令和３年度　熊本県立高校(問題 A)

1　次の計算をしなさい。

(1)　$\frac{1}{3}+\frac{2}{7}$

(2)　$8+7\times(-4)$

(3)　$3(x+y)-2(x-6y)$

(4)　$(-6a)^2\times 2ab^2\div(-9a^2b)$

(5)　$(2x+1)^2+(5x+1)(x-1)$

(6)　$\frac{\sqrt{10}}{4}\times\sqrt{5}+\frac{3}{\sqrt{8}}$

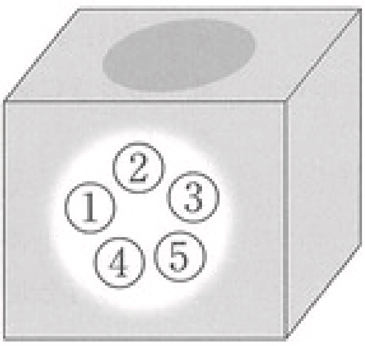
2 次の各問いに答えなさい。

(1) 一次方程式 $2x+7=1-x$ を解きなさい。

(2) 二次方程式 $(x+3)(x-3)=x$ を解きなさい。

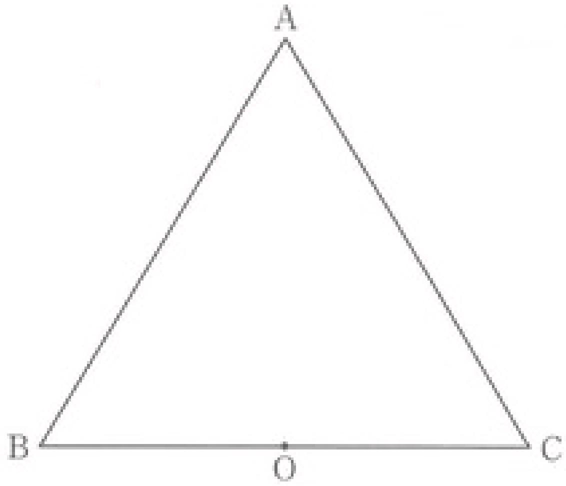
(3) 関数 $y=ax^2$ (a は定数) について，x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合は 4 である。a の値を求めなさい。

(4) 右の図のように，1，2，3，4，5の数字が1つずつ書かれた5個の玉が入った箱がある。この箱から玉を1個取り出し，その玉を箱にもどさずに，続けてもう1個玉を取り出す。最初に取り出した玉に書かれている数を a，次に取り出した玉に書かれている数を b とする。

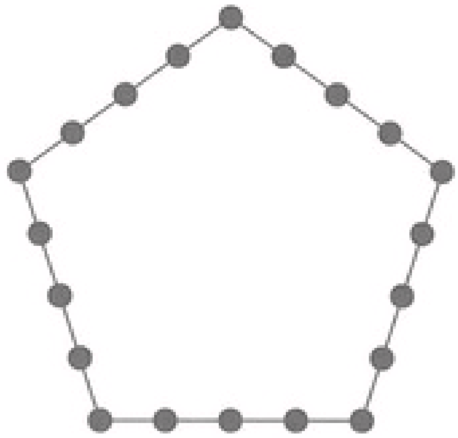


このとき，$\dfrac{3b}{2a}$ の値が整数になる確率を求めなさい。ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

(5)　右の図のように，AB＝ACの二等辺三角形ABCがあり，点Oは辺BCの中点である。辺AC上にあって，∠POC＝45°となる点P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)　正多角形のそれぞれの辺上に，頂点から頂点まで碁石を等間隔に並べる。例えば，右の図のように，正五角形の辺上に，碁石の個数がそれぞれ5個となるように碁石を並べると，20個の碁石が必要であった。



①　正六角形の辺上に，碁石の個数がそれぞれ6個となるように碁石を並べるときに必要な碁石の個数を求めなさい。

②　nを3以上の自然数とする。正n角形の辺上に，碁石の個数がそれぞれn個となるように碁石を並べる。このときに必要な碁石の個数をnを使った式で表しなさい。

(7)　美咲さんは，自分が住んでいる市の水道料金について調べた。下の表は，1か月当たりの基本料金と使用量ごとの料金をそれぞれ表したものであり，下の図は，1か月間に水を x m^3 使用したときの水道料金を y 円として，x と y の関係をグラフに表したものである。

