$\boxed{1}$ 次の計算をしなさい。

(1) $\frac{1}{7} + \frac{1}{2}$

(2) $6 + 4 \times (-3)$

(3) $8x + 9y + 7(x - y)$

(4) $8a^3b \div (-6ab)^2 \times 9b$

(5) $(x + 1)(x - 5) + (x + 2)^2$

(6) $\sqrt{30} \div \sqrt{5} + \sqrt{54}$

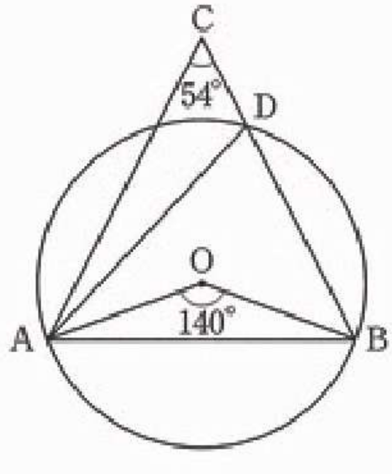
2　次の各問いに答えなさい。

(1)　一次方程式　$5x+8=3x-4$　を解きなさい。

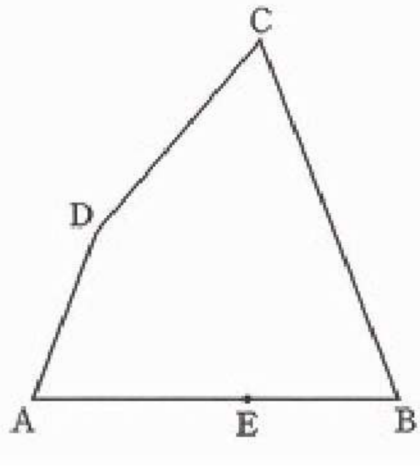
(2)　二次方程式　$2x^2+5x-1=0$　を解きなさい。

(3)　y は x に反比例し，$x=2$ のとき $y=3$ である。$x=5$ のときの y の値を求めなさい。

(4)　右の図は，点Oを中心とする円で，2点A，Bは円Oの周上にある。点Cは円Oの外部にあり，AC＝BCである。線分BCと円Oとの交点のうち，Bと異なる点をDとする。
　$\angle ACB=54^\circ$，$\angle AOB=140^\circ$ であるとき，$\angle OAD$ の大きさを求めなさい。

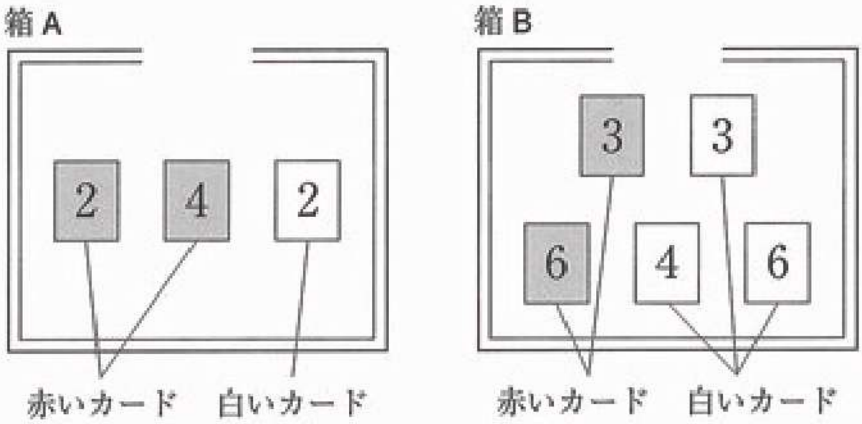


(5)　右の図のように，四角形ABCDがあり，辺AB上に点Eがある。点Eで辺ABに接し，辺CDにも接する円の中心Oを，定規とコンパスを使って作図しなさい。なお，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



(6)　下の図のように，箱A，箱Bの２つの箱がある。箱Aには２，４の数字が１つずつ書かれた２枚の赤いカードと２の数字が書かれた１枚の白いカードが，箱Bには３，６の数字が１つずつ書かれた２枚の赤いカードと３，４，６の数字が１つずつ書かれた３枚の白いカードが入っている。箱Aと箱Bからそれぞれ１枚ずつカードを取り出し，取り出した２枚のカードを用いて次のように得点を決めることにした。

