# 愛知県公立高校入試過去問　H(23 -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)　$3+(-12)+(-4)^2$　を計算しなさい。

(2)　$\frac{1}{3}(x-6)-\frac{1}{4}(x-8)$　を計算しなさい。

(3)　$\sqrt{32}-\sqrt{72}+\sqrt{18}$　を計算しなさい。

(4)　$9a^2b\div(-6ab)\times 2a$　を計算しなさい。

(5)　$(x+4y)(x-4y)+6xy$　を因数分解しなさい。

(6)　方程式　$x^2-7x+8=0$　を解きなさい。

(7)　関数 $y=2x^2$ について，$x$の値が２から５まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

## 2.

(1)　Ａさんとβさん２人の所持金を合計すると 5000 円であった。２人とも 400 円の買い物をしたところ，Ａさんの所持金はＢさんの所持金の２倍となった。Ａさんの買い物をする前の所持金は何円か，求めなさい。

(2)　円すいの底面の半径を $\frac{1}{3}$ 倍，高さを５倍にすると体積はもとの円すいの何倍になるか，求めなさい。

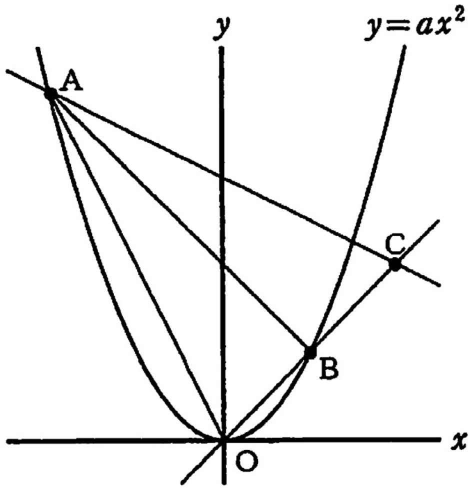
(3)　図で，Ｏは原点，Ａ，Ｂは関数 $y=ax^2$（$a$は定数）のグラフ上の点で，Ｃは直線ＯＢ上の点である。

点Ａの$x$座標が－４で，点Ｂの座標が（２，２）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　$a$の値を求めなさい。

②　△ＡＯＣの面積が△ＡＯＢの面積の２倍となるとき，直線ＡＣの式を求めなさい。

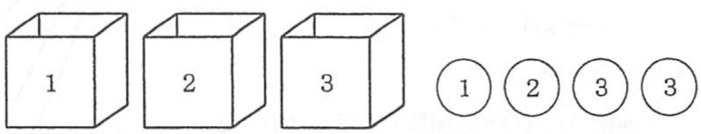


(4)　平行四辺形ＡＢＣＤで，２点Ｅ，Ｆが対角線ＢＤ上にあり，ＢＥ＝ＤＦである。
ただし，線分ＢＥの長さは線分ＢＦの長さより短いものとする。
このとき，四角形ＡＥＣＦは平行四辺形であることを次のように証明したい。
（ Ⅰ ），（ Ⅱ ），（ Ⅲ ）にあてはまる最も適当なものを，下のアからカまでの中からそれぞれ選んで，そのかな符号を書きなさい。

(証明) △ＡＥＤと△ＣＦＢで，
四角形ＡＢＣＤは平行四辺形だから，　ＡＤ＝ＣＢ　・・・・①
ＢＥ＝ＤＦだから，　ＥＤ＝ＦＢ　・・・・②
ＡＤ//ＢＣで，（ Ⅰ ）は等しいから，（ Ⅱ ）　・・・・③
①，②，③から，２辺とその間の角が，それぞれ等しいので，
△ＡＥＤ≡△ＣＦＢ
合同な三角形では，対応する辺の長さと角の大きさは等しいので，
ＡＥ＝ＣＦ　・・・・④
（ Ⅲ ）　・・・・⑤
⑤から，（ Ⅰ ）が等しいので，　ＡＥ//ＣＦ　・・・・⑥
④，⑥から，１組の向かいあう辺が，等しくて平行であるので，
四角形ＡＥＣＦは平行四辺形である。

| | | |
|---|---|---|
| ア　対頂角 | イ　同位角 | ウ　錯角 |
| エ　∠ＤＡＥ＝∠ＢＣＦ | オ　∠ＡＥＤ＝∠ＣＦＢ | カ　∠ＡＤＥ＝∠ＣＢＦ |

(5)　図のように，数字１，２，３を書いた箱がそれぞれ１箱ずつあり，数字１，２を書いた玉がそれぞれ１個ずつと数字３を書いた玉が２個ある。４個の玉から３個を選んで，３つの箱にそれぞれ１個ずつ入れるとき，箱の数字と中に入れた玉の数字が３つの箱とも異なる確率を求めなさい。



