高校入試過去問(公立 − A) (H23)年数学

（１００点満点（45 ）分））

１．

(1) $5-3\times4$ を計算しなさい。

(2) $\dfrac{7x+8y}{2}-(3x+4y)$ を計算しなさい。

(3) $(-3x)^2\times y\div 3xy$ を計算しなさい。

(4) $(\sqrt{6}+4)(\sqrt{6}-1)-\sqrt{54}$ を計算しなさい。

(5)　1個 a kgの荷物2個と1個 3 kgの荷物6個がある。この8個の荷物の平均の重さは b kgである。a を b の式で表しなさい。

(6)　方程式　$(x-2)^2=x+4$　を解きなさい。

(7)　次のアからエまでの4つの数の中で，最も大きい数と最も小さい数をそれぞれ選んで，そのかな符号を答えなさい。

ア　$\sqrt{26}$　　**イ**　$\sqrt{(-5)^2}$　　**ウ**　$2\sqrt{6}$　　**エ**　$\dfrac{7}{\sqrt{2}}$

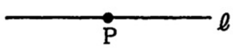
2.

(1)　関数 $y=-\frac{1}{3}x^2$ について，x の変域が $-2 \leqq x \leqq 3$ のときの y の変域を求めなさい。

(2)　花子さんの家から学校までの道のりは 1200 mである。ある朝，花子さんは，学校の始業時刻の 17 分前に家を出て，途中のＡ地点までは分速 100 mで走り，Ａ地点から学校までは分速 60 mで歩いたところ，始業時刻の 2 分前に学校に到着した。花子さんの家からＡ地点までの道のりは何mか，求めなさい。

(3)　直線ℓ上にある点Ｐを通るℓの垂線をひくために，次のように作図をした。

Ⅰ　点Ｐを中心とする円をかき，直線ℓとの交点をＡ，Ｂとする。
Ⅱ　点Ａ，Ｂを，それぞれ中心として，等しい半径の２つの円を交わるようにかき，その交点の１つをＱとする。
Ⅲ　直線ＰＱをひく。



この直線ＰＱが直線ℓと垂直であることを次のように証明した。$\boxed{ア}$，$\boxed{イ}$，$\boxed{ウ}$ をうめて証明を完成しなさい。

(証明)　△ＱＡＰと△ＱＢＰで，

ＰＡ＝ＰＢ　　・・・・・・①

ＰＱ＝ＰＱ　　・・・・・・②

ＡＱ＝$\boxed{ア}$　　・・・・・・③

①，②，③から，３辺が，それぞれ等しいので，

△ＱＡＰ≡△ＱＢＰ

よって，　∠ＱＰＡ＝∠$\boxed{イ}$　　・・・・・・④

④と，∠ＱＰＡ＋∠$\boxed{イ}$＝$\boxed{ウ}$°から，∠ＱＰＡ＝ 90°

つまり，　ＰＱ⊥ℓ

３.

(1)　図のように，数字１，２を書いたカードがそれぞれ２枚ずつ，数字３を書いたカードが１枚ある。この５枚のカードをよくきって，１枚ずつ２回続けて取り出す。１回目に取り出したカードに書かれている数を a，２回目に取り出したカードに書かれている数を b とする。

このとき，点（a，b）が $y=\dfrac{2}{x}$ のグラフ上の点である確率を求めなさい。

ただし，取り出したカードはもとにもどさないものとする。

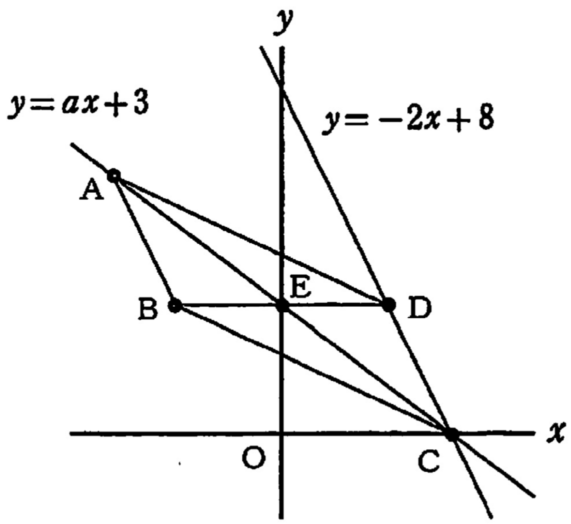
$\boxed{1}$ $\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$

(2)　図で，Ｏは原点，四角形ＡＢＣＤは平行四辺形，Ｃは x 軸上の点である。Ｅは対角線ＡＣとＢＤとの交点で，y 軸上にある。また，ＢＤは x 軸と平行である。

直線ＡＣの式が $y=ax+3$（a は定数），直線ＤＣの式が $y=-2x+8$ であるとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　a の値を求めなさい。

