愛知県公立高校入試過去問　H(22 -B 日程)数学

※　H29 年以降＝22 点【45 分】、それ以前＝20 点【40 分】

１．次の問いに答えなさい。

(1)　$-2^2+(-3)^2$ を計算しなさい。

(2)　$\frac{3}{2}+\frac{1}{6}\div\left(-\frac{2}{3}\right)$ を計算しなさい。

(3)　男子 5 人，女子 4 人のグループでテストを行ったところ，男子の平均点は a 点，女子の平均点は b 点であった。このグループ全体のテストの平均点は何点か。a，b を使った式で表しなさい。

(4)　$(x+y)(x-3y)-(x-y)^2$ を計算しなさい。

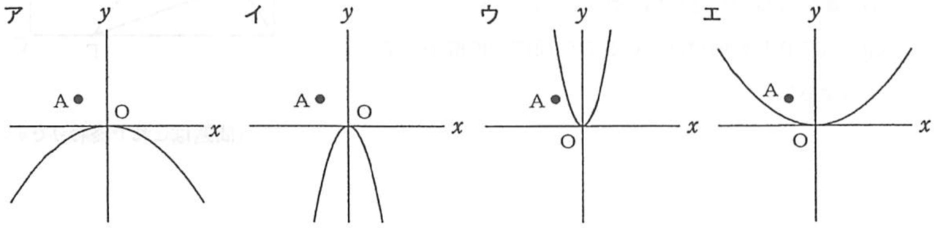
(5)　$3x^2y-12y$　を因数分解しなさい。

(6)　$(\sqrt{24}-\sqrt{6})\times\dfrac{2}{\sqrt{8}}$　を簡単にしなさい。

(7)　連立方程式 $\begin{cases} 4x-3y=20 \\ 9x+2y=10 \end{cases}$　を解きなさい。

2.

(1)　下のアからエはそれぞれ，関数 $y=ax^2$（aは定数）のグラフと点A（－1，1）を表した図である。定数aの値が1より大きいものを選んで，そのかな符号を書きなさい。



(2)　図のように1から40までの自然数が並んでいる。nはこの図の で示した部分にある自然数で，nの右隣の数とnのすぐ下の数との積が，nを24倍した数より60小さくなる。このとき，自然数nを求めなさい。

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40

(3)　図のように，数字１を書いたカードが２枚，数字２を書いたカードが３枚ある。この５枚のカードをよくきって，同時に２枚を取り出すとき，２枚のカードに書かれている数字が異なる確率を求めなさい。

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

(4)　線分ＢＣを直径とする円周上に２点Ａ，Ｄをとり，ＡＤ//ＢＣである台形ＡＢＣＤをつくる。

このとき，△ＡＢＣ≡△ＤＣＢであることを次のように証明したい。

（ Ⅰ ），（ Ⅱ ），（ Ⅲ ）にあてはまる式として最も適当なものを，下のアからカまでの中からそれぞれ選んで，そのかな符号を書きなさい。

(証明) △ＡＢＣと△ＤＣＢで，		
ＢＣは直径だから，	∠ＢＡＣ＝∠ＣＤＢ＝90°	・・・・①
$\overset{\frown}{\text{AB}}$に対する円周角だから，	（ Ⅰ ）	・・・・②
ＡＤ//ＢＣだから，	（ Ⅱ ）	・・・・③
②，③から，	（ Ⅲ ）	・・・・④
共通な辺だから，	ＢＣ＝ＣＢ	・・・・⑤
①，④，⑤から，直角三角形の斜辺と１つの鋭角が，それぞれ等しいので，		
	△ＡＢＣ≡△ＤＣＢ	

ア　∠ＡＤＢ＝∠ＡＢＤ	イ　∠ＡＤＢ＝∠ＡＣＢ	ウ　∠ＡＤＢ＝∠ＤＢＣ
エ　∠ＡＣＢ＝∠ＡＢＤ	オ　∠ＡＣＢ＝∠ＤＢＣ	カ　∠ＡＢＣ＝∠ＤＣＢ

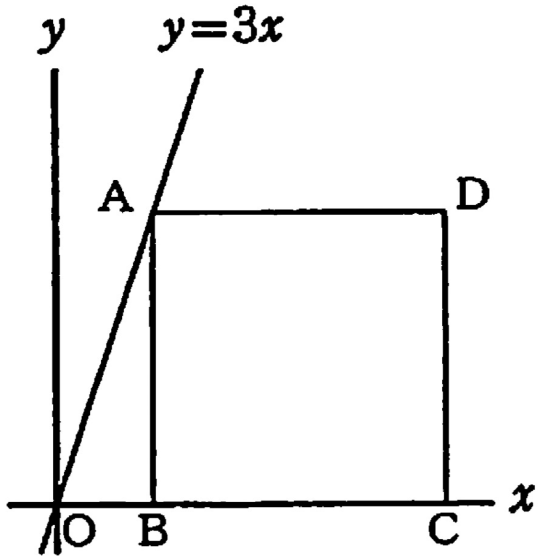
(5)　図で，Ｏは原点，Ａは関数 $y = 3x$ のグラフ上の点，Ｂ，Ｃは x 軸上の点であり，四角形ＡＢＣＤは正方形である。

