1. 다음 도수분포표는 어느 학급 학생들의 100m 달리기 기록을 나타낸 도수분포표이다. 기록이 18 초 미만인 학생이 전체의 50% 일 때, A, B의 값을 각각 구하면?

기록(초)	학생 수(명)
$12^{\text{이상}} \sim 14^{\text{미만}}$	5
$14^{\text{이상}} \sim 16^{\text{미만}}$	8
$16^{\text{이상}} \sim 18^{\text{미만}}$	A
$18^{\text{이상}} \sim 20^{\text{미만}}$	B
$20^{\text{이상}} \sim 22^{\text{미만}}$	9
합계	40

① $A = 3,\ B = 9$ ② $A = 3,\ B = 10$ ③ $A = 7,\ B = 10$

④ $A = 7,\ B = 11$ ⑤ $A = 9,\ B = 11$

해설

기록이 18 초 미만인 학생 수는 $40 \times \dfrac{50}{100} = 20$(명)

$5 + 8 + A = 20 \quad \therefore \ A = 7$

18 초 이상 22 초 미만인 학생수도 20 명 이므로 $B = 11$이다.

2. 다음 자료는 지선이네 반 학생 5 명의 1 분 동안의 줄넘기 횟수를 조사한 것이다. 줄넘기 횟수의 평균이 56 회일 때, x의 값을 구하여라.

$45,\ 38,\ 60,\ 72,\ x$ (단위 : 회)

▶ **답 :**

▷ **정답 :** 65

해설

$$\frac{45+38+60+72+x}{5}=56$$

$215+x=280 \quad \therefore x=65$

3. 다음 표는 준호네 반 학생 30 명이 10 개 문항의 수학 시험에서 틀린 문항의 수를 조사하여 만든 도수분포표이다. 틀린 문항수가 4 개 이상 10 개 미만인 학생들의 틀린 문항의 수의 평균을 구하여라.

틀린 문항 수(개)	도수(명)
$0^{\text{이상}} \sim 2^{\text{미만}}$	6
$2^{\text{이상}} \sim 4^{\text{미만}}$	13
$4^{\text{이상}} \sim 6^{\text{미만}}$	8
$6^{\text{이상}} \sim 8^{\text{미만}}$	2
$8^{\text{이상}} \sim 10^{\text{미만}}$	1
합계	30

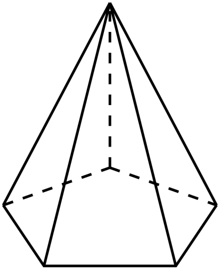
▶ 답 :

▷ 정답 : $\dfrac{63}{11}$

해설

4 개 이상 10 개 미만의 문항을 틀린 학생 수는 11 명이므로 $\dfrac{5\times 8+7\times 2+9\times 1}{11}=\dfrac{63}{11}$ 이다.

4. 다음 그림의 오각뿔에서 교점의 개수를 a , 교선의 개수를 b 라 할 때, $b-a$ 의 값은?

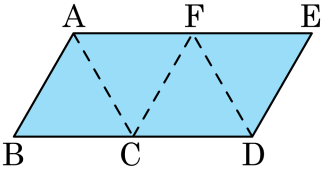


① 3 ② 4 ③ 5 ④ 10 ⑤ 15

해설

$a=6,\ b=10$
따라서 $b-a=4$ 이다.

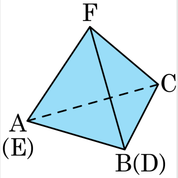
5. 아래 그림과 같은 전개도로 입체도형을 만들 때, 평행하지도 않고 만나지도 않는 위치에 있는 것을 고르면?