・取り出した２枚のカードの色が同じときは，その２枚のカードに書かれた数の積を得点とする。
・取り出した２枚のカードの色が異なるときは，その２枚のカードに書かれた数の和を得点とする。



①　得点の最大値を求めなさい。

②　次の［ア］，［イ］に当てはまる数を入れて，文を完成しなさい。ただし，どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

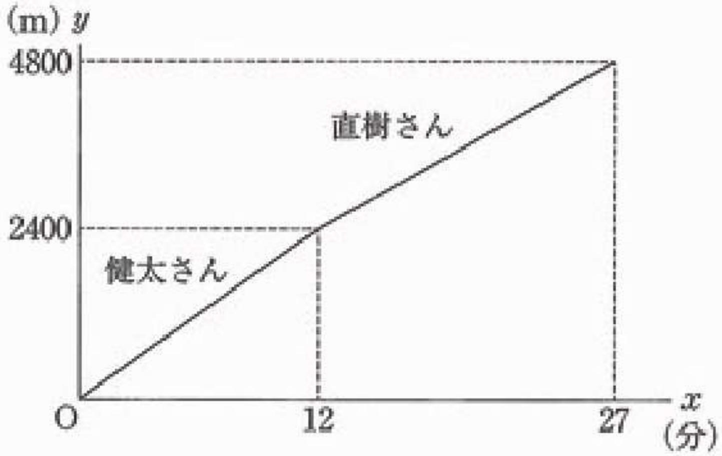
得点が［ア］点となる確率が最も高く，その確率は［イ］である。

(7) 健太(けんた)さんと直樹(なおき)さんは，航平(こうへい)さんと，運動公園にある1周2400 m のジョギングコースを走った。

健太さんと直樹さんはスタート地点から1周ずつ，健太さんから直樹さんの順にそれぞれ一定の速さで走った。健太さんは走り始めてから12分後に1周を走り終え，直樹さんへ引き継いだ。直樹さんは引き継ぎと同時に健太さんと同じ方向に走り始め，引き継ぎから15分後に1周を走り終えた。

一方，航平さんは一人で2周を走ることとし，健太さんが走り始めて a 分後に，毎分240 m の速さで健太さんと同じスタート地点から健太さんと同じ方向に走り始めた。健太さんが走り終えたとき，航平さんは1周目の途中を走っており，健太さんと240 m 離れていた。航平さんは2周目の途中で直樹さんを追いこし，その後も毎分240 m の速さで2分以上走ったが，ある地点で b 分間立ち止まった。航平さんは，直樹さんが航平さんに並ぶと同時に直樹さんと同じ速さで一緒に走り，2周を走り終えた。

下の図は，健太さんが走り始めてから x 分後の，健太さんと直樹さんが走った距離の合計を y m として，x と y の関係をグラフに表したものである。



① a の値を求めなさい。

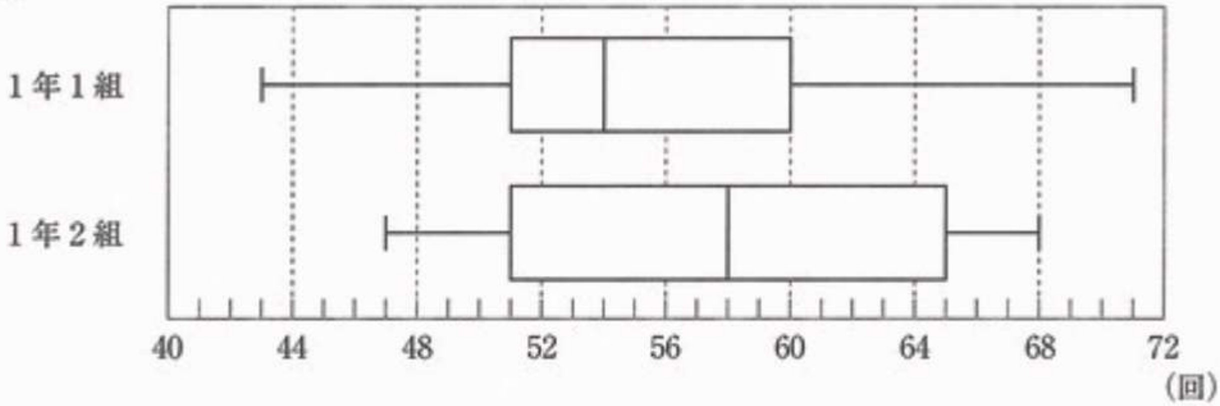
② 航平さんが直樹さんと最初に並んだのは，健太さんが走り始めてから何分後か，求めなさい。