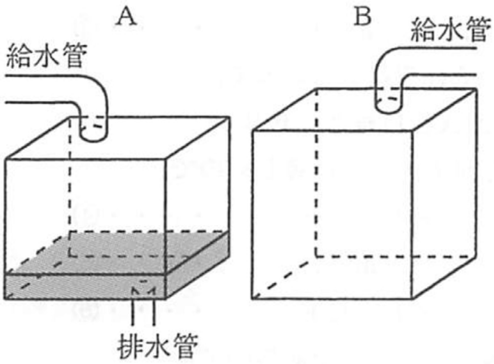
(6)　容積が 12 $m^3$ の水そうAと 15 $m^3$ の水そうBがある。水そうAには水が 2 $m^3$ 入っており，水そうBには水が入っていない。また，水そうAには給水管と排水管がつながっており，水そうBには給水管だけがつながっている。

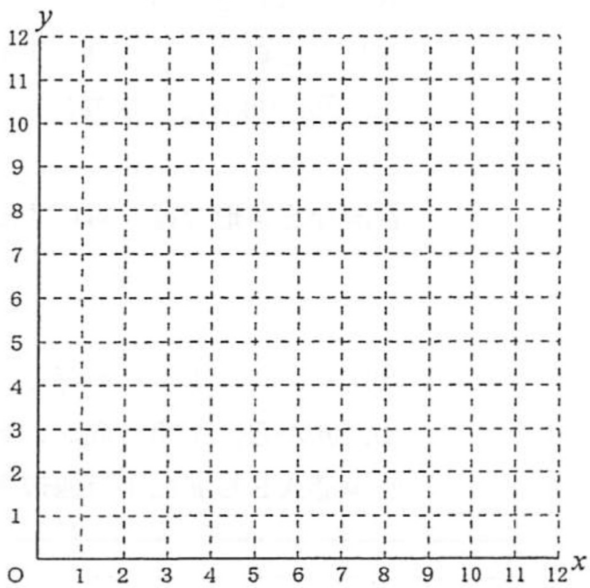
最初に，水そうAの排水管を閉めたまま両方の給水管を同時に開き，4分後に水そうAの排水管を開いて，それぞれの水そうがいっぱいになるまで水を入れた。

水そうAと水そうBの給水管からはそれぞれ毎分 1.5 $m^3$ の割合で給水され，水そうAの排水管からは毎分 1 $m^3$ の割合で排水されるとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　給水を始めてから $x$ 分後の水そうAの水の量を $y$ $m^3$ とする。給水を始めてから水そうAがいっぱいになるまでの $x$，$y$ の関係をグラフに表しなさい。

②　2つの水そうの水の量が等しくなるのは給水を始めてから何分後か，求めなさい。

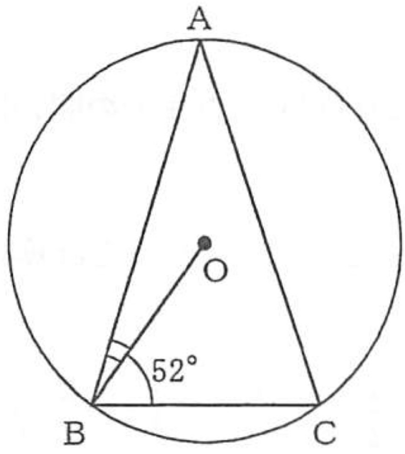


## 3.

(1)　図で，Ａ，Ｂ，Ｃは円Ｏの周上の点で，ＡＢ＝ＡＣである。

∠ＯＢＣ＝ 52°のとき，∠ＡＢＯの大きさは何度か，求めなさい。



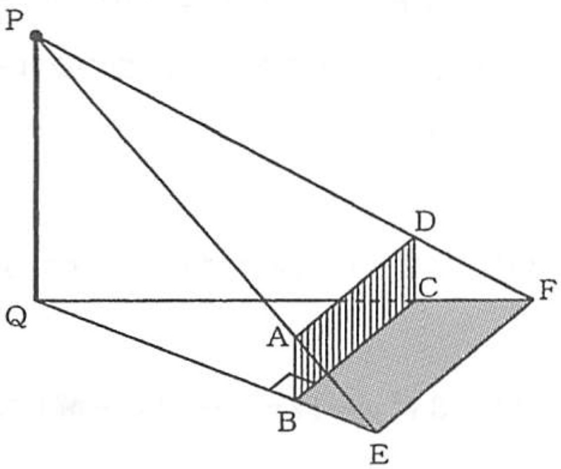

(2)　図のように，街灯ＰＱと長方形の壁ＡＢＣＤがともに水平な地面に垂直に立っている。街灯の先端Ｐの位置に電灯がついており，電灯の光によって地面に壁の影ＢＥＦＣができた。