②　平行四辺形ＡＢＣＤの面積は△ＥＯＣの面積の何倍か，求めなさい。



(3)　あるガス会社には，１か月のガス料金について，下の表のようなＡ，Ｂ２種類の料金プランがある。

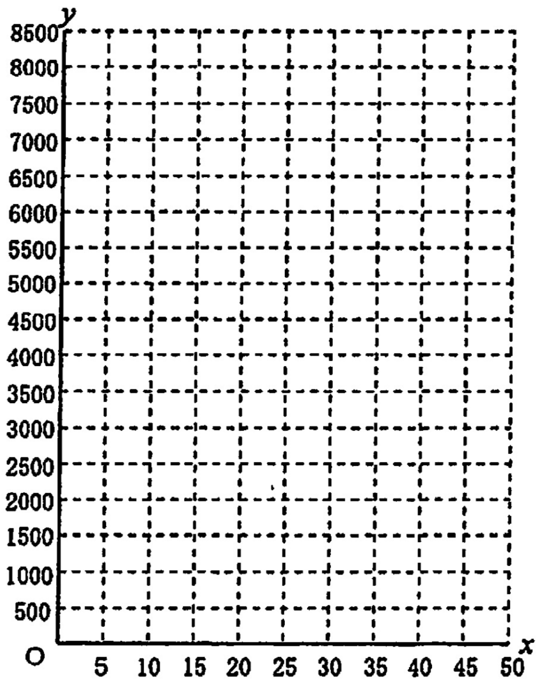
	月額基本料金	使用料金
Ａプラン	1000 円	0 m^3から 25 m^3まで使用した分は，1 m^3あたり 180 円 25 m^3をこえて使用した分は，1 m^3あたり 100 円
Ｂプラン	4000 円	1 m^3あたり 75 円

１か月に x m^3使用するときのガス料金を y 円とするとき，次の①，②の問いに答えなさい。

ただし，１か月のガス料金とは，月額基本料金と使用料金との合計である。また，１m^3未満の使用量についても，表のとおり，使用した量に応じた料金がかかるものとする。例えば，Ａプランで，１か月に 10.5 m^3使用したときのガス料金は $1000+180\times10.5=2890$ 円である。

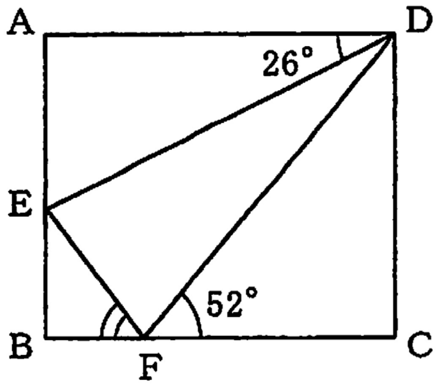
①　$0 \leqq x \leqq 50$ のとき，Ａプランの x と y の関係をグラフに表しなさい。

②　Ｂプランのガス料金がＡプランのガス料金より安くなるのは，１か月のガスの使用量が何m^3より多くなったときか，求めなさい。



４.

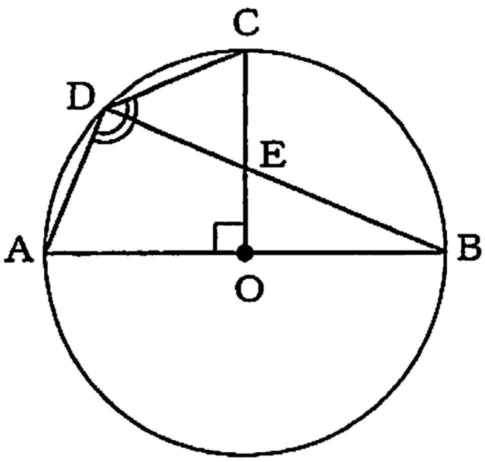
(1)　図で，四角形ＡＢＣＤは長方形，Ｅ，Ｆはそれぞれ辺ＡＢ，ＢＣ上の点で，ＤＥ＝ＤＦである。
　∠ＡＤＥ＝ 26°，∠ＤＦＣ＝ 52°のとき，∠ＥＦＢの大きさは何度か，求めなさい。



(2)　図で，Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄは円Ｏの周上の点で，線分ＡＢは直径，∠ＣＯＡ＝ 90°である。Ｅは線分ＣＯとＤＢとの交点である。
　ＣＥ＝ 7 cm，ＥＯ＝ 5 cmであるとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　∠ＣＤＡの大きさは何度か，求めなさい。

②　ＡＤの長さは何cmか，求めなさい。



(3)　図Ⅰで，立体ＡＢＣＤＥは，底面ＢＣＤＥを下にして水平な床に置いてある正四角すいの密閉した容器であり，この容器の高さの半分まで水が入っている。

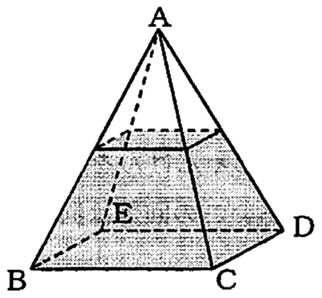
この容器を，図Ⅱのように傾けたところ，水面が辺ＡＣを１辺とし，辺ＤＥ上の点Ｆを頂点とする三角形になった。

図Ⅰの水面の面積が 12 ㎝^{2}，頂点Ａから底面ＢＣＤＥまでの高さが 8 ㎝のとき，次の①，②の問いに答えなさい。ただし，容器の厚さは考えないものとする。

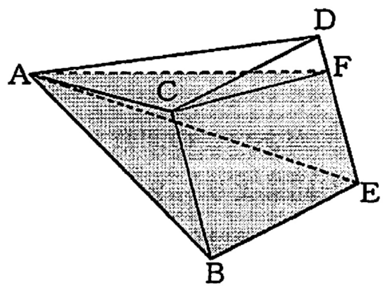
①　正四角すいＡＢＣＤＥの体積は何㎝^{3}か，求めなさい。

②　図ⅡのＦＥの長さは何㎝か，求めなさい。

図Ⅰ



図Ⅱ



高校入試過去問(公立 − A) (H23)年数学

（１００点満点（45 ）分))

1.

