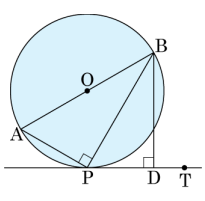
1. 다음 그림에서 원 O 의 지름을 $\overline{AB}$, 점 P 는 접점, 점 B 에서 접선 PT 에 내린 수선의 발을 D 라 할 때, 다음 중 옳은 것은?



① $\angle BAP = \angle PBD$

② $\overline{AP} = \overline{PD}$

③ $\overline{AB} \cdot \overline{BD} = \overline{BP}^2$

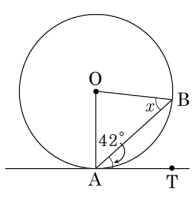
④ $\triangle APB \equiv \triangle BPD$

⑤ $\angle PAB + \angle BPD = 90°$

해설

$\triangle ABP \sim \triangle PBD$
$\overline{AB} : \overline{BP} = \overline{BP} : \overline{BD}$
$\therefore \overline{BP}^2 = \overline{AB} \cdot \overline{BD}$

2. 다음 그림에서 $\overleftrightarrow{AT}$ 는 원 O 의 접선이고 점 A 는 접점일 때, $\angle x$ 의 크기는?



① 42° ② 44° ③ 46° ④ 48° ⑤ 50°

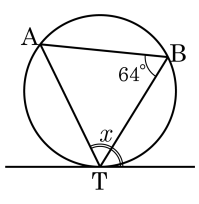
해설

5.0pt$\overset{\frown}{AB}$ 에 대한 원주각의 크기는 $\angle BAT$ 와 같으므로 $\angle AOB = 2\angle BAT = 84°$

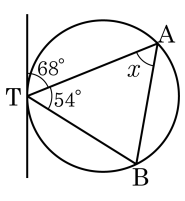
$\therefore\ \angle x = (180° - 84°) \div 2 = 48°$

3. 다음 그림에서 점 T가 원의 접점일 때, $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)



(2)



▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: (1) $116°$

▷ 정답: (2) $58°$

해설

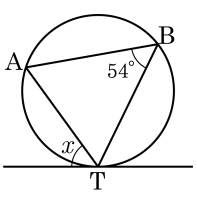
(1) $\angle x = 180° - 64° = 116°$

(2) $\angle TBA = 68°$이므로

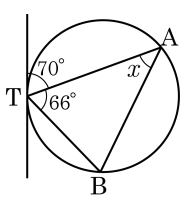
$\angle x = 180° - (54° + 68°) = 58°$

4. 다음 그림에서 점 T가 원의 접점일 때, $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)



(2)



▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : (1) $54\,°$

▷ 정답 : (2) $44\,°$

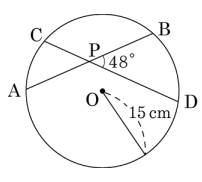
해설

(1) $\angle x = 54\,°$

(2) $\angle \mathrm{TBA} = 70\,°$이므로

$\angle x = 180\,° - (66\,° + 70\,°) = 44\,°$

5. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 15cm 인 원 O 의 두 현 AB, CD 의 교점을 P 라 하고,
$\angle BPD = 48°$ 일 때, 5.0pt$\overset{\frown}{AC} + 5.0pt\overset{\frown}{BD}$ 의 길이를 구하여라.

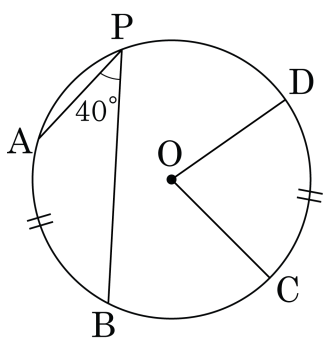


① 4πcm ② 6πcm ③ 8πcm
④ 10πcm ⑤ 12πcm

해설

A 와 D 를 이으면 $\angle ADC + \angle BAD = 48°$
5.0pt$\overset{\frown}{AC}$ 와 5.0pt$\overset{\frown}{BD}$ 의 중심각의 합은 $96°$ 이므로
5.0pt$\overset{\frown}{AC}$+5.0pt$\overset{\frown}{BD}$ 의 둘레의 길이는 $2\times15\times\pi\times\frac{96°}{360°} = 8\pi\,(\text{cm})$

6. 다음 그림의 원 O 에서 $\angle APB = 40°$, $5.0pt\overset{\frown}{AB} = 5.0pt\overset{\frown}{CD}$ 일 때, $\angle COD$ 의 크기를 구하여라.