① $\overline{AB}$ 와 $\overline{DE}$　② $\overline{CF}$ 와 $\overline{DF}$　③ $\overline{AE}$ 와 $\overline{ED}$

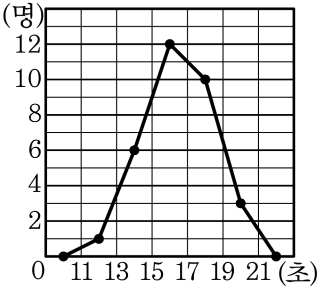
④ $\overline{BC}$ 와 $\overline{EF}$　⑤ $\overline{AC}$ 와 $\overline{CD}$

해설



$\overline{AB}$ 와 $\overline{DE}$, $\overline{CF}$ 와 $\overline{DF}$, $\overline{AE}$ 와 $\overline{ED}$, $\overline{AC}$ 와 $\overline{CD}$ 는 한 점에서 만난다.

6. 다음 도수분포다각형에서 평균을 소수 첫째자리까지 구하여라.



▶ **답 :** 초

▷ **정답 :** 16.5 초

해설

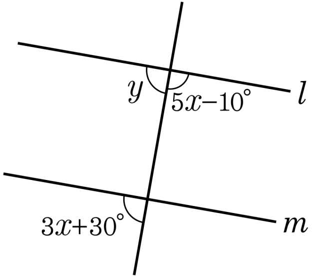
총 인원은 $1+6+12+10+3=32$(명)

$$(\text{평균})=\frac{\{(\text{계급값})\times\text{도수}\}\text{의 합계}}{\text{총 인원}}$$

$$=\frac{12\times1+14\times6+16\times12+18\times10+20\times3}{32}$$

$$=\frac{528}{32}=16.5(\text{초})$$

7. 다음 그림에서 $l // m$ 일 때 $\angle x + \angle y$ 의 값을 구하면?



① 110° ② 113° ③ 115° ④ 117° ⑤ 120°

해설

$(3x + 30°) + (5x - 10°) = 180°$ 이다.
$8x = 160°$ 이므로 $x = 20°$ 이다.
또한, $y = 3x + 30°$ 이므로 $y = 90°$ 이다.
따라서 $\angle x + \angle y = 20° + 90° = 110°$ 이다.

8. 공간에서 서로 다른 세 직선 l, m, n 에 관하여 다음 중 옳은 것은?

① $l//m$, $m//n$ 이면 $l\perp n$ 이다.

② $l\perp m$, $m\perp n$ 이면 $l//n$ 이다.

③ $l//m$, $l\perp n$ 이면 $m\perp n$ 이다.

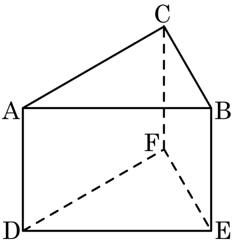
④ $l\perp m$, $l\perp n$ 이면 m, n 은 꼬인 위치에 있다.

⑤ $l//m$, $l//n$ 이면 $m//n$ 이다.

해설

공간에서
① $l//m$, $m//n$ 이면 $l//n$ 이다.
② $l\perp m$, $m\perp n$ 이면 $l//n$ 일 수도 있고, 꼬인 위치일 수도 있다.
③ $l//m$, $l\perp n$ 이면 $m\perp n$ 일 수도 있고, 꼬인 위치일 수도 있다.
④ $l\perp m$, $l\perp n$ 이면 m, n 은 꼬인 위치일 수도, $m//n$ 일 수도 있다.

9. 다음 삼각기둥에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?



① 면 ABC 에 평행한 모서리는 모두 3 개이다.

② 면 ABC 에 수직인 모서리는 모두 3 개이다.

③ 모서리 BE 에 평행한 면은 모두 2 개이다.

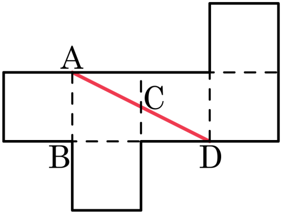
④ 모서리 AD 에 수직인 평면은 모두 2 개이다.

⑤ 교점은 모두 6 개이고 교선은 모두 9 개이다.

해설

③ 모서리 BE 에 평행한 면은 면 ADFC 의 1 개이다.

