Ｒ５　熊本県　公立　数学　問題

※「問題Ａと問題Ｂを掲載」

数-23-公-熊本-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$\frac{1}{7}+\frac{1}{2}$

問２　$6+4\times(-3)$

問３　$8x+9y+7(x-y)$

問４　$8a^3b\div(-6ab)^2\times 9b$

問５　$(x+1)(x-5)+(x+2)^2$

問６　$\sqrt{30}\div\sqrt{5}+\sqrt{54}$

数-23-公-熊本-問-02A

2　**【問題Ａ】**　次の各問いに答えなさい。

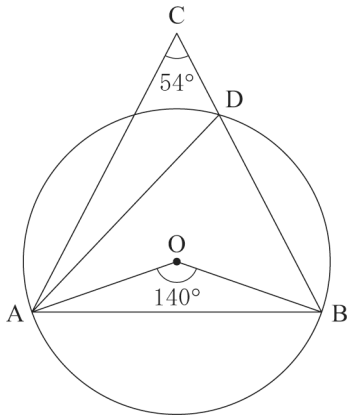
問１　一次方程式　$5x+8=3x-4$　を解きなさい。

問２　二次方程式　$2x^2+5x-1=0$　を解きなさい。

問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。

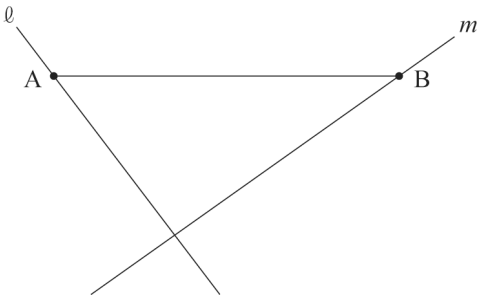
問４　右の図は，点 O を中心とする円で，2 点 A，B は円 O の周上にある。点 C は円 O の外部にあり，AC＝BC である。線分 BC と円 O との交点のうち，B と異なる点を D とする。

∠ACB＝54 °，∠AOB＝140 ° であるとき，∠OAD の大きさを求めなさい。

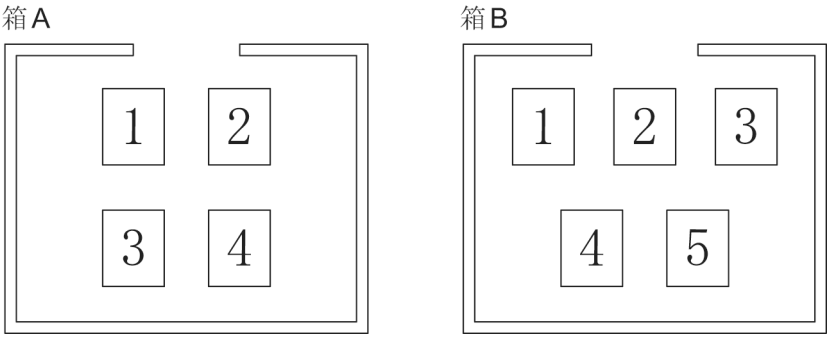


問５　右の図のように，平行でない 2 本の直線 ℓ，m があり，ℓ 上に点 A，m 上に点 B がある。線分 AB 上に，ℓ と m の両方に接する円の中心 O をとりたい。点 O を，定規とコンパスを使って作図しなさい。

なお，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



問６　下の図のように，箱Ａと箱Ｂの 2 つの箱がある。箱Ａには 1，2，3，4 の数字が 1 つずつ書かれた 4 枚のカードが，箱Ｂには 1，2，3，4，5 の数字が 1 つずつ書かれた 5 枚のカードが入っている。箱Ａ，箱Ｂの順に，それぞれの箱から 1 枚ずつカードを取り出し，取り出した順に左から右にカードを並べて 2 けたの整数をつくる。



(1) つくることができる 2 けたの整数のうち，6 の倍数は何個できるか，求めなさい。

(2) つくることができる 2 けたの整数が 3 の倍数になる確率を求めなさい。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。

問７　健太さんと直樹さんは，航平さんと，運動公園にある 1 周 2400 m のジョギングコースを走った。3 人ともスタート地点から同じ方向に一定の速さで走り，健太さんと直樹さんは，健太さんから直樹さんの順にそれぞれ 1 周ずつ，航平さんは一人で 2 周走った。

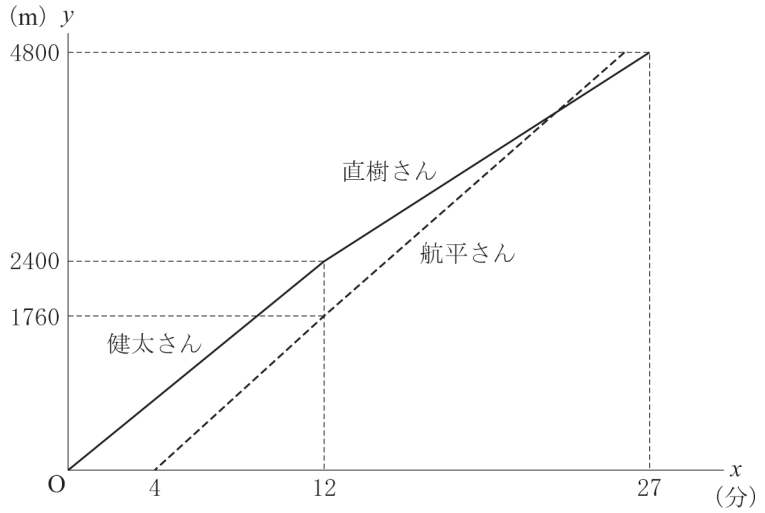
また，健太さんと直樹さんは次のように走った。

・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，航平さんは次のように走った。

・航平さんは，健太さんが走り始めてから 4 分後に走り始めた。
・健太さんが 1 周を走り終えたとき，航平さんは 1 周目の途中を走っており，健太さんと 640 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，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に，航平さんが走ったようすをかき入れたものである。



(1) 航平さんの走る速さは毎分何 m か，求めなさい。

(2) 航平さんが直樹さんと並んだのは，健太さんが走り始めてから何分何秒後か，求めなさい。

数-23-公-熊本-問-02B

2　**【問題Ｂ】**　次の各問いに答えなさい。

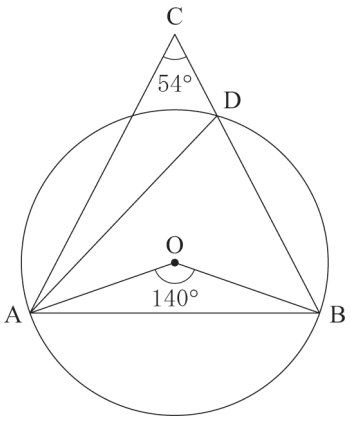
問１　一次方程式　$5x+8=3x-4$　を解きなさい。

問２　二次方程式　$2x^2+5x-1=0$　を解きなさい。

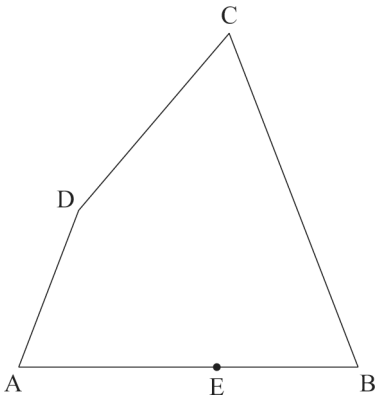
問３　y は x に反比例し，$x=2$ のとき $y=3$ である。$x=5$ のときの y の値を求めなさい。

