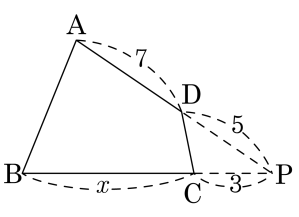
1. 다음 □ABCD 가 원에 내접할 때, x 의 값을 구하여라.



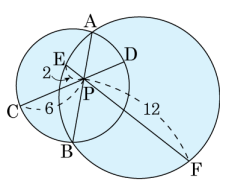
▶ 답:

▷ 정답: 17

해설

$3 \times (3 + x) = 5 \times (5 + 7), \quad x = 17$

2. 다음 그림과 같이 $\overline{AB}$ 위의 한 점 P 를 지나는 두 직선이 원과 만나는 점을 각각 C, D, E, F 라고 할 때, $\overline{PD}$ 의 길이를 구하여라.



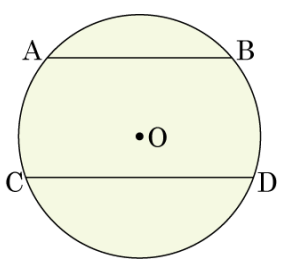
▶ 답:

▷ 정답: 4

해설

$2 \times 12 = 6 \times \overline{PD}$ ∴ $\overline{PD} = 4$

3. 다음 그림에서 $\overline{AB} // \overline{CD}$, $5.0pt\overset{\frown}{AC} = 5\,cm$, $5.0pt\overset{\frown}{AB} = 8\,cm$ 일 때, $5.0pt\overset{\frown}{BD}$ 의 길이는?



① 5 cm ② 6 cm ③ 7 cm

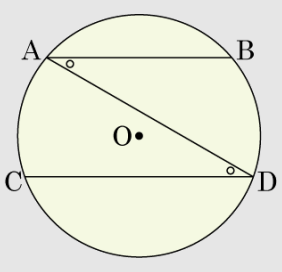
④ 8 cm ⑤ 9 cm

해설

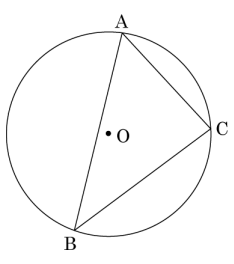
점 A 와 D 를 이으면 $\angle BAD = \angle CDA$ (엇각)

$5.0pt\overset{\frown}{AC} = 5.0pt\overset{\frown}{BD}$ 의 원주각의 크기가 같으므로

$5.0pt\overset{\frown}{AC} = 5.0pt\overset{\frown}{BD} = 5(\,cm)$



4. 다음 그림과 같이 원 O 에 내접하는 $\triangle ABC$ 에서 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = 6 : 5 : 4$ 일 때, $\angle B$ 의 크기는?



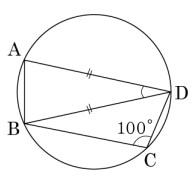
① 48° ② 52° ③ 63° ④ 68° ⑤ 72°

해설

$\angle B$ 의 중심각은 $\angle COA = 360° \times \frac{4}{15} = 96°$

$\therefore \angle B = 96° \times \frac{1}{2} = 48°$

5. 다음 그림에서 $\overline{AD} = \overline{BD}$ 이고 $\angle BCD = 100°$ 일 때, $\angle ADB$ 의 크기를 구하면?

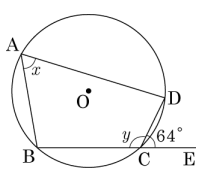


① $10°$ ② $15°$ ③ $20°$ ④ $25°$ ⑤ $30°$

해설

$\angle BAD = 180° - 100° = 80°$
$\triangle ABD$ 에서 $\angle ADB = 180° - 80° - 80° = 20°$

6. 다음 그림에서 □ABCD 는 원에 내접하고, ∠DCE = 64° 일 때, ∠x + ∠y 의 값은?

