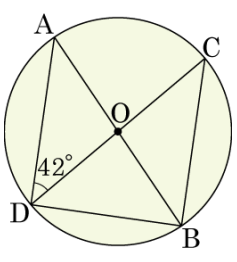
1. 다음 그림과 같은 원 O 에서 $\angle ADC = 42°$ 일 때, $\angle ABD$ 의 크기는?



① $42°$ ② $44°$ ③ $46°$

④ $48°$ ⑤ $50°$

해설

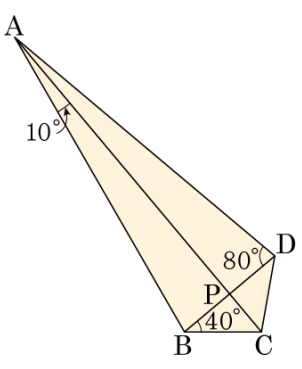
5.0pt$\overset{\frown}{AC}$ 의 원주각

$\angle ADC = \angle ABC = 42°$

$\angle CBD = 90°$이므로

$\therefore\ \angle ABD = 90° - 42° = 48°$

2. 다음 그림과 같은 사각형 ABCD 에서 $\angle ADB = 80°$, $\angle DBC = 40°$ 이다. $\square ABCD$ 가 원에 내접할 때, $\angle ACD$ 의 크기를 구하면?



① $30°$ ② $35°$ ③ $40°$

④ $45°$ ⑤ $50°$

해설

네 점 A, B, C, D 가 한 원 위에 있으므로

$\overset{\frown}{AB}$ 의 원주각

$\angle ADB = \angle ACB = 80°$

$\angle DPC = 40° + 80° = 120°$

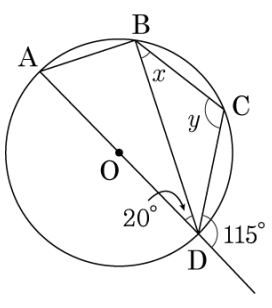
$\overset{\frown}{BC}$ 의 원주각

$\angle BAC = \angle BDC = 10°$

$\triangle DPC$ 에서

$\angle ACD = 180° - 120° - 10° = 50°$

3. 다음 그림에서 $x+y$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 : ____°

▷ 정답 : 135°

해설

$\angle ABD = 90°$ 이므로 $90° + x° = 115°$

$\therefore x = 25°$

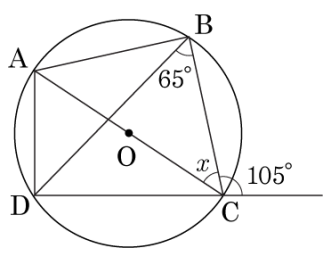
$\triangle ABD$ 에서 $\angle BAD = 180° - (90° + 20°) = 70°$

$\angle BAD + \angle BCD = 190°$ 이므로 $y° = 180° - 70° = 110°$

$\therefore y = 110°$

$\therefore x + y = 25° + 110° = 135°$

4. 다음 그림과 같은 내접사각형 ABCD 에 대하여 $\overline{AC}$ 는 원 O 의 지름일 때, x 의 크기를 구하여라.



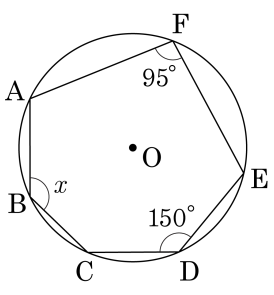
▶ 답 : ____°

▷ 정답 : 50°

해설

$\angle ABC = 90°$, $\angle BAD = 105°$ 이므로 $\angle ABD = 90° - 65° = 25°$
$\triangle BAD$ 에서 $\angle BDA = 180° - (105° + 25°) = 50°$
한편, 5.0pt$\overset{\frown}{AB}$ 에 대한 원주각 $\angle BDA = \angle x$ 이므로
$\angle x = 50°$ 이다.

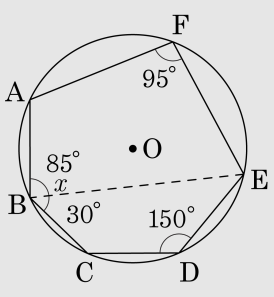
5. 다음 그림과 같이 원 O 에 내접하는 육각형에서 $\angle D = 150°$, $\angle F = 95°$, $\angle B = x°$ 일 때, x 의 값은?