問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。

∠ACB＝54 °，∠AOB＝140 ° であるとき，∠OAD の大きさを求めなさい。

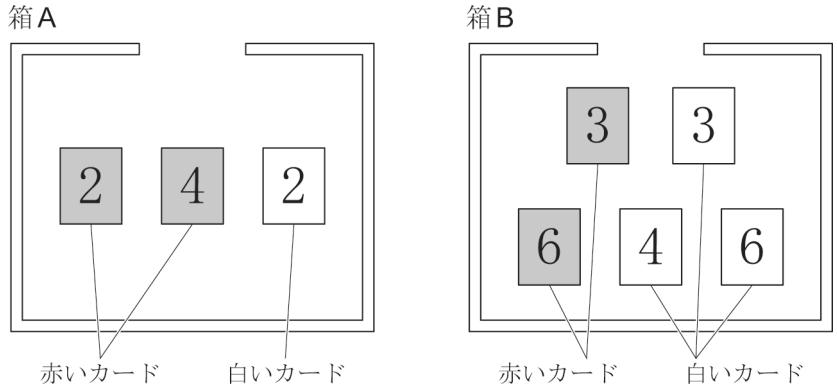


問５　右の図のように，四角形 ABCD があり，辺 AB 上に点 E がある。点 E で辺 AB に接し，辺 CD にも接する円の中心 O を，定規とコンパスを使って作図しなさい。なお，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



問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。

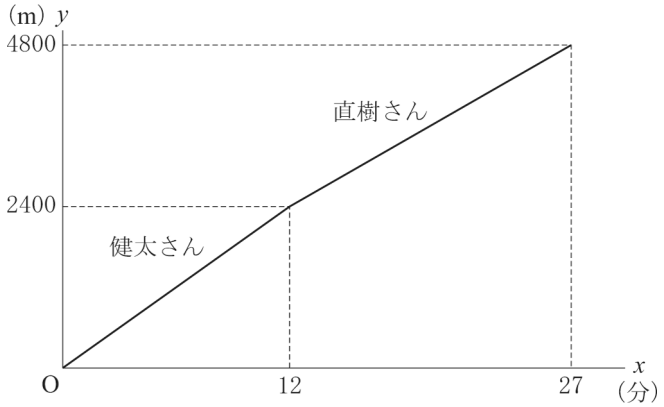
得点が［ア］点となる確率が最も高く，その確率は［イ］である。

問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。

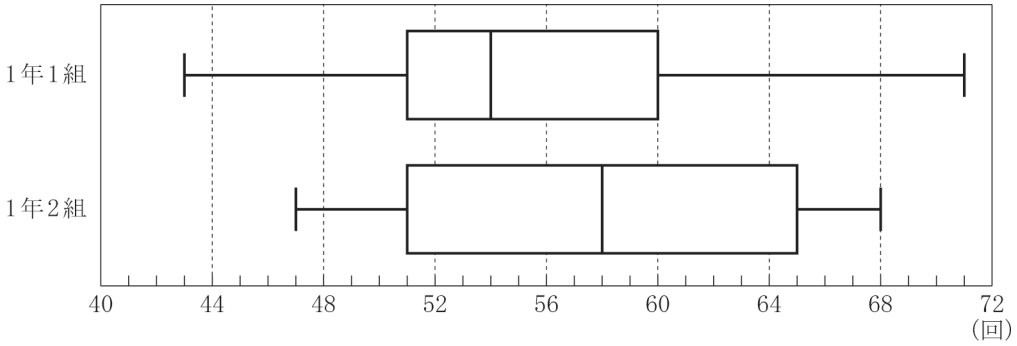
(2)　航平さんが直樹さんと最初に並んだのは，健太さんが走り始めてから何分後か，求めなさい。

(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



問 1　次の［ ア ］，［ イ ］に当てはまる数を入れて，文を完成しなさい。

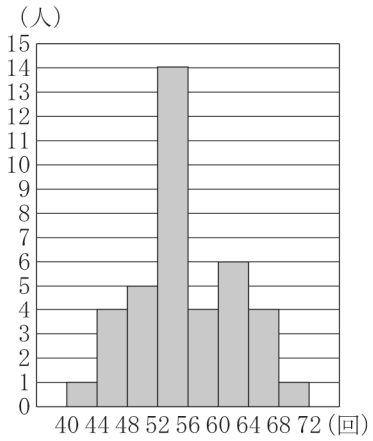
図の 1 組の箱ひげ図から，回数の範囲は［ ア ］回，四分位範囲は［ イ ］回であることがわかる。

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。

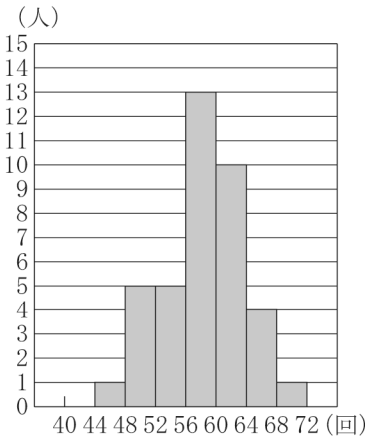
問２　次の**ア**～**エ**のヒストグラムのうち，1 組と 2 組を表しているものはどれか。それぞれ記号で答えなさい。

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。

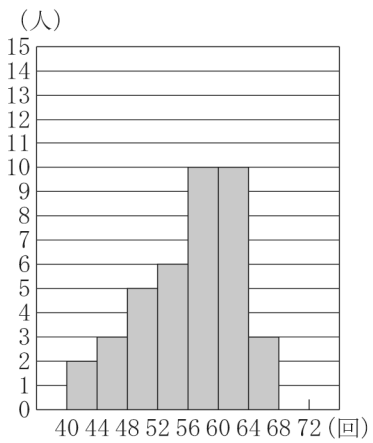
ア



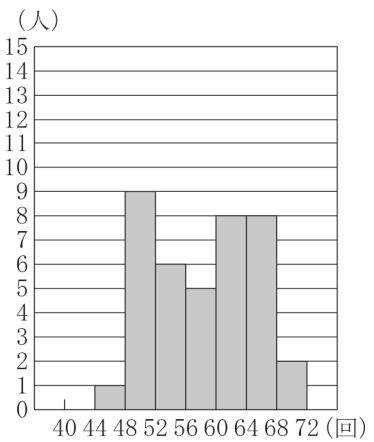
イ



ウ



エ



問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 3 cm，母線の長さが 6 cm 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

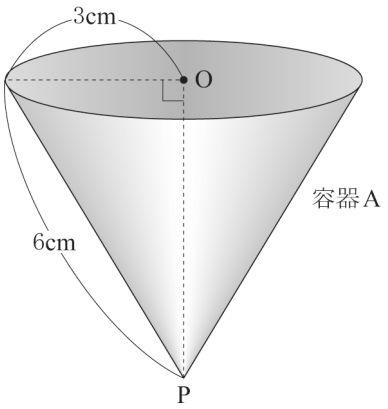


図２

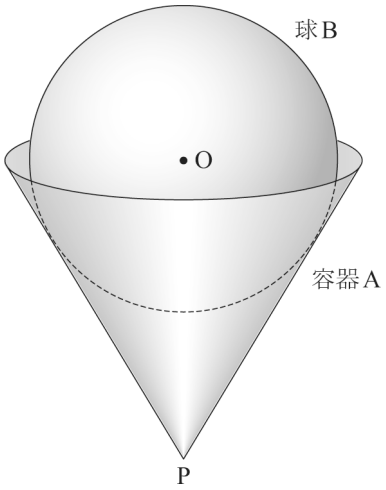
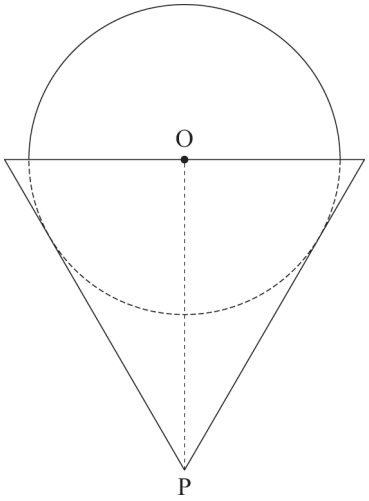


