2024年度　山口県
数学

Km Km

$\boxed{1}$

(1) 与式 $= \underline{-8}$

(2) 与式 $= 9+8$
$= \underline{17}$

(3) 与式 $= 7x-6x+1$
$= \underline{x+1}$

(4) 与式 $= \dfrac{9a^3}{5b} \times \dfrac{2b^2}{3a^2}$
$= \underline{\dfrac{6}{5}ab}$

(5) 与式 $= 2\sqrt{3} - 3\sqrt{3}$
$= \underline{-\sqrt{3}}$

$\boxed{2}$

(1) yがxに反比例するので、$y=\dfrac{a}{x}$とおくと、
$x=2$, $y=6$を代入して

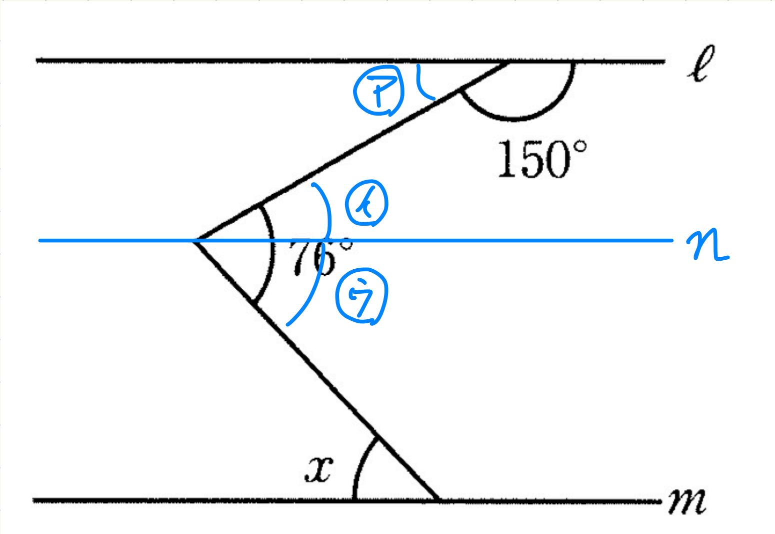
$6=\dfrac{a}{2}$ $\quad \therefore a=12$

よって$y=\dfrac{12}{x}$に$x=4$を代入して

$y=\dfrac{12}{4}$
$=3$

$\therefore \underline{y=3}$

(2)



左図のように ℓ と m に平行な直線 n を引く

㋐ : $180-150=30^\circ$

㋑ : 錯角が等しいので

㋑ $=30^\circ$

㋒ : $76^\circ-30^\circ=46^\circ$

よって、$\angle x$ は錯角が等しいから

$\angle x=46^\circ$

(3) 解の公式より

$$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}$$

$$=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{4}$$

(4) 池にいる魚を x 匹とすると、最初は50匹に印をつけたから、印のついた魚の割合は

$\frac{50}{x}$ ― ①

また、40匹中、11匹に印がついていたから、印のついた魚の割合は

$\frac{11}{40}$ ― ②

① = ② と推定すると.

$$\frac{50}{x} = \frac{11}{40}$$

$\Leftrightarrow \quad 11x = 2000$

$x = 181.81\cdots$

一の位を四捨五入して約180匹

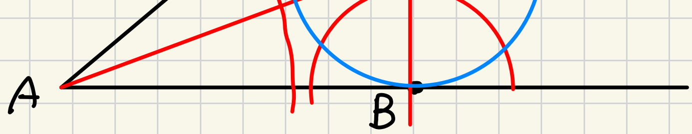
$\boxed{3}$

(1) 回転移動して重なる図形は以下の通り

アーオ，イーカ，ウーキ，エーク

よって，アと重なるのはオ

(2)



・円Oと半直線ABは接する

$\Rightarrow OB \perp AB$

・この円Oは半直線ACとも接する

$\Rightarrow \angle CAB$の二等分線上に中心Oがある.

