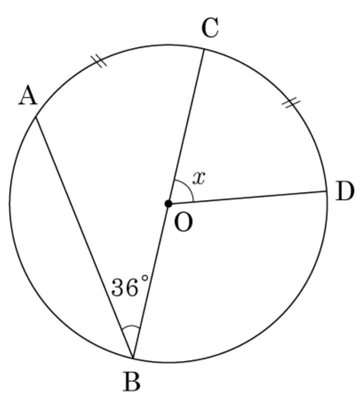
1. 다음 그림에서 $\angle COD = x°$, 5.0pt$\overset{\frown}{AC}$ = 5.0pt$\overset{\frown}{CD}$ 라고 할 때, x 의 크기는?



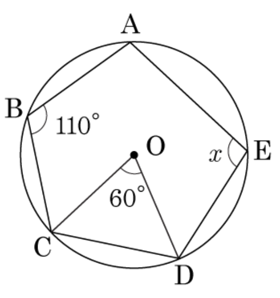
① 58° ② 62° ③ 68° ④ 72° ⑤ 76°

해설

5.0pt$\overset{\frown}{AC}$ = 5.0pt$\overset{\frown}{CD}$ 이므로 두 호에 대한 원주각 및 중심각의 크기는 같다.

$\therefore\ x° = 36° \times 2 = 72°$

2. 다음 그림과 같이 원 O 에 내접하는 오각형 ABCDE 에서 $\angle ABC = 110°$, $\angle COD = 60°$, $\angle AED = x°$ 일 때, x 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 100

해설

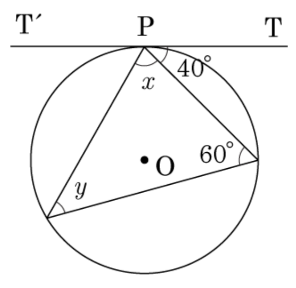
보조선 $\overline{CE}$ 를 그으면 □ABCE 는 내접하므로 대각의 합 $\angle ABC + \angle AEC = 180°$

$\therefore \angle AEC = 70°$

또한, 5.0pt$\overparen{CD}$ 의 원주각이므로 $\angle CED = 30°$

$\therefore x° = \angle AEC + \angle CED = 70° + 30° = 100°$

3. $\overleftrightarrow{TT'}$ 은 원 O 의 접선일 때, $\angle x - \angle y$ 의 크기는?

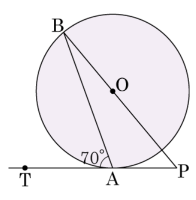


① $10°$　② $20°$　③ $30°$
④ $40°$　⑤ $50°$

해설

$\angle y = 40°$
$\angle x = 180° - 60° - y°$
$= 180° - 60° - 40°$
$= 80°$
$\therefore\ \angle x - \angle y = 80° - 40° = 40°$

4. 다음 그림과 같이 $\overleftrightarrow{AT}$ 는 원의 접선이고 $\overline{BP}$ 는 원의 중심을 지난다. $\angle BAT = 70°$ 일 때, $\angle APB$ 의 크기를 구하면?

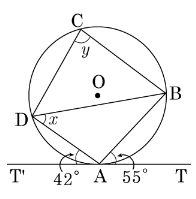


① 40° ② 45° ③ 50° ④ 55° ⑤ 60°

해설

점 O 와 점 A 를 이으면 $\triangle OAB$ 는 이등변삼각형이다.
$\angle AOB = 70° \times 2 = 140°$
$\therefore\ \angle APB = 180° - 20° - 110° = 50°$

5. 다음 그림에서 직선 AT 는 원 O 의 접선이고 점 A 는 그 접점이다. $\angle x + \angle y$ 의 값을 구하면?