10. 다음 그림과 같은 전개도로 정육면체를 만들 때, 모서리 AB 와 수직인 면의 개수와 선분 AC 와 평행한 면의 개수의 합을 구하여라.

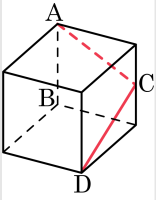


▶ 답 : 개

▷ 정답 : 3 개

해설

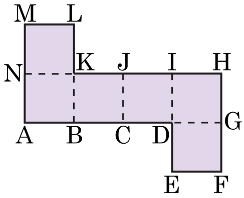
전개도로 정육면체를 만들면 다음 그림과 같다.



모서리 AB 와 수직인 면은 모두 2 개, 선분 AC 와 평행인 면의 개수는 1 개

따라서 합은 3 개

11. 다음 그림과 같은 전개도로 정육면체를 만들 때, 모서리 CJ 와 꼬인 위치에 있는 모서리의 개수를 a개, 모서리 EF 와 수직인 모서리의 개수를 b개라고 할 때, $a+b$ 를 구하여라.

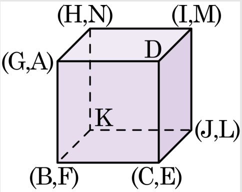


▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

주어진 모양의 전개도로 정육면체를 만들면 다음과 같은 모양이 나온다.



(H, N), (I, M), (G, A), (B, F), (C, E), (J, L)은 각각 같은 점인 것을 알 수 있다.

모서리 CJ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{\mathrm{GB}}$, $\overline{\mathrm{HK}}$, $\overline{\mathrm{GD}}$, $\overline{\mathrm{HI}}$ 로 4 개이다.

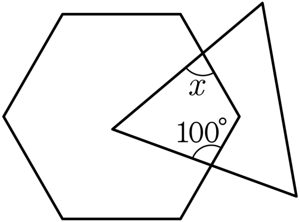
$\therefore a=4$

모서리 EF 와 수직인 모서리는 $\overline{\mathrm{AF}}$, $\overline{\mathrm{DE}}$, $\overline{\mathrm{FK}}$, $\overline{\mathrm{EJ}}$ 로 4 개이다.

$\therefore b=4$

$\therefore a+b=8$

12. 다음 그림은 정육각형과 정삼각형의 일부를 겹쳐 놓은 것이다. $\angle x$ 의 크기는?



① $70°$ ② $80°$ ③ $90°$ ④ $100°$ ⑤ $110°$

해설

정육각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180° \times (6-2)}{6} = 120°$ 이고,

정삼각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{180° \times (3-2)}{3} = 60°$ 이다.

또한 사각형의 네 내각의 크기의 합은 $360°$ 이므로

$\angle x = 360° - 120° - 100° - 60° = 80°$ 이다.

13. 다음 보기 중에서 설명이 옳지 않은 것은?

보기

㉠ 오각기둥	㉡ 원뿔	㉢ 원뿔대
㉣ 사각뿔	㉤ 구	㉥ 삼각뿔대
㉦ 정사면체	㉧ 정팔면체	

① 다면체 - ㉠, ㉣, ㉥, ㉦, ㉧

② 회전체 - ㉡, ㉢, ㉤

③ 두 밑면이 평행한 입체도형 - ㉠, ㉢, ㉥

④ 옆면의 모양이 삼각형인 입체도형 - ㉢, ㉣, ㉥

⑤ 정다면체 - ㉦, ㉧

해설

옆면의 모양이 삼각형인 입체도형은 각뿔이다.

④ 옆면의 모양이 삼각형인 입체도형- ㉣,㉦,㉧

14. 다음 조건을 모두 만족하는 입체도형은?

㉠ 두 밑면이 평행하다. ㉡ 두 밑면이 합동이 아니다. ㉢ 구면체이다. ㉣ 옆면이 모두 사다리꼴이다.