① Bを通り半直線ABに垂直な線を描く

② $\angle CAB$の二等分線を描く

$\Rightarrow$ ①と②の交点が円の中心O

$\boxed{4}$

(1) $y=-\frac{1}{3}x^2$ は比例定数が負だから
上に凸なグラフである。

また、$y=3x^2$ と $y=-\frac{1}{3}x^2$ の比例定数の絶対値を比較すると、

$$|3|>\left|-\frac{1}{3}\right| \Leftarrow 3>\frac{1}{3}$$

であるから $y=-\frac{1}{3}x^2$ の方が、開き具合が大きい。
よって ア

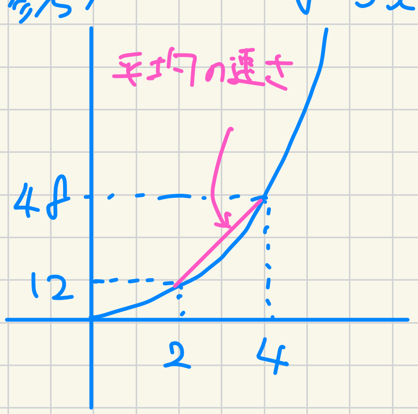
(2) $y=3x^2$ において、
・$x=2$ のとき $y=3\times2^2=12$
・$x=4$ のとき $y=3\times4^2=48$
よって、ボールが転がり始めて2秒後から4秒後までの平均の速さは

$$\frac{48-12}{4-2}=\frac{36}{2}=18 \quad ア$$

また、ボールが転がり始めてから t 秒後までの平均の速さは

$$\frac{3t^2-0}{t-0}=3t$$

であり、これが18になるから
$$3t=18$$
$$\therefore t=6 \quad イ$$

(参考)


$\boxed{5}$

(1) さいころAを1回投げたとき、出る目は
　1, 1, 1, 2, 2, 3
の6通り。このうち、1が出るのは3通りだから、
求める確率は

$$\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$$

(2)

A＼B	$\boxed{1}$	①	△1	$\boxed{2}$	②	3
$\boxed{1}$	2	2	2	3	3	4
①	2	2	2	3	3	4
△1	2	2	2	3	3	4
$\boxed{2}$	3	3	3	4	4	5
②	3	3	3	4	4	5
3	4	4	4	5	5	6

さいころの1の目を$\boxed{1}$、①、△1
さいころの2の目を$\boxed{2}$、②
と表すとき、2つのさいころの目の出方は全部で36通りあり、
出る目の数の和は左の表のようになる。
このうち、出る目の数の和が2になる場合は9通りあり、その確率は

$$\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$$

また、出る目の数の和が3になる場合は12通りあり、
その確率は

$$\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$$

よって、2つの確率を比べると、$\frac{1}{4}<\frac{1}{3}$ だから、出る目の数の和が3になる確率の方が高い。したがってRさんの予想は正しくない

$\boxed{6}$

(1) $\dfrac{a}{400} \times 100 = \dfrac{1}{4}a$ %

(2)

ドリップバッグが1個70円，ティーバッグが1個40円であり，予算が19000円だから

$$70x + 40y = 19000$$

また，ドリップバッグ3個を袋にいれると，ドリップバッグの袋の数は $\dfrac{x}{3}$ 袋，同様にティーバッグ4個を袋にいれると，ティーバッグの袋の数は $\dfrac{y}{4}$ 袋であり，これらの合計が100袋だから

$$\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 100$$

よって，

$$\begin{cases} 70x + 40y = 19000 & \text{—— ①} \\ \dfrac{x}{3} + \dfrac{y}{4} = 100 & \text{—— ②} \end{cases}$$

① ÷ 10，② × 12 より

$$\begin{cases} 7x + 4y = 1900 & \text{—— ③} \\ 4x + 3y = 1200 & \text{—— ④} \end{cases}$$

③ × 3 − ④ × 4 より

$$
\begin{array}{rrrl}
 & 21x & +12y & = 5700 \\
-) & 16x & +12y & = 4800 \\
\hline
 & 5x & & = 900
\end{array}
$$