AB＝１m，AD＝３m，QC＝６m，CF＝２m，∠QBC＝90°のとき，次の①，②の問いに答えなさい。

ただし，電灯の大きさ，壁の厚さは考えないものとする。

①　街灯ＰＱの高さは何mか，求めなさい。

②　影ＢＥＦＣの面積は何$m^2$か，求めなさい。

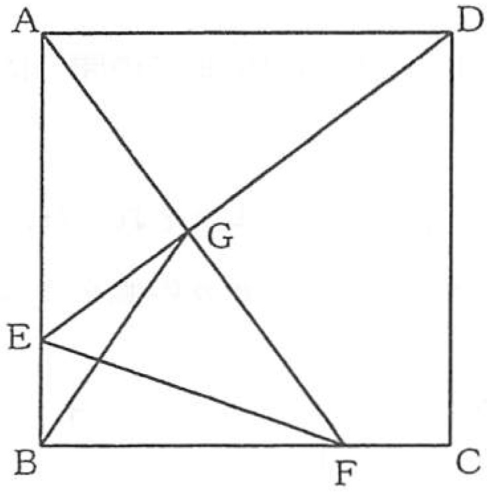


(3)　図で，四角形ＡＢＣＤは正方形，Ｅ，Ｆはそれぞれ辺ＡＢ，ＢＣ上の点で，ＡＥ＝３ＥＢ，ＢＦ＝３ＦＣである。また，Ｇは線分ＡＦとＤＥとの交点である。

ＡＢ＝４cmのとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　線分ＡＧの長さは何cmか，求めなさい。

②　△ＧＢＦの面積は△ＧＥＦの面積の何倍か，求めなさい。



# 愛知県公立高校入試過去問　H(23 -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)　$3+(-12)+(-4)^2$　を計算しなさい。

$= 3-12+16 = \underline{7}$

(2)　$\dfrac{1}{3}(x-6)-\dfrac{1}{4}(x-8)$　を計算しなさい。

$= \dfrac{4(x-6)-3(x-8)}{12} = \dfrac{4x-24-3x+24}{12} = \underline{\dfrac{1}{12}x}$

(3)　$\sqrt{32}-\sqrt{72}+\sqrt{18}$　を計算しなさい。

$= 4\sqrt{2}-6\sqrt{2}+3\sqrt{2} = (4-6+3)\sqrt{2} = \underline{\sqrt{2}}$

重要

√ は √ の中の数が同じ場合のみ ＋, － できる。
そのため 素因数分解して √ の中の数が同じ √ の値同士を ＋, － している！

(4)　$9a^2b \div (-6ab) \times 2a$　を計算しなさい。

$= -\dfrac{9a^2b \times 2a}{6ab}$

$= \underline{-3a^2}$

Point

前から順に計算しても良いが複雑な計算のとき苦しいので約分の流れに慣れておこう！

(5)　$(x+4y)(x-4y)+6xy$　を因数分解しなさい。

$$
\begin{aligned}
&= x^2-(4y)^2+6xy \\
&= x^2-16y^2+6xy \\
&= x^2+6xy-16y^2 \\
&= (x+8y)(x-2y)
\end{aligned}
$$

※

Point

加法は交換法則が成り立つので（※）の式変形により、因数分解に気づきやすくなる！

(6)　方程式　$x^2-7x+8=0$　を解きなさい。

$$x=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4\times1\times8}}{2\times1}=\frac{7\pm\sqrt{17}}{2}$$

(7)　関数 $y=2x^2$ について，$x$の値が２から５まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

| | |
|---|---|
| $y$ | $8 \to 50$ |
| $x$ | $2 \to 5$ |

$$変=\frac{50-8}{5-2}=\frac{42}{3}=14$$

Point

公式を理解せず使っている場合は要注意！
他の問題で対応できないので用語の定義を用いて理解しておこう！

① 増減表の作成

② 変化の割合 $= \dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ の利用

2.

(1)　Aさんと B さん 2 人の所持金を合計すると 5000 円であった。2 人とも 400 円の買い物をしたところ，A さんの所持金は B さんの所持金の 2 倍となった。A さんの買い物をする前の所持金は何円か，求めなさい。

①

②

Aさん，Bさんの買い物前の所持金を $x$円，$y$円とすると

$$\begin{cases} x + y = 5000 & \cdots ① \\ x - 400 = 2(y - 400) & \cdots ② \end{cases}$$

① − ②

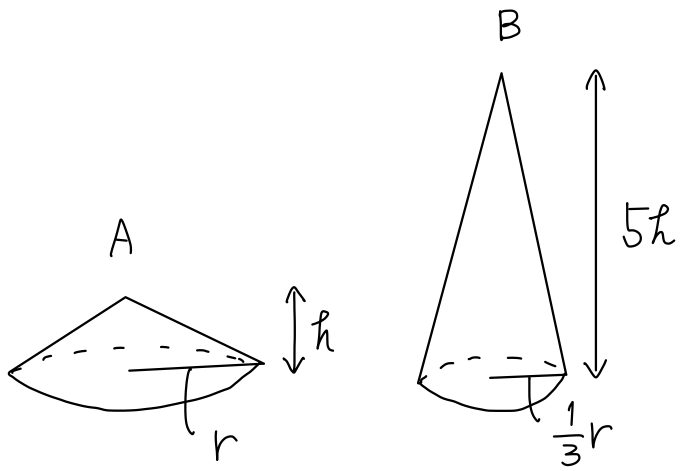
$$\begin{array}{rrrl} & x & + y = & 5000 \\ -) & x & -2y = & -400 \\ \hline & & 3y = & 5400 \\ & & y = & 1800 \end{array}$$