① 140° ② 148° ③ 152° ④ 160° ⑤ 164°

해설

$\angle \mathrm{BAT} = \angle x = 55°$

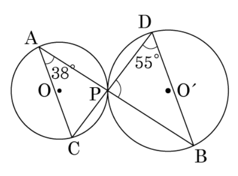
$\angle \mathrm{DAT'} = \angle \mathrm{DBA} = 42°$

$\angle \mathrm{DAB} = 180° - 55° - 42° = 83°$

$\therefore\ \angle y = 180° - 83° = 97°$

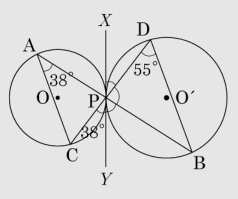
$\angle x + \angle y = 55° + 97° = 152°$

6. 다음 그림에서 두 원 O, O′ 은 점 P 에서 외접하고, 이 점 P 를 지나는 두 직선이 원과 만나는 점을 A, B, C, D 라 할 때, ∠DPB 의 크기는?



① 86° ② 87° ③ 88° ④ 89° ⑤ 90°

해설



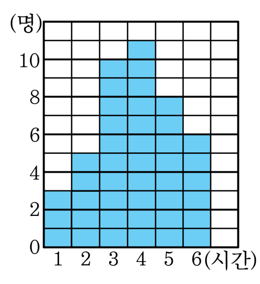
점 P 에서 두 원의 공통인 접선 XY 를 그으면

$\angle XPD = \angle CPY = \angle PAC = 38°$

$\angle BPY = \angle PDB = 55°$

$\angle DPB = 180° - (55° + 38°) = 87°$

7. 다음은 희정이네 학급 43 명의 일주일 동안의 운동시간을 조사하여 나타낸 그래프이다. 학생들의 운동시간의 중앙값과 최빈값은?



① 중앙값 : 3, 최빈값 : 3

② 중앙값 : 3, 최빈값 : 4

③ 중앙값 : 4, 최빈값 : 3

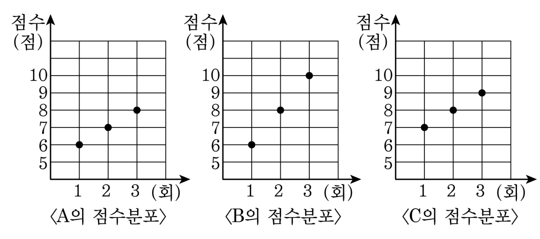
④ 중앙값 : 4, 최빈값 : 4

⑤ 중앙값 : 5, 최빈값 : 5

해설

최빈값은 학생 수가 11 명으로 가장 많을 때인 4 이고, 운동시간을 순서대로 나열하면
1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6 이므로 중앙값은 4 이다.

8. 다음은 A, B, C 세 사람의 3 회에 걸친 턱걸이 횟수의 기록을 나타낸 그래프이다. 이 중 표준편차가 다른 한 사람은 누구인지 구하여라.



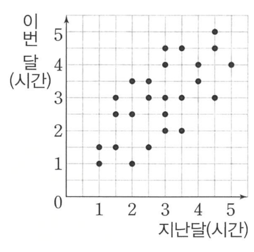
▶ 답 :

▷ 정답 : B

해설

표준편차는 자료가 흩어진 정도를 나타내므로 A, C 의 표준편차는 같다.

9. 수정이네 반 학생 25명의 지난달과 이번 달의 봉사 활동 시간을 조사하여 나타낸 산점도이다. 지난달과 이번 달 중에서 적어도 한 달은 봉사 활동을 3시간 30분 이상 한 학생은 몇 명인가?

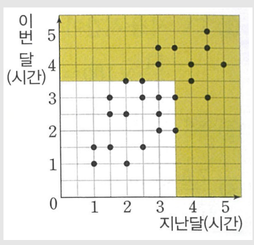


▶ 답 :

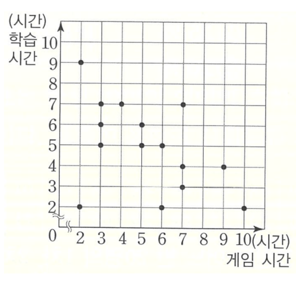
▷ 정답 : 13명

해설

지난달과 이번 달 중에서 적어도 한 달은 봉사 활동을 3시간 30분 이상 한 학생 수는 산점도에서 색칠한 부분에 속하는 점의 개수와 그 경계선 위의 점의 개수의 합과 같으므로 13명이다.