なお，1か月当たりの水道料金は，

(基本料金) + (使用量ごとの料金) × (使用量)　……㋐

で計算するものとする。

例えば，1か月間の水の使用量が 5 m^3 のときの水道料金は，

$400 + 40 \times 5 = 600$（円），

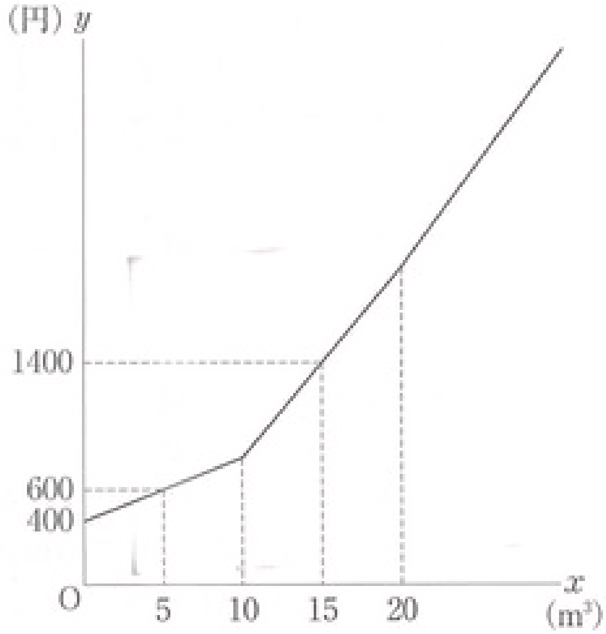
1か月間の水の使用量が 15 m^3 のときの水道料金は，

$400 + 40 \times 10 + 120 \times 5 = 1400$（円）となる。

表

基本料金	使用量ごとの料金（1 m^3 につき）	
400円	0 m^3 から 10 m^3 まで	40円
	10 m^3 をこえて 20 m^3 まで	120円
	20 m^3 をこえた分	140円

図



①　美咲さんが住んでいる市で1か月間に水を 23 m^3 使用したとき，1か月当たりの水道料金はいくらになるか，求めなさい。

②　大輔さんが住んでいる市の1か月当たりの水道料金も，㋐と同じ式で計算されている。ただし，大輔さんが住んでいる市の使用量ごとの料金は，どれだけ使用しても 1 m^3 につき 80円である。また，大輔さんが住んでいる市の1か月当たりの水道料金は，1か月間の水の使用量が 28 m^3 のとき，美咲さんが住んでいる市で1か月間に水を 28 m^3 使用したときの水道料金と同じ料金になる。

このとき，大輔さんが住んでいる市の1か月当たりの水道料金の基本料金を求めなさい。

3　ある高校の２年１組 42 人の通学時間を調べた。図１は，42 人のうち自転車で通学している 34 人について，図２は，42 人全員について，その結果をそれぞれヒストグラムに表したものである。例えば，図１のヒストグラムにおいて，６～12 の階級では，通学時間が６分以上 12 分未満の生徒が３人いることを表している。

このとき，次の各問いに答えなさい。

図１

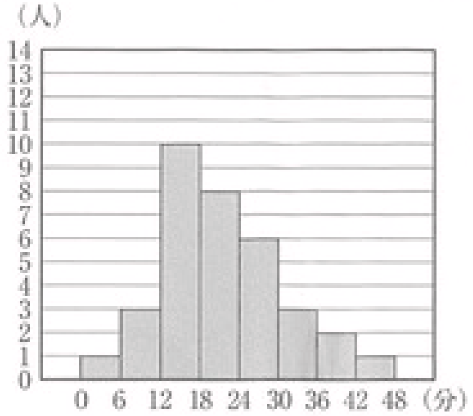
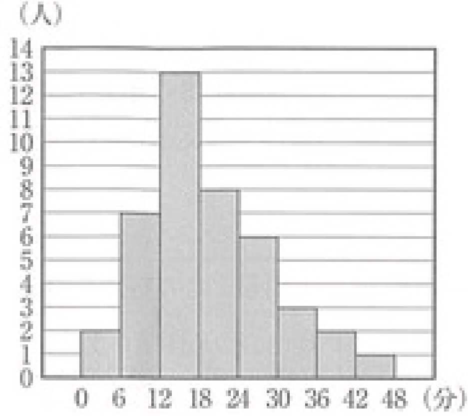