① 105° ② 115° ③ 125°

④ 135° ⑤ 145°

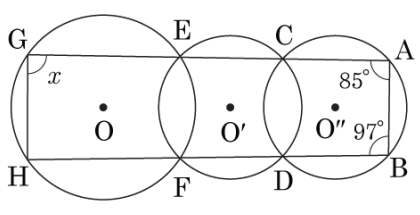
해설



보조선 $\overline{BE}$ 를 그으면 내접하는 사각형이 두 개 있다. 대각의 합은 180° 이므로 $\angle ABE = 85°$, $\angle EBC = 30°$

따라서 $x° = 115°$ 이다.

6. 다음 그림에서 두 점 E, F 는 두 원 O, O′ 의 교점이고, 점 C, D 는 두 원 O′, O″ 의 교점이다.
∠CAB = 85°, ∠ABD = 97° 일 때, ∠EGH 의 크기는?

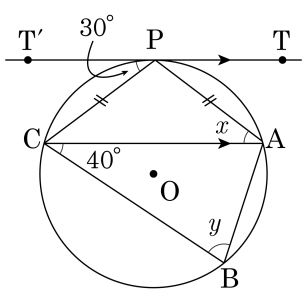


① 83° ② 92° ③ 96° ④ 100° ⑤ 102°

해설

내접하는 사각형의 성질에 의해
∠EGH = ∠EFD = ∠DCA
또한 , 대각의 합 ∠DCA + ∠ABD = ∠DCA + 97° = 180° 이다.
∴ ∠DCA = 180° − 97° = 83°

7. 다음 그림에서 직선 TT′ 이 원 O의 접선일 때, $\angle x + \angle y$ 의 크기는?



① 50° ② 60° ③ 70°

④ 80° ⑤ 90°

해설

$\angle x = 30°$

$\angle ACP = 30°$ ($\because$ $\overleftrightarrow{TT'} // \overline{AC}$)

$\triangle ACP$는 이등변삼각형이므로

$\angle APC = 180° - 30° - 30° = 120°$

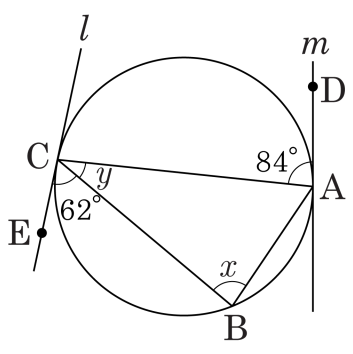
$\square ABCP$는 내접사각형이므로

$\angle APC + \angle ABC = 180°$

$\angle y = 180° - \angle APC = 60°$

$\therefore\ \angle x + \angle y = 90°$

8. 다음은 원의 접점 A, C , 각 점에서의 접선 m , l 을 그린 것이다. 이때, $\angle x$, $\angle y$ 의 값을 바르게 짝지은 것은?

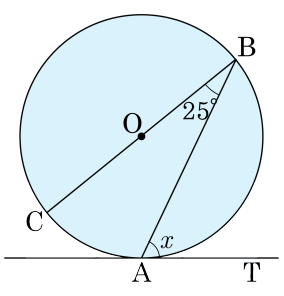


① $\angle x = 84°, \angle y = 34°$
② $\angle x = 85°, \angle y = 34°$
③ $\angle x = 85°, \angle y = 35°$
④ $\angle x = 86°, \angle y = 35°$
⑤ $\angle x = 86°, \angle y = 36°$

해설

$\angle ECB = \angle BAC = 62°$
$\angle CAD = \angle x = 84°$
$\therefore \angle y = 180° - 84° - 62° = 34°$

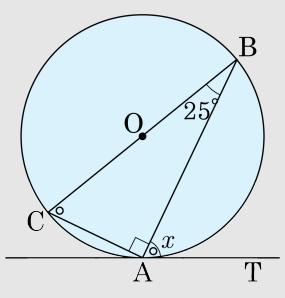
9. 다음 그림에서 직선 AT가 원 O의 접선일 때, $\angle x$의 크기는?