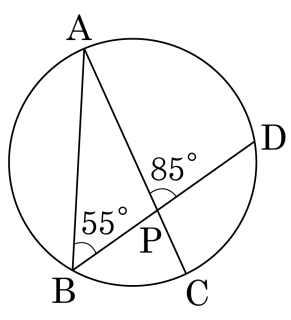
▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 80°

해설

$5.0pt\overset{\frown}{AB} = 5.0pt\overset{\frown}{CD}$ 이므로 원주각과 중심각이 비례하므로
$\angle COD = 40° \times 2 = 80°$

7. 다음 그림에서 두 현 AC, BD 의 교점은 P 이고, 5.0pt$\overset{\frown}{BC}$ 의 길이가 6π 일 때, 이 원의 원주의 길이는?



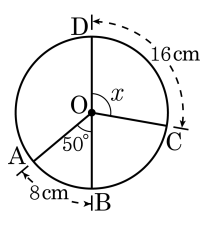
① 36π ② 40π ③ 44π ④ 48π ⑤ 52π

해설

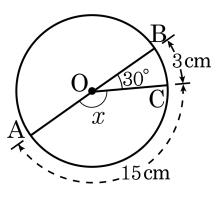
$\angle BAP = 85° - 55° = 30°$
5.0pt$\overset{\frown}{BC}$ 의 원주각은 30° 이다.
$30° : 180° = 6\pi :$ (원주의 길이)
$\therefore$ (원주의 길이) $= 36\pi$

8. 다음 그림에서 $\angle x$의 크기를 구하여라.

(1)



(2)



▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : (1) 100°

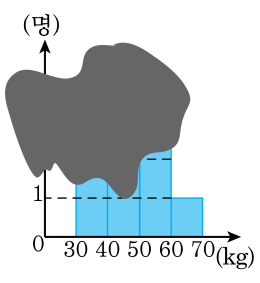
▷ 정답 : (2) 150°

해설

(1) 원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로 $50 : x = 8 : 16$
$\therefore \angle x = 100°$

(2) 원주각의 크기와 호의 길이는 정비례하므로 $x : 30 = 15 : 3$
$\therefore \angle x = 150°$

9. 다음은 영웅이네 반 학생 10 명의 몸무게를 조사하여 나타낸 히스토그램인데 일부가 젖어 잉크가 번져 버렸다. 이때, 계급값이 35 인 학생이 전체의 20% 이고, 50kg 미만인 학생은 모두 5 명이다. 이 반 학생 10 명의 몸무게의 분산을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 84

해설

계급값이 35 인 학생이 전체의 20% 이므로 $10 \times \frac{20}{100} = 2$(명)

50kg 미만인 학생은 모두 5 명이므로 $2 + x = 5, \quad x = 3$

50kg 이상 60kg 미만의 도수는 $10 - (2 + 3 + 1) = 4$

학생들의 몸무게의 평균은

$$(\text{평균}) = \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{ 의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$$

$$= \frac{35 \times 2 + 45 \times 3 + 55 \times 4 + 65 \times 1}{10}$$

$$= \frac{490}{10} = 49(\text{ kg})$$

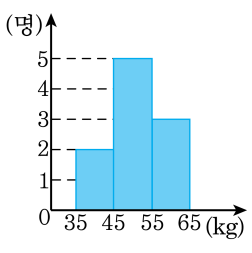
따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{10}\{(35-49)^2 \times 2 + (45-49)^2 \times 3 + (55-49)^2 \times 4 + (65-49)^2 \times 1\}$$

$$= \frac{1}{10}(392 + 48 + 144 + 256) = 84$$

이다.

10. 다음 그림은 A 반 학생들의 몸무게를 조사하여 그린 히스토그램이다. 이 자료의 분산을 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 49

해설

전체 학생 수는 $2+5+3=10$(명) 이므로
학생들의 몸무게의 평균은

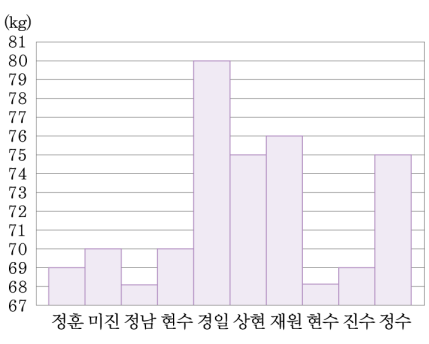
$$(\text{평균}) = \frac{\{(\text{계급값}) \times (\text{도수})\} \text{ 의 총합}}{(\text{도수})\text{의 총합}}$$
$$= \frac{40\times 2+50\times 5+60\times 3}{10}$$
$$= \frac{80+250+180}{10} = 51(\text{kg})$$