点Ｂの x 座標が２であるとき，次の①，②の問いに答えなさい。

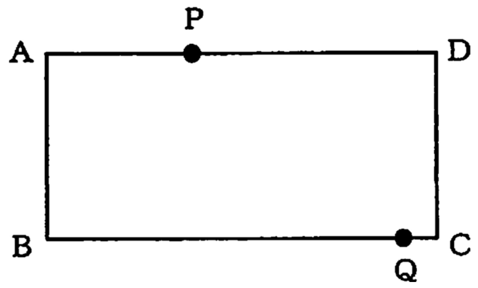
ただし，点Ｃの x 座標は正とする。

①　点Ｄの座標を求めなさい。

②　傾きが２で，台形ＡＯＣＤの面積を２等分する直線の式を求めなさい。



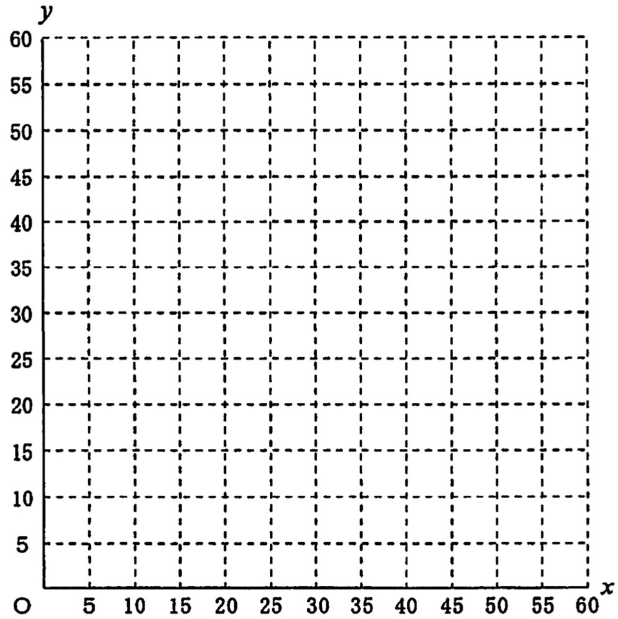
(6) 図で，四角形ＡＢＣＤは長方形で，ＡＤ＝ 60 cmである。辺ＡＤ上を動く点Ｐは，頂点Ａから出発し，頂点Ｄまで行って頂点Ａに戻る。また，辺ＢＣ上を動く点Ｑは，点Ｐと同時に頂点Ｃから出発し，頂点Ｂまで動く。



点Ｐが頂点Ａから頂点Ｄまで動く速さを毎秒 4 cm，頂点Ｄから頂点Ａまで動く速さを毎秒 2 cm，点Ｑの動く速さを毎秒 1 cmとするとき，次の①，②の問いに答えなさい。

① 点Ｐが頂点Ａを出発してから x 秒後のＡＰの長さを y cmとする。点Ｐが頂点Ａを出発してから再び頂点Ａに戻るまでの x，y の関係をグラフに表しなさい。

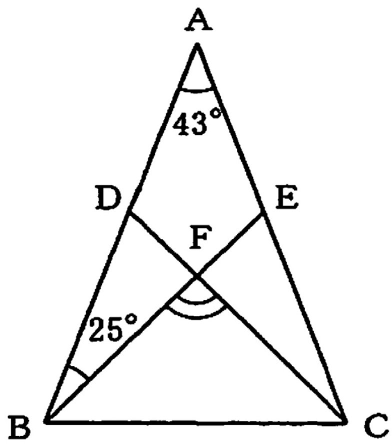
② 四角形ＡＢＱＰが長方形となるのは，点Ｐが頂点Ａを出発してから何秒後と何秒後か，求めなさい。



３.

(1)　図で，△ＡＢＣはＡＢ＝ＡＣの二等辺三角形，Ｄ，Ｅはそれぞれ辺ＡＢ，ＡＣ上の点で，ＡＤ＝ＡＥである。また，Ｆは線分ＤＣとＥＢとの交点である。

∠ＤＡＥ＝ 43° ，∠ＤＢＦ＝ 25° のとき，∠ＢＦＣの大きさは何度か，求めなさい。

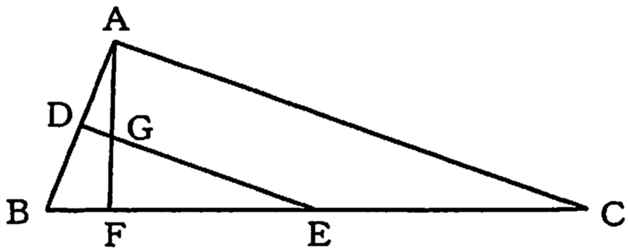


(2)　図で，Ｄ，Ｅはそれぞれ△ＡＢＣの辺ＡＢ，ＢＣの中点，Ｆは辺ＢＣ上の点で，∠ＢＡＦ＝∠ＢＣＡである。また，Ｇは線分ＡＦとＤＥとの交点である。

ＡＢ＝ ３ cm，ＢＣ＝ ９ cmのとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　線分ＦＥの長さは何cmか，求めなさい。