(1) $5-3\times 4$ を計算しなさい。

$= 5-12 = -7$

(2) $\dfrac{7x+8y}{2}-(3x+4y)$ を計算しなさい。

$$= \frac{7x+8y-2(3x+4y)}{2}$$

$$= \frac{7x+8y-6x-8y}{2} = \frac{1}{2}x$$

(3) $(-3x)^2\times y\div 3xy$ を計算しなさい。

$$= \frac{9x^2y}{3xy} = 3x$$

Point

途中式が正確にかけていれば必ず正解できる！

(4) $(\sqrt{6}+4)(\sqrt{6}-1)-\sqrt{54}$ を計算しなさい。

$$= (\sqrt{6})^2+(4-1)\sqrt{6}+4\times(-1)-3\sqrt{6}$$

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

Point

√の展開でミスが多い人は分配法則を1こずつ丁寧にやろう！

(5)　1個 a kgの荷物2個と1個 3 kgの荷物6個がある。この8個の荷物の平均の重さは b kg である。aをbの式で表しなさい。

$$\frac{a \times 2 + 3 \times 6}{8} = b$$

$$\frac{2a + 18}{8} = b$$

$$b = \frac{a+9}{4}$$

$$\underline{a = 4b - 9} \,/\!/$$

---

(6)　方程式　$(x-2)^2 = x+4$　を解きなさい。

$$x^2 - 4x + 4 = x + 4$$

$$x^2 - 5x = 0$$

$$x(x-5) = 0$$

$$\underline{x = 0, 5} \,/\!/$$

---

(7)　次のアからエまでの4つの数の中で，最も大きい数と最も小さい数をそれぞれ選んで，そのかな符号を答えなさい。

ア　$\sqrt{26}$　　イ　$\sqrt{(-5)^2}$　　ウ　$2\sqrt{6}$　　エ　$\frac{7}{\sqrt{2}}$

$\sqrt{\ }$の値の大小は，その2乗の値の大小に等しい。

ア．$(\sqrt{26})^2 = 26$

イ．$(\sqrt{(-5)^2})^2 = (\sqrt{25})^2 = 25$

ウ．$(2\sqrt{6})^2 = 2^2 \times (\sqrt{6})^2 = 4 \times 6 = 24$

エ．$\left(\frac{7}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{7^2}{(\sqrt{2})^2} = \frac{49}{2} = 24.5$

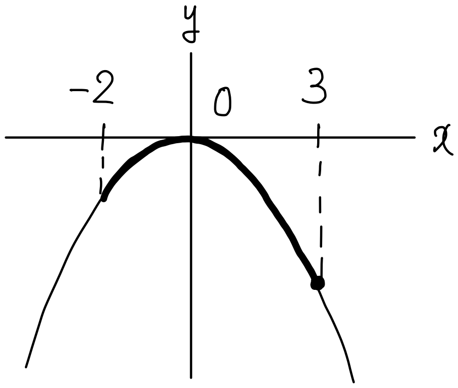
最も大きいのは　ア

最も小さいのは　ウ //

2.

(1) 関数 $y=-\frac{1}{3}x^2$ について，x の変域が $-2 \leqq x \leqq 3$ のときの y の変域を求めなさい。

右の図より



⊘ y の最小値は $x=3$ のときなので

$$y=-\frac{1}{3}\times 3^2=-3$$

⊘ y の最大値は $x=0$ のときなので

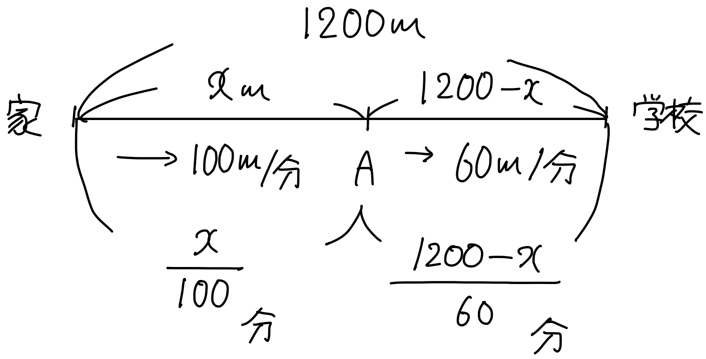
$$y=0$$

$$-3 \leqq y \leqq 0$$

---

(2) 花子さんの家から学校までの道のりは 1200 mである。ある朝，花子さんは，学校の始業時刻の 17 分前に家を出て，途中のA地点までは分速 100 mで走り，A地点から学校までは分速 60 mで歩いたところ，始業時刻の 2 分前に学校に到着した。花子さんの家からA地点までの道のりは何mか，求めなさい。

⊘ 家からAまでのキョリを x m として右のようにまとめた。



⊘ 移動時間は

$$17-2=15\text{分}$$

なので

$$\frac{x}{100}+\frac{1200-x}{60}=15$$

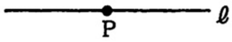
$$3x+5(1200-x)=4500$$

$$x=750$$

750m

(3)　直線ℓ上にある点Ｐを通るℓの垂線をひくために，次のように作図をした。

Ⅰ　点Ｐを中心とする円をかき，直線ℓとの交点をＡ，Ｂとする。
Ⅱ　点Ａ，Ｂを，それぞれ中心として，等しい半径の２つの円を交わるようにかき，その交点の１つをＱとする。
Ⅲ　直線ＰＱをひく。



