

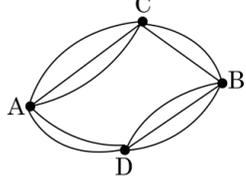
1. 전체집합  $U$ 의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여  $A * B = (A \cup B)^c$ 으로 정의할 때, 다음 중  $(B * A) * B$ 와 항상 같은 것은?

- ①  $A$       ②  $B$       ③  $A - B$       ④  $B - A$       ⑤  $A^c$

해설

$$\begin{aligned}(B * A) * B &= ((B \cup A)^c \cup B)^c = (B \cup A) \cap B^c \\ &= (A \cup B) - B = A - B\end{aligned}$$

2. 다음 그림과 같이  $A$  지점에서  $B$  지점으로 가는 길이 있다. 갑, 을 두 사람이  $A$  에서 중간지점  $C, D$  를 각각 통과하여  $B$  로 가는 가짓수는 몇 가지인가? (단, 한 편이 통과한 중간지점을 다른 편이 통과할 수는 없다.)



- ① 72      ② 36      ③ 24      ④ 12      ⑤ 6

**해설**

- (i) 갑이  $C$  를, 을이  $D$  를 통과하는 경우의 수  $(3 \times 2) \times (2 \times 3) = 36$   
(ii) 을이  $C$  를, 갑이  $D$  를 통과하는 경우의 수도 같은 방법으로 36가지  
따라서, 구하는 경우의 수는  $36 + 36 = 72$  (가지)

3. 100원짜리 동전 2개, 50원짜리 동전 2개, 10원짜리 동전 2개를 가지고 지불할 수 있는 방법의 수를  $a$ , 지불할 수 있는 금액의 수를  $b$ 라 할 때,  $a+b$ 의 값은? (단, 0원은 제외)

① 14      ② 26      ③ 40      ④ 46      ⑤ 66

**해설**

각 동전을 사용하여 지불 할 수 있는 방법의 가짓수는 100원짜리가 3가지, 50원짜리가 3가지, 10원짜리가 3가지이고, 0원이면 지불하는 것이 아니므로

(지불 방법의 수)  $= (2+1)(2+1)(2+1) - 1 = 26$ (가지)

지불 금액의 수는 금액이 중복되어 있으므로 100원짜리 동전 2개를 50원짜리 동전 4개로 바꿔 생각한다.

즉, 50원짜리 동전 6개와 10원짜리 동전 2개로 지불할 수 있는 경우의 수를 계산하면 된다.

$\therefore$  (지불 금액의 수)  $= (6+1)(2+1) - 1 = 20$ (가지)

$\therefore a+b = 26 + 20 = 46$

4. 백인종 2명, 흑인종 3명, 황인종 2명을 일렬로 세울 때, 백인종은 백인종끼리, 흑인종은 흑인종끼리 이웃하여 서는 경우의 수를 구하면?

① 24      ② 144      ③ 210      ④ 288      ⑤ 720

해설

백인종과 흑인종을 각각 한 묶음으로 본다.

$$4! \times 2! \times 3! = 288$$

5. 15명의 육상부 학생 중에서 학교 대표 계주 선수 4명을 뽑으려고 한다. 교내 달리기 대회에서 우승한 2명의 육상부 학생이 선발되는 경우의 수를  $a$ , 선발되지 않는 경우의 수를  $b$  라 할 때,  $b - a$  의 값은?

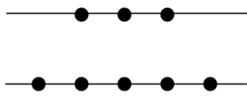
- ① 628      ② 631      ③ 634      ④ 637      ⑤ 640

해설

$$a = {}_{13}C_2 = 78, b = {}_{13}C_4 = 715$$

$$\therefore b - a = 715 - 78 = 637$$

6. 그림과 같이 두 평행선 위에 8개의 점이 있다. 주어진 점을 연결하여 만들 수 있는 서로 다른 직선의 개수는?



- ① 15      ② 16      ③ 17      ④ 18      ⑤ 19

**해설**

윗줄의 점 3 개 중 하나를 선택하고 아래줄  
5 개 점 중 하나를 선택하여 직선을 만든다.  
 $\Rightarrow {}_3C_1 \times {}_5C_1 = 15$   
윗줄, 아래줄 모두 직선이 하나씩 있다.  
 $\therefore 15 + 1 + 1 = 17$

7. 서로 다른 종류의 꽃 10 송이를 3 송이, 3 송이, 4 송이로 나누어 포장하는 방법의 수는?

① 1800    ② 2000    ③ 2100    ④ 2400    ⑤ 3200

해설

$${}_{10}C_3 \times {}_7C_3 \times {}_4C_4 \times \frac{1}{2!} = 2100$$

8. 자연수 전체의 두 부분집합  $A, B$  가 각각  $A = \{a \mid a \text{는 } 12 \text{의 약수}\}$ ,  $B = \{b \mid b \text{는 } 16 \text{의 약수}\}$  일 때,  $(B - A) \cup X = X, B \cap X = X$ 를 모두 만족하는 집합  $X$ 의 개수는?