10. 그림은 어느 반 15명의 이틀 동안 게임 시간과 학습 시간의 관계를 나타낸 산점도이다. 학습 시간과 게임 시간이 모두 6시간 미만인 학생 수를 A, 학습 시간고 게임 시간이 모두 7시간 이상인 학생 수를 B라 할 때, A+B의 값을 구하시오.

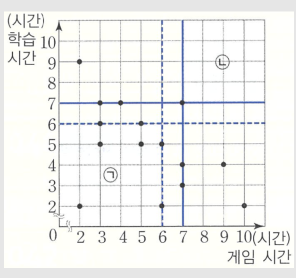


▶ 답 :

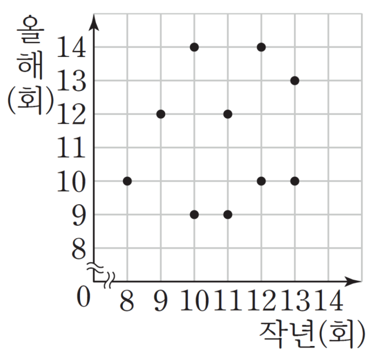
▷ 정답 : 4

해설

A의 값은 경계를 포함하지 않으므로 3이고, B의 값은 경계를 포함하므로 1이다. 따라서 A+B=4이다.



11. 직장인 10명의 작년과 올해에 극장을 방문한 횟수를 조사하여 나타낸 산점도이다. 작년과 올해에 극장을 방문한 횟수의 차가 가장 큰 직장인의 작년에 극장을 방문한 횟수를 구하시오.

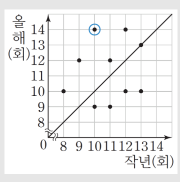


▶ 답 :

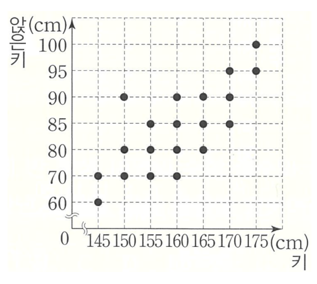
▷ 정답 : 10 회

해설

산점도의 대각선에서 멀리 떨어져 있을수록 방문한 횟수의 차가 크다. 따라서 방문한 횟수의 차가 가장 큰 직장인의 작년에 극장을 방문한 횟수는 10 회이다.



12. 그림은 학생 20 명의 키와 앉은키를 조사하여 나타낸 산점도이다. 키가 160cm 이상이고 앉은키가 90cm 이상인 학생은 전체의 몇 %인가?

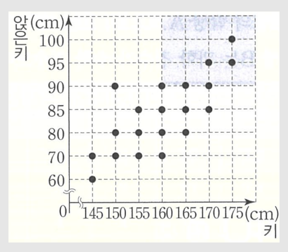


▶ 답 :

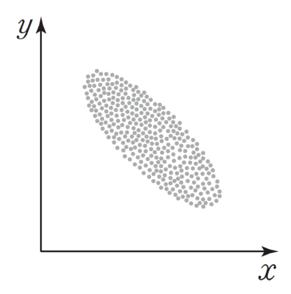
▷ 정답 : 30%

해설

산점도에서 색칠한 부분에 있는 학생이 키가 160cm 이상이고 앉은키가 90cm 이상인 학생이므로 구하는 학생 수는 6 명이다.



13. 다음 중 두 변량의 산점도를 그린 것이 오른쪽 그림과 같이 나타나는 것은?



① 컴퓨터 사용과 눈의 피로도

② 머리둘레와 지능 지수

③ 지면으로부터의 높이와 기온

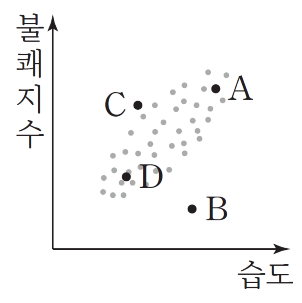
④ 에어컨 사용 시간과 전기 요금

⑤ 수학 성적과 턱걸이 횟수

해설

주어진 산점도는 음의 상관관계를 나타낸다.
①, ④ 양의 상관관계
②, ⑤ 상관관계가 없다.