③ b の値の範囲を求めなさい。

3 下の図は，美咲(みさき)さんが通う高校の，1年1組39人と1年2組39人の反復横とびの回数の測定結果を，体育委員である美咲さんが箱ひげ図に表したものである。

このとき，次の各問いに答えなさい。

図



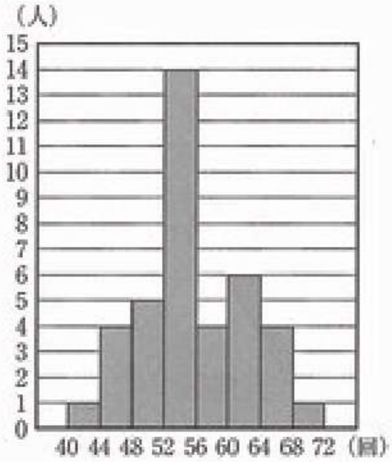
(1) 次の $\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イ}}$ に当てはまる数を入れて，文を完成しなさい。

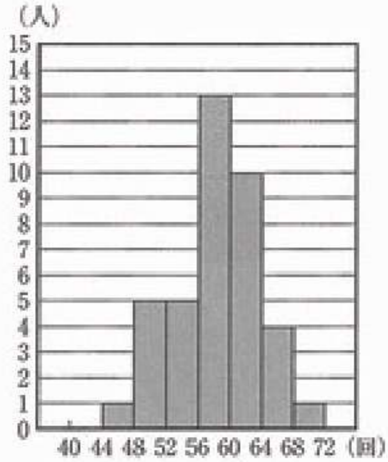
> 図の1組の箱ひげ図から，回数の範囲は $\boxed{\text{ア}}$ 回，四分位範囲は $\boxed{\text{イ}}$ 回であることがわかる。

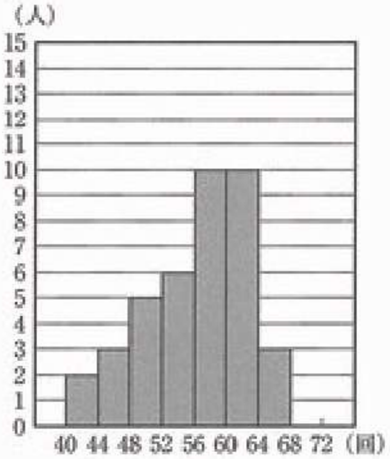
さらに美咲さんは，その測定結果をヒストグラムに表した。

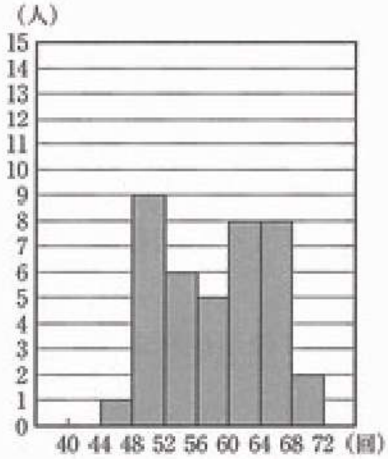
(2)　次のア〜エのヒストグラムのうち，１組と２組を表しているものはどれか。それぞれ記号で答えなさい。

なお，ヒストグラムの階級は，40 回以上 44 回未満，44 回以上 48 回未満などのように，階級の幅を４回として分けている。

ア


イ


ウ


エ


(3)　美咲さんと同じ体育委員の大輔（だいすけ）さん，由衣（ゆい）さん，雄太（ゆうた）さん，恵子（けいこ）さんは，箱ひげ図やヒストグラムから読みとれることについて，それぞれ次のように考えた。