① $25°$ ② $40°$ ③ $55°$

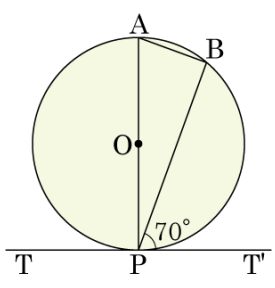
④ $60°$ ⑤ $65°$

해설



$x = 180° - (90° + 25°) = 65°$

10. 다음 그림을 보고 옳지 <u>않은</u> 것을 고르면?



① $\angle ABP$ 는 직각이다.

② $\overline{AP} \perp \overleftrightarrow{TT'}$

③ $\overline{AP} = \overline{AB} + \overline{BP}$

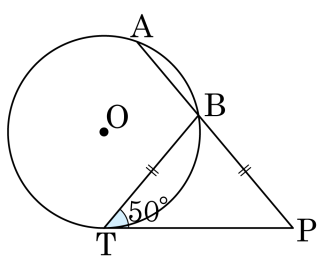
④ 점 O와 B를 이으면
$\overline{OB} = \overline{OA} = \overline{OP}$ 이다.

⑤ $\angle A = 70°$

해설

$\triangle ABP$는 $\angle B = 90°$인 직각삼각형이므로
피타고라스 정리를 이용하면
$\overline{AP}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BP}^2$ 이다.

11. 다음 그림에서 점 T 는 원 O 의 접점이고, $\overline{BT} = \overline{BP}$, $\angle BTP = 50°$ 일 때, $\angle ATB$ 의 크기를 구하여라.



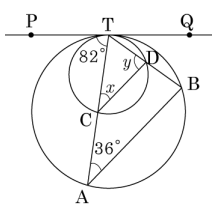
▶ 답 : ____°

▷ 정답 : 30°

해설

$\angle P = 50°$
$\angle BTP = \angle TAB = 50°$
$\angle ABT = 100°$
$\angle ATB = 180° - 50° - 100° = 30°$

12. 다음 그림에서 직선 PQ 는 두 원의 접선이다. $\angle PTA = 82°$, $\angle CAB = 36°$ 일 때, $\angle x$ 와 $\angle y$ 의 크기의 차를 구하여라.



▶ 답: ____°

▷ 정답: 46°

해설

$\angle y = \angle PTC = 82°$
$\angle QTB = \angle BAT = 36°$
$\angle x = \angle QTD = 36°$
$\therefore \angle y - \angle x = 82° - 36° = 46°$

13. 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

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

$2\angle x = 105^\circ$

$\angle x = 52.5^\circ$

14. 다음은 어느 가게에서 월요일부터 일요일까지 매일 판매된 우유의 개수를 나타낸 것이다. 하루 동안 판매된 우유 개수의 중앙값이 30, 최빈값이 38 일 때, 화요일과 금요일에 판매된 개수의 합을 구하여라.

요일	월	화	수	목	금	토	일
우유의 개수	24	y	14	28	x	38	31

▶ 답 :

▷ 정답 : 68

해설

최빈값이 38 이므로 $x = 38$ 또는 $y = 38$ 이다.
$x = 38$ 이라고 하면 14, 24, 28, 31, 38, 38, y 에서 중앙값이 30 이므로 $y = 30$ 이다.
따라서 화요일과 금요일에 판매된 개수의 합은
$30 + 38 = 68$ 이다.

15. 세 수 a, b, c의 평균이 6일 때, 5개의 변량 $8, a, b, c, 4$의 평균은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

a, b, c의 평균이 6이므로 $\dfrac{a+b+c}{3} = 6$

$\therefore a+b+c = 18$

따라서 5개의 변량 $8, a, b, c, 4$의 평균은

$$\frac{8+a+b+c+4}{5} = \frac{8+18+4}{5} = 6$$

16. 희영이네 반 학생 38 명의 몸무게의 평균이 58kg 이다. 2 명의 학생이 전학을 온 후 총 40 명의 학생의 몸무게의 평균이 58.5kg 이 되었다. 이때, 전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 평균은?

① 60kg ② 62kg ③ 64kg ④ 66kg ⑤ 68kg

해설

전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 합을 $x$kg 이라고 하면

$\frac{38 \times 58 + x}{40} = 58.5, \quad 2204 + x = 2340 \quad \therefore \ x = 136(\text{kg})$

따라서 전학을 온 2 명의 학생의 몸무게의 평균은

$\frac{136}{2} = 68(\text{kg})$ 이다.