この直線ＰＱが直線ℓと垂直であることを次のように証明した。$\boxed{ア}$，$\boxed{イ}$，$\boxed{ウ}$ をうめて証明を完成しなさい。

（証明）　△ＱＡＰと△ＱＢＰで，

ＰＡ＝ＰＢ　　・・・・・・①

ＰＱ＝ＰＱ　　・・・・・・②

ＡＱ＝$\boxed{ア}$　　・・・・・・③

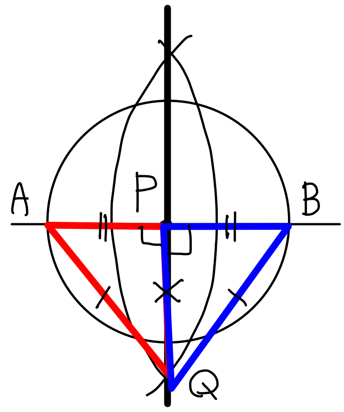
①，②，③から，３辺が，それぞれ等しいので，

△ＱＡＰ≡△ＱＢＰ

よって，　∠ＱＰＡ＝∠$\boxed{イ}$　　・・・・・・④

④と，∠ＱＰＡ＋∠$\boxed{イ}$＝$\boxed{ウ}$°から，∠ＱＰＡ＝ 90°

つまり，　ＰＱ⊥ℓ



ア：BQ
イ：QPB
ウ：180

(1)　図のように，数字１，２を書いたカードがそれぞれ２枚ずつ，数字３を書いたカードが１枚ある。この５枚のカードをよくきって，１枚ずつ２回続けて取り出す。１回目に取り出したカードに書かれている数を a，２回目に取り出したカードに書かれている数を b とする。
　このとき，点（a，b）が $y=\frac{2}{x}$ のグラフ上の点である確率を求めなさい。
　ただし，取り出したカードはもとにもどさないものとする。

$\boxed{1_A}$ $\boxed{1_B}$ $\boxed{2_A}$ $\boxed{2_B}$ $\boxed{3}$ と区別する。

$y=\frac{2}{x}$ の両辺に x をかけると　$xy=2$　← つまり「かけて 2」

a　b　かけた値

1_A ─ 1_B　1
　　─ 2_A　2
　　─ 2_B　2
　　─ 3　3

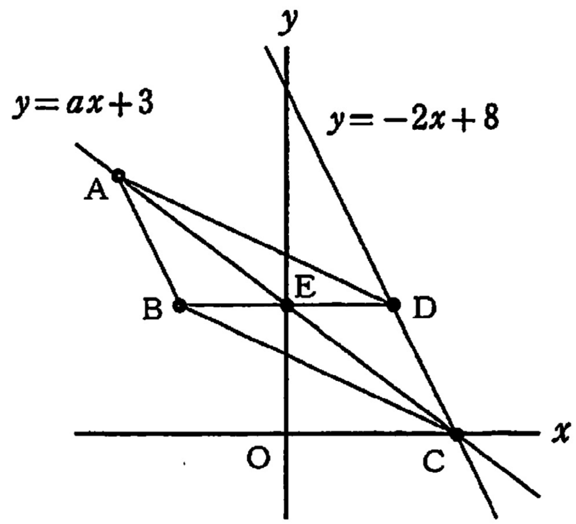
1_B ─ 2_A　2
　　─ 2_B　2
　　─ 3　3

2_A ─ 2_B　4
　　─ 3　6

2_B ─ 3　6

$\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$ //

(2) 図で，Oは原点，四角形ＡＢＣＤは平行四辺形，Ｃは x 軸上の点である。Ｅは対角線ＡＣとＢＤとの交点で，y 軸上にある。また，ＢＤはx軸と平行である。
直線ＡＣの式が $y=ax+3$（a は定数），直線ＤＣの式が $y=-2x+8$ であるとき，次の①，②の問いに答えなさい。
① a の値を求めなさい。
② 平行四辺形ＡＢＣＤの面積は△ＥＯＣの面積の何倍か，求めなさい。



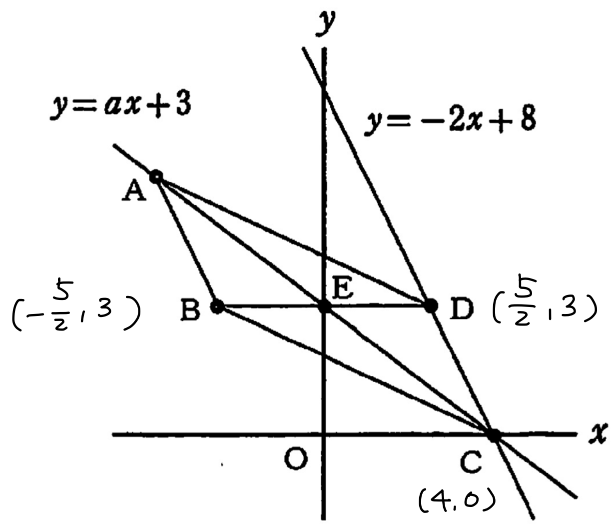
①
- $y=-2x+8$ は C を通る。C は x軸 ($y=0$) との交点なので $y=0$ を代入し，
  $0=-2x+8$　$x=4$
  ∴ C(4, 0) が確定。