① 구각기둥 ② 팔각뿔 ③ 칠각뿔대

④ 원기둥 ⑤ 칠각기둥

해설

㉠ 두 밑면이 평행하다. → 각기둥 또는 각뿔대
㉡ 두 밑면이 합동이 아니다. → 각뿔대
㉢ 구면체이다. → $n+2=9$, $\therefore\ n=7$
㉣ 옆면이 모두 사다리꼴이다.
$\therefore$ 칠각뿔대이다.

15. 어느 반 학생들의 몸무게의 평균은 44 kg 이다. 여학생들의 몸무게의 평균은 40 kg 이고 남학생의 몸무게의 평균은 46 kg 일 때, 여학생과 남학생 수의 비를 구하면?

① 1 : 2 ② 2 : 3 ③ 20 : 23
④ 3 : 4 ⑤ 10 : 11

해설

여학생 수를 x 명, 남학생 수를 y 명이라 하면

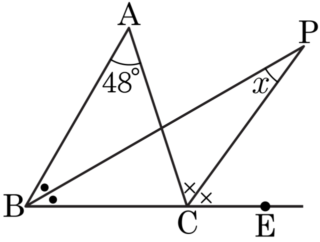
$$\frac{40x+46y}{x+y}=44$$

$$40x+46y=44(x+y)$$

$$2y=4x$$

$\therefore\ x : y=1 : 2$ 이다.

16. 다음 그림의 삼각형 ABC 에서 $\angle B$ 의 이등분선인 $\overrightarrow{BP}$ 와 $\angle C$ 의 외각의 이등분선인 $\overrightarrow{CP}$ 와의 교점이 P 이다. $\angle x$ 의 크기를 구하여라.



▶ 답 : $\underline{\qquad\qquad\quad}$ °

▷ 정답 : $\underline{24°}$

해설

$\triangle ABC$ 에서

$48° + 2\angle PBC = 2\angle PCE$

$\triangle BPC$ 에서

$\angle PCE = \angle PBC + \angle x$

$48° + 2\angle PBC = 2\angle PBC + 2\angle x$

$48° = 2\angle x$

$\therefore\ \angle x = 24°$

17. 정육면체에서 각 모서리를 삼등분한 점을 이어서 만들어지는 삼각뿔을 각 꼭짓점에서 잘라내었다. 이 때 남은 입체도형의 대각선의 개수를 구하여라.(단, 입체도형의 대각선은 두 꼭짓점을 잇는 선분 중에서 입체도형의 면 위에 있지 않은 선분이다.)

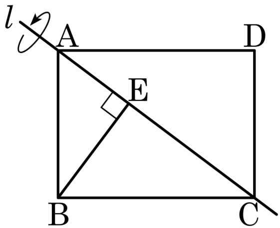
▶ **답:** ____________ 개

▷ **정답:** 120 개

해설

정육면체에서 각 모서리를 삼등분한 점을 이어서 만들어지는 삼각뿔을 각 꼭짓점에서 잘라내고 남은 입체도형은 팔각형 6 개, 정삼각형 8 개로 이루어진 십사면체이다. 이 십사면체의 꼭짓점의 개수는 24 개이다. 이 십사면체의 한 꼭짓점에 모이는 면은 팔각형 2 개와 정삼각형 1 개로 총 3 개이고, 한 꼭짓점에서 다른 꼭짓점으로 선분을 연결할 때 면에 포함되는 경우는 13 개이다. 또한 자기 자신에는 선분을 연결할 수 없으므로 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $24 - (13 + 1) = 10$ 개다. 따라서 구하고자 하는 대각선의 개수는 $\frac{24 \times 10}{2} = 120$ (개) 이다.

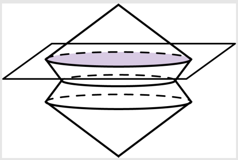
18. 다음 그림과 같은 직사각형에서 $\overline{AB}=15$, $\overline{AC}=25$, $\overline{BC}=20$ 일 때, 직선 l 축으로 하여 1 회전시킬 때 생기는 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면 중에서 가장 큰 단면의 넓이를 구하시오.