②　線分ＧＥの長さは線分ＤＧの長さの何倍か，求めなさい。



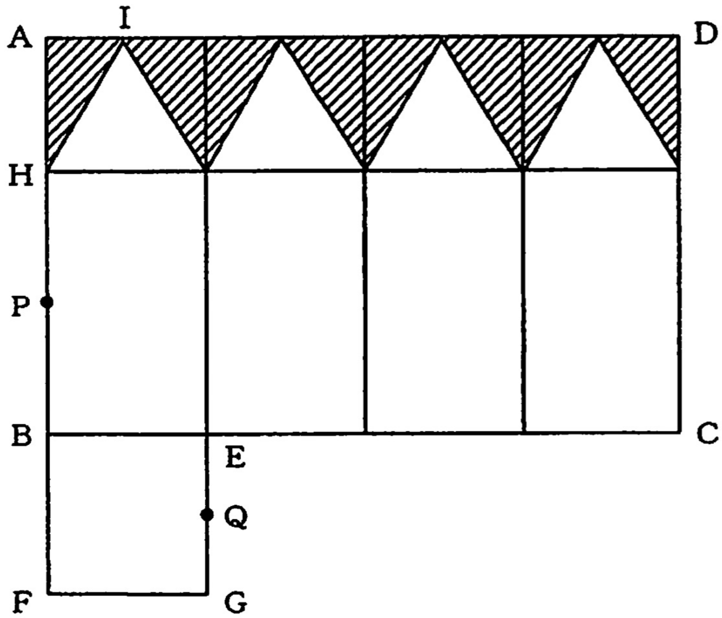
(3)　下の図で，四角形ＡＢＣＤは長方形，Ｅは辺ＢＣ上の点で，ＢＥ＝$\frac{1}{4}$ＢＣ，四角形ＢＦＧＥは正方形である。また，Ｈ，Ｉはそれぞれ辺ＡＢ，ＡＤ上の点で，ＡＨ＝$\frac{1}{3}$ＡＢ，ＡＩ＝$\frac{1}{8}$ＡＤである。

この図から△ＡＨＩと合同な８つの三角形（図の▨部分）を切り取って，底面が正方形で，底面に隣り合う面が４つの長方形，残りの面が４つの二等辺三角形である九面体の展開図をつくる。

ＡＢ＝ 15 cm，ＢＣ＝ 24 cmのとき，次の①，②の問いに答えなさい。

① 線分ＨＢ，ＥＧの中点をそれぞれＰ，Ｑとする。この展開図を組み立てて九面体をつくったとき，線分ＰＱの長さは何cmか，求めなさい。

② この展開図を組み立ててできる九面体の体積は何cm³か，求めなさい。



愛知県公立高校入試過去問　H(22　- B 日程)数学

※　H29 年以降＝22 点【45 分】、それ以前＝20 点【40 分】

1．次の問いに答えなさい。

(1)　$-2^2+(-3)^2$　を計算しなさい。

$$= -4+9 = \underline{5}$$

(2)　$\frac{3}{2}+\frac{1}{6}\div\left(-\frac{2}{3}\right)$　を計算しなさい。

$$= \frac{3}{2}+\frac{1}{6}\times\left(-\frac{3}{2}\right)$$

$$= \frac{3}{2}+\left(-\frac{1}{4}\right) = \frac{6}{4}-\frac{1}{4} = \underline{\frac{5}{4}}$$

(3)　男子 5 人，女子 4 人のグループでテストを行ったところ，男子の平均点は a 点，女子の平均点は b 点であった。このグループ全体のテストの平均点は何点か。a，b を使った式で表しなさい。