図３



問１　容器 A の容積を求めなさい。

問２　容器 A の側面積を求めなさい。

問３　球 B の半径を求めなさい。

問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

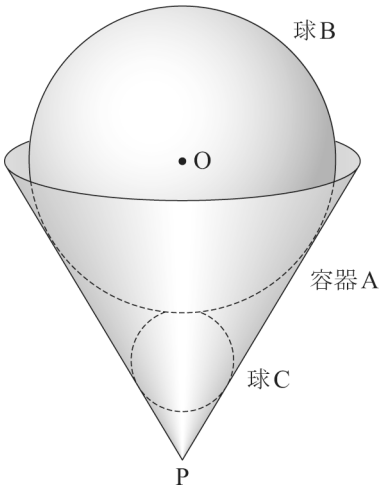
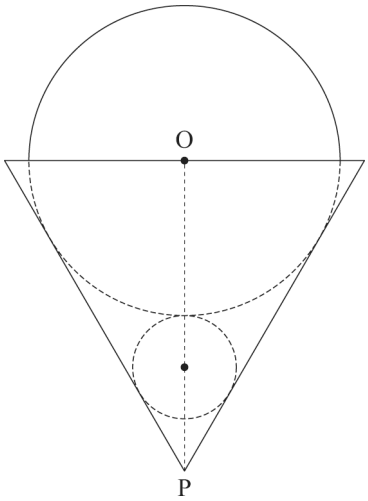


図５



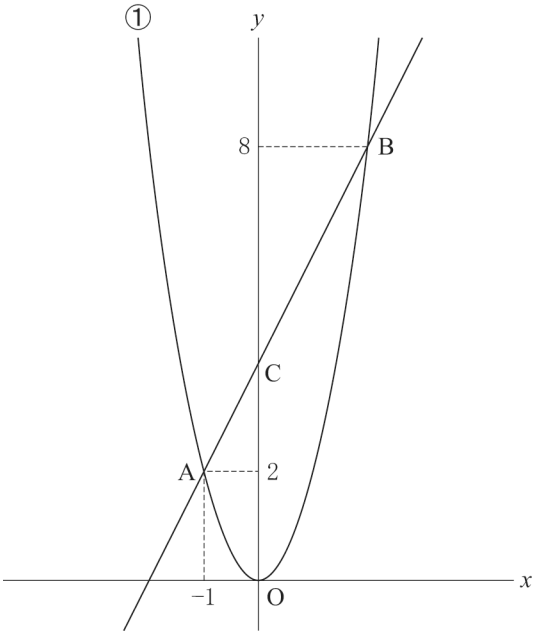
数-23-公-熊本-問-05A

５　**【問題Ａ】**　右の図のように，関数

$y=ax^2$ (a は定数) ・・・・・・①

のグラフ上に 2 点 A，B がある。A の座標は $(-1,\ 2)$，B の y 座標は 8 で，B の x 座標は正である。また，点 C は直線 AB と y 軸との交点であり，点 O は原点である。

このとき，次の各問いに答えなさい。



問１　a の値を求めなさい。

問２　点 B の x 座標を求めなさい。

問３　直線 AB の式を求めなさい。

問４　線分 BC 上に 2 点 B，C とは異なる点 P をとる。△OPC の面積が，△AOB の面積の $\frac{1}{4}$ となるときの P の座標を求めなさい。

5 **【問題B】** 右の図のように，2 つの関数

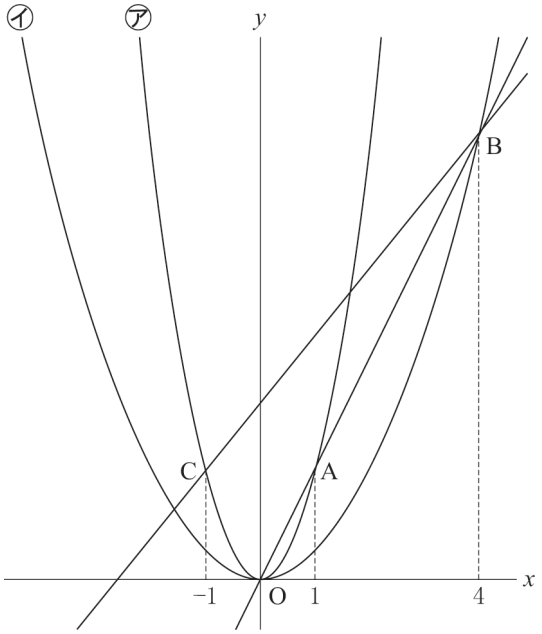
$y=2x^2$ ……㋐

$y=ax^2$ (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。



問１ a の値を求めなさい。

問２ 直線 BC の式を求めなさい。

問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，

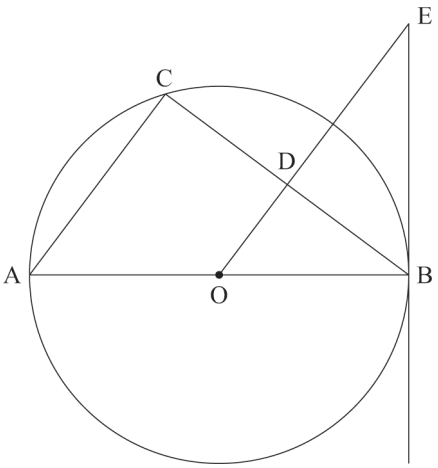
(1) 点 P の x 座標を求めなさい。

(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。

数-23-公-熊本-問-06A

6 **【問題Ａ】** 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。点 C は$\overset{\frown}{AB}$上にあり，点 D は線分 BC 上にあって，OD // AC である。また，点 E は OD の延長と B における円の接線との交点である。

このとき，次の各問いに答えなさい。



問１ △ABC∽△OEB であることを証明しなさい。

問２ AB＝10 cm，BC＝8 cm のとき，

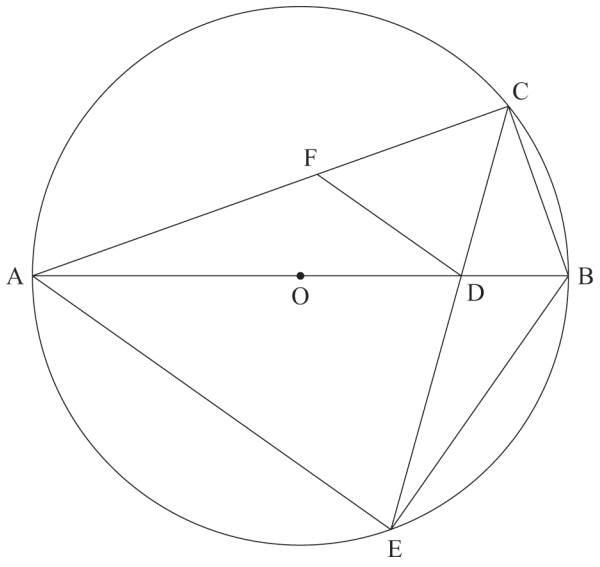
(1) 線分 AC の長さを求めなさい。

(2) 線分 BE の長さを求めなさい。

数-23-公-熊本-問-06B

6 **【問題Ｂ】** 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。



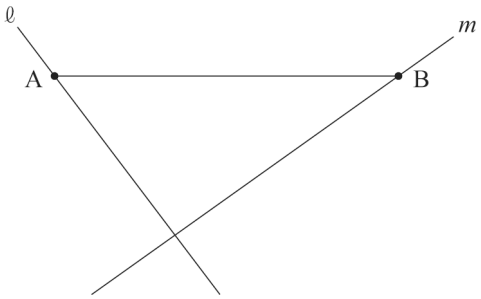
問１ △ADF∽△ECB であることを証明しなさい。

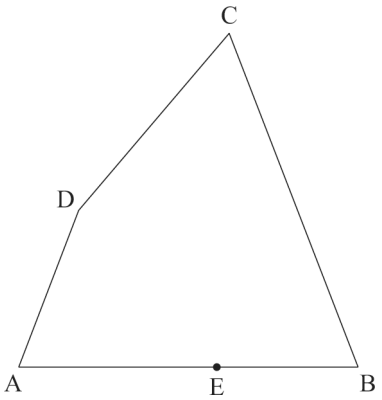
問２ AB＝6 cm，BC＝2 cm，AE＝CE のとき，

(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。

Ｒ５　熊本県　公立　数学　解答用紙

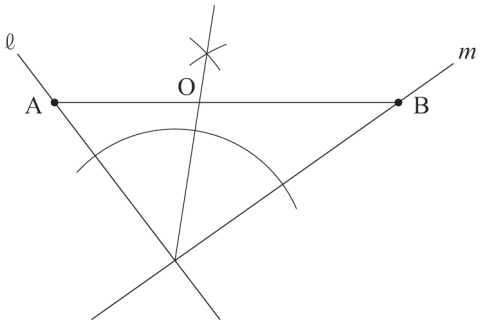
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-熊本-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
数-23-公-熊本-KY-02A	2 問題Ａ	問１	$x=$		
		問２	$x=$		
		問３	$y=$		
		問４	度		
		問５	〔作図〕  		
		問６	(1)　個		
			(2)		
		問７	(1)　毎分　　m		
			(2)　〔　　〕分〔　　〕秒後		