17. 다음은 지영이네 반 25명이 체육시간에 던지기 기록을 측정한 것이다. 평균을 구하면?

계급(m)	도수(명)
$20^{\text{이상}} \sim 30^{\text{미만}}$	5
$30^{\text{이상}} \sim 40^{\text{미만}}$	8
$40^{\text{이상}} \sim 50^{\text{미만}}$	6
$50^{\text{이상}} \sim 60^{\text{미만}}$	4
$60^{\text{이상}} \sim 70^{\text{미만}}$	2
합계	25

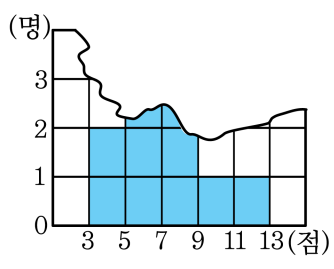
① 38 m ② 39 m ③ 40 m ④ 41 m ⑤ 42 m

해설

각각의 계급값은
25, 35, 45, 55, 65 이므로

$$(\text{평 균}) = \frac{25\times5+35\times8+45\times6+55\times4+65\times2}{25} = \frac{125+280+270+220+130}{25} = 41(\text{m})$$

18. 다음 그림은 A 반 학생 10 명의 수학 쪽지 시험의 성적을 조사하여 만든 것인데 일부가 찢어졌다. 계급값이 8인 학생이 전체의 20 % 일 때, 전체 학생의 평균을 구하여라.



▶ 답 : 점

▷ 정답 : 7점

해설

계급값 8 에 대한 도수는 $10 \times \frac{20}{100} = 2$(명)

한편, 계급값 6 에 대한 도수를 x 라고 하면 도수의 합은 10 이므로 $10 - (2 + 2 + 1 + 1) = 4$

$\therefore x = 4$

따라서 구하는 평균은

$\frac{4 \times 2 + 6 \times 4 + 8 \times 2 + 10 \times 1 + 12 \times 1}{10}$ =

$\frac{8 + 24 + 16 + 10 + 12}{10} = 7$(점) 이다.

19. 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.

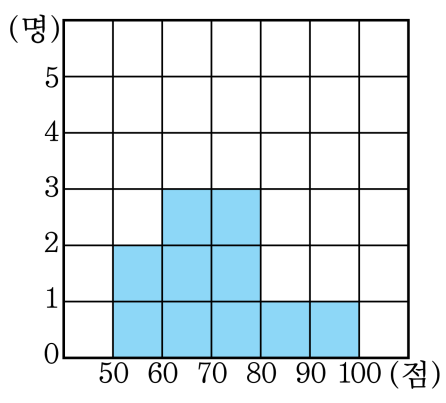
20. 변량 $x_1, x_2, \cdots, x_n$의 평균이 4, 분산이 5일 때, 변량 $3x_1-5, 3x_2-5, \cdots 3x_n-5$의 평균을 m, 분산을 n이라 한다. 이 때, $m+n$의 값은?

① 50 ② 51 ③ 52 ④ 53 ⑤ 54

해설

(평균)$=3\cdot 4-5=7=m$
(분산)$=3^2\cdot 5=45=n$
$\therefore m+n=7+45=52$

21. 다음 히스토그램은 학생 10명의 과학 성적을 나타낸 것이다. 이 자료의 분산은?



① 12 ② 72 ③ 80 ④ 120 ⑤ 144

해설

평균 : $\frac{55\times 2+65\times 3+75\times 3+85\times 1}{10}+\frac{95\times 1}{10}=71$

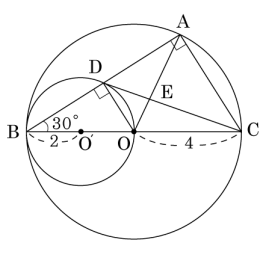
편차 : $-16,\ -6,\ 4,\ 14,\ 24$

분산 : $\frac{(-16)^2\times 2+(-6)^2\times 3+4^2\times 3}{10}+\frac{14^2\times 1+24^2\times 1}{10}=\frac{1440}{10}=144$

22. 다음 그림에서 $5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AD}} = 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{EC}}$ 이고, $\angle\text{BOE} = 100°$ 일 때, $\angle\text{DPA}$의 크기를 구하여라.