図２



(1)　図１のヒストグラムについて，次のア～オから正しいものをすべて選び，記号で答えなさい。

ア　範囲は６分である。

イ　最頻値は 15 分である。

ウ　最頻値と，中央値が含まれる階級の階級値は等しい。

エ　中央値が含まれる階級の相対度数は 0.25 より大きい。

オ　34 人の中で通学時間が 30 分以上の生徒の割合は 20 %以下である。

(2)　図１と図２から，自転車で通学していない８人の生徒の通学時間の平均値は何分何秒か，求めなさい。

(3)　42 人全員の通学時間の平均値は 20 分である。このクラスの雄太（ゆうた）さんは，自分の通学時間が 19 分で，クラス全員の通学時間の平均値よりも短かったので，自分より通学時間が長い生徒はクラスに半分以上いると考えた。

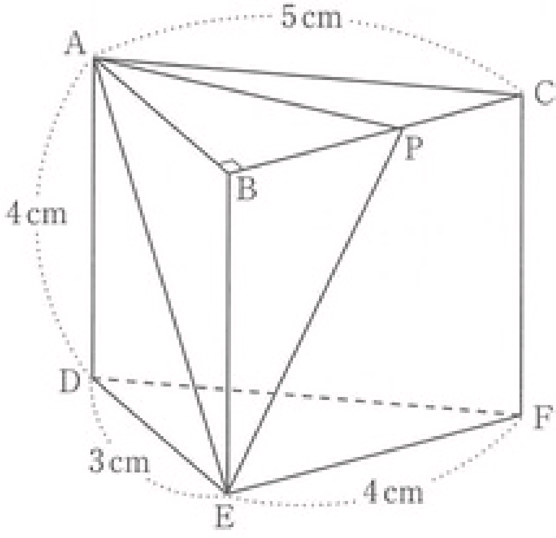
この考えについて，下のア，イから正しいものを１つ選び，記号で答えなさい。また，それが正しいことの理由を，図２から読み取れることをもとに説明しなさい。

ア　雄太さんより通学時間が長い生徒はクラスに半分以上いる。

イ　雄太さんより通学時間が長い生徒はクラスに半分以上いない。

4 右の図は，点A，B，C，D，E，Fを頂点とし，3つの側面がそれぞれ長方形である三角柱で，AC = 5 cm，AD = 4 cm，DE = 3 cm，EF = 4 cm，∠ABC = 90° である。辺BC上に点Pを，△ABP∽△CBA となるようにとる。

このとき，次の各問いに答えなさい。



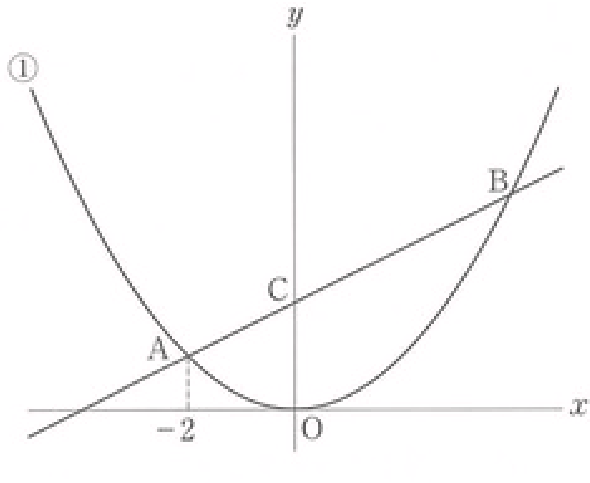
(1) 線分BPの長さを求めなさい。

(2) △ABPを底面とする三角すいEABPの体積を求めなさい。

(3) 線分AP上に点Qを，三角すいEABQの体積が，三角柱ABC−DEFの体積の $\frac{1}{20}$ となるようにとる。このとき，線分AQと線分QPの長さの比AQ : QPを求めなさい。答えは最も簡単な整数比で表すこと。