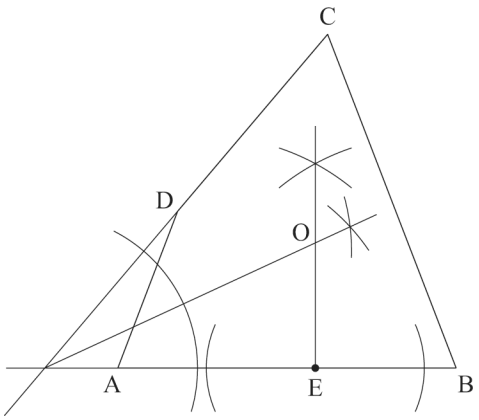
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-熊本-KY-02B	2 問題B	問１	$x=$		
		問２	$x=$		
		問３	$y=$		
		問４	度		
		問５	〔作図〕  		
		問６	(1)　点		
			(2)　ア　　イ		
		問７	(1)　$a=$		
			(2)　分後		
			(3)　$\leqq b <$		
数-23-公-熊本-KY-03	3	問１	ア		
			イ		
		問２	1組		
			2組		
		問３			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-熊本-KY-04	4	問１	cm^3			
		問２	cm^2			
		問３	cm			
		問４	cm^3			
数-23-公-熊本-KY-05A	5 問題A	問１	$a=$			
		問２				
		問３	$y=$			
		問４	(　　,　　)			
数-23-公-熊本-KY-05B	5 問題B	問１	$a=$			
		問２	$y=$			
		問３	(1)			
			(2)	(　　,　　)		
数-23-公-熊本-KY-06A	6 問題A	問１	〔証明〕			
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-熊本-KY-06B	6 問題 B	問１	〔証明〕			
		問２	(1)	cm		
			(2)	倍		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-熊本-K-01	1	問１	$\frac{9}{14}$	1	
		問２	-6	1	
		問３	$15x+2y$	2	
		問４	$2a$	2	
		問５	$2x^2-1$	2	
		問６	$4\sqrt{6}$	2	
数-23-公-熊本-K-02A	2 問題A	問１	$x=-6$	2	
		問２	$x=\frac{-5\pm\sqrt{33}}{4}$	2	
		問３	$y=\frac{6}{5}$	2	
		問４	27　度	2	
		問５	〔作図〕  	2	
		問６ (1)	3　個	1	
		問６ (2)	$\frac{7}{20}$	2	
		問７ (1)	毎分　220　m	1	
		問７ (2)	〔　22　〕分〔　40　〕秒後	2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-熊本-K-02B	2 問題B	問１	$x=-6$	2	
		問２	$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{33}}{4}$	2	
		問３	$y=\dfrac{6}{5}$	2	
		問４	27　度	2	
		問５	〔作図〕  	2	
		問６	(1)　24　点	1	
			(2)　ア　8　イ　$\dfrac{4}{15}$	2	
		問７	(1)　$a=3$	1	
			(2)　15　分後	1	
			(3)　$1 \leqq b < 4$	1	
数-23-公-熊本-K-03	3	問１	ア　28	1	
			イ　9	1	
		問２	1組　ア	1	
			2組　エ	1	
		問３	イ，ウ	2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-熊本-K-04	4	問１	$9\sqrt{3}\,\pi$　cm^3	1	
		問２	18π　cm^2	1	
		問３	$\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$　cm	2	
		問４	$\dfrac{\sqrt{3}}{2}\pi$　cm^3	2	
数-23-公-熊本-K-05A	5 問題Ａ	問１	$a=2$	1	
		問２	2	1	
		問３	$y=2x+4$	2	
		問４	$\left(\dfrac{3}{4},\ \dfrac{11}{2}\right)$	2	
数-23-公-熊本-K-05B	5 問題Ｂ	問１	$a=\dfrac{1}{2}$	1	
		問２	$y=\dfrac{6}{5}x+\dfrac{16}{5}$	2	
		問３ (1)	$\dfrac{4}{3}$	1	
		問３ (2)	$\left(-\dfrac{2}{3},\ \dfrac{12}{5}\right)$	2	
数-23-公-熊本-K-06A	6 問題Ａ	問１	〔証明〕 △ABC と△OEB において AC // OE だから ∠BAC＝∠EOB　・・・・・・・・・・・① 線分 AB は円の直径だから ∠ACB＝90°　・・・・・・・・・・・② BE は円の接線で，線分 AB は円の直径だから ∠OBE＝90°　・・・・・・・・・・・③ ②，③より ∠ACB＝∠OBE　・・・・・・・・・・・④ ①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから △ABC∽△OEB	3	
		問２ (1)	6　cm	1	
		問２ (2)	$\dfrac{20}{3}$　cm	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数－23－公－熊本－Ｋ－06Ｂ	6 問題Ｂ	問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		3	
		問２	(1)	$2\sqrt{6}$　cm	1	
			(2)	$\frac{24}{25}$　倍	2	

数-23-公-熊本-KS-01

1　【計算分野】

問５　$(x+1)(x-5)+(x+2)^2=x^2-4x-5+x^2+4x+4=2x^2-1$

数-23-公-熊本-KS-02A

2　【問題Ａ】　【小問集合】

問３　y は x に反比例するので，$y=\frac{a}{x}$　　したがって，$a=xy=2\times3=6$ だから，$y=\frac{6}{x}$

よって，$x=5$ のとき，$y=\frac{6}{5}$

問４　**図１**のように，AC＝BC である二等辺三角形 CAB で，∠CAB＝(180°－54°)÷2＝63°
また，**図２**のように，OA＝OB である二等辺三角形 OAB で，∠OAB＝(180°－140°)÷2＝20°
さらに，円周角の定理より，
∠ADB＝$\frac{1}{2}$∠AOB＝70° だから，△ACD の内角と外角の関係より，
∠CAD＝∠ADB－∠ACD＝70°－54°＝16°
したがって，∠OAD＝∠CAB－∠OAB－∠CAD＝63°－20°－16°＝27°

図１

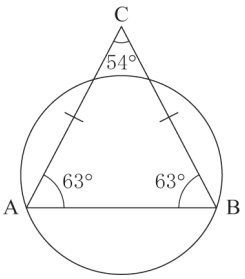
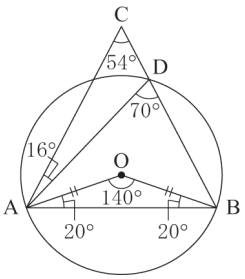
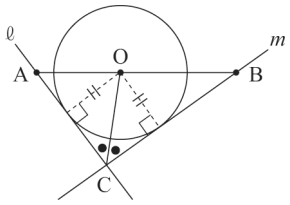


図２



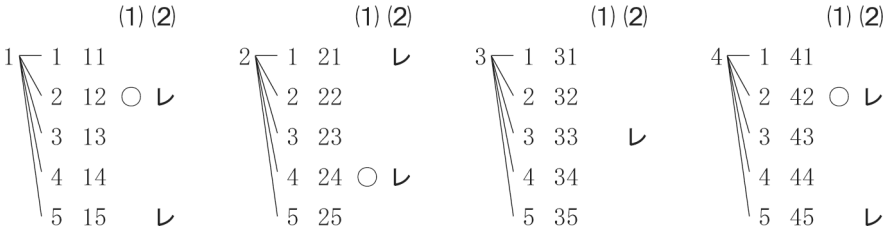
問５　点 O は，2 直線 ℓ と m から等距離にある点だから，ℓ と m によって作られる角（**図３**の∠ACB）の二等分線と線分 AB との交点を O とすればよい。