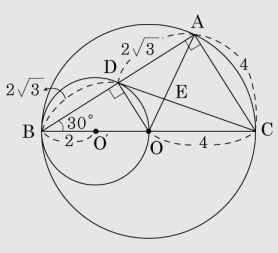
▶ 답: $\quad\quad\quad

23. 다음 그림의 원 O 의 지름은 8 , 원 O′ 의 지름은 4 , $\angle ABC = 30°$ 이다. 이때, $\overline{DE}$ 의 길이는?



① $\frac{\sqrt{7}}{3}$ ② $\frac{\sqrt{7}}{2}$ ③ $\frac{2\sqrt{7}}{3}$ ④ $\sqrt{7}$ ⑤ $\frac{3\sqrt{7}}{2}$

해설



$\overline{AD} = \overline{BD} = 2\sqrt{3}$, $\overline{BO} = \overline{CO} = 4$ 이므로 점 E 는 $\triangle ABC$ 의 무게중심이다.

$\triangle ACD$ 에서 $\overline{CD} = 2\sqrt{7}$ 이다.

$\therefore \overline{DE} = 2\sqrt{7} \times \frac{1}{3} = \frac{2\sqrt{7}}{3}$

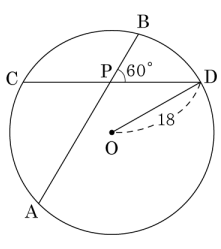
24. 다음 그림에서 점 P 는 두 현 AB, CD 의 연장선의 교점이고 $\angle APC = 36°$, $\angle BQD = 78°$ 일 때, $\angle x$ 의 크기는?

① 21° ② 22° ③ 23° ④ 24° ⑤ 25°

해설

5.0pt$\overset{\frown}{AC}$ 에 대한 원주각이므로
$\angle ABC = \angle ADC = \angle x$
$\triangle BPC$에서
$\angle QCD = 36° + \angle x$
$\triangle QCD$에서
$\angle QCD + \angle QDC = 78°$
$36° + \angle x + \angle x = 78°$
$\therefore\ \angle x = 21°$

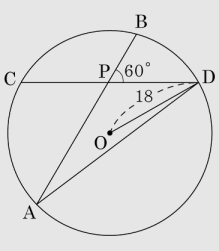
25. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 18 인 원 O 에서 두 현 AB, CD 가 점 P 에서 만나고 $\angle BPD = 60°$ 일 때, 호 AC 와 BD 의 길이의 합은? (단, 호 AC, BD 는 길이가 짧은 쪽을 가리킨다.)



① 6π ② 8π ③ 9π ④ 12π ⑤ 15π

해설

점A 와 D 를 연결하는 보조선을 그으면



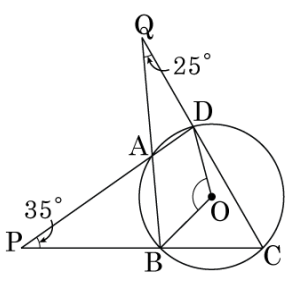
$\angle BAD = x$, $\angle CDA = y$ 라 하면

$x + y = 60°$, 즉 $5.0pt\overset{\frown}{AC} + 5.0pt\overset{\frown}{BD}$ 의 중심각은 $120°$

원의 둘레$= 2\pi \times 18 = 36\pi$

$\therefore (5.0pt\overset{\frown}{AC} + 5.0pt\overset{\frown}{BD}$의 길이$) = 36\pi \times \dfrac{120}{360} = 12\pi$

26. 다음 그림에서 □ABCD 는 원 O 에 내접하고 $\angle DPC = 35°$, $\angle BQC = 25°$ 일 때, $\angle BOD$ 의 크기는?

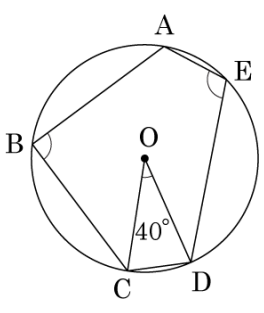


① $100°$ ② $110°$ ③ $120°$ ④ $135°$ ⑤ $150°$

해설

$\angle BCD = x$ 라 하면, $\angle DAQ = x$
$\angle ADQ = x + 35°$ (삼각형의 외각)
$\triangle QAD$ 에서 $x + 25° + (x + 35°) = 180°$
$\therefore x = 60°$
따라서 $\angle BOD = 2\angle BCD = 2 \times 60° = 120°$ 이다.