▶ 답 :

▷ 정답 : 144π

해설



회전축에 수직인 평면으로 자를 때 단면의 넓이가 가장 큰 경우는 다음 그림과 같이 자를 때이므로

원의 반지름 r 의 값은 $\overline{BE}$ 이므로 $\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}=\frac{1}{2}\times\overline{AC}\times\overline{BE}$,

$\overline{BE}=12$ 이다.

따라서 단면은 반지름이 12 인 원의 모양이므로 넓이는 144π

19. 지름이 12 cm 인 쇠공을 녹여서 지름이 4 cm 인 쇠공으로 만든다면 몇 개를 만들 수 있겠는가?

① 5 개 ② 25 개 ③ 27 개

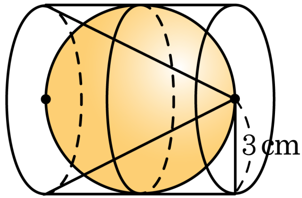
④ 54 개 ⑤ 100 개

해설

$$\frac{4}{3}\pi \times 6^3 = \frac{4}{3}\pi \times 2^3 \times x$$

$\therefore\ x = 27$(개)

20. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 3cm 인 원기둥 안에 꼭 맞는 구와 구 안에 꼭 맞는 도형이 들어 있다. 구 안의 도형, 구, 원기둥의 부피의 비는?



① 1 : 2 : 4　　② 1 : 3 : 5　　③ 1 : 3 : 7

④ 1 : 2 : 3　　⑤ 2 : 3 : 4

해설

구 안의 도형인 원뿔의 부피는 밑면이 원인 뿔의 부피의 두 배와 같다.

구 안의 도형의 부피

$$V = 2 \times \left\{\frac{1}{3} \times (9\pi \times 3)\right\} = 18\pi(\mathrm{cm}^3),$$

구의 부피 $V = \dfrac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi(\mathrm{cm}^3)$,

원기둥의 부피 $V = 3^2\pi \times 6 = 54\pi(\mathrm{cm}^3)$ 이다.

따라서 구 안의 도형 : 구 : 원기둥 $= 18\pi : 36\pi : 54\pi = 1 : 2 : 3$ 이다.

21. 다음 보기에서 옳은 내용을 고르면?

보기

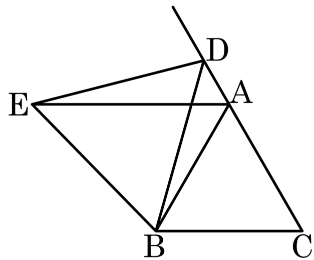
ㄱ. $75°$ 를 작도할 수 있다.
ㄴ. $45°$ 를 작도할 수 있다.
ㄷ. $82.5°$ 를 작도할 수 있다.
ㄹ. $20°$ 를 작도할 수 없다.
ㅁ. 임의의 각의 삼등분선을 작도할 수 있다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄴ, ㄷ
③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

해설

ㄷ. $82.5° = 60° + (45° \div 2)$
ㅁ. 직각의 삼등분선의 작도는 가능하나 임의의 각의 삼등분선은 작도할 수 없다.

22. 다음 그림에서 삼각형 ABC 는 정삼각형이고, 점 D 는 변 AC 의 연장선상 위의 점이다. 삼각형 BDE 도 정삼각형일 때, $\angle\mathrm{BAE} - \angle\mathrm{EAD}$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 0

해설

삼각형 ABE 와 삼각형 BCD 에서

$\overline{\mathrm{BE}} = \overline{\mathrm{BD}}, \overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{BC}}$

$\angle\mathrm{ABE} = 60^{\circ} + \angle\mathrm{ABD} = \angle\mathrm{CBD}$ 이므로

삼각형 ABE 와 삼각형 BCD 는 SAS 합동이다.