$$x = 180$$

$x=180$ を ② に代入して

$$\frac{180}{3} + \frac{y}{4} = 100$$

$$\Leftrightarrow \quad \frac{y}{4} = 100 - 60$$

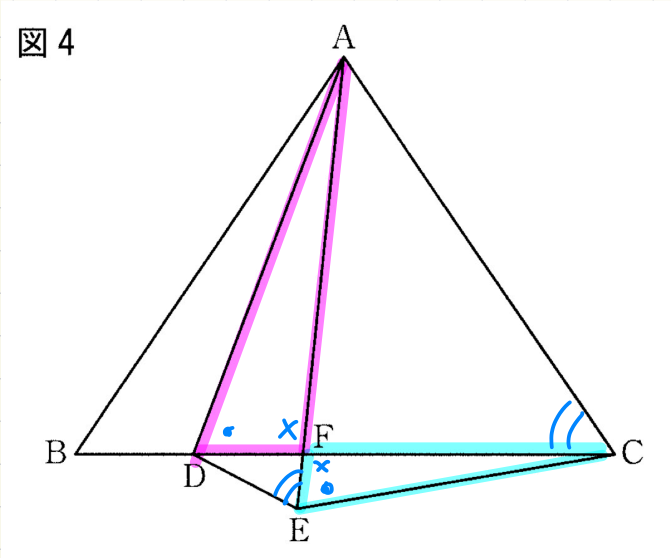
$$= 40$$

$$\therefore y = 160$$

よって, ドリップバッグ 180個, ティーバッグ 160個

7

(1)



△ADF と △CDF で

対頂角は等しいので

$\angle AFD = \angle CFE$ ― ①

△ABC は二等辺三角形だから

$\angle ABD = \angle ACD$ ― ②

仮定から

$\angle ABD = \angle AED$ ― ③

②, ③ より

$\angle ACD = \angle AED$ ― ④

2点 C, E が直線 AD について同じ側にあり

④ だから円周角の定理の逆より, 4点 A, C, D, E

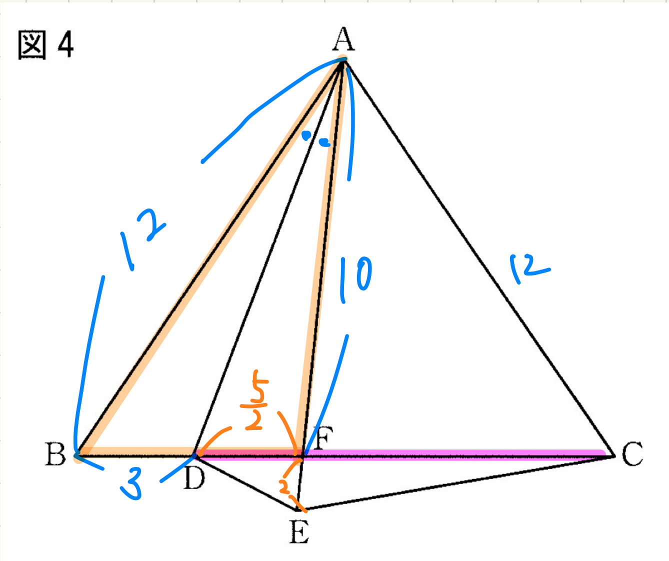
は同じ円周上にある。よって，$\overset{\frown}{AC}$ に対する円周角は等しいから

$\angle ADF = \angle CEF$ —— ⑤

①，⑤より2組の角がそれぞれ等しいので，

$\triangle ADF \backsim \triangle CEF$ （証明終わり）

(2)



$\triangle ABF$ において，AD は $\angle BAF$ の二等分線だから

$\underset{12}{AB} : \underset{10}{AF} = \underset{3}{BD} : DF$

よって

$6 : 5 = 3 : DF$

$\Leftrightarrow 6DF = 15$

$DF = \dfrac{5}{2}$ cm

また，ADで折り返しているから，

$AB = AE \quad \therefore AE = 12$ cm

$AF = 10$ cm より

$EF = 2$ cm

(1)より $\triangle ADF \backsim \triangle CEF$ だから，対応する辺の比は等しいので

$AF : CF = DF : EF$

よって

$$10 : CF = \frac{5}{2} : 2$$

$$\Leftrightarrow \frac{5}{2} CF = 20$$

$$CF = 20 \times \frac{2}{5}$$

$$= 8 \text{ cm}$$

したがって.