一次関数は 通る2点 がわかれば 式が求まる！

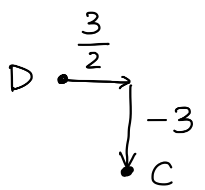
- $y=ax+3$ は E(0, 3)，C(4, 0) を通るので　$y=-\frac{3}{4}x+3$　∴ $a=-\frac{3}{4}$
  傾き $=\frac{0-3}{4-0}=-\frac{3}{4}$

---

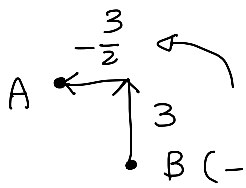
② (アプローチ1) 面積を直で求める。



- E(0, 3) より $y=3$ を $y=-2x+8$ に代入し，D$\left(\frac{5}{2}, 3\right)$
- 平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるので BE＝ED
  つまり B と D の x座標は等しい。
  ∴ B$\left(-\frac{5}{2}, 3\right)$
- 平行四辺形は点対称なので



は A→B でも同じなので



B$\left(-\frac{5}{2}, 3\right)$

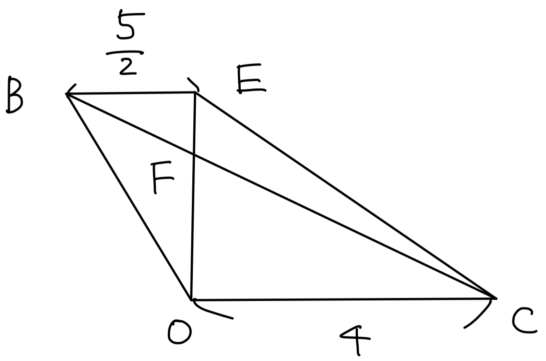
A$\left(-\frac{5}{2}-\frac{3}{2}, 3+3\right)$
$=$A$(-4, 6)$

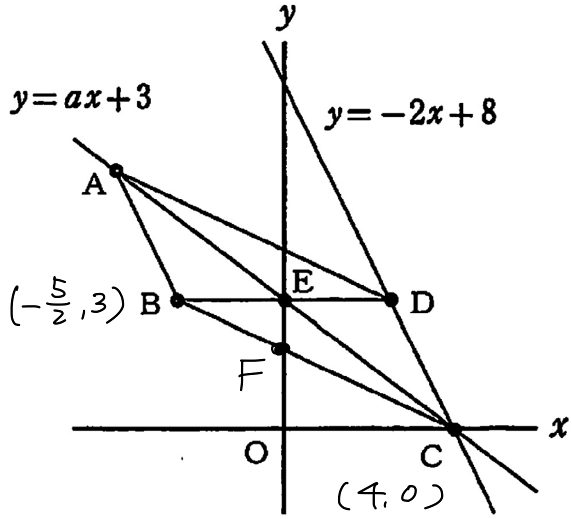
- 平行四辺形 ＝ BD × Aのy座標
  $=5\times 6\times\frac{1}{2}=15$

△EOC ＝ OC×EO×$\frac{1}{2}$ ＝ $4\times 3\times\frac{1}{2}=6$

∴ $\frac{15}{6}=\frac{5}{2}$　　$\frac{5}{2}$倍

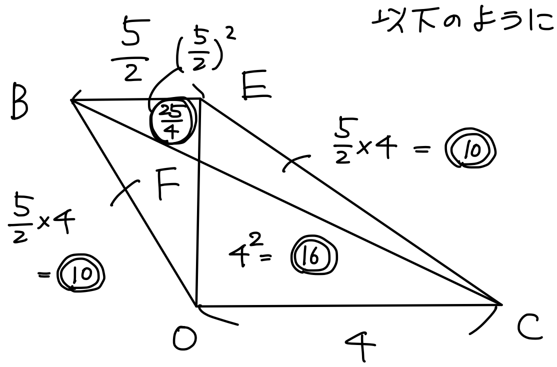
（アプローチ２）　相似比の利用





平行四辺形内の４つの三角形の面積比を求める。

相似比の２乗・底辺比を用いると以下のようになる。



△EBC × 4 ＝ 平行四辺形

なので平行四辺形の面積比は

$$\left(\frac{25}{4}+10\right)\times 4 = 65$$

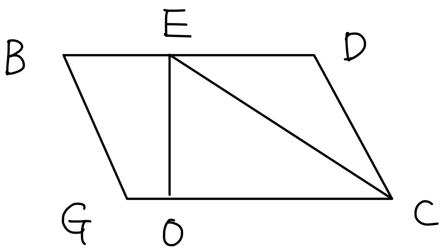
$$\triangle COE = 16 + 10 = 26$$

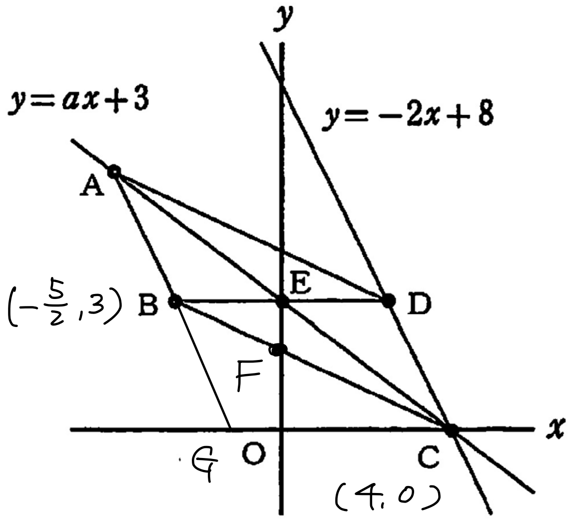
$$\therefore\ \frac{\cancel{65}\,5}{\cancel{26}\,2} = \frac{5}{2}\text{倍}$$