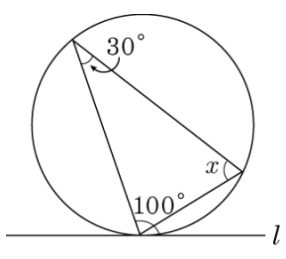


① 150° ② 160° ③ 170° ④ 180° ⑤ 190°

해설

∠y = 180° − 64° = 116°
∠x = 64° 이므로
∴ ∠x + ∠y = 180°

7. 다음 그림에서 직선 l 이 원의 접선일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하면?



① 70° ② 75° ③ 80° ④ 85° ⑤ 90°

해설

$\angle x = 180° - 100° = 80°$

8. 다음 그림에서 $\overline{PA} = 2$, $\overline{AB} = 6$, $\overline{PT} = 4$ 이고 $\angle APT = 30°$, $\angle BAT = 65°$ 이다. 이 때, $\angle PBT$ 의 크기는?

① 30° ② 35° ③ 40° ④ 45° ⑤ 50°

해설

$\overline{PT}^2 = \overline{PA} \times \overline{PB} \Rightarrow 4^2 = 2 \times 8$ 이 성립하므로 $\overline{PT}$ 는 원의 접선이다.
따라서, $\angle ABT = \angle ATP = 65° - 30° = 35°$ 이다.

9. 다음 중 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 평균과 중앙값은 다를 수도 있다.

② 중앙값은 반드시 한 개만 존재한다.

③ 최빈값은 반드시 한 개만 존재한다.

④ 자료의 개수가 홀수이면 $\frac{n+1}{2}$ 째 번 자료값이 중앙값이 된다.

⑤ 자료의 개수가 짝수이면 $\frac{n}{2}$ 번째와 $\frac{n+1}{2}$ 번째 자료값의 평균이 중앙값이 된다.

해설

③ 최빈값은 반드시 한 개만 존재한다. → 최빈값은 여러 개 존재할 수 있다.

10. 다음 표는 동건이의 일주일동안 수학공부 시간을 조사하여 나타낸 것이다. 수학공부 시간의 평균은?

요일	일	월	화	수	목	금	토
시간	2	1	0	3	2	1	5

① 1 시간 ② 2 시간 ③ 3 시간
④ 4 시간 ⑤ 5 시간

해설

$(\text{평균}) = \dfrac{\{(\text{변량})\text{의총합}\}}{\{(\text{변량})\text{의갯수}\}}$ 이므로

$\dfrac{2+1+0+3+2+1+5}{7} = \dfrac{14}{7} = 2(\text{시간})$ 이다.

11. 어느 고등학교 동아리 회원 45 명의 몸무게의 평균이 60kg 이다. 5 명의 회원이 탈퇴한 후 나머지 40 명의 몸무게의 평균이 59.5kg 이 되었다. 이때, 동아리를 탈퇴한 5 명의 회원의 몸무게의 평균은?

① 60kg ② 61kg ③ 62kg ④ 63kg ⑤ 64kg

해설

동아리를 탈퇴한 5 명의 학생의 몸무게의 합을 $x$kg 이라고 하면

$\frac{60 \times 45 - x}{40} = 59.5$, $2700 - x = 2380$ $\therefore$ $x = 320$(kg)

따라서 동아리를 탈퇴한 5 명의 회원의 몸무게의 평균은

$\frac{320}{5} = 64$(kg) 이다.

12. 다음의 표준편차를 순서대로 x, y, z 라고 할 때, x, y, z 의 대소 관계를 바르게 나타낸 것은?

X : 1 부터 100 까지의 홀수 Y : 1 부터 100 까지의 2 의 배수 Z : 1 부터 150 까지의 3 의 배수

① $x = y = z$ ② $x = y < z$ ③ $x < y = z$

④ $x = y > z$ ⑤ $x < y < z$

해설

X, Y, Z 모두 변량의 개수는 50 개이다.
이때, X, Y 는 모두 2 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 의 표준편차는 같다.
한편, Z 는 3 만큼의 간격을 두고 떨어져 있으므로 X, Y 보다 표준편차가 크다.

13. 5개의 변량 $4, 6, 10, x, 9$의 평균이 7일 때, 분산은?