5 右の図のように，関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ ……① のグラフ上に2点A，Bがある。Aの x 座標は -2，Bの x 座標は正で，Bの y 座標はAの y 座標より3だけ大きい。また，点Cは直線ABと y 軸との交点である。

このとき，次の各問いに答えなさい。



(1) 点Aの y 座標を求めなさい。

(2) 点Bの座標を求めなさい。

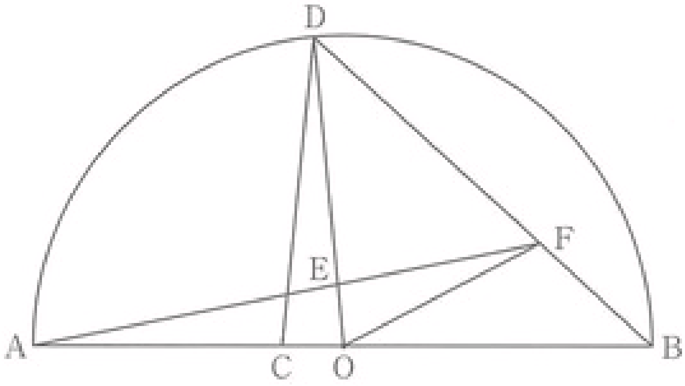
(3) 直線ABの式を求めなさい。

(4) 線分BC上に2点B，Cとは異なる点Pをとる。また，関数①のグラフ上に点Qを，線分PQが y 軸と平行になるようにとり，PQの延長と x 軸との交点をRとする。

PQ : QR = 5 : 1 となるときのPの座標を求めなさい。

6 右の図は，線分ABを直径とする半円で，点OはABの中点である。点Cは線分AO上にあり，点Dは$\overset{\frown}{AB}$上にあって，DC＝DOである。点EはDO上にあって，AE＝AOであり，点FはAEの延長と線分BDとの交点である。

このとき，次の各問いに答えなさい。



(1) 優子（ゆうこ）さんは，△BDC∽△DFEであることを証明するため，次のように，まず∠DCB＝∠AEOを示し，それをもとにして証明した。［　　］に証明の続きを書いて，証明を完成しなさい。