14. 그림은 어느 지역 사람들의 습도와 불쾌지수를 조사하여 나타낸 산점도이다. 네 사람 A, B, C, D에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

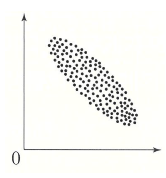


① 불쾌지수가 가장 높은 사람은 A이다.
② 불쾌지수가 가장 낮은 사람은 D이다.
③ 습도에 비해 불쾌지수가 낮은 사람은 B이다.
④ 습도에 비해 불쾌지수가 높은 사람은 C이다.
⑤ 습도와 불쾌지수 사이에는 양의 상관관계가 있다.

해설

② 불쾌지수가 가장 낮은 사람은 B이다.

15. 그림은 두 변량 사이의 관계를 산점도로 나타낸 것이다. 두 변량 사이의 상관관계가 그림과 같은 것은?



① 몸무게와 키

② 지능지수와 머리카락의 길이

③ 지면으로부터의 높이와 기온

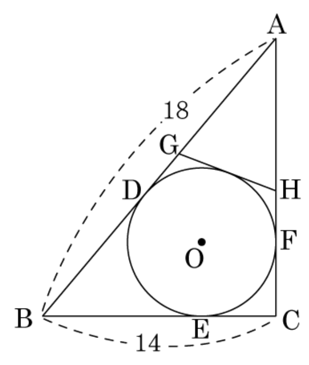
④ 키와 가슴둘레

⑤ 여름철 기온과 음료수 판매량

해설

주어진 산점도는 음의 상관관계가 있다.
①, ④, ⑤ 양의 상관관계

16. 다음 그림에서 원 O 는 $\triangle ABC$ 의 내접원이고, 세 점 D, E, F 는 접점이다. $\overline{AB} = 18$, $\overline{BC} = 14$, $\triangle AGH$ 의 둘레의 길이가 20 일 때, $\overline{AC}$ 의 길이는?



① 10　② 12　③ 16　④ 17　⑤ 18

해설

접선의 성질에 따라 $\overline{AD} = \overline{AF}$

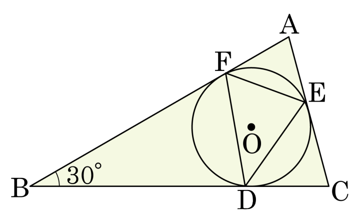
$\triangle AGH$ 의 둘레는 $\overline{AD} + \overline{AF} = 2 \times \overline{AD}$

$\triangle AGH$ 의 둘레가 20 이므로 $\overline{AD} = \overline{AF} = 10$

$\therefore \overline{BD} = \overline{BE} = 8,\ \overline{EC} = \overline{CF} = 6$

$\therefore \overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF} = 10 + 6 = 16$

17. 다음 그림에서 원 O 는 $\triangle ABC$ 의 내접원이고, $\triangle DEF$ 의 외접원이다. $\angle B = 30°$ 일 때, $\angle FED$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : ________ °

▷ 정답 : 75 °

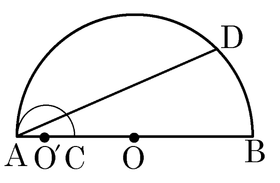
해설

선분 $\overline{OF}$, $\overline{OD}$ 를 그으면

$\angle FOD = 360° - 90° - 90° - 30° = 150°$

$\therefore\ \angle FED = 150° \times \frac{1}{2} = 75°$

18. 다음 그림에서 $\overline{AB} = 4$, $\overline{AC} = 1$ 이다. $5.0pt\overset{\frown}{AD} = 35.0pt\overset{\frown}{AC}$ 일 때, $\angle BAD$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\quad\quad\quad}\ ^{\circ}$

▷ 정답 : $22.5\ ^{\circ}$

해설

$5.0pt\overset{\frown}{AC} = \frac{1}{2} \times \pi = \frac{1}{2}\pi$이므로 $5.0pt\overset{\frown}{AD} = \frac{3}{2}\pi$