따라서 구하는 분산은

$$\frac{1}{10}\{(40-51)^2\times 2+(50-51)^2\times 5+(60-51)^2\times 3\}$$
$$= \frac{1}{10}(242+5+243) = 49$$

이다.

11. 다음은 10 명의 학생의 몸무게를 나타낸 막대그래프이다. 각 학생의 몸무게의 편차를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: $-3, -2, -4, -2, 8, 3, 4, -4, -3, 3$

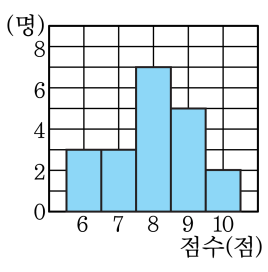
해설

우선 평균을 구한다.

$$\frac{69+70+68+70+80+75+76+68+69}{10}+\frac{75}{10}=72$$

	정훈	미진	정남	현수	경일	상현	재원	현수	진수	정수
몸무게(kg)	69	70	68	70	80	75	76	68	69	75
편차	-3	-2	-4	-2	8	3	4	-4	-3	3

12. 다음은 학생의 20 명의 음악실기 점수이다. 학생 20 명의 음악실기 점수의 분산과 표준편차를 차례대로 구한것은?



① 1.1, $\sqrt{1.1}$ ② 1.2, $\sqrt{1.2}$

③ 1.3, $\sqrt{1.3}$ ④ 1.4, $\sqrt{1.4}$

⑤ 1.5, $\sqrt{1.5}$

해설

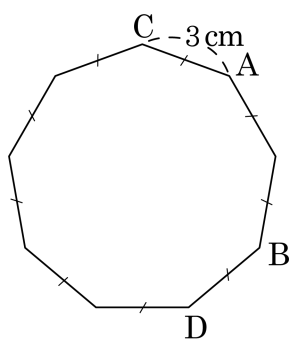
평균 : $\dfrac{6\times3+7\times3+8\times7+9\times5+10\times2}{20}=8$

편차 : $-2,\ -1,\ 0,\ 1,\ 2$

분산 : $\dfrac{(-2)^2\times3+(-1)^2\times3+5+2^2\times2}{20}=1.4$

표준편차 : $\sqrt{1.4}$

13. 한 변의 길이가 3cm 인 정구각형에서 가장 짧은 대각선의 길이를 5cm 라 할 때, 가장 긴 대각선의 길이를 구하여라.



▶ 답 : cm

▷ 정답 : 8 cm

해설

$\overline{CD}$ 이므로 $\triangle ECD$ 와 $\triangle EAB$ 는 모두 정삼각형이다.

$\therefore \overline{CD} = \overline{CE} = \overline{CA} + \overline{AE}(\overline{AB}) = 3 + 5 = 8(cm)$

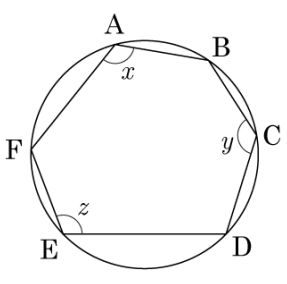
14. 다음 그림에서 $5.0\text{pt}\widehat{\text{AB}} = 5.0\text{pt}\widehat{\text{AE}}$ 이고 $\angle\text{ACD} = 62°$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?

① 116° ② 117° ③ 118° ④ 119° ⑤ 120°

해설

□ACDE 에서
$\angle\text{AED} = 180° - \angle\text{ACD} = 180° - 62° = 118°$ 이다.
$5.0\text{pt}\widehat{\text{AB}} = 5.0\text{pt}\widehat{\text{AE}}$ 이므로
$\angle\text{ABE} = \angle\text{BCA} = \angle\text{ADE} = \angle\text{BEA} = \angle y$ 라 하면
$\angle\text{BED} = 118° - \angle y$ 이다.
따라서 $\angle x = \angle\text{BED} + \angle\text{ADE} = 118° - \angle y + \angle y = 118°$ 이다.