図３



問６　2 枚のカードの取り出し方を樹形図にし，それによってできる 2 けたの整数をまとめると，**図４**のようになる。

図４



(1)　**図４**の○印より，6 の倍数は 3 個できる。

(2)　すべての場合の数 20 通りのうち，2 けたの整数が 3 の倍数になるのは，**図４**のレ印の 7 通りだから，求める確率は，$\frac{7}{20}$

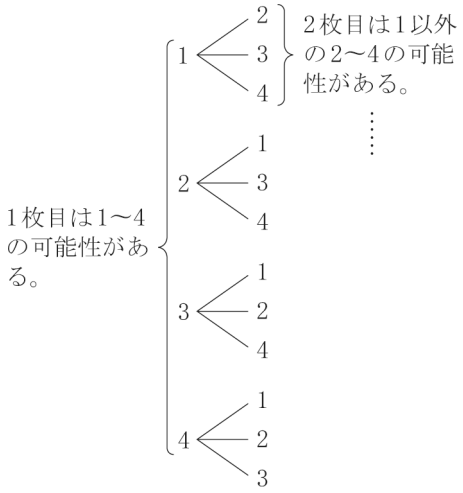
ポイント》確率の求め方

①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

②　問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

③　さいころを 2 つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④　樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。
例：4 枚のカード 1, 2, 3, 4 から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



問 7　(1) 航平さんは 12－4＝8(分間)で，1760 m 走っているから，速さは，$\frac{1760}{8}=220$(m/分)

(2) (1)より，航平さんが走ったようすを表すグラフの式は，$y=220x+a$ とおける。グラフが点(4，0)を通ることから，$0=220\times4+a$　　$a=-880$ より，グラフの式は，$y=220x-880$　…①

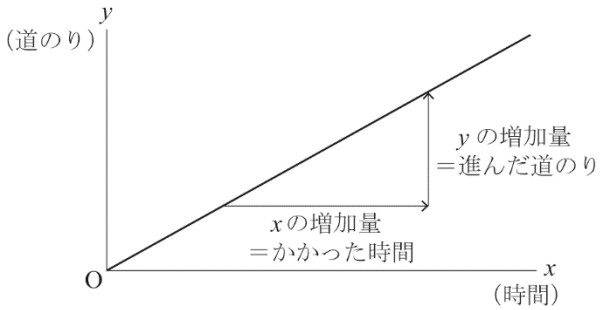
また，直樹さんは 15 分間で，4800－2400＝2400(m)走っているから，速さは，$\frac{2400}{15}=160$(m/分)

よって，直樹さんが走ったようすを表すグラフの式は，$y=160x+b$ とおける。グラフが点(12，2400)を通ることから，$2400=160\times12+b$　　$b=480$ より，グラフの式は，$y=160x+480$　…②

2 直線①，②の交点の x 座標は，2 式を連立方程式として解くことで，$x=\frac{1360}{60}=22\frac{40}{60}$ だから，

航平さんが直樹さんと並んだのは，22 分 40 秒後。

ポイント》速さに関するグラフの問題では，「速さ＝変化の割合」と覚えておこう！



$\Rightarrow$ 速さ＝$\frac{\text{道のり}}{\text{時間}}=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$

＝変化の割合(一次関数の傾き)

ポイント》直線の式の求め方

①　$y=ax+b$ とおく。

②　その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「(x, y)：対応する x, y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

数-23-公-熊本-KS-02B

2　**【問題Ｂ】　【小問集合】**

問 3　y は x に反比例するので，$y=\frac{a}{x}$　　したがって，$a=xy=2\times3=6$ だから，$y=\frac{6}{x}$

よって，$x=5$ のとき，$y=\frac{6}{5}$

問４　**図１**のように，AC＝BC である二等辺三角形 CAB で，∠CAB＝(180°－54°)÷2＝63°
また，**図２**のように，OA＝OB である二等辺三角形 OAB で，∠OAB＝(180°－140°)÷2＝20°
さらに，円周角の定理より，
$\angle ADB=\frac{1}{2}\angle AOB=70°$ だから，△ACD の内角と外角の関係より，
∠CAD＝∠ADB－∠ACD＝70°－54°＝16°
したがって，∠OAD＝∠CAB－∠OAB－∠CAD＝63°－20°－16°＝27°

図１

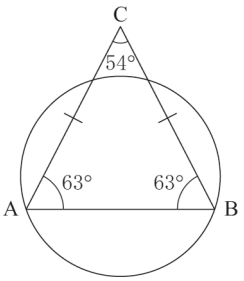
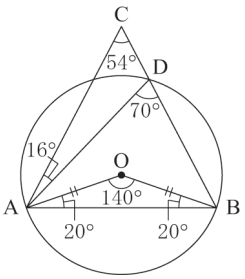
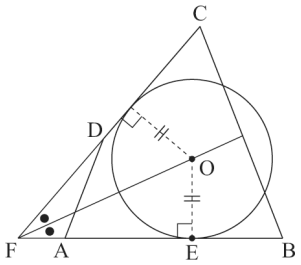


図２



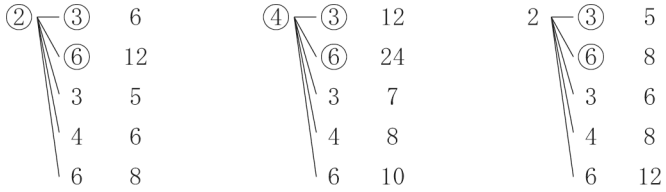
問５　点 O は，2 直線 AB，DC から等距離にある点だから，線分 CD，BA それぞれの延長によって作られる角（**図３**の∠CFB）の二等分線をひき，点 E を通る線分 AB の垂線との交点を O とすればよい。

図３



問６　赤いカードを②，③，④，⑥，白いカードを２，３，４，６と表し，2 枚のカードの取り出し方を樹形図にして，そのときの得点をまとめると，**図４**のようになる。

図４



(1)　**図４**より，得点の最大値は 24 点。

(2)　**図４**より，得点が 8 点となる場合の数が 4 通りで最も多い。よって，その確率は，$\frac{4}{15}$

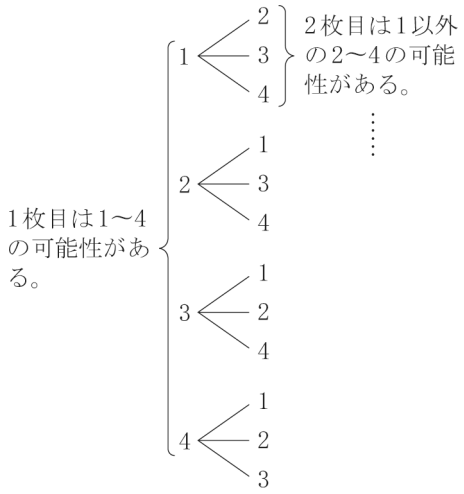
ポイント》確率の求め方

①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

②　問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

③　さいころを 2 つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④　樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。
例：4 枚のカード 1, 2, 3, 4 から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



問 7　(1)　航平さんは毎分 240 m の速さで，健太さんが走り始めて a 分後から 12 分後までの $(12-a)$ 分間に，$2400-240=2160$ (m)だけ走ったから，$12-a=\dfrac{2160}{240}$　　$a=3$

(2) 航平さんの速さは毎分 240 m だから，航平さんが走ったようすを表すグラフの式は，$y=240x+a$ とおける。(1) より，グラフが点(3，0)を通ることから，$0=240\times3+a$　　$a=-720$ より，グラフの式は，$y=240x-720$　…①

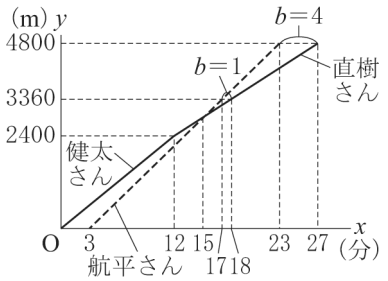
また，直樹さんは 15 分間で，2400 m 走っているから，速さは，$\dfrac{2400}{15}=160$ (m/分)

