

1

$$[1] (x+1)(x+2)(x+3)(x+4) - 24$$

$$= (x+1)(x+4) \times (x+2)(x+3) - 24$$

$$= (x^2 + 5x + 4)(x^2 + 5x + 6) - 24$$

$$(x^2 + 5x = X \text{ とおく})$$

$$= (X+4)(X+6) - 24$$

$$= X^2 + 10X + 24 - 24$$

$$= X^2 + 10X$$

$$= X(X+10)$$

$$[X = x^2 + 5x \text{ を代入する. 項が2つあるので () 必須.}]$$

$$= (x^2 + 5x)(x^2 + 5x + 10)$$

$$= x(x+5)(x^2 + 5x + 10)$$

$$\boxed{1} \quad 5 \quad \boxed{1} \quad 5 \quad \boxed{1} \quad \boxed{1} \quad 0$$

$$x^4 + x^2 - 2 \quad [x^2 = X \text{ とおく}]$$

$$= (x^2)^2 + x^2 - 2$$

$$= X^2 + X - 2$$

$$= (X-1)(X+2)$$

$$[X = x^2 \text{ を代入}]$$

$$= (x^2 - 1)(x^2 + 2)$$

$$= (x+1)(x-1)(x^2 + 2)$$

$$\boxed{1} \quad 1 \quad \boxed{1} \quad 1 \quad \boxed{1} \quad 2$$

橘②

[2] (1) 頂点が $(3, 0)$ ということなので、

$$y = a(x-3)^2$$

とある、点 $(2, -3)$ を通るから

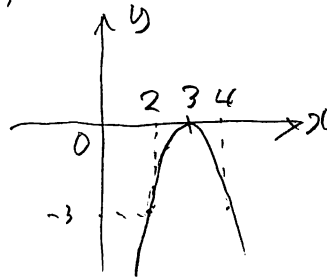
$$-3 = a(2-3)^2$$

$$-3 = a \cdot (-1)^2$$

$$-3 = a$$

$$a = -3$$

$$\boxed{2} - \boxed{4} \boxed{3}$$



(2) [3点型なので]

$$y = ax^2 + bx + c$$

とある、3点 $(-1, 2)$, $(1, 8)$, $(2, -4)$ を通るから

$$2 = a - b + c \dots \textcircled{1}$$

$$8 = a + b + c \dots \textcircled{2}$$

$$-4 = 4a + 2b + c \dots \textcircled{3}$$

$$\textcircled{2} - \textcircled{1} \text{ より } 6 = 2b$$

$$b = 3 \dots \textcircled{4}$$

$$\textcircled{3} - \textcircled{1} \text{ より } -6 = 3a + 3b$$

$$\textcircled{4} \text{ を代入して } -6 = 3a + 9$$

$$3a + 9 = -6$$

$$3a = -15$$

$$a = -5$$

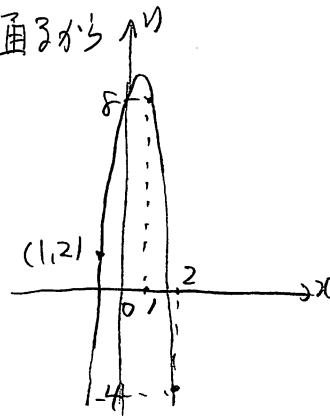
よって、 $\textcircled{1}$ より

$$2 = -5 - 3 + c$$

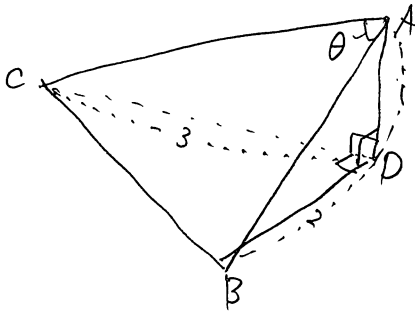
$$-8 + c = 2$$

$$c = 10$$

$$\boxed{1} \quad \boxed{10}$$



[3]



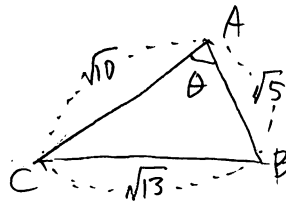
[まず, 三平方の定理を使って, AB, BC, CA を求めよう]