（アプローチ３）図形の移動

△ABDを△BGCに移動させると

平行四辺形ABCDがBGCDになる。





$$\text{平行四辺形} = BD \times EO$$
$$= 5 \times 3 = 15$$

$$\triangle EOC = OC \times EO \times \frac{1}{2}$$
$$= 4 \times 3 \times \frac{1}{2} = 6$$

$$\frac{15}{6} = \frac{5}{2}\text{倍}$$

最も速いかも
ですね！

(3)　あるガス会社には，1か月のガス料金について，下の表のようなA，B 2種類の料金プランがある。

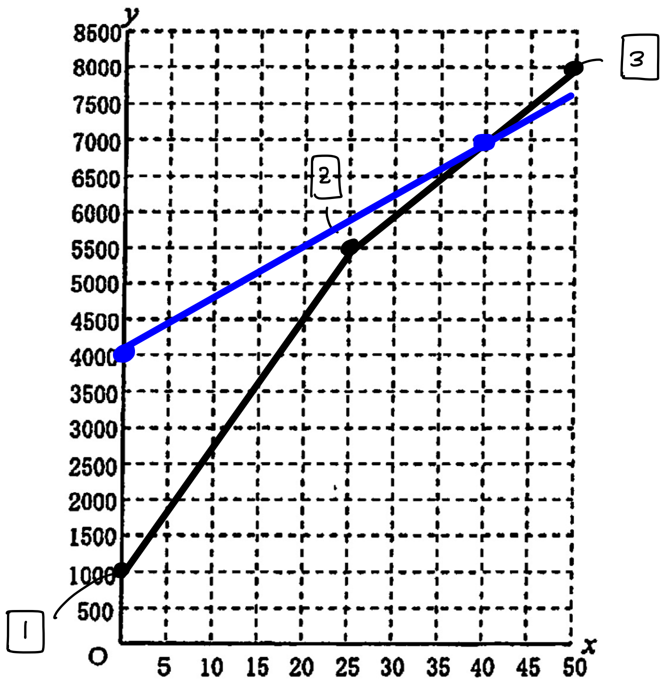
	月額基本料金	使用料金
Aプラン	1000 円	0 m^3から 25 m^3まで使用した分は，1 m^3あたり 180 円 25 m^3をこえて使用した分は，1 m^3あたり 100 円
Bプラン	4000 円	1 m^3あたり 75 円

1か月に x m^3使用するときのガス料金を y 円とするとき，次の①，②の問いに答えなさい。

ただし，1か月のガス料金とは，月額基本料金と使用料金との合計である。また，1 m^3 未満の使用量についても，表のとおり，使用した量に応じた料金がかかるものとする。例えば，Aプランで，1か月に 10.5 m^3使用したときのガス料金は $1000+180\times10.5=2890$ 円である。

①　$0 \leqq x \leqq 50$ のとき，Aプランの x と y の関係をグラフに表しなさい。

②　Bプランのガス料金がAプランのガス料金より安くなるのは，1か月のガスの使用量が何m^3より多くなったときか，求めなさい。



①

◎ Aプランの料金構造

$y = 1000 + 1m^3$あたりの料金 × 利用量 (x)

- $0 \leqq x \leqq 25$ のとき　$y = 180x + 1000$
- $25 \leqq x$ のとき　$y = 100x + 1000$

$\boxed{1}$　基本料金は 利用0でも 1000円なので（0, 1000）

$\boxed{2}$　1分180円で 25分間なので

$180 \times 25 = 4500$

∴（25, 1000+4500）=（25, 5500）

$\boxed{3}$　1分100円で 25分間なので

$100 \times 25 = 2500$

（25+25, 5500+2500）=（50, 8000）

増え方は一定なので直線で結ぶ。

---

②　基本料金が4000円なので（0, 4000）を通る。

グラフの傾きは $1m^3$で75円なので $\frac{750}{10}$ 点がとりづらいので

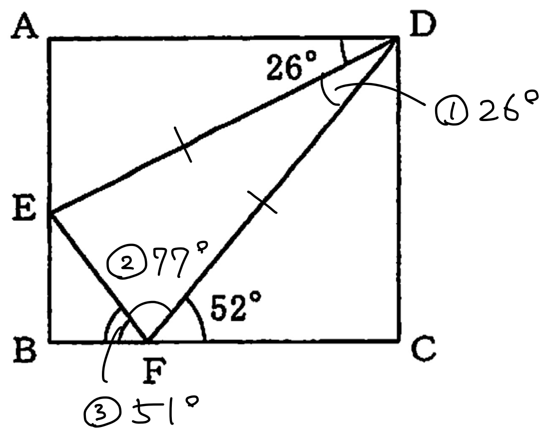
$\frac{3000}{40}$ つまり（40, 4000+3000）=（40, 7000）　——　のグラフ。

Bの方が安くなるのは 40 m^3より多くなったとき。

［2つのグラフが交わったところ］

4.