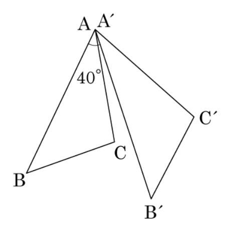
$5.0pt\overset{\frown}{AB} = \frac{1}{2} \times 4\pi = 2\pi$이므로

$5.0pt\overset{\frown}{BD} = 2\pi - \frac{3}{2}\pi = \frac{1}{2}\pi$

$\therefore \angle BAD = \frac{5.0pt\overset{\frown}{BD}}{5.0pt\overset{\frown}{AB}} \times 90^{\circ} = \frac{1}{2}\pi \times \frac{1}{2\pi} \times 90^{\circ}$

$= 22.5^{\circ}$

19. $\triangle A'B'C'$ 은 점 A 를 중심으로 $\triangle ABC$ 를 $40°$ 회전시킨 것이다. 점 A, B, B′, C′ 이 한 원주 위에 있을 때, $\angle ACB$ 의 크기는?



① $100°$ ② $105°$ ③ $110°$ ④ $115°$ ⑤ $120°$

해설

$\triangle ABB'$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AB'}$ 이므로 $\angle ABB' = \angle AB'B = \frac{1}{2}(180° - 40°) = 70°$, $\triangle ABC \equiv \triangle A'B'C'$ 이므로

$\angle ACB = \angle A'C'B'$

$\square ABB'C'$ 이 한 원 위에 있으므로 대각의 크기의 합이 $180°$

즉, $\angle ABB' + \angle AC'B' = 70° + \angle AC'B' = 180°$

$\therefore \angle AC'B = \angle ACB = 110°$

20. 다음 자료의 평균이 8 이고 분산이 2 일 때, x^2+y^2 의 값을 구하여라.

9	7	x	10	y

▶ 답 :

▷ 정답 : 100

해설

평균이 8 이므로

$$\frac{9+7+x+10+y}{5}=8$$

$26+x+y=40$

$\therefore x+y=14\cdots$ ㉠

분산이 2 이므로

$$\frac{(9-8)^2+(7-8)^2+(x-8)^2}{5}$$

$$+\frac{(10-8)^2+(y-8)^2}{5}$$

$$=\frac{1+1+(x-8)^2+(10-8)^2+(y-8)^2}{5}=2$$

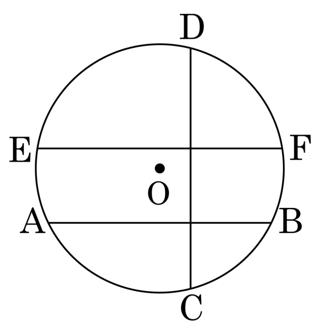
$(x-8)^2+(y-8)^2=10-6=4$

$x^2+y^2-16(x+y)+128=4$

위 식에 ㉠을 대입하면 $x^2+y^2-16(14)+128=4$

$\therefore x^2+y^2=100$

21. 다음 그림과 같이 원 O 에 세 개의 현이 그어져 있다. 현 AB 가 원의 중심 O 로부터 αcm 만큼 떨어져 있고 현 CD 는 현 AB 보다 βcm 만큼 가깝게 떨어져 있고 현 EF 는 현 CD 보다 $\frac{\beta}{2}$cm 만큼 가깝게 떨어져 있다. 세 현의 길이가 각각 $2\sqrt{10}$cm, $2\sqrt{22}$cm, 10cm 일 때, 이 원의 반지름의 길이를 구하여라. (단, $\alpha > 0$, $\beta > 0$)



▶ 답：

▷ 정답： $\sqrt{26}$

해설

그림과 같이 원의 중심 O 에서 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$ 에 내린 수선의 발을 각각 L, M, N 이라 하면

$\overline{OL} = \alpha$, $\overline{OM} = \alpha - \beta$, $\overline{ON} = \alpha - \frac{3}{2}\beta$

원 O 의 반지름의 길이를 r 이라 하고 $\triangle OAL$, $\triangle OCM$, $\triangle OEN$ 에서 각각 피타고라스 정리를 이용하면