三平方の定理により

$$AB = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

$$BC = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$

$$CA = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$$



余弦定理により

$$\cos \theta = \frac{(\sqrt{5})^2 + (\sqrt{10})^2 - (\sqrt{13})^2}{2 \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt{10}} = \frac{5 + 10 - 13}{2 \sqrt{50}} = \frac{2}{2 \cdot 5 \sqrt{2}}$$

$$= \frac{1}{5 \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{5 \cdot 2} = \frac{\sqrt{2}}{10} \quad \boxed{\frac{\sqrt{2}}{10}} \quad \boxed{2} \quad \boxed{1} \quad \boxed{0}$$

$$\text{また, } \sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta} = \sqrt{1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{10}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{2}{100}}$$

$$= \sqrt{\frac{100 - 2}{100}} = \sqrt{\frac{98}{100}} = \frac{\sqrt{98}}{10} = \frac{7\sqrt{2}}{10}$$

$$\text{よって, } \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin \theta = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt{10} \cdot \frac{7\sqrt{2}}{10}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \sqrt{50} \cdot \frac{7\sqrt{2}}{10} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{7\sqrt{2}}{10}$$

$$= \frac{\sqrt{2} \cdot 7\sqrt{2}}{2 \cdot 2} = \frac{7 \cdot 2}{4} = \frac{7}{2} \quad \boxed{\frac{7}{2}} \quad \boxed{7} \quad \boxed{2}$$

橋④

[4] (範囲外)

4の倍数 $\Leftrightarrow$ 「下2桁が00, または, 4の倍数」

であり, $a > 5$ であるから

$$2 \mid 3 \underbrace{a^2}_{\text{下2桁}}$$

62, 72, 82, 92 が 4 の倍数に

なっているか考える。62, 82 は 4 で割って余り 2,

72 = 4×18 , 92 = 4×23 であるから, 72, 92 は

どちらも 4 の倍数である。

よて $a = 7, 9$ ④ 7 ⑤ 9

[5] 出た目の和が 7 になるのは

1+6, 2+5, 3+4, 4+3, 5+2, 6+1

の 6 通り。

すべての場合の数は 6^2 通りで, これらはすべて同様に確からしい。

よて, 答えは $\frac{6}{6^2} = \frac{1}{6}$ ② 1 ③ 6

積が 12 になるのは

2×6, 3×4, 4×3, 6×2

の 4 通りであるから, 答えは

$\frac{4}{6^2} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$ ② 1 ③ 4

II

$$[1] \cdot (\text{平均値}) = \frac{(\text{データの総和})}{\text{データ数}} \quad \text{よして}$$

グループAのデータ数4個, 平均値4,

グループBのデータ数6個, 平均値9

であるから,

・グループAについて

$$4 = \frac{(\text{データの総和})}{4}$$

が成り立つ。よして

$$\frac{(\text{データの総和})}{4} = 4$$

$$(\text{データの総和}) = 4 \times 4 = 16 \quad \underline{\text{ア}} \quad \underline{\text{イ}} \quad \underline{\text{6}}$$

・グループBについて

$$9 = \frac{(\text{データの総和})}{6}$$

$$\frac{(\text{データの総和})}{6} = 9$$

$$(\text{データの総和}) = 9 \times 6 = 54 \quad \underline{\text{b}} \quad \underline{\text{5}} \quad \underline{\text{E}} \quad \underline{\text{4}}$$

全体のデータの総和は $16 + 54 = 70$, データ数は $4 + 6 = 10$ 個

よして, 全体のデータの平均値は

$$\frac{70}{10} = 7 \quad \underline{\text{ア}} \quad \underline{\text{7}}$$

$$(2) \cdot (\text{分散}) = (\text{標準偏差})^2 = (2乗の平均値) - (\text{平均値})^2 \quad \text{と利用する}$$

グループAについて

橘⑥

$$2^2 = (2 \text{ 乗の平均値}) - 4^2$$

$$(2 \text{ 乗の平均値}) - 16 = 4$$

$$\therefore (2 \text{ 乗の平均値}) = 4 + 16 = 20 \quad \boxed{2} \boxed{0}$$

グループβについて

$$3^2 = (2 \text{ 乗の平均値}) - 9^2$$

$$(2 \text{ 乗の平均値}) - 81 = 9$$

$$(2 \text{ 乗の平均値}) = 9 + 81 = 90 \quad \boxed{9} \boxed{0}$$

全体について,

$$\begin{aligned} (2 \text{ 乗の平均値}) &= \frac{(\text{グループAの2乗の平均値}) \times 4 + (\text{グループβの2乗の平均値}) \times 6}{4 + 6} \\ &= \frac{20 \times 4 + 90 \times 6}{10} = \frac{80 + 540}{10} = \frac{620}{10} = 62 \end{aligned}$$

また, (1) より全体の平均値は 7 であつたから

$$(\text{分散}) = 62 - 7^2 = 62 - 49 = 13 \quad \boxed{1} \boxed{3}$$

[2] (結構な難問です, 正直に(?) 解いてみます.)