(1)　図で，四角形ＡＢＣＤは長方形，Ｅ，Ｆはそれぞれ辺ＡＢ，ＢＣ上の点で，ＤＥ＝ＤＦである。
∠ＡＤＥ＝ 26°，∠ＤＦＣ＝ 52° のとき，∠ＥＦＢの大きさは何度か，求めなさい。



① AD∥BC の錯角は等しいので
$\angle ADF = \angle CFD = 52^\circ$
$\therefore \angle EDF = 52^\circ - 26^\circ = 26^\circ$

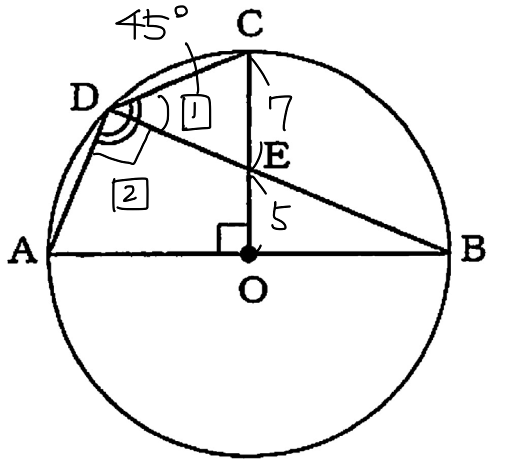
② △DEF は DE＝DF の
二等辺三角形なので底角が等しく
$\angle DFE = \angle DEF = (180 - 26) \div 2 = 77^\circ$

③ 一直線 180°より　$\angle EFB = 180^\circ - (77^\circ + 52^\circ) = \underline{51^\circ}$

(別アプローチ)　①の26°を △FCD から考えてもいけます。

$\angle FDC = 180 - (52 + 90) = 38^\circ$
$\angle EDF = 90 - (26 + 38) = 26^\circ$

(2)　図で，A，B，C，Dは円Oの周上の点で，線分ABは直径，∠COA＝ 90° である。Eは線分COとDBとの交点である。
　CE＝ 7 cm，EO＝ 5 cmであるとき，次の①，②の問いに答えなさい。
①　∠CDAの大きさは何度か，求めなさい。
②　ADの長さは何cmか，求めなさい。



① （アプローチ1） 直角三角形の利用

$\boxed{1}$ ∠CDBは $\overset{\frown}{CB}$ の円周角なので
$\overset{\frown}{CB}$ の中心角∠COB＝90°の半分
で 45°

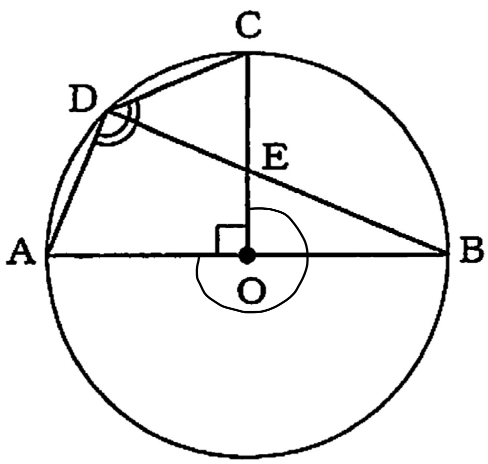
$\boxed{2}$ △ADBは直径を含む三角形
なので ∠ADB＝90°

$\boxed{3}$ ∠CDA＝90°＋45°
＝135°

（アプローチ2） 円周角の定理の利用

求めたい∠CDAは $\overset{\frown}{AC}$ の円周角
なので中心角∠COA（大きい方）
270°の半分。

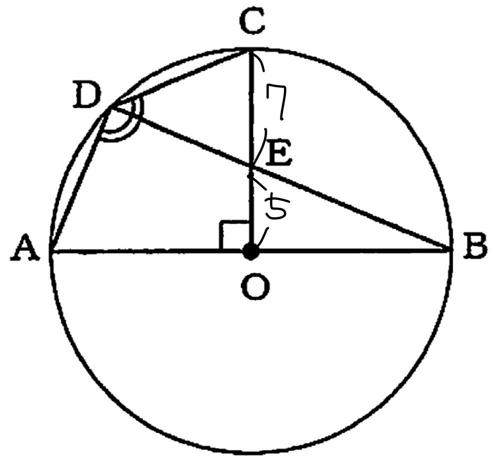
∴ 135°



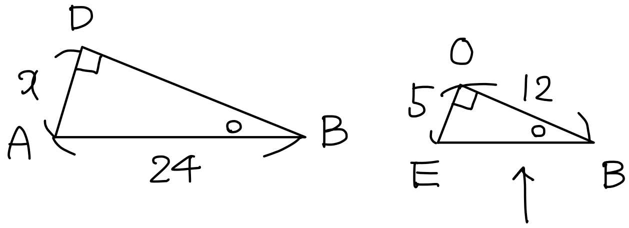
DBが引かれてるので アプローチ2は
なかなか気づけないかも…。

②

(アプローチ1) 相似の利用



1 CE = 7, OE = 5 より
円Oの半径が 12 とわかる。
△DAB ∽ △OEB である。
(∠ADB = ∠EOB = 90°
∠DBA = ∠OBE (共通))



2 EB は三平方の定理より 13

3 相似比は等しいので

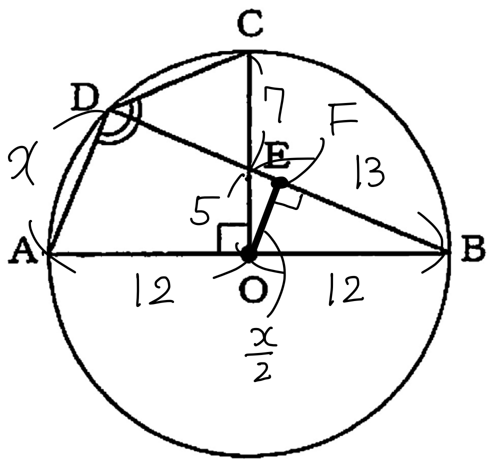
$$x : 5 = 24 : 13$$
$$13x = 120$$
$$x = \frac{120}{13}$$ //

△ADB の三平方で
AD を求めようとすると
手詰まりします…。
DE が求まらないから!