27. 다음 그림에서 오각형 ABCDE 는 원 O 에 내접하고 $\angle COD = 40°$ 일 때, $\angle B + \angle E$ 의 크기는?



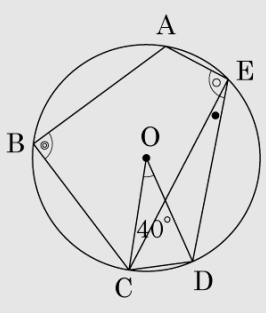
① $180°$ ② $185°$ ③ $190°$ ④ $195°$ ⑤ $200°$

해설

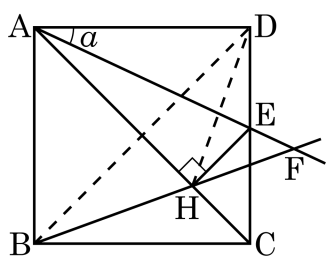
점 C 와 점 E 에 보조선을 그으면

$\angle B + \angle AEC = 180°$, $\angle CED = 40° \times \frac{1}{2} = 20°$

$\therefore \angle B + \angle E = 180° + 20° = 200°$



28. 정사각형 ABCD 의 변 CD 위의 점 E 에서 대각선 AC 에 내린 수선의 발을 H , 두 선분 AE 와 BH 의 연장선이 만나는 점을 F 라고 하고 $\angle DAE = a$ 라고 할 때, $\angle EHF$ 의 크기를 구하여라.

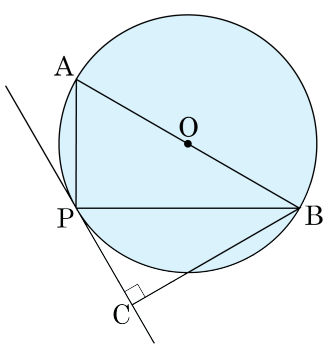


① $5a°$ ② $4a°$ ③ $3a°$ ④ $2a°$ ⑤ $a°$

해설

$\angle AHE = \angle ADE = 90°$ 이므로 네 점 A, H, E, D 는 한 원 위에 있다. 따라서 호 5.0pt$\overset{\frown}{DE}$ 에 대한 원주각은 모두 같으므로, $\angle DAE = \angle DHE = a$ 이다.
$\overline{BD} // \overline{HE}$ 이므로
$\angle BDC = \angle HEC = 45°$, $\angle DHE = \angle HDB$
또한, $\overline{HD} = \overline{HB}$ 이므로 $\angle HBD = \angle HDB = a$
$\therefore \angle EHF = \angle HDB = a$

29. 다음 그림에서 점 P 는 반지름이 5 인 원 O 의 접점이고, $\overline{BC} \perp \overline{PC}$, $\overline{BP} = 4\sqrt{5}$ 일 때, $\triangle PBC$ 의 넓이를 구하여라.



▶ 답:

▷ 정답: 16

해설

$\triangle APB \backsim \triangle PCB$

$\overline{AB} : \overline{BP} = \overline{BP} : \overline{BC}$

$\overline{AB} \times \overline{BC} = \overline{BP}^2$, $10 \times \overline{BC} = (4\sqrt{5})^2$

$\therefore \overline{BC} = 8$

$\overline{PC} = \sqrt{\overline{BP}^2 - \overline{BC}^2} = \sqrt{80 - 64} = 4$

$\therefore \triangle PBC = \frac{1}{2} \times \overline{PC} \times \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16$

30. 다음 그림에서 직선 TA 는 원 O 의 접선이고 $5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AB}} = 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{BC}} = 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{CD}}$, $\angle\text{DAT} = 60°$ 이다. $\angle\text{BAD}$ 의 크기를 구하여라.