走る速さを毎分 x m, バス停までの距離を y m とする.

・月曜日について, 家からバス停まで歩いたので, かかった時間は

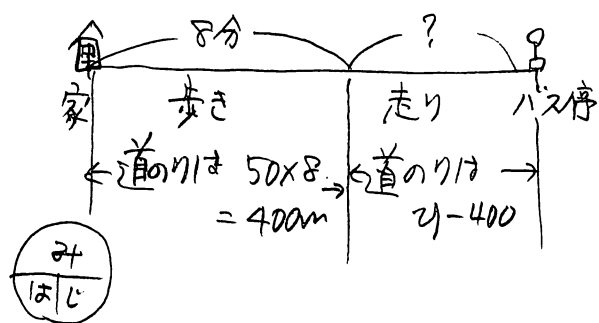
$$\begin{array}{c} 24 \\ \hline 121 \end{array} \text{ より } \frac{y}{50} \text{ 分. 従つてバスの発車時刻は} \\ 8 \text{ 時 } \left(\frac{y}{50} - 6 \right) \text{ 分} \dots \textcircled{1}$$

・火曜日について, 家からバス停まで走つたので, かかった時間は

$$\begin{array}{c} 24 \\ \hline 121 \end{array} \text{ より } \frac{y}{x} \text{ 分. 従つてバスの発車時刻は } 8 \text{ 時 } \left(\frac{y}{x} + 4 \right) \text{ 分} \dots \textcircled{2}$$

・水曜日について、家からバス停までにかかった時間は

橘②



走った時間は $\frac{y}{x}$ より

$$\frac{y-400}{x} \text{ 分}$$

したがって、バスの出発時刻は

$$8 \text{ 時 } \left(8 + \frac{y-400}{x} \right) \text{ 分} \dots \textcircled{3}$$

①, ②, ③はすべて等しいので

$$\frac{y}{50} - 6 = \frac{y}{x} + 4 = 8 + \frac{y-400}{x}$$

$$\frac{y}{50} - 6 = \frac{y}{x} + 4 \dots \textcircled{4}$$

$$\frac{y}{x} + 4 = 8 + \frac{y-400}{x} \dots \textcircled{5}$$

⑤で、 $\frac{y-400}{x} = \frac{y}{x} - \frac{400}{x}$ と変形すると

$$\frac{y}{x} + 4 = 8 + \left(\frac{y}{x} - \frac{400}{x} \right)$$

移項して整理すると

$$\frac{400}{x} = 4$$

両辺の逆数をとると

$$\frac{x}{400} = \frac{1}{4}$$

両辺に400をかけて

$$x = \frac{400}{4} = 100 \dots \textcircled{6}$$

⑥を④に代入して

橋 ⑧

$$\frac{y}{50} - 6 = \frac{y}{100} + 4$$

両辺に100をかけて

$$2y - 600 = y + 400$$

$$2y - y = 400 + 600$$

$$y = 1000$$

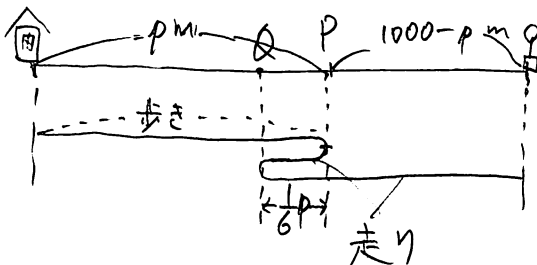
よって、走る速さは毎分100m、家からバス停までの距離は1000m、
バスの出発時刻は $\frac{y}{50} - 6 = \frac{1000}{50} - 6 = 20 - 6 = 14$ より、午前8時14分
となる。

$$\begin{array}{r} \boxed{8} / \boxed{20} \boxed{0} \boxed{0} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \boxed{8} / \boxed{2} \boxed{4} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \boxed{8} / \boxed{20} \boxed{0} \boxed{0} \boxed{0} \\ \hline \end{array}$$

(2)



家からP地点までの距離を
p m とする。

歩いた距離は p m, 走った距離は $\frac{1}{6}p \times 2 + (1000 - p)$ m.