大輔さん：回数の範囲は，１組よりも２組の方が大きい。
由衣さん：回数の四分位範囲は，１組よりも２組の方が大きい。
雄太さん：回数が 64 回以上である人数は，１組よりも２組の方が多い。
恵子さん：１組の回数の平均値は，60 回である。

４人のうち，正しい読みとりをしているのは誰か。次のア〜エからすべて選び，記号で答えなさい。

ア　大輔さん　　イ　由衣さん　　ウ　雄太さん　　エ　恵子さん

4　図１は，底面の半径が３cm，母線の長さが６cm の円すいの形をした容器Ａである。底面の円の中心をＯ，頂点をＰとすると，底面と線分ＯＰは垂直に交わっている。図１の容器Ａに球Ｂを，容器Ａの内側の面にぴったりつくように入れたところ，図２のように球Ｂの中心がＯと重なった。図３は，図２の立面図である。

このとき，次の各問いに答えなさい。ただし，円周率はπとし，容器Ａの厚さは考えないものとする。また，根号がつくときは，根号のついたままで答えること。

図１

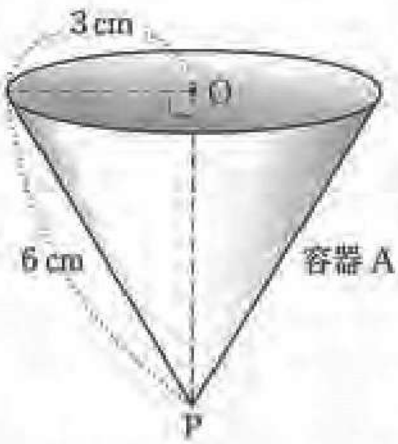


図２

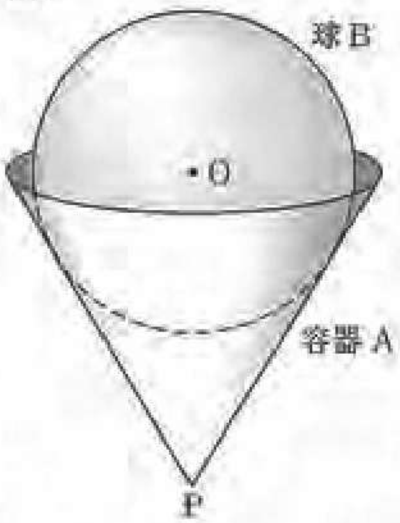
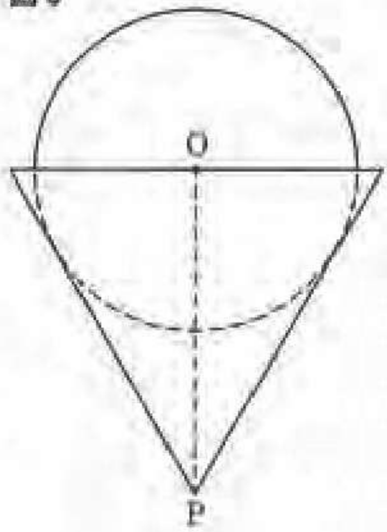