$$CD = CF + FD$$

$$= 8 + \frac{5}{2}$$

$$= \frac{16+5}{2}$$

$$= \frac{21}{2} \text{ cm}$$

$\boxed{8}$

(1) テストAの評価3以上の度数は

$$330 + 168 + 72 = 570$$

よって, テストAの評価3以上の相対度数は

$$\frac{570}{800} = 0.7125 \Rightarrow 0.71$$

テストBの評価3以上の度数は

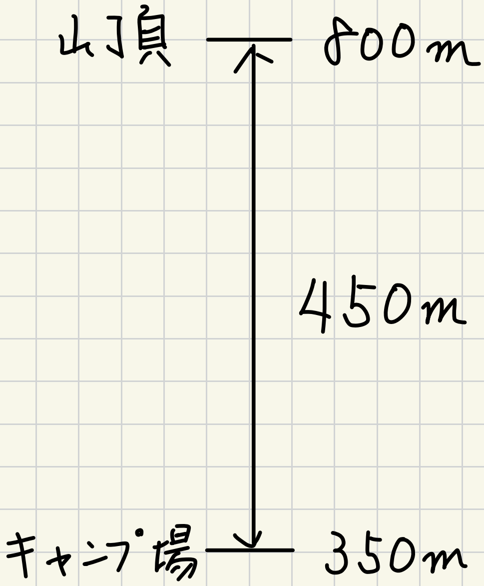
$$345 + 213 + 92 = 650$$

よって、テントBの評価3以上の相対度数は

$$\frac{650}{1000} = 0.65$$

以上より、評価が3以上の相対度数は
テントAが0.71、テントBが0.65だから、
テントAの方が大きい

(2)



キャンプ場と山頂の標高差
は、$800 - 350 = 450m$
100mあたり0.6℃気温が
下がるので、450mでは

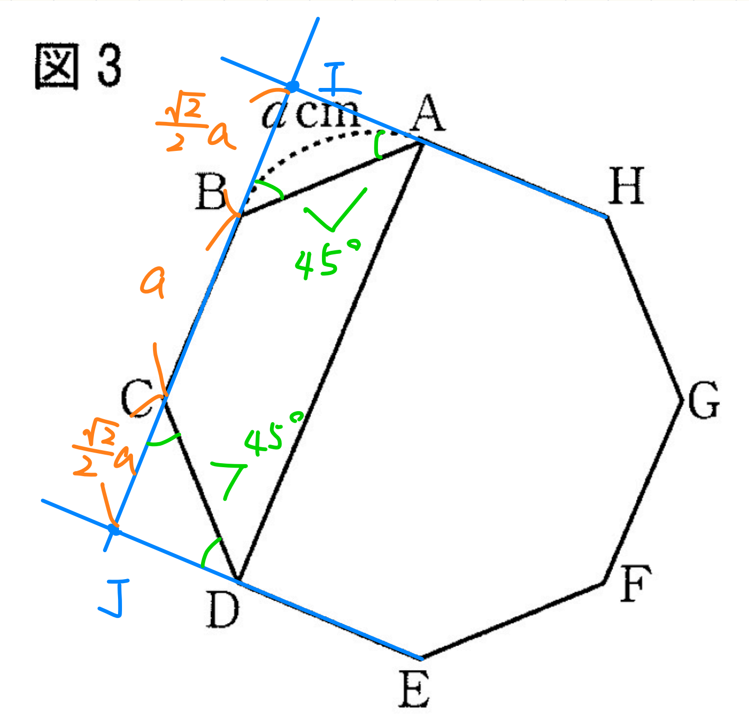
$\times\frac{450}{100}$
100m ⟶ 0.6℃
450m ⟶ ?℃
$\times\frac{450}{100}$

$$0.6 \times \frac{450}{100} = 2.7℃$$

キャンプ場の気温が20.8℃だから、山頂の
気温は

$$20.8 - 2.7 = 18.1℃$$

(3)



左図のように
・直線AHと直線BCの交点をI
・直線DEと直線BCの交点をJ
とする。
正八角形の外角の和は360°だから、1つの外角の大きさは、

$$360° \div 8 = 45°$$

よって、$\angle IAB = \angle IBA = \angle JCD = \angle JDC = 45°$

$\triangle ABI$において、45°−45°−90°の直角三角形だから、

$$AI : BI : AB = 1 : 1 : \sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow \quad BI : \underbrace{AB}_{a} = 1 : \sqrt{2}$$

$$\sqrt{2}\,BI = a$$

$$BI = \frac{1}{\sqrt{2}}a$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2}a$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

同様に $CJ = \frac{\sqrt{2}}{2}a$

よって、$AD = \frac{\sqrt{2}}{2}a + a + \frac{\sqrt{2}}{2}a = (1+\sqrt{2})a$ cm