$$\underline{\frac{5a+4b}{9}\ (点)}$$

平均点 × 人数 ＝ 合計点

(4)　$(x+y)(x-3y)-(x-y)^2$　を計算しなさい。

$$= x^2-2xy-3y^2-(x^2-2xy+y^2)$$

$$= x^2-2xy-3y^2-x^2+2xy-y^2$$

$$= \underline{-4y^2}$$

(5)　$3x^2y-12y$　を因数分解しなさい。

$$= 3y(x^2-4)$$

$$= 3y(x+2)(x-2)$$

---

(6)　$(\sqrt{24}-\sqrt{6})\times\dfrac{2}{\sqrt{8}}$　を簡単にしなさい。

$$= (2\sqrt{6}-\sqrt{6})\times\frac{2}{2\sqrt{2}}$$

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

（アプローチ1）簡略化と有理化

（アプローチ2）分配法則

$$\sqrt{24}\times\frac{2}{\sqrt{8}} - \sqrt{6}\times\frac{2}{\sqrt{8}}$$

$$= 2\sqrt{3} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{4}}$$

$$= 2\sqrt{3} - \sqrt{3} = \sqrt{3}$$

---

(7)　連立方程式 $\begin{cases} 4x-3y=20 & \cdots ① \\ 9x+2y=10 & \cdots ② \end{cases}$ を解きなさい。

①×2＋②×3

$$\begin{array}{rrcr} & 8x-6y & = & 40 \\ +) & 27x+6y & = & 30 \\ \hline & 35x & = & 70 \\ & x & = & 2 \end{array}$$

$x=2$ を②に代入。

$$18+2y=10$$

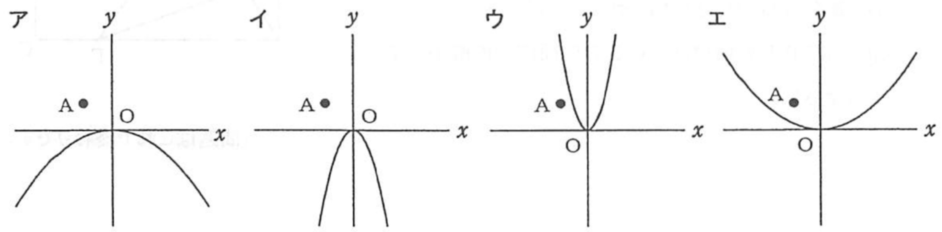
$$2y=-8$$

$$y=-4$$

$$(x, y)=(2, -4)$$

2.

(1) 下のアからエはそれぞれ，関数 $y=ax^2$（aは定数）のグラフと点A（−1，1）を表した図である。定数aの値が1より大きいものを選んで，そのかな符号を書きなさい。



⊘ $a>0$ のときは 下に凸 ∪ となるので，ア, イ は ×

⊘ a の絶対値が 大きいほど グラフは y軸 に 近くなるので　ウ //

---

(2) 図のように1から40までの自然数が並んでいる。n はこの図の ▒ で示した部分にある自然数で，n の右隣の数と n のすぐ下の数との積が，n を24倍した数より60小さくなる。このとき，自然数 n を求めなさい。（※）

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40

⊘ n の右隣の数 $= n+1$

⊘ n のすぐ下の数 $= n+5$

それらの積 $= (n+1)(n+5)$

⊘ （※）より　$24n-60$

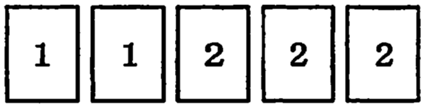
$$(n+1)(n+5) = 24n-60$$
$$n^2+6n+5 = 24n-60$$
$$n^2-18n+65=0$$
$$(n-5)(n-13)=0$$
$$n = 5,\ 13$$

$n=5$ は ▨ の部分に入らないので　$n=13$ //

Point

いきなり式を作ろうとせず、部分ごとに作っていくとよい！

(3)　図のように，数字１を書いたカードが２枚，数字２を書いたカードが３枚ある。この５枚のカードをよくきって，同時に２枚を取り出すとき，２枚のカードに書かれている数字が異なる確率を求めなさい。



同じものを区別して考えるため　1_A, 1_B, 2_A, 2_B, 2_C とする。

1_A ― 1_B
1_A ― 2_A ○
1_A ― 2_B ○
1_A ― 2_C ○

1_B ― 2_A ○
1_B ― 2_B ○
1_B ― 2_C ○

2_A ― 2_B
2_A ― 2_C

2_B ― 2_C

$$\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$ //

---

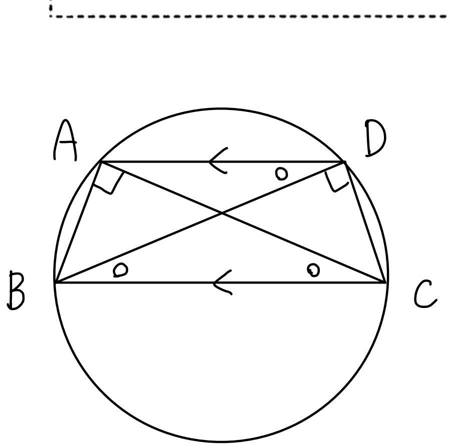
(4)　線分ＢＣを直径とする円周上に２点Ａ，Ｄをとり，ＡＤ//ＢＣである台形ＡＢＣＤをつくる。