図３



(1)　容器Ａの容積を求めなさい。

(2)　容器Ａの側面積を求めなさい。

(3)　球Ｂの半径を求めなさい。

(4)　図４のように，容器Ａと球Ｂの間にちょうど入るような球Ｃを入れた。図５は，図４の立面図である。球Ｃの体積を求めなさい。

図４

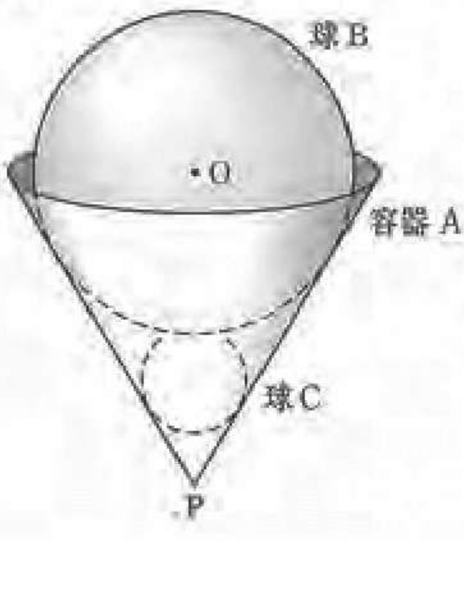
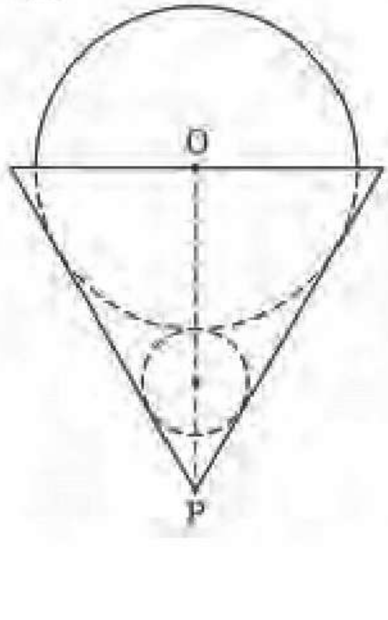


図５



5　右の図のように，２つの関数

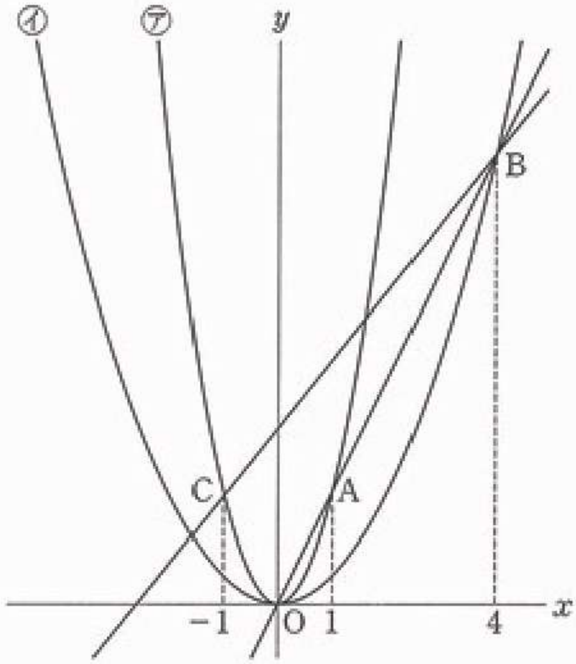
$y=2x^2$ ……㋐

$y=ax^2$（a は定数）……㋑

のグラフがある。

点Ａは関数㋐のグラフ上にあり，x 座標は１である。点Ｂは関数㋑のグラフ上にあり，x 座標が４で，直線ＡＢは原点Ｏを通る。また，点Ｃは関数㋐のグラフ上にあり，x 座標は－１である。

このとき，次の各問いに答えなさい。



(1)　a の値を求めなさい。

(2)　直線ＢＣの式を求めなさい。

(3)　点Ｂから x 軸にひいた垂線と x 軸との交点をＤ，直線ＢＣと y 軸との交点をＥとする。関数㋑のグラフ上において２点Ｏ，Ｂの間に点Ｐをとり，点Ｐから x 軸にひいた垂線と x 軸との交点をＱとする。また，直線ＰＱと関数㋐のグラフとの交点をＲとする。