(アプローチ2) 三角形の面積利用

1 求めたい DA を x とおき,
O から DA に平行線を引き,
DB との交点を F とする。

△DAB と △FOB の相似比
は 2:1 なので $FO = \frac{x}{2}$ となる。



2 △EOB の面積を 2通りで表す。

$$OB \times EO \times \frac{1}{2} = EB \times FO \times \frac{1}{2}$$
$$12 \times 5 \times \frac{1}{2} = 13 \times \frac{x}{2} \times \frac{1}{2}$$
$$x = \frac{120}{13}$$

$$x = DA = \frac{120}{13}$$ //

(3)　図Ⅰで，立体ＡＢＣＤＥは，底面ＢＣＤＥを下にして水平な床に置いてある正四角すいの密閉した容器であり，この容器の高さの半分まで水が入っている。

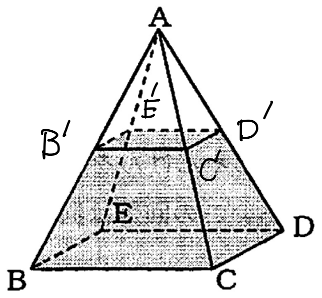
この容器を，図Ⅱのように傾けたところ，水面が辺ＡＣを１辺とし，辺ＤＥ上の点Ｆを頂点とする三角形になった。

図Ⅰの水面の面積が 12 cm²，頂点Ａから底面ＢＣＤＥまでの高さが ８ cmのとき，次の①，②の問いに答えなさい。ただし，容器の厚さは考えないものとする。

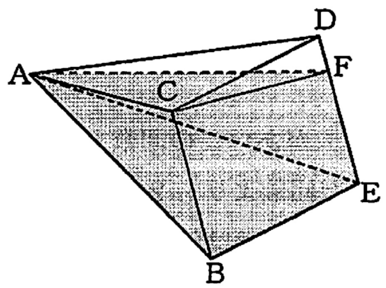
①　正四角すいＡＢＣＤＥの体積は何cm³か，求めなさい。

②　図ⅡのＦＥの長さは何cmか，求めなさい。

図Ⅰ



図Ⅱ



①

（アプローチ1）　相似比の利用

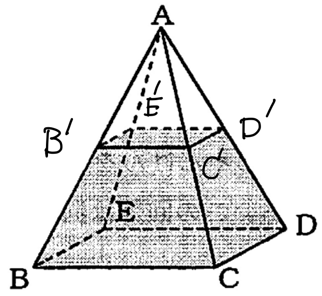
- 四角錐 $A-B'C'D'E'$ ∽ 四角錐 $A-BCDE$ で 相似比 1:2 より
  体積比は $1^3 : 2^3 = 1 : 8$　つまり 四角錐 $A-B'C'D'E'$ の体積 の8倍が答えである。
- 四角錐 $A-B'C'D'E'$ の体積 ＝ 底面積 $12cm^2$ × 高さ $4cm$ × $\frac{1}{3}$
  ＝ $16cm^3$
  その8倍なので　128（cm^3）

（アプローチ2）　三平方の利用

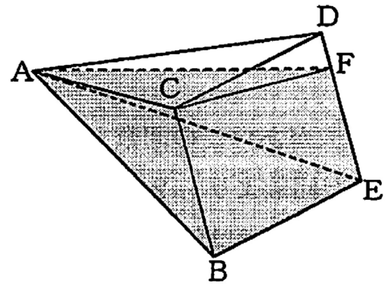
- 四角形 BCDE の1辺を x cm とすると、四角形 $B'C'D'E'$ の1辺は $\frac{x}{2}$ cm と表され、面積 $12cm^2$ より $\left(\frac{x}{2}\right)^2 = 12 \rightarrow x = 4\sqrt{3}$ cm
- 四角錐 $A-BCDE$ の体積 ＝ $(4\sqrt{3})^2 \times 8 \times \frac{1}{3}$ ＝ 128（cm^3）

②

図Ⅰ



図Ⅱ



水が入っていない部分の体積は 図Ⅰ、Ⅱ どちらも等しい。

⊘ 図Ⅰ： $12 \times 4 \times \frac{1}{3} = 16$ (cm³)

⊘ 図Ⅱ： 立体 A−DCF を 底面 △CDF,
高さ 8 cm と考える。 …(※1)

$16 = \triangle CDF \times 8 \times \frac{1}{3}$ が成り立ち
$\triangle CDF = 6$ (cm²) …(※2)

$\triangle CDF = CD \times DF \times \frac{1}{2}$

$6 = 4\sqrt{3} \times DF \times \frac{1}{2}$

$DF = \sqrt{3}$

$\therefore FE = DE - DF$

$= 4\sqrt{3} - \sqrt{3} = \underline{3\sqrt{3}\ (cm)}$ //

(※1) 空間図形は、求められるように、
底面と高さを設定する！

(※2) わからないものを
わかっているものから導く流れ！