このとき，△ＡＢＣ≡△ＤＣＢであることを次のように証明したい。

（ Ⅰ ），（ Ⅱ ），（ Ⅲ ）にあてはまる式として最も適当なものを，下のアからカまでの中からそれぞれ選んで，そのかな符号を書きなさい。

（証明）△ＡＢＣと△ＤＣＢで，		
ＢＣは直径だから，	∠ＢＡＣ＝∠ＣＤＢ＝90°	・・・・①
$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角だから，	（ Ⅰ ）	・・・・②
ＡＤ//ＢＣだから，	（ Ⅱ ）	・・・・③
②，③から，	（ Ⅲ ）	・・・・④
共通な辺だから，	ＢＣ＝ＣＢ	・・・・⑤
①，④，⑤から，直角三角形の斜辺と１つの鋭角が，それぞれ等しいので，		
	△ＡＢＣ≡△ＤＣＢ	

ア　∠ＡＤＢ＝∠ＡＢＤ	イ　∠ＡＤＢ＝∠ＡＣＢ	ウ　∠ＡＤＢ＝∠ＤＢＣ
エ　∠ＡＣＢ＝∠ＡＢＤ	オ　∠ＡＣＢ＝∠ＤＢＣ	カ　∠ＡＢＣ＝∠ＤＣＢ



(Ⅰ)　$\overset{\frown}{AB}$の円周角は等しいので　イ //

(Ⅱ)　AD // BCの錯角は等しいので　ウ //

(Ⅲ)　オ //　で二等辺三角形

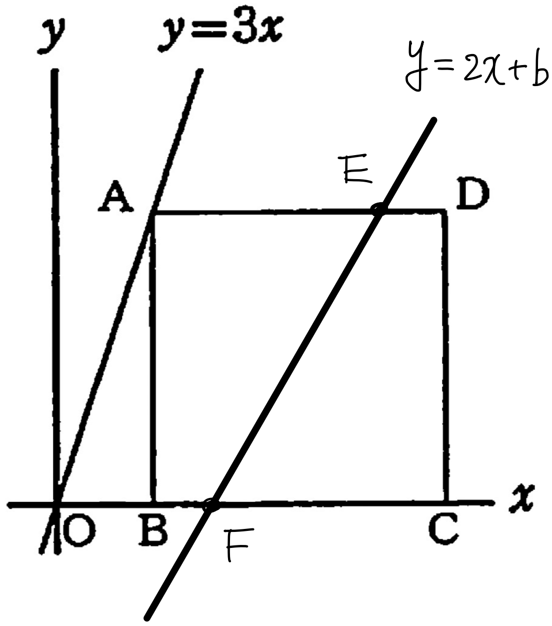
(5)　図で，Oは原点，Aは関数 $y=3x$ のグラフ上の点，Ｂ，Ｃは x 軸上の点であり，四角形ＡＢＣＤは正方形である。

点Ｂの x 座標が２であるとき，次の①，②の問いに答えなさい。

ただし，点Ｃの x 座標は正とする。

①　点Ｄの座標を求めなさい。

②　傾きが２で，台形ＡＯＣＤの面積を２等分する直線の式を求めなさい。



①　B(2,0) より A(2,6) なので

AB = BC = 6 で OB = 2 より

C(0,8)

∴ D(8,6)

---

②

台形 AOCD

$= (AD + OC) \times DC \times \frac{1}{2}$

$= (6+8) \times 6 \times \frac{1}{2}$

$= 42$

求める式を $y = 2x + b$ とおくと

$E\left(\frac{6-b}{2}, 6\right)$　$F\left(-\frac{b}{2}, 0\right)$ なので

台形 EFCD ＝ 台形 AOCD $\times \frac{1}{2}$

$(ED + FC) \times DC \times \frac{1}{2} = 21$

$\left\{\left(8 - \frac{6-b}{2}\right) + 8 - \left(-\frac{b}{2}\right)\right\} \times 6 \times \frac{1}{2} = 21$