よって，直樹さんが走ったようすを表すグラフの式は，$y=160x+b$ とおける。グラフが点(12，2400)を通ることから，$2400=160\times12+b$　　$b=480$ より，グラフの式は，$y=160x+480$　…②

2 直線①，②の交点の x 座標は，2 式を連立方程式として解くことで，$x=15$ だから，航平さんが直樹さんと最初に並んだのは，15 分後。

(3) 航平さんは直樹さんより速く走っているので，航平さんが直樹さんを追いこしてからの時間が長いほど，直樹さんとの距離は広がる。すなわち，航平さんがある地点で立ち止まる時間(b 分)が長くなる。よって，(i) 航平さんが直樹さんを追いこしてから 2 分後に立ち止まったときの b の値と，(ii) 航平さんがゴール地点で立ち止まったときの b の値を考えればよい。

図 5

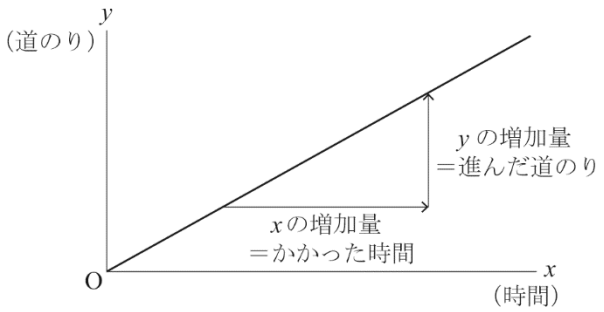


(i) (2) より，航平さんが直樹さんを追いこしたのが $x=15$ のときだから，その 2 分後は $x=17$ である。そのときの航平さんの位置は，①より，$y=240\times17-720=3360$ (m)であり，その位置に直樹さんが到着するのは，②より，$3360=160x+480$　　$x=18$　　よって，$b=18-17=1$

(ii) 航平さんがゴール地点に到着するのは，①より，$4800=240x-720$　　$x=23$　　よって，$b=27-23=4$

ここで，(ii)の場合は，最後に「直樹さんと同じ速さで一緒に走り，2 周を走り終えた」という条件に適していないことに注意すると，b の値の範囲は，$1\leqq b<4$

ポイント》速さに関するグラフの問題では，「速さ＝変化の割合」と覚えておこう！



$\Rightarrow$ 速さ＝$\dfrac{\text{道のり}}{\text{時間}}=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$

＝変化の割合(一次関数の傾き)

ポイント》直線の式の求め方

① $y=ax+b$ とおく。

② その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x,\ y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

数-23-公-熊本-KS-03

3 【資料の活用】

問１ 箱ひげ図において，範囲はひげの端から端までの長さ，四分位範囲は箱の端から端までの長さだから，［ア］… 71－43＝28(回)，［イ］… 60－51＝9(回)

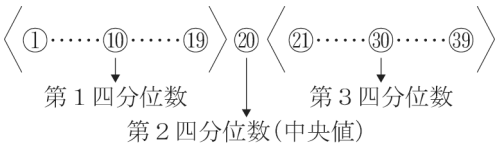
問２ 1 組，2 組はともに，最大値が 68 回以上 72 回未満の階級にふくまれているから，**ウ**のヒストグラムはどちらの組のものでもない。

また，1 組の最小値は 40 回以上 44 回未満の階級にふくまれているから，**イ**と**エ**のヒストグラムは 1 組のものではない。よって，1 組のヒストグラムは**ア**である。

次に，2 組の第 1 四分位数が 51 回であることに注目する。

2 組の人数が 39 人であることから，測定結果を小さい方から順に並べたとき，**図 1** のように，中央値は 20 番目，第 1 四分位数は 10 番目，第 3 四分位数は 30 番目の記録となる。

図 1



イと**エ**のヒストグラムで，小さい方から 10 番目の記録を確認すると，**イ**では 52 回以上 56 回未満の階級にふくまれ，**エ**では 48 回以上 52 回未満の階級にふくまれる。よって，2 組のヒストグラムは**エ**である。

問３ 大輔さん：箱ひげ図において，範囲はひげの端から端までの長さだから，明らかに 1 組の方が大きい。よって，正しくない。

由衣さん：箱ひげ図において，四分位範囲は箱の端から端までの長さだから，明らかに 2 組の方が大きい。よって，正しい。

雄太さん：1 組の第 3 四分位数，すなわち，小さい方から 30 番目の記録が 60 回であることから，64 回以上である人数は，最も多くて 31～39 番目の 9 人である。また，2 組の第 3 四分位数，すなわち，小さい方から 30 番目の記録が 65 回であることから，64 回以上である人数は，最も少なくて 30～39 番目の 10 人である。よって，64 回以上である人数は，1 組よりも 2 組の方が多いから，正しい。

恵子さん：(2) より，1 組のヒストグラムは**ア**であり，明らかに 60 回以上の人数が，60 回未満の人数よりも少ないから，平均値は 60 回より小さいことがわかる。よって，正しくない。

ポイント》四分位数と箱ひげ図

⇒資料のばらつきやかたよりを調べたり，伝えたりするときに活用

① 四分位数…(1) 第 2 四分位数(中央値)，(2) 第 1 四分位数，(3) 第 3 四分位数，の 3 つをまとめて「四分位数」と呼ぶ。

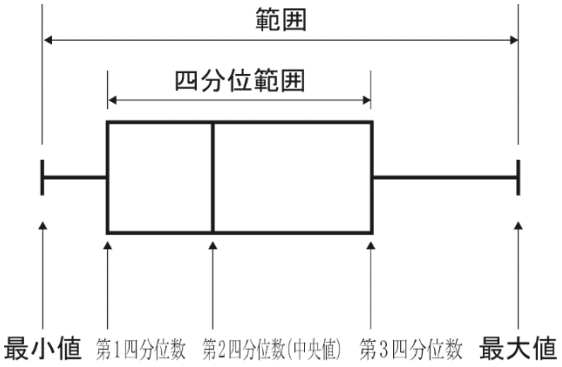
(1) 第 2 四分位数(中央値)…調べる資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値

⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(2)第 1 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，前半部分の中央値
(3)第 3 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

② 四分位範囲…第 3 四分位数と第 1 四分位数の差

③ 箱ひげ図…下の図のように，最小値，第 1 四分位数，第 2 四分位数(中央値)，第 3 四分位数，最大値を 1 つの図にまとめたもの



数-23-公-熊本-KS-04

4 【空間図形】

問１ 円すいの高さを $h$cm とすると，三平方の定理より，$h^2+3^2=6^2$　　$h^2=27$　　$h>0$ より，

$h=3\sqrt{3}$ cm　　よって，容積は，$\pi\times3^2\times3\sqrt{3}\times\frac{1}{3}=9\sqrt{3}\,\pi(\text{cm}^3)$

問２ 容器 A を展開すると側面は半径 6cm のおうぎ形になり，その弧の長さは，底面である半径 3cm の円の円周と等しい。半径 6cm の円の円周と，おうぎ形の弧の長さの比は，中心角の比に等しいから，おうぎ形の中心角の大きさを $x°$とすると，$(2\pi\times6):(2\pi\times3)=360:x$　　$x=180$

よって，側面積は，$\pi\times6^2\times\frac{180}{360}=18\pi(\text{cm}^2)$

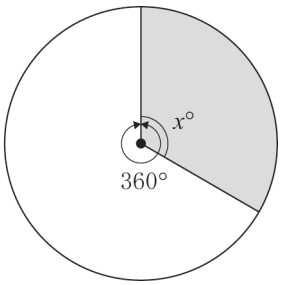
ポイント》おうぎ形のまとめ

「おうぎ形は円の一部分である」ということがポイント！

(おうぎ形の面積)＝(円の面積) × $\frac{x}{360}$

(おうぎ形の弧の長さ)＝(円周) × $\frac{x}{360}$

←「一部分」……「１周 360°のうち，何度分か」を表す割合！

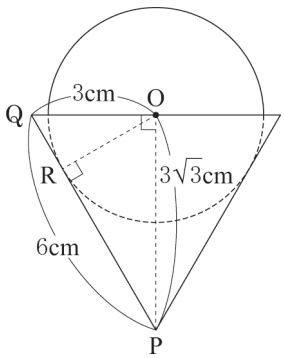


問３ 立面図について，各点を**図１**のように定義する。R は円と線分 PQ の接点だから，OR⊥PQ

∠POQ＝∠PRO＝90°，∠OPQ＝∠RPO より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△OPQ∽△RPO