証明

△DCOはDC＝DOの二等辺三角形だから

∠DCB＝∠DOC …………①

また，△AEOはAE＝AOの二等辺三角形だから

∠AEO＝∠DOC …………②

①，②より

∠DCB＝∠AEO …………③

ここで，△BDCと△DFEにおいて

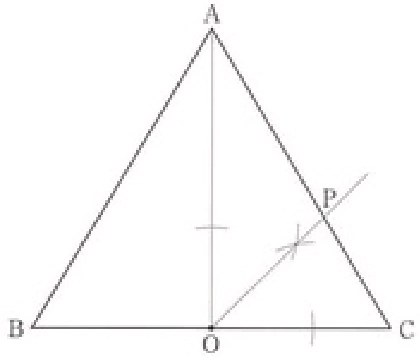
よって，△BDC∽△DFE

(2) AB＝10 cm，OC＝1 cmのとき，△DFEの面積は$2\sqrt{11}$ cm^{2}である。

① △BDCの面積は，△DFEの面積の何倍であるか，求めなさい。

② △BFOの面積を求めなさい。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。

令和３年度（2021年度）　数　学（問題Ａ）

問題番号	配点	標準解答	
1	1点	(1)	$\frac{13}{21}$
	1点	(2)	-20
	2点	(3)	$x+15y$
	2点	(4)	$-8ab$
	2点	(5)	$9x^2$
	(計10点) 2点	(6)	$2\sqrt{2}$
2	2点	(1)	$x=-2$
	2点	(2)	$x=\frac{1\pm\sqrt{37}}{2}$
	2点	(3)	$a=\frac{4}{5}$
	2点	(4)	$\frac{1}{4}$
	2点	(5)	作図 
	1点	(6) ①	30 個
	2点	(6) ②	n^2-n 個
	1点	(7) ①	2420 円
	(計16点) 2点	(7) ②	880 円
3	2点	(1)	イ，オ
	2点	(2)	10 分 30 秒
	(計６点) 2点	(3)	記号 イ　理由 図２から，通学時間が 18 分未満の人数が 22 人だから。
4	2点	(1)	$\frac{9}{4}$ cm
	2点	(2)	$\frac{9}{2}$ cm^2
	(計６点) 2点	(3)	AQ：QP＝4：11
5	1点	(1)	1
	1点	(2)	（4，4）
	2点	(3)	$y=\frac{1}{2}x+2$
	(計６点) 2点	(4)	$\left(\frac{4}{3},\ \frac{8}{3}\right)$
6	3点	(1)	対頂角だから ∠FED＝∠AEO …………④ ③，④より ∠DCB＝∠FED …………⑤ △OBDはOB＝ODの二等辺三角形だから ∠CBD＝∠EDF …………⑥ ⑤，⑥より，２組の角がそれぞれ等しい。
	1点	(2) ①	$\frac{9}{4}$ 倍
	(計６点) 2点	(2) ②	$\frac{5\sqrt{11}}{4}$ cm^2
合　計	50　点		

令和３年度　熊本県立高校(問題 B)

1　次の計算をしなさい。

(1)　$\frac{1}{3}+\frac{2}{7}$

(2)　$8+7\times(-4)$

(3)　$3(x+y)-2(x-6y)$

(4)　$(-6a)^2\times 2ab^2\div(-9a^2b)$

(5)　$(2x+1)^2+(5x+1)(x-1)$

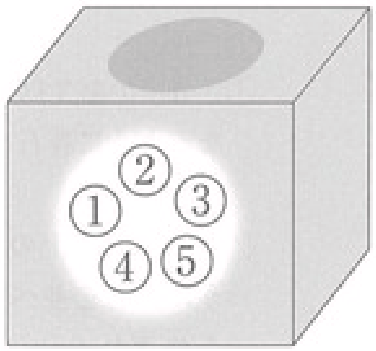
(6)　$\frac{\sqrt{10}}{4}\times\sqrt{5}+\frac{3}{\sqrt{8}}$

2　次の各問いに答えなさい。

(1)　一次方程式　$2x+7=1-x$　を解きなさい。

(2)　二次方程式　$(x+3)(x-3)=x$　を解きなさい。

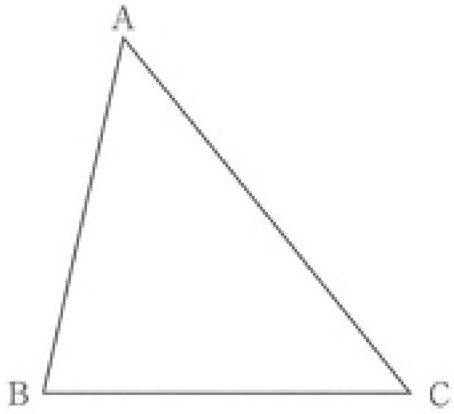
(3)　関数 $y=ax^2$（a は定数）について，x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合は 4 である。a の値を求めなさい。



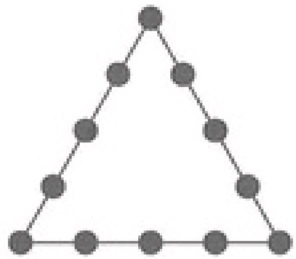
(4)　右の図のように，1，2，3，4，5 の数字が 1 つずつ書かれた 5 個の玉が入った箱がある。この箱から玉を 1 個取り出し，その玉を箱にもどさずに，続けてもう 1 個玉を取り出す。最初に取り出した玉に書かれている数を a，次に取り出した玉に書かれている数を b とする。

このとき，$\dfrac{3b}{2a}$ の値が整数になる確率を求めなさい。ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