$\left(\frac{10}{2} + \frac{b}{2} + 8 + \frac{b}{2}\right) \times 3 = 21$

$b + 13 = 7$

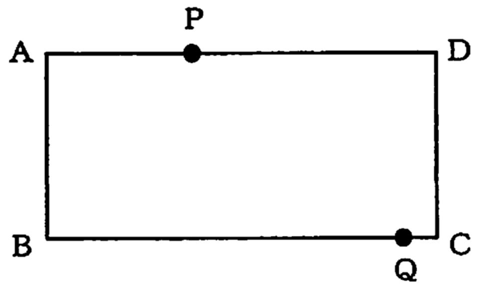
$b = -6$

$y = 2x - 6$

Point

座標を文字で置き，方程式で解く。

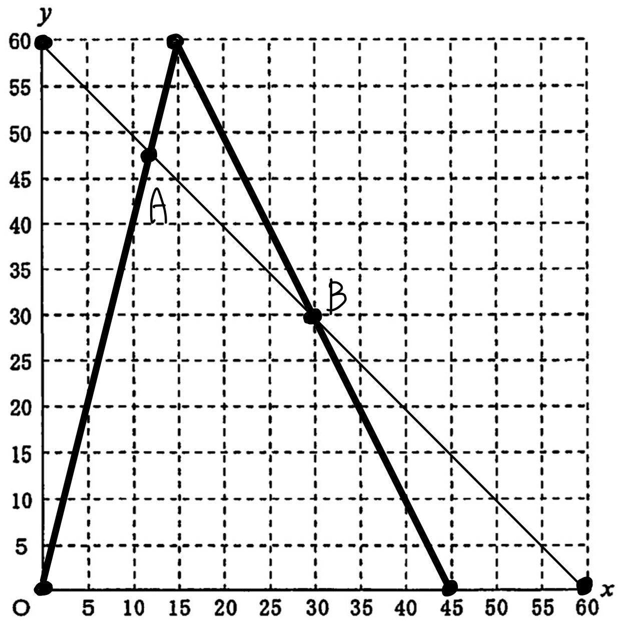
(6) 図で，四角形ＡＢＣＤは長方形で，ＡＤ＝ 60 cmである。辺ＡＤ上を動く点Ｐは，頂点Ａから出発し，頂点Ｄまで行って頂点Ａに戻る。また，辺ＢＣ上を動く点Ｑは，点Ｐと同時に頂点Ｃから出発し，頂点Ｂまで動く。



点Ｐが頂点Ａから頂点Ｄまで動く速さを毎秒 4 cm，頂点Ｄから頂点Ａまで動く速さを毎秒 2 cm，点Ｑの動く速さを毎秒 1 cmとするとき，次の①，②の問いに答えなさい。

① 点Ｐが頂点Ａを出発してから x 秒後のＡＰの長さを y cmとする。点Ｐが頂点Ａを出発してから再び頂点Ａに戻るまでの x，y の関係をグラフに表しなさい。

② 四角形ＡＢＱＰが長方形となるのは，点Ｐが頂点Ａを出発してから何秒後と何秒後か，求めなさい。



① 場面の切りかわりは
(i) PがAにいるとき (始まり)
(ii) PがDについたとき
(iii) PがAに戻ったとき (終わり)

(i) AとPは同じなので AP＝0
(0秒) (0, 0)を通る。

(ii) AP＝AD＝60 cm
4cm/秒でPが動くので
60÷4＝15秒 (15, 60)を通る。

(iii) D → A へは 2cm/秒で動くので 60÷2＝30秒
(15＋30, 0)＝(45, 0)を通る。

---

② ABQPが長方形になるのは AP＝BQのとき。
x秒後のBQの長さyのグラフをかく。
0秒後 (0, 60)を通り，60秒後 (60, 0)を通るグラフ。

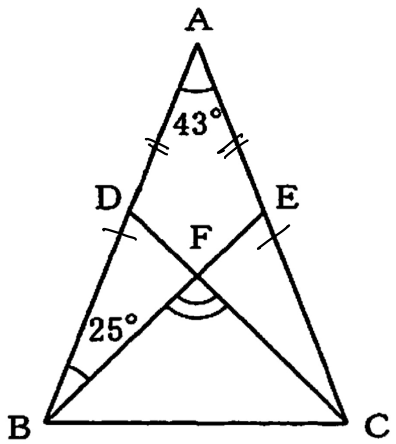
・Aは、$y=4x$ と $y=-x+60$ の交点 A(12, 48)
・Bは、$y=-2x+90$ と $y=-x+60$ の交点 B(30, 30)

12秒後と30秒後 //

3.