$r^2 = \alpha^2 + (\sqrt{10})^2 \cdots$ ①

$r^2 = (\alpha - \beta)^2 + (\sqrt{22})^2 \cdots$ ②

$r^2 = (\alpha - \frac{3}{2}\beta)^2 + 5^2 \cdots$ ③

② − ①를 하면 $\beta^2 - 2\alpha\beta + 12 = 0 \cdots$ ④

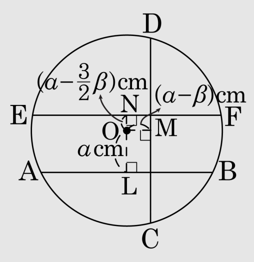
③ − ② 을 하면 $\frac{5}{4}\beta^2 - \alpha\beta + 3 = 0 \cdots$ ⑤

④, ⑤에 의하여 $\beta^2 = 4 \therefore \beta = 2 (\because \beta > 0)$

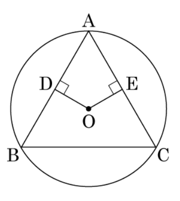
이를 ④에 대입하면 $\alpha = 4$

이를 ①에 대입하면 $r^2 = 26$

$\therefore r = \sqrt{26} (\because r > 0)$



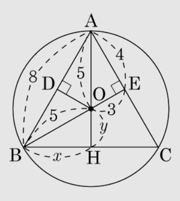
22. 다음 그림에서 $\overline{OD} = \overline{OE} = 3$, $\overline{AC} = 8$ 일 때, $\triangle ABC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{768}{25}$

해설



$\overline{OD} = \overline{OE}$ 이므로 $\triangle ABC$는 $\overline{AB} = \overline{AC} = 8$ 인 이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{AO} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$

점 A 에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 H 라 하고 $\overline{BH} = \overline{HC} = x$,$\overline{OH} = y$ 라 하면

$\overline{AB}^2 = \overline{BH}^2 + \overline{AH}^2 \cdots ①$

$\overline{OB}^2 = \overline{BH}^2 + \overline{OH}^2 \cdots ②$

① 에서 $64 = x^2 + (5 + y)^2 \cdots ③$

② 에서 $25 = x^2 + y^2 \cdots ④$

④ 를 ③ 에 대입하여 풀면

$10y = 14,\ y = \frac{7}{5}$

$x^2 = 25 - \left(\frac{7}{5}\right)^2 = \frac{576}{25} \quad \therefore x = \frac{24}{5}$

$(\triangle ABC\text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AH} = \frac{1}{2} \times \frac{48}{5} \times \frac{32}{5} = \frac{768}{25}$

23. 자연수 a, b, c에 대하여 가로의 길이, 세로의 길이, 높이가 각각 $\sqrt{a}$, $\sqrt{b}$, $\sqrt{c}$인 직육면체의 부피가 $6\sqrt{5}$일 때, 이 직육면체의 겉넓이의 최댓값을 구하여라. (단, $a \le b \le c$)

① $1+2\sqrt{5}$　② $2+\sqrt{3}$　③ $2+12\sqrt{3}$
④ $2+21\sqrt{5}$　⑤ $2+24\sqrt{5}$

해설

부피는 $\sqrt{abc} = 6\sqrt{5} = \sqrt{180}$
$\therefore\ abc = 180 = 2^2 \times 3^2 \times 5$
한편 직육면체의 겉넓이는
$2(\sqrt{ab}+\sqrt{bc}+\sqrt{ca})$이고
$\sqrt{ab}+\sqrt{bc}+\sqrt{ca}$가 최댓값을 갖기 위한 자연수 a, b, c의 순서쌍은 $(1,\ 1,\ 180)$ 이므로
$\therefore$ (직육면체의 겉넓이) $= 2(\sqrt{ab}+\sqrt{bc}+\sqrt{ca})$
$= 2(1+\sqrt{180}+\sqrt{180})$
$= 2(1+6\sqrt{5}+6\sqrt{5})$
$= 2(1+12\sqrt{5})$
$= 2+24\sqrt{5}$