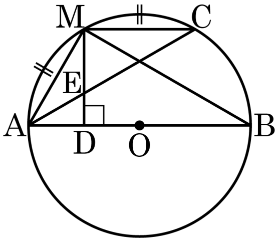
$\therefore \angle\mathrm{BAE} = \angle\mathrm{ACB} = 60^{\circ}$

또한 $\angle\mathrm{BAE} + \angle\mathrm{EAD} + \angle\mathrm{CAB} = 180^{\circ}$ 이므로

$\angle\mathrm{EAD} = 60^{\circ}$

따라서 $\angle\mathrm{BAE} - \angle\mathrm{EAD} = 60^{\circ} - 60^{\circ} = 0^{\circ}$

23. $\overline{AB}$ 는 원 O 의 지름, M 은 호 AC 의 중점이고, $\overline{MD} \perp \overline{AB}$, 호 AC 가 원주의 $\frac{1}{3}$ 일 때, $2\angle MEC$ 의 크기는?



① 30° ② 60° ③ 90° ④ 120° ⑤ 150°

해설

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로 호 AC 의 중심각

$\angle AOC = \frac{1}{3} \times 360° = 120°$

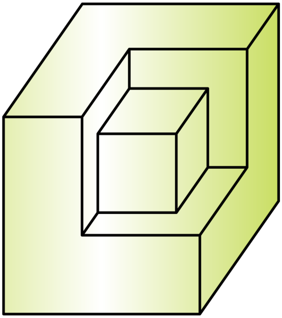
$\overline{AO} = \overline{CO}$ (반지름) 이므로 $\triangle AOC$ 는 이등변삼각형이다.

$\angle OAC = \frac{1}{2}(180 - 120) = 30°$ 이므로

$\therefore x = 180° - (90° + 30°) = 60°$

$\therefore 2x = 120°$

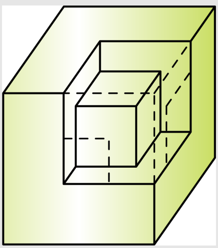
24. 한 변의 길이가 10 인 정육면체의 한 쪽 가장 자리를 길이가 6 인 정육면체 모양으로 잘라내고, 다시 잘라낸 입체의 한 가장 자리를 길이가 4 인 정육면체 모양으로 잘라서 처음 잘라낸 자리에 그림과 같이 붙였다. 이 입체의 겉넓이는?



① 200 ② 300 ③ 400 ④ 500 ⑤ 600

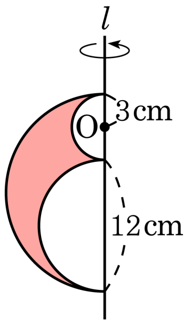
해설

다음 그림과 같이 잘린 부분의 면을 이동하여 생각하면 주어진 입체도형의 겉넓이는 가로, 세로의 길이가 10 인 정육면체의 겉넓이와 같다.



따라서 구하는 겉넓이는 $10 \times 10 \times 6 = 600$ 이다.

25. 다음 그림은 3 개의 반원을 겹쳐서 그린 것이다. 점 O 가 가장 작은 원의 중심일 때, 색칠한 부분을 직선 l 를 축으로 1 회전시켜 생기는 입체도형의 부피를 구하여라.



▶ 답 : ______ cm^3

▷ 정답 : 648π cm^3

해설

구 3 개의 부피를 구한 다음 $V = V_1 - (V_2 + V_3)$ 를 이용해서 구한다.

$$V_1 = \frac{4}{3}\pi \times 9^3 = 972\pi(\text{cm}^3)$$

$$V_2 = \frac{4}{3}\pi \times 6^3 = 288\pi(\text{cm}^3)$$

$$V_3 = \frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi(\text{cm}^3)$$

$$V = V_1 - (V_2 + V_3) = 972\pi - (288\pi + 36\pi) = 648\pi(\text{cm}^3)$$