(1)　図で，△ABCはAB＝ACの二等辺三角形，D，Eはそれぞれ辺AB，AC上の点で，AD＝AEである。また，Fは線分DCとEBとの交点である。

∠DAE＝ 43°，∠DBF＝ 25° のとき，∠BFCの大きさは何度か，求めなさい。



① △ADC ≡ △AEB なので

∠ACD ＝ 25°

（ AD ＝ AE （仮定）
AC ＝ AB （仮定）
∠DAC ＝ ∠EAB （共通） ）

② ∠BAE ＋ ∠ABE ＝ ∠BEC

∠BEC ＋ ∠ECF ＝ ∠BFC より

∠BFC ＝ 43° ＋ 25° ＋ 25° ＝ 93° //

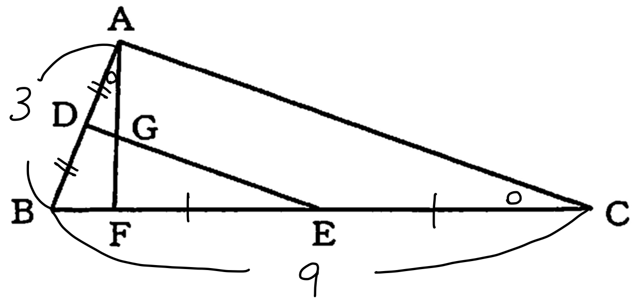
---

(2)　図で，D，Eはそれぞれ△ABCの辺AB，BCの中点，Fは辺BC上の点で，∠BAF＝∠BCAである。また，Gは線分AFとDEとの交点である。

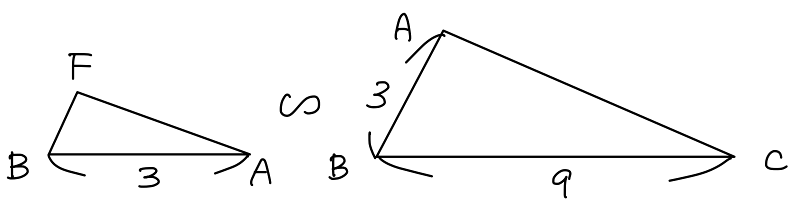
AB＝ 3 cm，BC＝ 9 cmのとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　線分FEの長さは何cmか，求めなさい。

②　線分GEの長さは線分DGの長さの何倍か，求めなさい。



①



考えが進まないとき

○ 相似の可能性を探る！

⓪ FB : AB ＝ BA : BC

FB : 3 ＝ 3 : 9

FB ＝ 1

⓪ $BE = \frac{1}{2}BC = \frac{9}{2}$

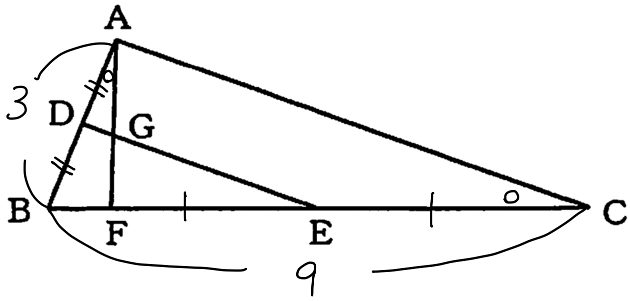
$FE = BE - FB = \frac{9}{2} - 1 = \frac{7}{2}$ (cm) //

(2)　図で，D，Eはそれぞれ△ABCの辺AB，BCの中点，Fは辺BC上の点で，∠BAF＝∠BCAである。また，Gは線分AFとDEとの交点である。

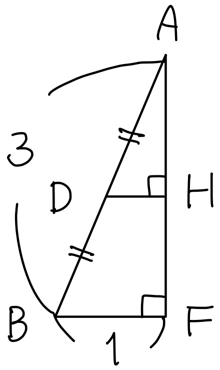
AB＝３cm，BC＝９cmのとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　線分FEの長さは何cmか，求めなさい。

②　線分GEの長さは線分DGの長さの何倍か，求めなさい。



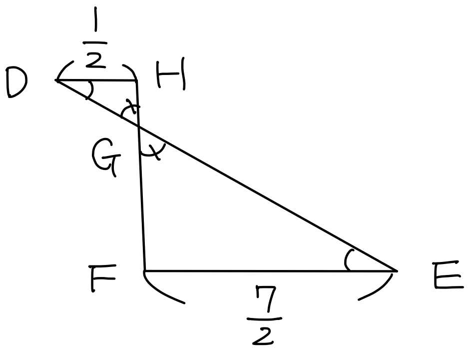
②



①より　FB＝1

BA：DA＝BF：DH

∴ DH $= \frac{1}{2}$



△DHG ∽ △EFG より

DG：GE ＝ DH：EF

$= \frac{1}{2} : \frac{7}{2}$

$= 1 : 7$

7倍 //

平行線は相似な図形と新たな長さや比を生み出して解決に近づけることができる！

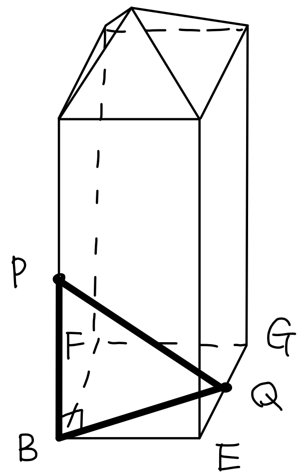
(3)　下の図で，四角形ＡＢＣＤは長方形，Ｅは辺ＢＣ上の点で，$\mathrm{BE}=\frac{1}{4}\mathrm{BC}$，四角形ＢＦＧＥは正方形である。また，Ｈ，Ｉはそれぞれ辺ＡＢ，ＡＤ上の点で，$\mathrm{AH}=\frac{1}{3}\mathrm{AB}$，$\mathrm{AI}=\frac{1}{8}\mathrm{AD}$である。