15. 다음 그림과 같이 육각형 ABCDEF 가 원에 내접할 때, $x+y+z$ 의 값을 구하여라.

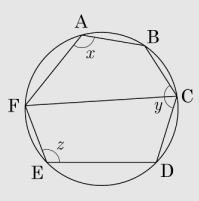


▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 360 °

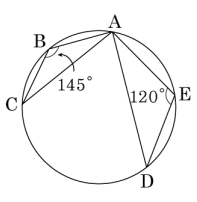
해설

점 C 에서 점 F 에 보조선을 그으면



내접사각형 ABCF 에서 $x° + \angle BCF = 180°$
내접사각형 CDEF 에서 $z° + \angle DCF = 180°$
$\angle BCF + \angle DCF = y°$ 이므로
$\therefore\ x+y+z = 360°$

16. 다음 그림에서 $\angle ABC = 145°$ 이고 $\angle AED = 120°$ 라 할 때, $\angle CAD$ 의 크기는?



① $50°$ ② $60°$ ③ $65°$ ④ $75°$ ⑤ $85°$

해설

점 C 와 E 를 연결하면 $\angle ABC + \angle AEC = 180°$
$\angle AEC = 180° - 145° = 35°$
$\angle CED = 120° - 35° = 85°$
따라서 $\overset{\frown}{CD}$ 의 원주각은 $\angle CAD = \angle CED = 85°$ 이다.

17. 세 개의 변량 a, b, c 의 평균이 3 과 분산이 2 일 때, 변량 a^2, b^2, c^2, 5, 7 의 평균을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 9

해설

세 수 a, b, c 의 평균이 3 이므로

$\frac{a+b+c}{3} = 3$

$\therefore\ a+b+c = 9 \quad \cdots\cdots ㉠$

또한, a, b, c 의 분산이 2 이므로

$\frac{(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2}{3} = 2$

$(a-3)^2+(b-3)^2+(c-3)^2 = 6$

$a^2-6a+9+b^2-6b+9+c^2-6c+9 = 6$

$a^2+b^2+c^2-6(a+b+c)+27 = 6$

위의 식에 ㉠을 대입하면

$a^2+b^2+c^2-6\times 9+27 = 6$

$\therefore\ a^2+b^2+c^2 = 33$

따라서 a^2, b^2, c^2, 5, 7 의 평균은

$\frac{a^2+b^2+c^2+5+7}{5} = \frac{33+12}{5} = 9$ 이다.

18. 세 수 x, y, z 의 평균과 분산이 각각 4, 2일 때, $(x-4)^2+(y-4)^2+(z-4)^2$ 의 값은?

① 2　② 4　③ 6　④ 8　⑤ 10

해설

세 수 x, y, z 의 평균이 4 이므로 각 변량에 대한 편차는 $x-4$, $y-4$, $z-4$ 이다.

따라서 분산은

$$\frac{(x-4)^2+(y-4)^2+(z-4)^2}{3}=2$$

$\therefore\ (x-4)^2+(y-4)^2+(z-4)^2=6$ 이다.

19. 5개의 변량 $3, a, 4, 8, b$의 평균이 5이고 분산이 3일 때, a^2+b^2의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 51

해설

5개의 변량의 평균이 5이므로 $a+b=10$이다.

$$\frac{(3-5)^2+(a-5)^2+(4-5)^2}{5}$$

$$+\frac{(8-5)^2+(b-5)^2}{5}=3$$

$$4+(a-5)^2+1+9+(b-5)^2=15$$

$$(a-5)^2+(b-5)^2=1$$

$$a^2+b^2-10(a+b)+50=1$$

$$a^2+b^2-10(10)+50=1$$

$$\therefore a^2+b^2=51$$

20. 5 개의 변량 $4, 5, x, 11, y$ 의 평균이 6 이고 분산이 8 일 때, $x^2 + y^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 58

해설

5 개의 변량의 평균이 6 이므로 $x + y = 10$ 이다.

$$\frac{(4-6)^2 + (5-6)^2 + (x-6)^2}{5} + \frac{(11-6)^2 + (y-6)^2}{5} = 8$$

$$4 + 1 + (x-6)^2 + 25 + (y-6)^2 = 40$$

$$x^2 + y^2 - 12(x+y) + 72 + 30 = 40$$

$$x^2 + y^2 - 12(10) + 72 + 30 = 40$$

$$\therefore x^2 + y^2 = 58$$

21. 10개의 변량 $x_1, x_2, \cdots, x_{10}$의 평균이 6이고 표준편차가 5일 때, 다음 10개의 변량의 평균, 표준편차를 차례대로 구하여라.