$x + 1800 = 5000$

$x = 3200$

∴ Aさんは 3200円持っていた。//

(2)　円すいの底面の半径を $\frac{1}{3}$ 倍，高さを 5 倍にすると体積はもとの円すいの何倍になるか，求めなさい。




A．Bの体積を $V_A$，$V_B$ とする。

$$V_A = \pi r^2 \times h \times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

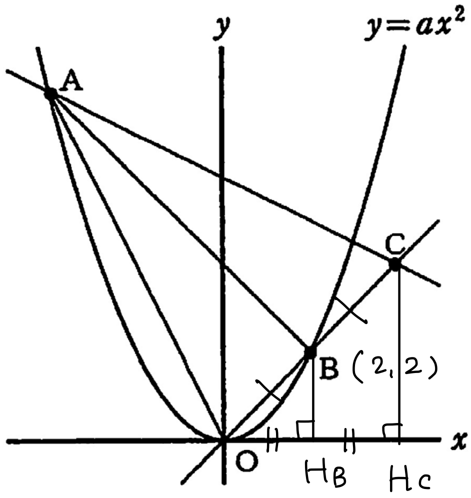
$$V_B = \pi\left(\frac{1}{3}r\right)^2 \times 5h \times \frac{1}{3} = \frac{5}{27}\pi r^2 h$$

$$\frac{5}{27} \div \frac{1}{3} = \frac{5}{9}倍$$ //

Point

体積を明らかにする式を作るために図をかくとよい！

(3)　図で，Oは原点，A，Bは関数 $y=ax^2$（$a$は定数）のグラフ上の点で，Cは直線OB上の点である。
点Aの$x$座標が－4で，点Bの座標が（2，2）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　$a$の値を求めなさい。
②　△AOCの面積が△AOBの面積の2倍となるとき，直線ACの式を求めなさい。



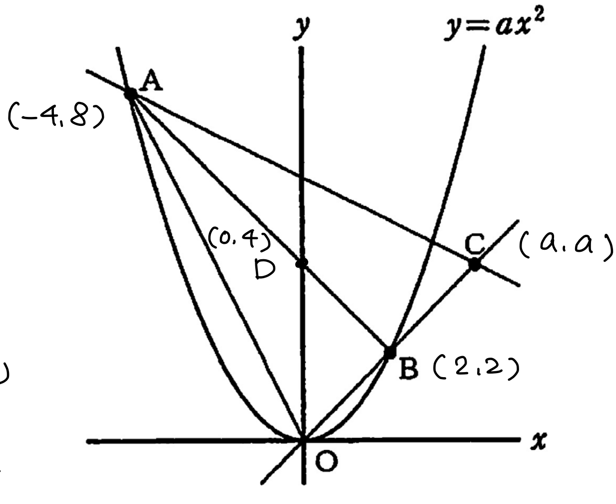

①　$y=ax^2$ は B(2, 2) を通るので
$x=2$, $y=2$ を代入し，
$2=4a$ → $a=\frac{1}{2}$ //

②　（アプローチ1）相似の利用

・$y=\frac{1}{2}x^2$，Aの$x$座標 4 より A(−4, 8) となる。
△AOC ＝ 2△AOB であり，△$OBH_B$ ∽ △$OCH_C$ より
B は OC の中点，$H_B$ は $OH_C$ の中点となる。

・$BH_B=2$ なので，$CH_C = 2 \times BH_B = 4$　∴ C(4, 4)
A(−4, 8)，C(4, 4) なので　AC：$y=-\frac{1}{2}x+6$ //

（アプローチ2）面積を求める



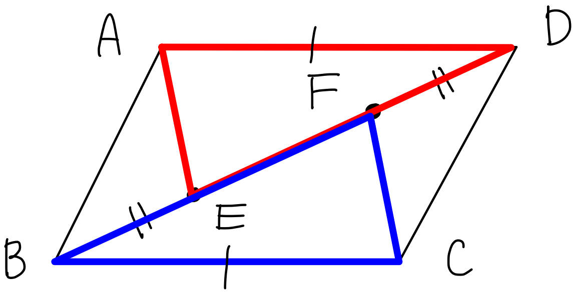

・C は OB上の点なので (a, a) とおける。
AB：$y=-x+4$ なので
D(0, 4) より
△AOB ＝ $4 \times (4+2) \times \frac{1}{2} = 12$
底辺OD　Aの$x$座標より　Bの$x$座標より

・△AOC ＝ $(a+8) \times (a+4) \times \frac{1}{2}$
$-(4 \times 8) \times \frac{1}{2} - \frac{1}{2}a^2 = 24$（△AOBの2倍）
$\frac{1}{2}a^2 + 6a + 16 - 16 - \frac{1}{2}a^2 = 24$，$a=4$　∴ C(4, 4)
あとは アプローチ1と同じ。