よって，OQ：RO＝PQ：PO　　3：RO＝6：$3\sqrt{3}$　　RO＝$\frac{3\sqrt{3}}{2}$ cm

図１



問４　立面図について，各点を**図２**のように定義する。2 つの球 O，O ′の接点を S とすると，$SP=OP-OS=3\sqrt{3}-\frac{3\sqrt{3}}{2}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (cm)

円 O ′と線分 PQ の接点を T とすると，O ′T⊥PQ

∠POQ＝∠PTO ′＝90°，∠OPQ＝∠TPO ′より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△POQ∽△PTO ′

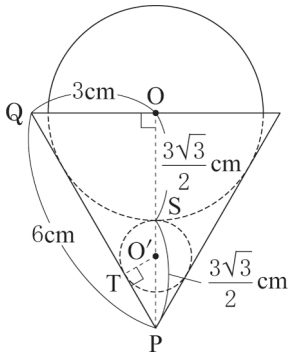
よって，円 O ′の半径を $r$cm とすると，OQ：TO ′＝PQ：PO ′

$3:r=6:\left(\frac{3\sqrt{3}}{2}-r\right)$　　$6r=\frac{9\sqrt{3}}{2}-3r$　　$r=\frac{\sqrt{3}}{2}$ cm

円 O ′の半径は球 C の半径と等しいから，球 C の体積は，

$\frac{4}{3}\pi\times\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^3=\frac{\sqrt{3}}{2}\pi$ (cm^3)

図２



数-23-公-熊本-KS-05A

5　【問題Ａ】【関数のグラフと図形】

問１　A(−1，2)が，関数 $y=ax^2$ のグラフ上にあることから，$2=a\times(-1)^2$　　$a=2$

問２　点 B は y 座標が 8 であり，関数 $y=2x^2$ のグラフ上にあるので，$8=2x^2$　　$x^2=4$

点 B の x 座標は正なので，$x=2$

問３　直線 AB の式を $y=mx+n$ とすると，2 点 A(−1，2)，B(2，8)を通ることから，$2=-m+n$，$8=2m+n$ の 2 つの式を得る。連立方程式として解くことで m，n の値を求めると，直線 AB の式は，$y=2x+4$

ポイント≫直線の式の求め方

①　$y=ax+b$ とおく。

②　その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x,\ y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

問４　**図１**のように，点 P の x 座標を t とする。△OPC，△AOB の底辺をそれぞれ CP，AB とすると，高さが等しいから，2 つの三角形の面積の比は，底辺の比と等しい。よって，CP：AB＝1：4

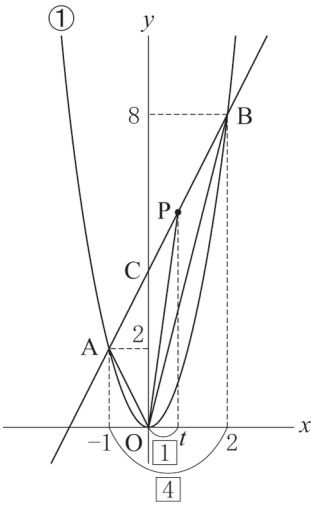
ここで，2 点 A，B の x 座標の差は，2−(−1)＝3，2 点 C，P の x 座標の差は，t だから，

CP：AB＝t：3＝1：4　　$t=\frac{3}{4}$

点 P は直線 AB，すなわち $y=2x+4$ のグラフ上にあるから，

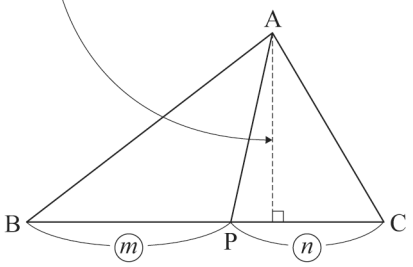
$y=2\times\frac{3}{4}+4=\frac{11}{2}$　　よって，$P\left(\frac{3}{4},\ \frac{11}{2}\right)$

図１



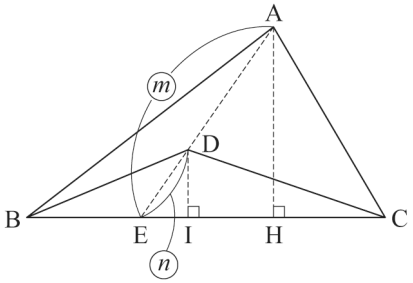
ポイント》面積比は 3 パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



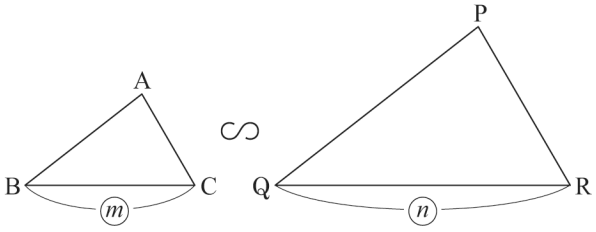
△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

② 底辺が共通→高さの比＝面積比



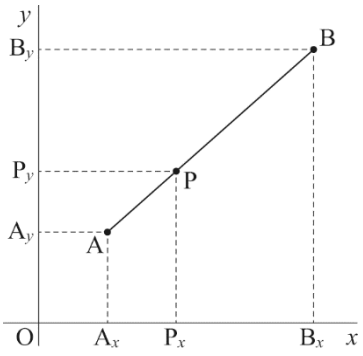
△AEH∽△DEIより，AH：DI＝AE：DE
△ABC：△DBC＝AH：DI＝AE：DE＝m：n

③ 相似→相似比の 2 乗



△ABC∽△PQRで，相似比がm：nのとき，
△ABC：△PQR＝m^2：n^2

ポイント》グラフ上の線分の比は，x 座標または y 座標を基準にして考える！



⇒ AP：PB＝A_xP_x：P_xB_x＝A_yP_y：P_yB_y

数-23-公-熊本-KS-05B

5 【問題Ｂ】 【関数のグラフと図形】

問１ 点 A は x 座標が 1 であり，関数 $y=2x^2$ のグラフ上にあるので，$y=2\times1^2=2$ よって，A(1，2)
点 A と原点 O を通る直線 AB の式は，$y=2x$
点 B は x 座標が 4 であり，直線 AB 上にあるので，$y=2\times4=8$ よって，B(4，8)

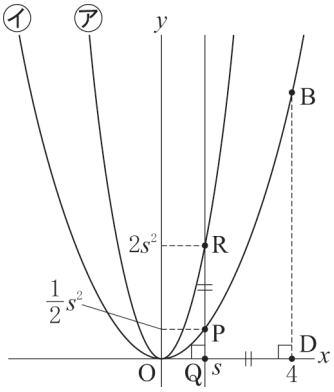
したがって，B(4，8)が関数 $y=ax^2$ のグラフ上にあることから，$8=a\times4^2$　　$a=\frac{1}{2}$

問２　点 C は x 座標が-1 であり，関数 $y=2x^2$ のグラフ上にあるので，$y=2\times(-1)^2=2$
よって，C(−1，2)
直線 BC の式を $y=mx+n$ とすると，2 点 B(4，8)，C(−1，2)を通ることから，$8=4m+n$，
$2=-m+n$ の 2 つの式を得る。連立方程式として解くことで m, n の値を求めると，直線 BC の式は，
$y=\frac{6}{5}x+\frac{16}{5}$

ポイント》直線の式の求め方
①　$y=ax+b$ とおく。
②　その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x,\ y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