よって、家からバス停までにかかった時間は $\frac{24}{60}$ より

$$\frac{p}{50} + \frac{\frac{1}{6}p \times 2 + (1000 - p)}{100} = 14 \quad (\leftarrow \text{バスの出発時刻は8時14分より})$$

(よりあてず両辺に100をかけて分母をふさいです。)

$$2p + \frac{1}{3}p + (1000 - p) = 1400$$

整理して

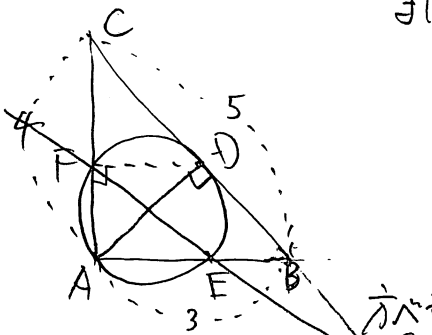
橘⑩

$$\text{Jt} = \text{DB} : \text{AB} = \text{AB} : \text{CB} \text{ ㄱ}$$
$$DB:3=3:5$$

$$5 \text{ dB} = 0.1$$

$$\textcircled{D} B = \frac{9}{5}$$

$\boxed{2} \ 9 \ \boxed{5} \ 5$



方べきの定理により

$$BD^2 = BE \cdot BA$$

$$\left(\frac{9}{5}\right)^2 = BE \cdot 3$$

$$3 BF = \frac{81}{25}$$

$$BF = \frac{27}{25}$$

□ 2 □ 7 □ 2 □ 5

$\triangle ABC$ で、メネラウスの定理を用いると

$$\frac{AE}{EB} \cdot \frac{BF}{FC} \cdot \frac{CF}{FA} = 1 \dots \textcircled{1}$$

∴ $\triangle ADF$ と $\triangle BCA$ より

$$AF:BA=AD:BC$$

$$AF: 3 = \frac{12}{5} : 5$$

$$5AF = \frac{12}{5} \times 3 = \frac{36}{5}$$

$$AF = \frac{36}{25}$$

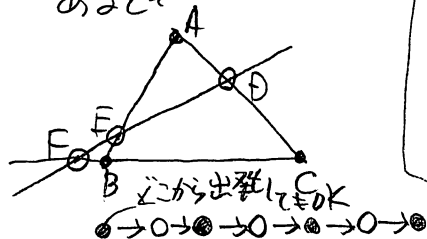
So, $CF = CA - AF = 4 - \frac{36}{25} = \frac{100-36}{25} = \frac{64}{25}$

したがって ①より

$$\frac{3 - \frac{27}{25}}{\frac{27}{25}} \cdot \frac{BG}{GC} \cdot \frac{\frac{64}{25}}{\frac{36}{25}} = 1 \quad (\text{ゆくり落ち着いて計算しよう})$$

メネラウスの定理

$\triangle ABC$ の各辺またはその
延長上と交わる一直線が
あるとき、



の順で回す

$$\frac{AE}{EB} \cdot \frac{BF}{FC} \cdot \frac{CD}{DA} = 1$$

桶⑪

$$\begin{aligned} \text{まず } \frac{3 - \frac{27}{25}}{\frac{27}{25}} &= \left(3 - \frac{27}{25}\right) \div \frac{27}{25} = \frac{75-27}{25} \times \frac{25}{27} \\ &= \frac{48}{27} = \frac{16}{9} \end{aligned}$$

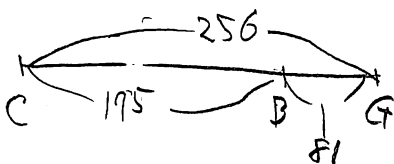
次に

$$\begin{aligned} \frac{\frac{64}{25}}{\frac{36}{25}} &= \frac{64}{25} \div \frac{36}{25} = \frac{64}{25} \times \frac{25}{36} \\ &= \frac{64}{36} = \frac{16}{9} \end{aligned}$$

よて

$$\frac{16}{9} \cdot \frac{BG}{GC} \cdot \frac{16}{9} = 1$$

$$\frac{BG}{GC} = \frac{9}{16} \cdot \frac{9}{16} = \frac{81}{256}$$



$$\text{よて } BG = \frac{81}{195} \times BC = \frac{81}{\frac{195}{35}} \times \cancel{35} = \frac{81}{35}$$

図 8 4 1 2 3 4 5

分数計算

分数では分母・分子に同じ数を掛けてもよいというルールがあります。そこで、

$$\frac{3 - \frac{27}{25}}{\frac{27}{25}} \text{ の分母の } 3 \text{ の項すべてに}$$

25をかける

$$\frac{3 \times 25 - \frac{27}{25} \times 25}{\frac{27}{25} \times 25} = \frac{75-27}{27} = \frac{48}{27} = \frac{16}{9}$$

が得られます。

(以上)