① 4.1 ② 4.3 ③ 4.5 ④ 4.7 ⑤ 4.8

해설

주어진 변량의 평균이 7이므로

$$\frac{4+6+10+x+9}{5}=7$$

$$29+x=35$$

$$\therefore x=6$$

변량의 편차는 $-3, -1, 3, -1, 2$이므로 분산은

$$\frac{(-3)^2+(-1)^2+3^2+(-1)^2+2^2}{5}=\frac{9+1+9+1+4}{5}=$$

$$\frac{24}{5}=4.8$$

14. 다섯 개의 변량 5, 7, x, y, 8 의 평균이 6 이고, 분산이 5 일 때, $2xy$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 33

해설

다섯 개의 변량 5, 7, x, y, 8 의 평균이 6 이므로

$\frac{5+7+x+y+8}{5} = 6, \quad x+y+20 = 30$

$\therefore x+y = 10 \quad \cdots\cdots ㉠$

또, 분산이 5 이므로

$\frac{(5-6)^2+(7-6)^2+(x-6)^2+(y-6)^2}{5}$

$+\frac{(8-6)^2}{5} = 5$

$\frac{1+1+x^2-12x+36+y^2-12y+36+4}{5} = 5$

$\frac{x^2+y^2-12(x+y)+78}{5} = 5$

$x^2+y^2-12(x+y)+78 = 25$

$\therefore x^2+y^2-12(x+y) = -53 \quad \cdots\cdots ㉡$

㉡의 식에 ㉠을 대입하면

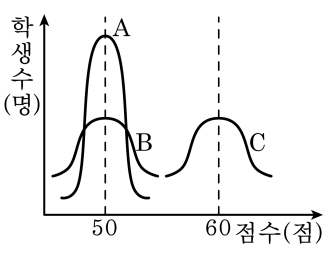
$x^2+y^2 = 12(x+y)-53 = 12\times 10-53 = 67$

$\therefore \ x^2+y^2 = 67 \quad \cdots\cdots ㉢$

$(x+y)^2 = x^2+y^2+2xy, \quad 10^2 = 67+2xy, \quad 2xy = 33$

$\therefore 2xy = 33$

15. 다음은 A 반, B 반, C 반의 수학성적 분포에 관한 그래프이다. 다음 보기 중 옳은 것을 모두 골라라. (단, 점선을 중심으로 각각의 그래프는 대칭이다.



보기

㉠ C 반 학생의 성적이 평균적으로 A 반 학생의 성적보다 좋다.
㉡ A 반 학생의 성적이 B 반 학생의 성적보다 더 고르다.
㉢ 고득점자는 A 반 학생보다 B 반 학생이 더 많다.
㉣ B 반 학생의 성적과 C 반 학생의 성적의 평균은 비슷하다.
㉤ 중위권 학생은 B 반 보다 A 반에 더 많다.

▶ 답 :
▶ 답 :
▶ 답 :
▶ 답 :
▷ 정답 : ㉠
▷ 정답 : ㉡
▷ 정답 : ㉢
▷ 정답 : ㉤

해설

㉣ B 반 학생의 성적과 C 반 학생의 성적의 평균은 비슷하다.
⇒ C 반 학생의 평균이 더 높다.

16. 3개의 변량 a, b, c의 평균이 7, 분산이 8일 때, 변량 $5a, 5b, 5c$의 평균은 m, 분산은 n이다. 이 때, $n - m$의 값은?

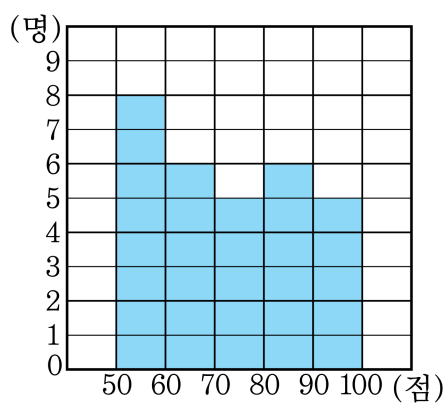
① 115 ② 135 ③ 165 ④ 185 ⑤ 200

해설

$m = 5 \cdot 7 = 35, n = 5^2 \cdot 8 = 200$

$\therefore n - m = 200 - 35 = 165$

17. 다음은 희종이네 반 학생 30 명의 수학 성적을 나타낸 히스토그램이다. 희종이네 반 학생들의 수학 성적의 분산과 표준편차를 차례대로 구하면?