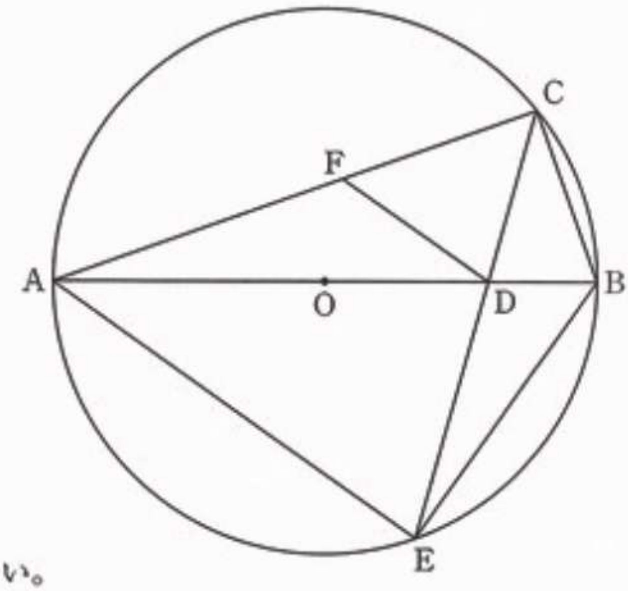
ＰＲ＝ＱＤのとき，

①　点Ｐの x 座標を求めなさい。

②　線分ＣＥ上に点Ｓをとる。△ＳＰＲの面積が，△ＳＱＤの面積の $\frac{5}{6}$ 倍となるときのＳの座標を求めなさい。

6 右の図は，点Oを中心とする円で，線分ABは円の直径である。$\overset{\frown}{AB}$上に点Cを，AC＞BCとなるようにとる。点Dは線分OB上にあり，点EはCDの延長とCを含まない$\overset{\frown}{AB}$との交点である。また，点Fは線分AC上にあって，FD∥AEである。

このとき，次の各問いに答えなさい。ただし，根号がつくときは，根号のついたままで答えること。



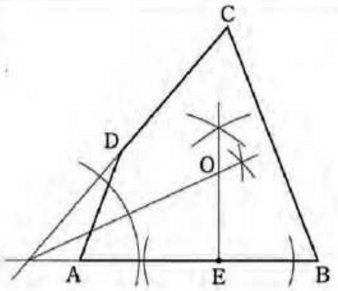
(1) △ADF∽△ECBであることを証明しなさい。

(2) AB＝6 cm，BC＝2 cm，AE＝CEのとき，

① 線分AEの長さを求めなさい。

② △ADFの面積は，△ECBの面積の何倍であるか，求めなさい。

令和５年度（2023年度）　数　学（問題Ｂ）

問題番号	配　点		標　準　解　答
1	1点	(1)	$\frac{9}{14}$
	1点	(2)	-6
	2点	(3)	$15x+2y$
	2点	(4)	$2a$
	2点	(5)	$2x^2-1$
	(計10点) 2点	(6)	$4\sqrt{6}$
2	2点	(1)	$x=-6$
	2点	(2)	$x=\frac{-5\pm\sqrt{33}}{4}$
	2点	(3)	$y=\frac{6}{5}$
	2点	(4)	27 度
	2点	(5)	作図 
	1点	(6) ①	24 点
	2点	(6) ②	ア　8　　イ　$\frac{4}{15}$
	1点	(7) ①	$a=3$
	1点	(7) ②	15 分後
	(計16点) 1点	(7) ③	$1 \leqq b < 4$
3	1点	(1) ア	28
	1点	(1) イ	9
	1点	(2) 1組	ア
	1点	(2) 2組	エ
	(計６点) 2点	(3)	イ，ウ
4	1点	(1)	$9\sqrt{3}\pi$ cm^3
	1点	(2)	18π cm^2
	2点	(3)	$\frac{3\sqrt{3}}{2}$ cm
	(計６点) 2点	(4)	$\frac{\sqrt{3}}{2}\pi$ cm^3
5	1点	(1)	$a=\frac{1}{2}$
	2点	(2)	$y=\frac{6}{5}x+\frac{16}{5}$
	1点	(3) ①	$\frac{4}{3}$
	(計６点) 2点	(3) ②	$\left(-\frac{2}{3},\ \frac{12}{5}\right)$
6	3点	(1)	証明 △ADFと△ECBにおいて ∠FADと∠BECは$\overset{\frown}{BC}$に対する円周角だから ∠FAD＝∠BEC　…………① AE∥FDだから ∠EAB＝∠FDA　…………② ∠EABと∠BCEは$\overset{\frown}{BE}$に対する円周角だから ∠EAB＝∠BCE　…………③ ②，③より ∠FDA＝∠BCE　…………④ ①，④より，２組の角がそれぞれ等しいから △ADF∽△ECB
	1点	(2) ①	$2\sqrt{6}$ cm
	(計６点) 2点	(2) ②	$\frac{24}{25}$ 倍
合　計	50　点		