- ① 8 개    ② 10 개    ③ 12 개    ④ 14 개    ⑤ 16 개

해설

$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ ,  $B = \{1, 2, 4, 8, 16\}$  이므로  $B - A = \{8, 16\}$

또  $(B - A) \cup X = X$  에서

$(B - A) \subset X, B \cap X = X$  에서  $X \subset B$  이므로  $(B - A) \subset X \subset B$

$\therefore \{8, 16\} \subset X \subset \{1, 2, 4, 8, 16\}$

즉, 집합  $X$ 는 8, 16 을 반드시 원소로 갖는 집합  $B$ 의 부분집합 이므로 구하는 집합  $X$ 의 개수는  $2^3 = 8$  (개)

9. 다음 중에서  $p$ 는  $q$ 이기 위한 필요조건이고 충분조건은 아닌 것을 고르면? (단, 모든 문자는 실수)

①  $p : a > 3, q : a^2 > 9$

②  $p : a^2 = ab, q : a = b$

③  $p : |a| < |b|, q : a < b$

④  $p : |x - 1| = 2, q : x^2 = -2$

⑤  $p : x = 1$  이고  $y = 1, q : x + y = 2$  이고  $xy = 1$

해설

① 충분조건

③ 아무런 조건관계가 아니다.

④ 아무런 조건관계가 아니다. 진리집합을 구해보면  $P = \{-1, 3\}, Q = \emptyset$ 에서  $P \supset Q$  관계로 보아 필요조건이라고 하지 않도록 주의하자.

⑤ 필요충분조건

10. 두 조건  $p, q$  를 만족하는 집합을 각각  $P, Q$  라 하자.  $p$  가  $q$  이기 위한 충분조건이지만 필요조건은 아닐 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ①  $Q^c \cap P^c = Q^c$       ②  $P - Q = \emptyset$       ③  $P \cup Q = Q$   
④  $Q - P = \emptyset$       ⑤  $P \cap Q = P$

해설

$p$  가  $q$  이기 위한 충분조건이므로  $P \subset Q$   
 $p$  가  $q$  이기 위한 필요조건이 아니므로  $Q \not\subset P$   
 $\therefore Q - P \neq \emptyset$

11.  $a > 1$ 일 때,  $\frac{1}{a-1} + 4a - 3$ 의 최솟값은?

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

해설

$$\frac{1}{a-1} > 0$$

$$4(a-1) + 1 + \frac{1}{a-1} \geq 2 \cdot \sqrt{4(a-1) \cdot \frac{1}{a-1}} + 1$$

$$= 2 \cdot 2 + 1 = 5$$

12. 함수  $f(x) = |x-1| + |x-2| + |x-a|$  가  $x = a$  에서 최솟값을 가질 때,  $f(0) + f(3)$  의 값은?

① 9

② -9

③  $2a$

④  $2a - 3$

⑤  $-2a + 3$

해설

절댓값 기호가 홀수 개 있을 때, 절댓값 기호 안의 값이 0 이 되게 하는  $x$  의 값 중 가운데 값에서 최솟값을 가지므로  $x = a$  에서  $f(x)$  가 최솟값을 가지려면  $1 \leq a \leq 2$  이어야 한다.

$$\text{이 때, } f(0) = |-1| + |-2| + |-a| = 3 + a$$

$$f(3) = |2| + |1| + |3-a| = 6 - a$$

$$\therefore f(0) + f(3) = 3 + a + 6 - a = 9$$

13.  $x = \frac{1}{\sqrt{5+2\sqrt{6}}}, y = \frac{1}{\sqrt{5-2\sqrt{6}}}$  일 때,  
 $x^4 + x^2y^2 + y^4 + 1$  의 값을 구하면?

- ①  $2\sqrt{3}$     ② 1    ③ 99    ④ 100    ⑤ 101

해설

$$x = \frac{1}{\sqrt{5+2\sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

$$y = \frac{1}{\sqrt{5-2\sqrt{6}}} = \frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = \sqrt{3} + \sqrt{2}$$

$$x + y = 2\sqrt{3}, xy = 1$$

$$x^2 + y^2 = (x + y)^2 - 2xy = 12 - 2 = 10$$

$$x^4 + y^4 = (x^2 + y^2)^2 - 2x^2y^2 = 100 - 2 = 98$$

$$\therefore x^4 + x^2y^2 + y^4 + 1 = 98 + 1 + 1 = 100$$

14. 함수  $y = \frac{ax+8}{x+b}$  의 그래프의 점근선의 방정식이  $x = 6, y = -1$  일 때, 함수  $y = \sqrt{bx-a}$  의 정의역에 속하는 정수의 최댓값은? (단,  $a, b$  는 상수이다.)

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

해설

$$y = \frac{ax+8}{x+b} = \frac{8-ab}{x+b} + a \text{ 이고}$$

점근선의 방정식이  $x = -b = 6, y = a = -1$  이므로  $a = -1, b = -6$

함수  $y = \sqrt{-6x+1}$  의 정의역은  $\left\{x \mid x \leq \frac{1}{6}\right\}$  이므로 구하는 정수의 최댓값은 0 이다.

15. 소파 12개가 일렬로 놓여 있다. 이 소파에 갑, 을, 병, 정 4 명이 앉을 때, 어느 두 사람도 인접하지 않는 경우의 수는?

① 1860    ② 1920    ③ 2800    ④ 3024    ⑤ 3600

해설

12 개의 소파에 4 명이 앉으므로 빈 의자는 8 개이다.

V □ V □ V □ V □ V □ V □ V □ V □ V □ V

따라서, 빈 소파 사이사이와 양 끝의 9 자리에 4 명을 앉히면  
되므로 구하는 경우의 수는

$${}_9P_4 = 9 \times 8 \times 7 \times 6 = 3024 \text{ (가지)}$$