(4)　平行四辺形ＡＢＣＤで，２点Ｅ，Ｆが対角線ＢＤ上にあり，ＢＥ＝ＤＦである。
ただし，線分ＢＥの長さは線分ＢＦの長さより短いものとする。
このとき，四角形ＡＥＣＦは平行四辺形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。

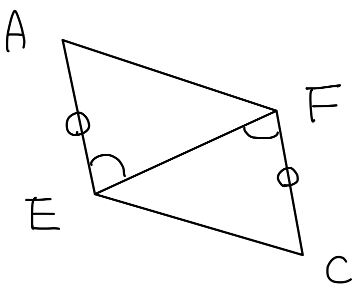
（証明）△ＡＥＤと△ＣＦＢで，
四角形ＡＢＣＤは平行四辺形だから，　ＡＤ＝ＣＢ　・・・・①
ＢＥ＝ＤＦだから，　ＥＤ＝ＦＢ　・・・・②
ＡＤ//ＢＣで，（ Ⅰ ）は等しいから，（ Ⅱ ）　・・・・③
①，②，③から，２辺とその間の角が，それぞれ等しいので，
△ＡＥＤ≡△ＣＦＢ
合同な三角形では，対応する辺の長さと角の大きさは等しいので，
ＡＥ＝ＣＦ　・・・・④
（ Ⅲ ）　・・・・⑤
⑤から，（ Ⅰ ）が等しいので，　ＡＥ//ＣＦ　・・・・⑥
④，⑥から，１組の向かいあう辺が，等しくて平行であるので，
四角形ＡＥＣＦは平行四辺形である。

| | | |
|---|---|---|
| ア　対頂角 | イ　同位角 | ウ　錯角 |
| エ　∠ＤＡＥ＝∠ＢＣＦ | オ　∠ＡＥＤ＝∠ＣＦＢ | カ　∠ＡＤＥ＝∠ＣＢＦ |



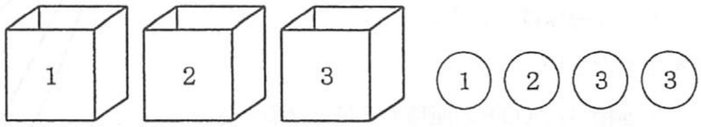

③について
AD//BC で錯角は等しいので
(Ⅰ) ウ
∠ADE = ∠CBF (Ⅱ) カ

⑤について
∠AED = ∠CFB (Ⅲ) オ




1組の向かいあう辺が
等しくて平行になる。

(5)　図のように，数字１，２，３を書いた箱がそれぞれ１箱ずつあり，数字１，２を書いた玉がそれぞれ１個ずつと数字３を書いた玉が２個ある。４個の玉から３個を選んで，３つの箱にそれぞれ１個ずつ入れるとき，箱の数字と中に入れた玉の数字が３つの箱とも異なる確率を求めなさい。




◎ 玉③の2つを $3_A$ $3_B$ と区別し，箱をそれぞれ $\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$ とする。
数字と箱の番号が異なるものを○つける。

$\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$

- 1
  - 2
    - $3_A$
    - $3_B$
  - $3_A$
    - 2
    - $3_B$
  - $3_B$
    - 2
    - $3_A$

$\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$

- 2
  - 1
    - $3_A$
    - $3_B$
  - $3_A$
    - 1 ○
    - $3_B$
  - $3_B$
    - 1 ○
    - $3_A$

$\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$

- $3_A$
  - 1
    - 2 ○
    - $3_B$
  - 2
    - 1
    - $3_B$
  - $3_B$
    - 1 ○
    - 2 ○

$\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$

- $3_B$
  - 1
    - 2 ○
    - $3_A$
  - 2
    - 1
    - $3_A$
  - $3_A$
    - 1 ○
    - 2 ○

$$\frac{8}{24} = \frac{1}{3}$$ //


樹形図をかくとき
何に何をあてているかを
明らかにする。

$\boxed{1}$ / $3_A$ 区別も必要。

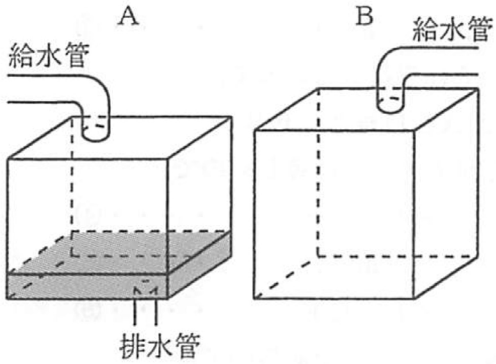
(6)　容積が 12 $m^3$ の水そうAと 15 $m^3$ の水そうBがある。水そうAには水が 2 $m^3$ 入っており，水そうBには水が入っていない。また，水そうAには給水管と排水管がつながっており，水そうBには給水管だけがつながっている。