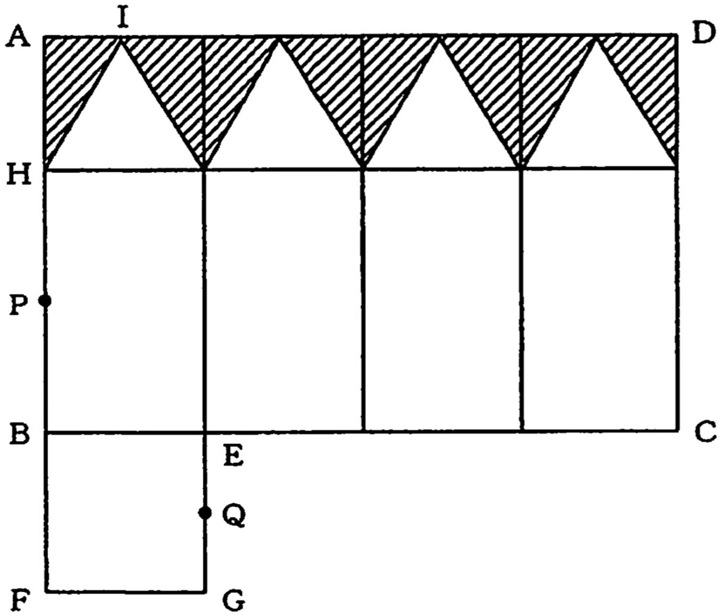
この図から△ＡＨＩと合同な８つの三角形（図の▨部分）を切り取って，底面が正方形で，底面に隣り合う面が４つの長方形，残りの面が４つの二等辺三角形である九面体の展開図をつくる。

ＡＢ＝ 15 cm，ＢＣ＝ 24 cmのとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　線分ＨＢ，ＥＧの中点をそれぞれＰ，Ｑとする。この展開図を組み立てて九面体をつくったとき，線分ＰＱの長さは何cmか，求めなさい。

②　この展開図を組み立ててできる九面体の体積は何cm³か，求めなさい。





① 方針　直角三角形
△ＰＢＱで三平方の利用

・ $AB = 15\text{cm}$，$AH = \frac{1}{3}AB$ より $AH = 5\text{cm}$

$\therefore HB = 10\text{cm}$ で $PB = \frac{1}{2}HB = 5\text{cm}$

・ △ＢＥＱで三平方の定理より

$BQ = \sqrt{BE^2 + EQ^2} = \sqrt{6^2 + 3^2} = 3\sqrt{5}\text{ cm}$

・ △ＰＢＱで同様に

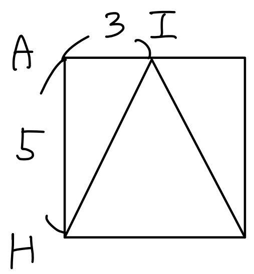
$PQ = \sqrt{PB^2 + BQ^2} = \sqrt{5^2 + (3\sqrt{5})^2} = \underline{\sqrt{70}\text{ cm}}$ //

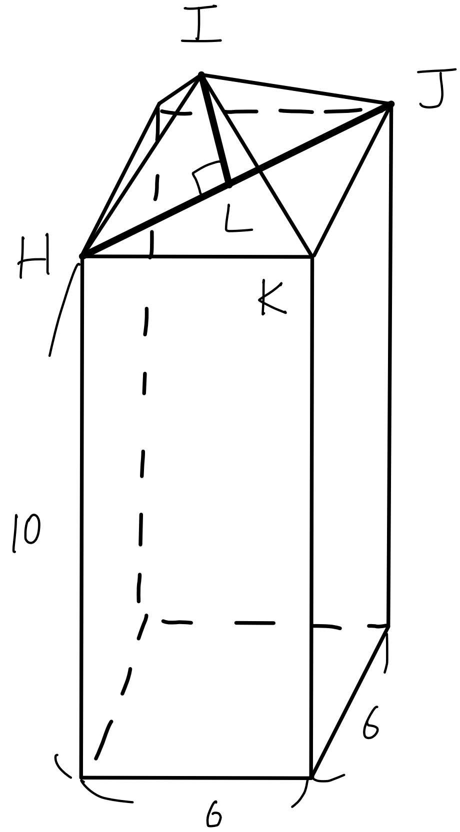
② この展開図を組み立ててできる九面体の体積は何cm³か，求めなさい。

方針　九面体の上の四角錐の体積を求めるために高さ IL を求める。

$$IL=\sqrt{IH^2-\frac{1}{2}(HK^2+KJ^2)}$$

$$=\sqrt{(\sqrt{34})^2-(3\sqrt{2})^2}=4$$





体積 = 直方体 + 上の四角錐

$= 6\times6\times10 + 6\times6\times4\times\frac{1}{3}$

$= 360 + 48 = \underline{408\ (cm^3)}$