① $\frac{53}{2}, \frac{\sqrt{106}}{2}$ ② $\frac{161}{2}, \frac{\sqrt{322}}{2}$ ③ $\frac{571}{3}, 4\sqrt{11}$

④ $\frac{628}{3}, \frac{2\sqrt{471}}{3}$ ⑤ $\frac{525}{4}, 5\sqrt{21}$

해설

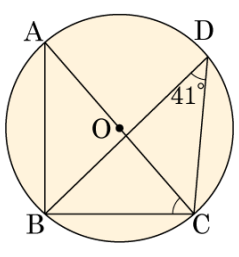
평균 : $\frac{55\times 8+65\times 6+75\times 5+85\times 6}{30}+\frac{95\times 5}{30}=73$

편차 : $-18,\ -8,\ 2,\ 12,\ 22$

분산 : $\frac{(-18)^2\times 8+(-8)^2\times 6+2^2\times 5+12^2}{30}+\frac{6+22^2\times 5}{30}=\frac{628}{3}$

표준편차 : $\sqrt{\frac{628}{3}}=\frac{2\sqrt{471}}{3}$

18. 다음 그림에서 $\overline{AC}$ 가 원 O 의 지름이고, $\angle BDC = 41°$ 일 때, $\angle ACB$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : ____°

▷ 정답 : 49 °

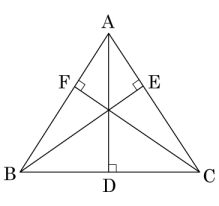
해설

$\angle ABC = 90°$

$\angle BDC = \angle BAC = 41°$

$\therefore \angle ACB = 180° - 90° - 41° = 49°$

19. △ABC 의 각 꼭지점에서 대변에 수선을 각각 내리면 세 수선은 한 점 H 에서 만나고 이를 수심이라고 한다. 이 때, 원에 내접하는 사각형이 아닌 것은?



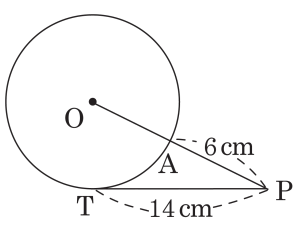
① □BFHD ② □AFGC ③ □EHDC

④ □FBCE ⑤ □AFDE

해설

대각의 합이 $90° + 90° = 180°$ 이므로 내접사각형이다.→ □BFHD, □AFHE, □EHDC
반원에 대한 원주각은 $90°$ 이다. → □FBCE, □AFDC, □ABDE
따라서 □AFDE 는 원에 내접하는 사각형이 아니다.

20. 다음 그림은 원 O 의 접선 PT 와 접점 T 를 나타낸 것이다. $\overline{PA} = 6\text{cm}, \overline{PT} = 14\text{cm}$ 일 때, 이 원의 반지름의 길이는?



① $\frac{38}{3}$ cm ② $\frac{40}{3}$ cm
③ $\frac{41}{3}$ cm ④ $\frac{43}{3}$ cm
⑤ $\frac{44}{3}$ cm

해설

반지름의 길이를 x cm 라고 하면
$14^2 = 6(6 + 2x)$
$196 = 36 + 12x$
$12x = 160$
$\therefore x = \frac{40}{3}(\text{cm})$

21. 다음 그림에서 $\overline{\mathrm{PT}}$, $\overline{\mathrm{PT'}}$ 는 원의 접선이고 $5.0\mathrm{pt}\overset{\frown}{\mathrm{AT}} = 5.0\mathrm{pt}\overset{\frown}{\mathrm{AT'}}$ 일 때, $\angle x$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 : $^\circ$