$-x_1+2, -x_2+2, \cdots, -x_{10}+2$

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: 평균 : -4

▷ 정답: 표준편차 : 5

해설

$\dfrac{x_1+x_2+\cdots+x_{10}}{10}=6$

$x_1+x_2+\cdots+x_{10}=60 \cdots ㉠$

$\dfrac{(x_1-6)^2+(x_2-6)^2+\cdots+(x_{10}-6)^2}{10}$

$=5^2=25 \cdots ㉡$

이 때, $-x_1+2, -x_2+2, \cdots, -x_{10}+2$의 평균은

$\dfrac{-(x_1+x_2+\cdots+x_{10})+20}{10}=\dfrac{-60+20}{10}$

$=\dfrac{-40}{10}=-4(\because ㉠)$

분산은

$\dfrac{\{-x_1+2-(-4)\}+\{-x_2+2-(-4)\}}{10}$

$+\dfrac{+\cdots+\{-x_{10}+2-(-4)\}}{10}$

$=\dfrac{(-x_1+6)^2+(-x_2+6)^2+\cdots+(-x_{10}+6)^2}{10}$

$=\dfrac{(x_1-6)^2+(x_2-6)^2+\cdots+(x_{10}-6)^2}{10}$

$=5^2=25(\because ㉡)$

따라서 평균은 -4, 표준편차는 $\sqrt{25}=5$이다.

22. 다음 네 개의 변수 a, b, c, d 에 대하여 다음 보기 중 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면?

① $a+1$, $b+1$, $c+1$, $d+1$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 1 만큼 크다.

② $a+3$, $b+3$, $c+3$, $d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3 배만큼 크다.

③ $2a+3$, $2b+3$, $2c+3$, $2d+3$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차보다 2 배만큼 크다.

④ $4a+7$, $4b+7$, $4c+7$, $4d+7$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 4 배이다.

⑤ $3a$, $3b$, $3c$, $3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 9 배이다.

해설

② $a+3$, $b+3$, $c+3$, $d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3 배만큼 크다.
→ $a+3$, $b+3$, $c+3$, $d+3$ 의 평균은 a, b, c, d 의 평균보다 3 만큼 크다.
⑤ $3a$, $3b$, $3c$, $3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 9 배이다.
→ $3a$, $3b$, $3c$, $3d$ 의 표준편차는 a, b, c, d 의 표준편차의 3 배이다.

23. 3개의 변량 x, y, z의 변량 x, y, z의 평균이 8, 표준편차가 5일 때, 변량 $2x, 2y, 2z$의 평균이 m, 표준편차가 n이라 한다. 이 때, $m+n$의 값은?

① 22 ② 24 ③ 26 ④ 28 ⑤ 30

해설

x, y, z의 평균과 표준편차가 $8, 5$이므로

$$\frac{x+y+z}{3} = 8$$

$$\frac{(x-8)^2+(y-8)^2+(z-8)^2}{3} = 5^2 = 25$$

이 때, $2x, 2y, 2z$의 평균은

$$m = \frac{2x+2y+2z}{3} = \frac{2(x+y+z)}{3} = 2 \cdot 8 = 16$$

분산은

$$m^2 = \frac{(2x-16)^2+(2y-16)^2+(2z-16)^2}{3}$$

$$= \frac{4\{(x-8)^2+(y-8)^2+(z-8)^2\}}{3}$$

$$= 4 \cdot 25 = 100$$

$$n = \sqrt{100} = 10$$

$$\therefore m+n = 16+10 = 26$$

24. 다음 물음에 답하여라.

(1) x, y, z의 평균이 15일 때, $x+5$, $y+5$, $z+5$의 평균을 구하여라.
(2) a, b, c의 평균이 20일 때, $2a$, $2b$, $2c$의 평균을 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: (1) 20

▷ 정답: (2) 40

해설

n개의 변량 x_1, x_2, x_3, $\cdots$, x_n의 평균이 m이고 표준편차가 s일 때, 변량 ax_1+b, ax_2+b, ax_3+b, $\cdots$, ax_n+b에 대하여 평균은 $am+b$이고 표준편차는 $|a|s$이다.
(1) $15+5=20$
(2) $2\times 20=40$