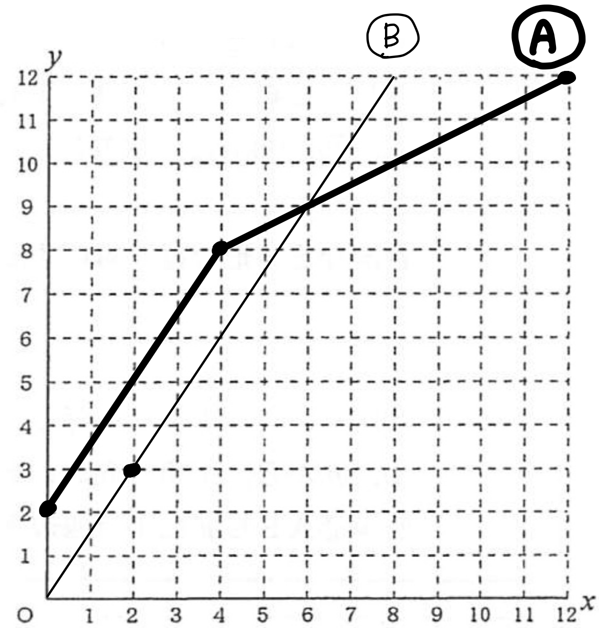
最初に，水そうAの排水管を閉めたまま両方の給水管を同時に開き，4分後に水そうAの排水管を開いて，それぞれの水そうがいっぱいになるまで水を入れた。

水そうAと水そうBの給水管からはそれぞれ毎分 1.5 $m^3$ の割合で給水され，水そうAの排水管からは毎分 1 $m^3$ の割合で排水されるとき，次の①，②の問いに答えなさい。

① 給水を始めてから $x$ 分後の水そうAの水の量を $y$ $m^3$ とする。給水を始めてから水そうAがいっぱいになるまでの $x$，$y$ の関係をグラフに表しなさい。

② 2つの水そうの水の量が等しくなるのは給水を始めてから何分後か，求めなさい。




①　・ Aは最初に $2m^3$ 入っているので (0, 2) を通る。

・ 最初の4分間は $1.5m^3$/分で増えるので (4, 2+1.5×4) = (4, 8) を通る。

・ 4分後以降は $1.5-1=0.5m^3$/分で増えるので満タンの $12m^3$ までの残り $12-6=6m^3$ を $6÷0.5=12$ 12分間で入れる。(4+12, 12) = (16, 12) を通る。

---

②　Bが通る点を見つける。

・ 始めは $0m^3$ なので (0, 0) を通る。

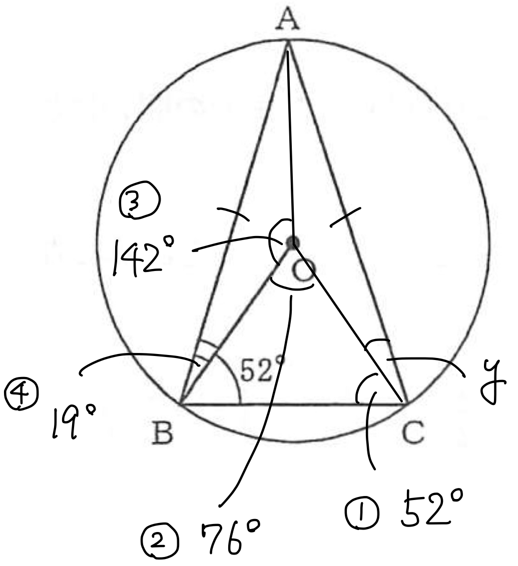
・ $1.5m^3$/分で満タン $15m^3$ なので $15÷1.5=10$ 分間 (10, 15) を通る。

しかし (10, 15) はグラフ上では点がとれないが傾きが $\frac{15}{10}$ なので (2, 3) でよい。交点の $x$ 座標は 6 なので

6分後 //

3.

(1)　図で，A，B，Cは円Oの周上の点で，AB＝ACである。
∠OBC＝52°のとき，∠ABOの大きさは何度か，求めなさい。




① OC を引くと、△OBC は
OB = OC の二等辺三角形で
$\angle OCB = \angle OBC = 52°$

② △OBC より
$\angle BOC = 180° - 52° \times 2 = 76°$

③ AB = AC より $\angle AOB = \angle AOC = \dfrac{360° - 76°}{2} = 142°$

④ △OAB は OA = OB の二等辺三角形なので
$\angle ABO = \dfrac{180° - 142°}{2} = \underline{19°}$ //

