y^2)(x + \square y)(x - \square y)$$

- ① 13
- ② 15
- ③ 18
- ④ 20
- ⑤ 24

해설

$$\begin{aligned} x^4 - 81y^4 &= (x^2 + 9y^2)(x^2 - 9y^2) \\ &= (x^2 + 9y^2)(x + 3y)(x - 3y) \\ \therefore 9 + 3 + 3 &= 15 \end{aligned}$$

26. 이차방정식  $x^2 + 8x - 20 = 0$  의 두 근을  $m, n$  이라 할 때, 다음 보기 중 옳은 것을 모두 골라 기호로 써라.

보기

㉠  $m^2 + n^2 = 104$

㉡  $(m - n)^2 = m^2 n^2$

㉢  $|n - m| \geq -3mn$

㉣  $\frac{n}{m} + \frac{m}{n} = -\frac{26}{5}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉣

해설

근과 계수의 관계에 의하여

$m + n = -8, mn = -20$  이다.

㉠ :  $m^2 + n^2 = (m + n)^2 - 2mn = 64 - 2(-20) = 104$

㉡ :  $(m - n)^2 = (m + n)^2 - 4mn$   
 $= (-8)^2 - 4(-20)$   
 $= 64 + 80$   
 $= 144 \neq m^2 n^2$

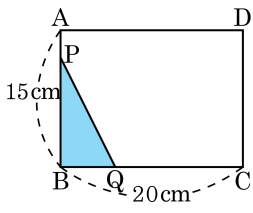
㉢ : ㉡에 의해

$|n - m| + 3mn = |\pm 12| - 60 < 0$

㉣ :  $\frac{n}{m} + \frac{m}{n} = \frac{m^2 + n^2}{mn} = \frac{104}{-20} = -\frac{26}{5}$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다.

27. 다음 그림과 같이  $\overline{AB} = 15\text{ cm}$ ,  $\overline{BC} = 20\text{ cm}$ 인 직사각형 ABCD가 있다. 점 P는 변 AB위를 점 A로부터 B까지 매초 1cm의 속력으로 움직이고, 점 Q는 변 BC위를 점 B로부터 C까지 매초 2cm의 속력으로 움직이고 있다. 두 점 P, Q가 동시에 출발하였다면 몇 초 후에  $\triangle BPQ$ 의 넓이가  $36\text{ cm}^2$ 가 되는지 구하여라.



▶ 답 :                      초

▷ 정답 : 3 초

#### 해설

$x$ 초 후에  $\overline{PB} = (15 - x)\text{ cm}$ ,  $\overline{BQ} = 2x\text{ cm}$   $\triangle BPQ$ 의 넓이는  $\frac{1}{2}\overline{PB} \times \overline{BQ}$  이므로

$$\frac{1}{2}(15 - x)2x = 36$$

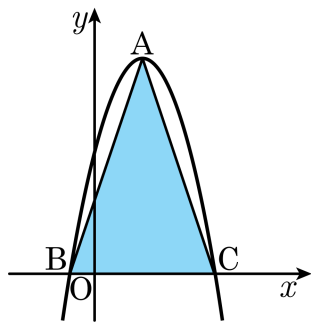
$$2x^2 - 30x + 72 = 0$$

$$x^2 - 15x + 36 = 0$$

$$(x - 3)(x - 12) = 0$$

$\therefore x = 3$  (초)(단,  $0 < x < 10$ )

28. 다음 이차함수  $y = -x^2 + 4x + 5$  의 그래프에서 점 A 는 꼭짓점, 두 점 B 와 C 는  $x$  축과의 교점일 때,  $\triangle ABC$  의 넓이는?



- ① 15      ② 21      ③ 27      ④ 33      ⑤ 39

**해설**

$y = -x^2 + 4x + 5 = -(x - 2)^2 + 9$ 에서 꼭짓점의 좌표는 A (2, 9)  
 $y = 0$  일 때,  $0 = -x^2 + 4x + 5$ ,  $x^2 - 4x - 5 = 0 \ (x - 5)(x + 1) = 0$   
 $\therefore x = 5$  또는  $x = -1$   
 따라서 두 점 B, C 의 좌표는 B (-1, 0), C (5, 0) 이므로  $\triangle ABC = \frac{1}{2} \times 6 \times 9 = 27$  이다.