▷ 정답 : 52.5°

해설

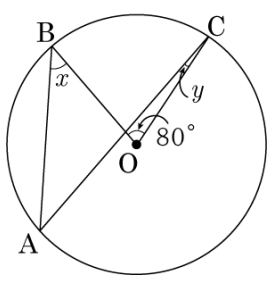
$\angle \mathrm{TT'A} = \angle \mathrm{T'TA} = \angle x$ 이므로

$180^\circ - 2\angle x = 75^\circ$

$2\angle x = 105^\circ$

$\angle x = 52.5^\circ$

22. 다음 그림에서 $\angle BOC = 80°$ 이고, $\angle ABO = x$, $\angle ACO = y$ 일 때, x와 y 의 관계식으로 올바른 것은?



① $x + y = 65°$ ② $x - y = 50°$

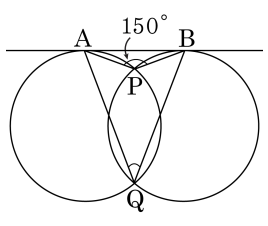
③ $x - y = 35°$ ④ $x = y + 45°$

⑤ $x - y = 40°$

해설

$\angle BAC = 40°$,
$x + \angle BAC = y + \angle BOC$
$x + 40° = y + 80°$
$\therefore\ x - y = 40°$

23. 다음 그림에서 직선 AB 는 두 원의 공통접선이고, 점 P, Q 는 두 원의 교점이다. $\angle APB = 150°$ 일 때, $\angle AQB$ 의 크기를 구하여라.

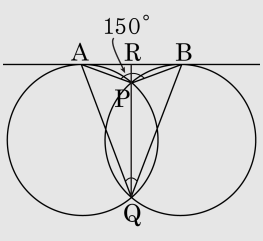


▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 30°

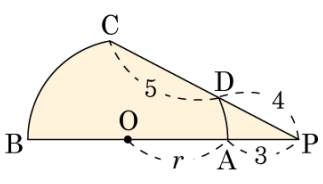
해설

두 점 P, Q 를 지나는 직선을 긋고, 직선 AB 와의 교점을 R 라 한다.



$\triangle APQ$ 에서 $\angle PAR = \angle AQP$ 이고
$\triangle BPQ$ 에서 $\angle PBR = \angle BQP$ 이므로
$\triangle APB$ 에서
$\angle PAR + \angle PBR = 180° - 150° = 30°$
$\angle AQB = \angle AQP + \angle BQP$
$= \angle PAR + \angle PBR = 30°$

24. 다음은 $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 반원 O 를 현 CD 를 따라 자른 도형이다. 반원 O 의 지름과 현의 연장선이 만나는 점을 P 라 할 때 반원의 반지름 r를 구하면?



① 3 ② 4 ③ 4.5 ④ 5.5 ⑤ 6

해설

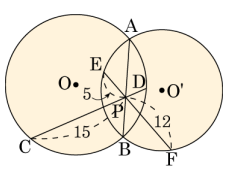
$\overline{PA}\cdot\overline{PB}=\overline{PD}\cdot\overline{PC}$ 이므로 $3(3+r+r)=4(4+5)$

$9+6r=36$

$6r=27$

$\therefore r=4.5$

25. 다음 그림에서 $\overline{AB}$ 는 두 원의 공통현이고, 점 P 는 원 O 의 현 CD 와 원 O′ 의 현 EF 의 교점이다. $\overline{PE} = 5\text{cm}$, $\overline{PF} = 12\text{cm}$, $\overline{PC} = 15\text{cm}$ 일 때, $\overline{PD}$ 의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 4 cm

해설

원 O 에서 $\overline{AP} \times \overline{PB} = \overline{PC} \times \overline{PD}$ ⋯ ㉠
원 O′ 에서 $\overline{AP} \times \overline{PB} = \overline{PE} \times \overline{PF}$ ⋯ ㉡
㉠, ㉡에서 $\overline{PC} \times \overline{PD} = \overline{PE} \times \overline{PF}$
$15 \times \overline{PD} = 5 \times 12 \quad \therefore \overline{PD} = 4(\text{cm})$