Point

円の問題は、半径から作られる
二等辺三角形 や 円周角の定理
を用いての 角の大きさの関係 に
注目して進めよう！

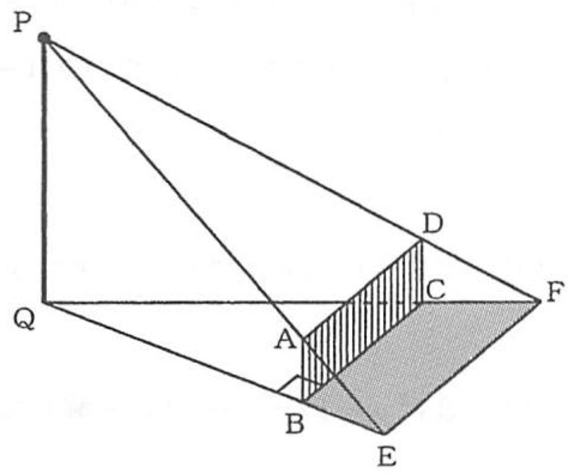
(2)　図のように，街灯ＰＱと長方形の壁ＡＢＣＤがともに水平な地面に垂直に立っている。街灯の先端Ｐの位置に電灯がついており，電灯の光によって地面に壁の影ＢＥＦＣができた。

AB＝１m，AD＝３m，QC＝６m，CF＝２m，∠QBC＝90°のとき，次の①，②の問いに答えなさい。

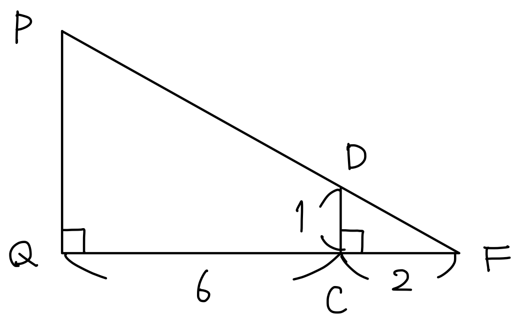
ただし，電灯の大きさ，壁の厚さは考えないものとする。

① 街灯ＰＱの高さは何mか，求めなさい。

② 影ＢＥＦＣの面積は何m²か，求めなさい。




①




$DC = AB = 1m$ より，

$\triangle PQF \backsim \triangle DCF$ は

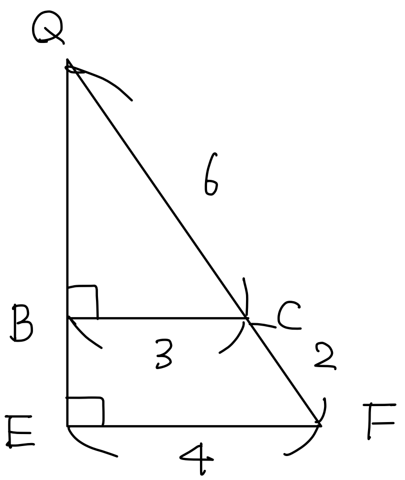
$QF : CF = 8 : 2 = 4 : 1$ 。

$\therefore\ 4 : 1 = PQ : 1$

$PQ = 4m$ //

---

②




・ $\triangle QBC \backsim \triangle QEF$ より

$8 : 6 = EF : 3$

$EF = 4$

・ $QB = 3\sqrt{3}$ より

$BE = \sqrt{3}$

$\therefore$ 四角形 $BEFC = (BC + EF) \times BE \times \frac{1}{2}$

$= (3 + 4) \times \sqrt{3} \times \frac{1}{2}$

$= \frac{7\sqrt{3}}{2}$ $(m^2)$ //


空間図形 は

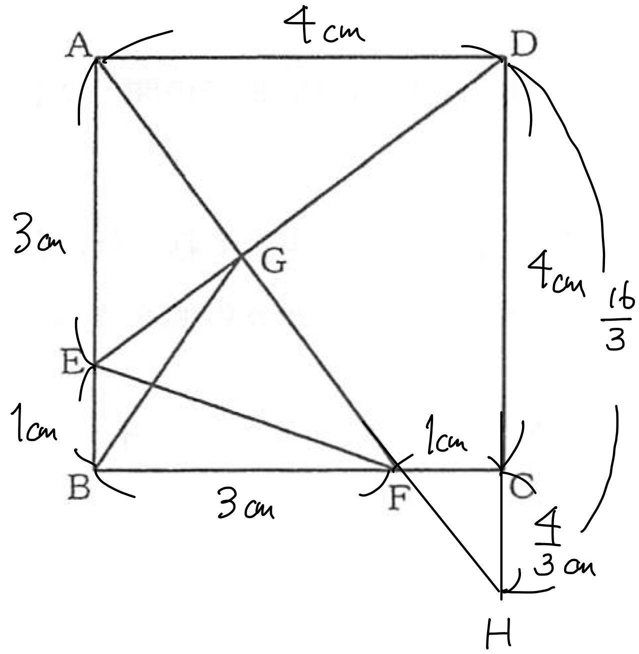
平面で考える！

(3) 図で，四角形ＡＢＣＤは正方形，Ｅ，Ｆはそれぞれ辺ＡＢ，ＢＣ上の点で，ＡＥ＝３ＥＢ，ＢＦ＝３ＦＣである。また，Ｇは線分ＡＦとＤＥとの交点である。

ＡＢ＝４cmのとき，次の①，②の問いに答えなさい。

① 線分ＡＧの長さは何cmか，求めなさい。

② △ＧＢＦの面積は△ＧＥＦの面積の何倍か，求めなさい。




①

(アプローチ1)

◎ 正方形で 1辺が 4cm.