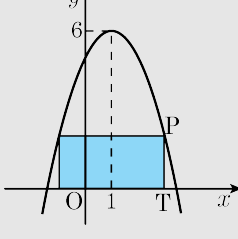
29. 이차함수  $y = -x^2 + 2x + 5$  의 그래프와  $x$  축으로 둘러싸인 도형에 내접하고, 한 변이  $x$  축 위에 오는 직사각형을 만들 때, 이 직사각형의 둘레의 길이의 최댓값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 14

해설

$y = -x^2 + 2x + 5$  의 그래프를 그리면 다음과 같다.



포물선 위의 임의의 점 P 의 좌표는

$(t, -t^2 + 2t + 5)$  이다.

직사각형의 가로의 길이는  $2(t - 1)$  ,

직사각형의 세로의 길이는  $-t^2 + 2t + 5$  이다.

둘레의 길이  $= 2[2(t - 1) - t^2 + 2t + 5]$

$$= 2(-t^2 + 4t + 3)$$

$$= -2t^2 + 8t + 6$$

$$= -2(t - 2)^2 + 14$$

$t = 2$  일 때, 최댓값은 14 이다.

30. 지상에서 초속 50m 의 속력으로 쏘아 올린 공의  $t$  초 후의 높이는  $(50t - 5t^2)$ m 이다. 이 공의 높이가 지상으로부터 최대가 되는 것은 쏘아 올린지 몇 초 후인가?

- ① 5 초 후                      ② 7 초 후                      ③ 8 초 후  
④ 10 초 후                    ⑤ 알 수 없다.

해설

$$y = 50t - 5t^2$$

$$y = -5(t^2 - 10t + 25 - 25) = -5(t - 5)^2 + 125$$

따라서 5 초 후에 최고 높이 125m 가 된다.

31.  $\sqrt{59+a}=b$ 라 할 때,  $b$ 가 자연수가 되도록 하는 가장 작은 자연수  $a$ 와 그 때의  $b$ 의 합  $a+b$ 의 값은?

① 11      ② 12      ③ 13      ④ 14      ⑤ 15

해설

59 보다 큰 제곱수는 64, 81, 100, ... 이므로  
 $59+a=64, 81, 100, \dots$   
 $\therefore a=5, 22, 41, \dots$   
따라서 가장 작은 자연수  $a=5$ ,  $b=\sqrt{59+5}=8$ 이다.  
 $\therefore a+b=5+8=13$

32. 아래의 표에 주어진 값들을 이용하여  $\sqrt{5.5}$ 의 소수 둘째자리 숫자를 구하여라.

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| $2.30^2 = 5.2900$ | $2.35^2 = 5.5225$ |
| $2.31^2 = 5.3361$ | $2.36^2 = 5.5696$ |
| $2.32^2 = 5.3824$ | $2.37^2 = 5.6169$ |
| $2.33^2 = 5.4289$ | $2.38^2 = 5.6644$ |
| $2.34^2 = 5.4756$ | $2.39^2 = 5.7121$ |

▶ 답 :

▷ 정답 : 4

해설

$5.4756 < 5.5000 < 5.5225$  이므로 표에 나타난 거듭제곱으로 나타내면  
 $2.34^2 < 5.5000 < 2.35^2$   
즉,  $2.34 < \sqrt{5.5} < 2.35$   
따라서  $\sqrt{5.5}$ 의 소수 둘째자리의 수는 4 이다.

33. 다항식  $2x^2 - 5xy - 3y^2 + 5x + 13y - 12$  가  $(x + ay + b)(cx + y + d)$  로 인수분해 될 때,  $ab - cd$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 :  $ab - cd = -6$

해설

$x$  에 관하여 내림차순으로 정리하면  
(준식)  $= 2x^2 + (-5y + 5)x - 3y^2 + 13y - 12$   
 $= 2x^2 + (-5y + 5)x - (y - 3)(3y - 4)$

|   |            |           |               |                        |
|---|------------|-----------|---------------|------------------------|
| 1 | $\searrow$ | $-(3y-4)$ | $\rightarrow$ | $-6y+8$                |
| 2 | $\swarrow$ | $y-3$     | $\rightarrow$ | $\frac{y-3}{-5y+5} (+$ |

$= (x - 3y + 4)(2x + y - 3)$

$a = -3, b = 4, c = 2, d = -3$   
 $\therefore ab - cd = -12 - (-6) = -6$