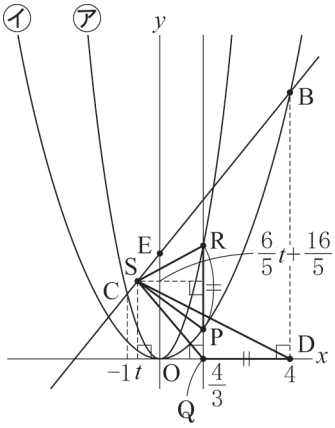
問３　(1)　3 点 P，Q，R の x 座標はすべて等しく，その x 座標を s とする。3 点 P，Q，R はそれぞれ，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上，x 軸上，関数 $y=2x^2$ のグラフ上にあるので，その座標は，
$P\left(s,\ \frac{1}{2}s^2\right)$，Q($s$，0)，R($s$，$2s^2$)である。
また，点 D の x 座標は，点 B の x 座標と等しく 4 である。
よって，PR＝QD より，$2s^2-\frac{1}{2}s^2=4-s$　　これを整理すると，
s についての二次方程式 $3s^2+2s-8=0$ が得られる。これを解の公式で解くと，$s=-2,\ \frac{4}{3}$
点 P は 2 点 O，B の間にあるから，$0<s<4$ より，$s=\frac{4}{3}$

図１



(2) 点 S の x 座標を t とすると，直線 BC，すなわち $y=\frac{6}{5}x+\frac{16}{5}$ のグラフ上にあることから，$S\left(t,\ \frac{6}{5}t+\frac{16}{5}\right)$
ここで，△SPR，△SQD の底辺をそれぞれ PR，QD とすると，その長さが等しいことから，2 つの三角形の面積の比は，高さの比に等しい。
△SPR の高さは，2 点 P，S の x 座標の差だから，$\frac{4}{3}-t$
△SQD の高さは，2 点 S，Q の y 座標の差だから，$\frac{6}{5}t+\frac{16}{5}$
△SPR の面積が，△SQD の面積の $\frac{5}{6}$ 倍だから，
$\frac{4}{3}-t=\left(\frac{6}{5}t+\frac{16}{5}\right)\times\frac{5}{6}$　　$t=-\frac{2}{3}$

図２



したがって，点 S の y 座標は，$\frac{6}{5}t+\frac{16}{5}=\frac{6}{5}\times\left(-\frac{2}{3}\right)+\frac{16}{5}=\frac{12}{5}$ だから，$S\left(-\frac{2}{3},\ \frac{12}{5}\right)$

数-23-公-熊本-KS-06A

6　【問題Ａ】　【平面図形】

問２　(1) 線分 AB は円 O の直径だから，∠ACB＝90°　　よって，△ABC で三平方の定理より，
$AC^2+BC^2=AB^2$　　$AC^2+8^2=10^2$　　$AC^2=36$　　AC＞0 より，AC＝6cm

(2) 問１より，△ABC∽△OEB だから，CB：BE＝AC：OB　　8：BE＝6：5　　$BE=\frac{20}{3}$ cm

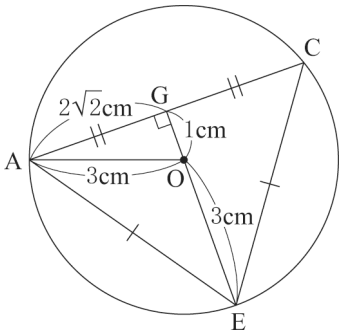
数-23-公-熊本-KS-06B

6　【問題Ｂ】　【平面図形】

問２　(1) 線分 AB は円 O の直径だから，∠ACB＝90°

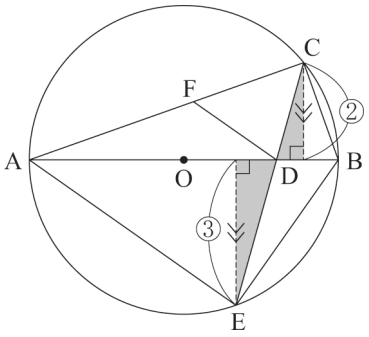
よって，△ABC で三平方の定理より，$AC^2+BC^2=AB^2$
$AC^2+2^2=6^2$　　$AC^2=32$　　$AC>0$ より，$AC=4\sqrt{2}$ cm
図１のように，AE＝CE である二等辺三角形 AEC で，頂点 E から底辺 AC に垂線 EG をおろすと，G は辺 AC の中点となる。また，△AEC の辺 AC を円 O の弦とみたとき，線分 EG は弦 AC を垂直に 2 等分するから，線分 EG は中心 O を通る。
よって，△AOG で三平方の定理より，$OG^2+AG^2=AO^2$
$OG^2+(2\sqrt{2})^2=3^2$　　$OG^2=1$　　$OG>0$ より，OG＝1 cm
また，△AEG で三平方の定理より，
$AE^2=AG^2+EG^2=(2\sqrt{2})^2+(1+3)^2=24$　　$AE>0$ より，
$AE=2\sqrt{6}$ cm

図１



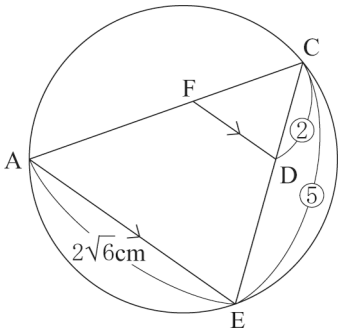
(2) $\triangle ABC=AC\times BC\times\frac{1}{2}=4\sqrt{2}\times2\times\frac{1}{2}=4\sqrt{2}$ (cm^2)
△AEB も∠AEB＝90°の直角三角形だから，三平方の定理より，
$AE^2+BE^2=AB^2$　　$(2\sqrt{6})^2+BE^2=6^2$　　$BE^2=12$
$BE>0$ より，$BE=2\sqrt{3}$ cm
よって，$\triangle AEB=AE\times BE\times\frac{1}{2}=2\sqrt{6}\times2\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=6\sqrt{2}$ (cm^2)
したがって，△ABC：△AEB＝$4\sqrt{2}$：$6\sqrt{2}$＝2：3
ここで，**図２**のように，△ABC，△AEB の底辺をともに AB とすると，三角形の面積の比は，高さの比に等しく 2：3 である。
よって，図で色をつけた 2 つの三角形で平行線と線分の比の性質から，CD：DE＝2：3

図２

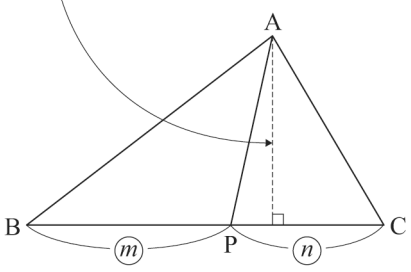


次に，**図３**のように，FD // AE より，△CAE で平行線と線分の比の性質から，FD：AE＝CD：CE
FD：$2\sqrt{6}$＝2：(2＋3)　　$FD=\frac{4\sqrt{6}}{5}$ cm
よって，△ADF∽△ECB より，その面積の比は，
$FD^2:BC^2=\left(\frac{4\sqrt{6}}{5}\right)^2:2^2=24:25$
したがって，△ADF の面積は，△ECB の面積の $\frac{24}{25}$ 倍である。

図３

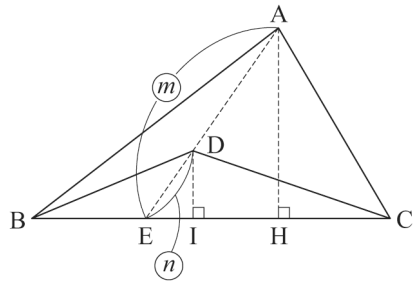


ポイント》面積比は 3 パターン！
① 高さが共通→底辺の比＝面積比



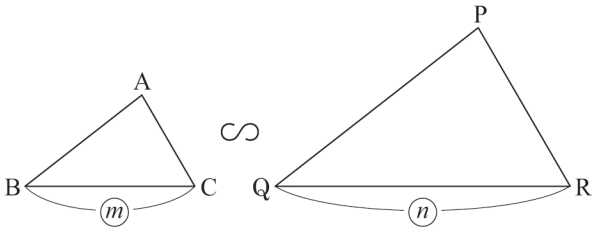
△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

② 底辺が共通→高さの比＝面積比



△AEH∽△DEIより，AH：DI＝AE：DE
△ABC：△DBC＝AH：DI＝AE：DE＝m：n

③ 相似→相似比の２乗



△ABC∽△PQRで，相似比がm：nのとき，
△ABC：△PQR＝m^2：n^2