1:3の比より 長さが

AE = BF = 3cm

EB = FC = 1cm と決まる。

◎ 求めたい AG を含む相似な三角形を見つける。

AF と DC の延長線の交点を H とする。

$\triangle ABF \backsim \triangle HCF$ は $BF:CF = 3:1$ より

$AB:HC = 3:1$

$4:HC = 3:1 \quad HC = \frac{4}{3}$ cm

$\therefore DH = DC + CH = 4 + \frac{4}{3} = \frac{16}{3}$ cm

◎ $\triangle AEG \backsim \triangle HDG$ で $AG:HG = EA:DH$

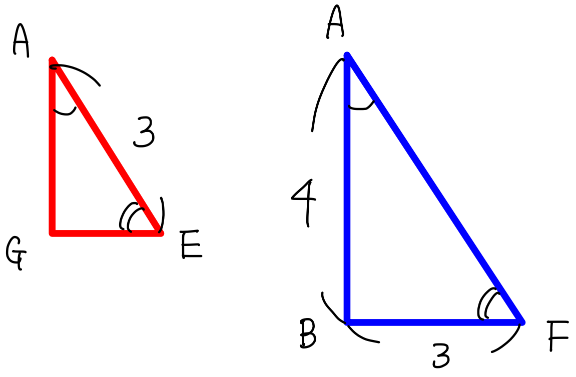
$= 3 : \frac{16}{3} = 9:16$

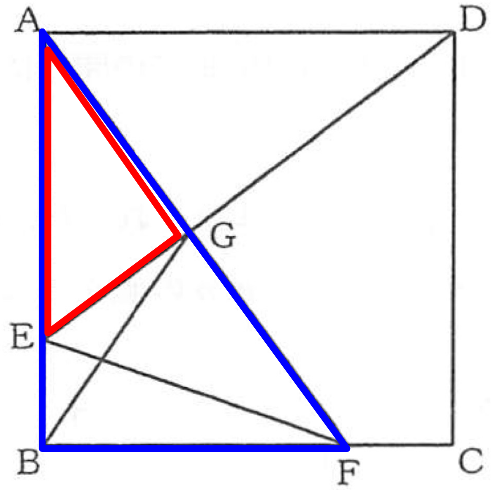
$\triangle ADH$ において三平方の定理より

$$AH = \sqrt{AD^2 + DH^2} = \sqrt{4^2 + \left(\frac{16}{3}\right)^2} = \frac{20}{3} \text{ cm}$$

$$AG = AH \times \frac{9}{25} = \frac{20}{3} \times \frac{9}{25} = \frac{12}{5} \text{ (cm)}$$ //

## ① （アプローチ２）




- △AED ≡ △BFA より
  ∠AED = ∠BFA … ①
  ∠GAE = ∠BAF （共通） … ②

①, ② より
△AGE ∽ △ABF

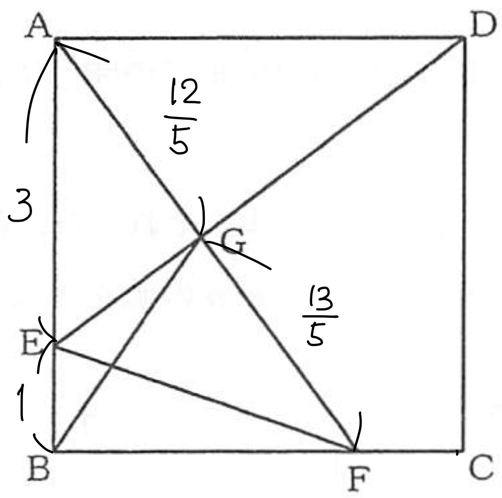
- △ABF で 三平方の定理より　AF = 5 cm
  △AGE ∽ △ABF で
  AE : AF = AG : AB
  3 : 5 = AG : 4

$5AG = 12$

$AG = \frac{12}{5}$ cm

---

② △ＧＢＦの面積は△ＧＥＦの面積の何倍か，求めなさい。




- $AF = 5$ , $AG = \frac{12}{5}$ より
  $GF = \frac{13}{5}$

- $\triangle GBF = \triangle ABF \times \frac{13}{25}$ … $\boxed{1}$
  （AG : GF = 12 : 13 より）

$\triangle GEF = \triangle ABF \times \frac{3}{4} \times \frac{13}{25}$ … $\boxed{2}$
（AE : EB = 3 : 1 より）

$\boxed{1}$ , $\boxed{2}$ より　$\boxed{2} \times \frac{4}{3} = \boxed{1}$ なので　$\frac{4}{3}$倍