▶ 답 : $\quad\quad^{\circ}$

▷ 정답 : 80°

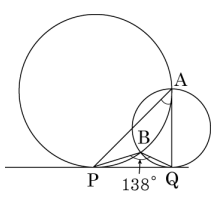
해설

$\overline{\text{BD}}$ 를 그으면 $\angle\text{BAT}' = \angle\text{ADB}$

$5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{AB}} : 5.0\text{pt}\overset{\frown}{\text{BD}} = 1 : 2$ 이므로 $\angle\text{BAT}' = \frac{1}{2}\angle\text{BAD}$

$60° + \angle\text{BAD} + \frac{1}{2}\angle\text{BAD} = 180°$ 이므로 $\angle\text{BAD} = 80°$

31. 다음 그림에서 직선 PQ 는 두 원에 동시에 접한다. $\angle PBQ = 138°$ 일 때, $\angle PAQ$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : _____ °

▷ 정답 : 42°

해설

$\overline{AB}$ 를 그으면 $\angle QPB = \angle BAP$, $\angle PQB = \angle BAQ$ 이므로
$\angle PAQ = \angle QPB + \angle PQB = 180° - 138° = 42°$

32. 세호네 반 학생 30 명의 몸무게의 총합은 2100 , 몸무게의 제곱의 총합은 150000 일 때, 세호네 반 학생 몸무게의 표준편차를 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 10

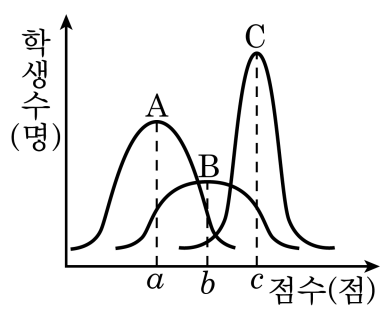
해설

$$(\text{분산}) = \frac{\{(\text{변량})^2 \text{ 의 총 합}\}}{\text{변량의 총 개수}} - (\text{평균})^2$$

$\frac{150000}{30} - 70^2 = 100$, 즉 분산은 100 이다.

따라서 표준편차는 10 이다.

33. 다음 그림은 A, B, C 세 학급의 수학 성적을 나타낸 그래프이다. 다음 설명 중 옳지 <u>않은</u> 것은?



① B반 성적은 A반 성적보다 평균적으로 높다.

② 그래프에서 가장 많이 분포되어 있는 곳이 평균이다.

③ C반 성적이 가장 고르다.

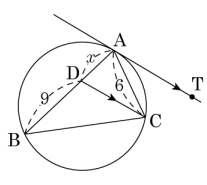
④ 평균 주위에 가장 밀집된 반은 A반이다.

⑤ B반보다 A반의 성적이 고르다.

해설

평균 주위에 가장 밀집된 반은 C반이므로 C반 성적이 가장 고르다.

34. 원에 내접하는 삼각형의 한 꼭짓점 A 를 접점으로 하는 접선과 선분 CD 라 평행할 때, 선분 AD 의 길이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 3

해설

$\angle TAC = a$ 라 하면 $\angle TAC = \angle ABC = a$ 또한 $\angle TAC = \angle ACD = a$ ($\because$ 엇각)

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서

$\angle ABC = \angle ACD$, $\angle A$ 는 공통

$\therefore \triangle ABC \backsim \triangle ACD$ (AA닮음)

$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{AD}$

$(x+9) : 6 = 6 : x$

$x^2 + 9x - 36 = 0$

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

$\therefore x = 3$ ($\because x > 0$)

35. 네 수 5, 7, x, y 의 평균이 4 이고, 분산이 3 일 때, 5, $2x^2$, $2y^2$, 7 의 평균은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

변량 5, 7, x, y 의 평균이 4 이므로

$\frac{5+7+x+y}{4} = 4, \quad x+y+12 = 16$

$\therefore x+y = 4 \quad \cdots\cdots ㉠$

또한, 분산이 3 이므로

$\frac{(5-4)^2+(7-4)^2+(x-4)^2+(y-4)^2}{4} = 3,$

$\frac{1+9+x^2-8x+16+y^2-8y+16}{4} = 3,$

$\frac{x^2+y^2-8(x+y)+42}{4} = 3$

$x^2+y^2-8(x+y)+42 = 12$

$\therefore \ x^2+y^2-8(x+y) = -30 \quad \cdots\cdots ㉡$

㉡의 식에 ㉠을 대입하면

$\therefore \ x^2+y^2 = 8(x+y)-30 = 8\times 4-30 = 2$

따라서 5, $2x^2$, $2y^2$, 7 의 평균은

$\frac{5+2x^2+2y^2+7}{4} = \frac{12+2(x^2+y^2)}{4} = \frac{12+4}{4} = 4$ 이다.