(5)　右の図のように，△ABCがある。
$\angle BAP = \angle CAP$，$\angle PBA = 60°$ となる点P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)　正多角形のそれぞれの辺上に，頂点から頂点まで碁石を等間隔に並べる。例えば，右の図のように，正三角形の辺上に，碁石の個数がそれぞれ5個となるように碁石を並べると，12個の碁石が必要であった。



①　a，b を3以上の自然数とする。正 a 角形の辺上に，碁石の個数がそれぞれ b 個となるように碁石を並べる。このときに必要な碁石の個数を a，b を使った式で表しなさい。

②　n を3以上の自然数とする。正 n 角形の辺上に，碁石の個数がそれぞれ n 個となるように碁石を並べるときに必要な碁石の個数が，正 $(n+2)$ 角形の辺上に，碁石の個数がそれぞれ $(n+1)$ 個となるように碁石を並べるときに必要な碁石の個数よりも24個少なかった。
　このとき，n の値を求めなさい。

(7) 大輔（だいすけ）さんは，自分が住んでいるヒバリ市と，となりのリンドウ市の水道料金について調べた。下の**表**は，1か月当たりの基本料金と使用量ごとの料金を市ごとに表したものであり，下の**図**は，1か月間に水を x m³ 使用したときの水道料金を y 円として，2つの市において，x と y の関係をそれぞれグラフに表したものである。

なお，1か月当たりの水道料金は，

(基本料金) + (使用量ごとの料金) × (使用量) ……㋐

で計算するものとする。

例えば，1か月間の水の使用量が 25 m³ のとき，

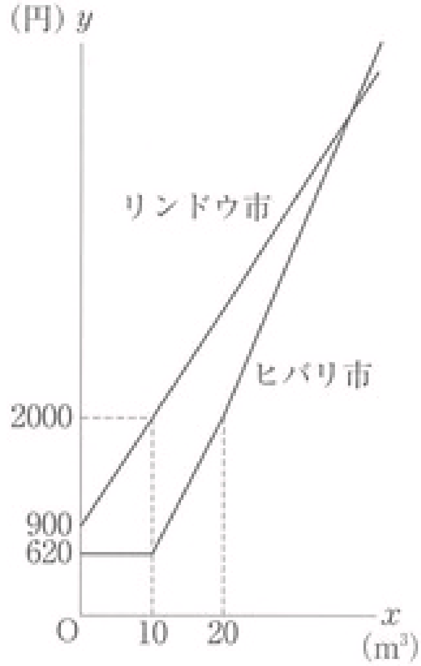
ヒバリ市の水道料金は，$620 + 140 \times 10 + 170 \times 5 = 2870$（円），

リンドウ市の水道料金は，$900 + 110 \times 25 = 3650$（円）　となる。

表

	基本料金	使用量ごとの料金（1 m³ につき）	
ヒバリ市	620円	0 m³ から 10 m³ まで	0円
		10 m³ をこえて 20 m³ まで	140円
		20 m³ をこえた分	170円
リンドウ市	900円	110円	

図



① ヒバリ市とリンドウ市のそれぞれの市において1か月間に同じ量の水を使用したところ，それぞれの市における水道料金も等しくなった。このときの水道料金を求めなさい。

② 1か月当たりの基本料金を a 円，使用量ごとの料金を 1 m³ につき 80円として，次の2つの条件をみたすように水道料金を設定するとき，a の値の範囲を求めなさい。

なお，1か月当たりの水道料金は，㋐と同じ式で計算するものとする。

〈条件〉

・1か月間の水の使用量が 10 m³ のとき，1か月当たりの水道料金が，ヒバリ市とリンドウ市のそれぞれの水道料金より高くなるようにする。

・1か月間の水の使用量が 30 m³ のとき，1か月当たりの水道料金が，ヒバリ市とリンドウ市のそれぞれの水道料金より安くなるようにする。

3　ある高校の２年１組42人の通学時間を調べた。図１は，42人のうち自転車で通学している34人について，図２は，42人全員について，その結果をそれぞれヒストグラムに表したものである。例えば，図１のヒストグラムにおいて，6～12の階級では，通学時間が6分以上12分未満の生徒が３人いることを表している。

このとき，次の各問いに答えなさい。

図１

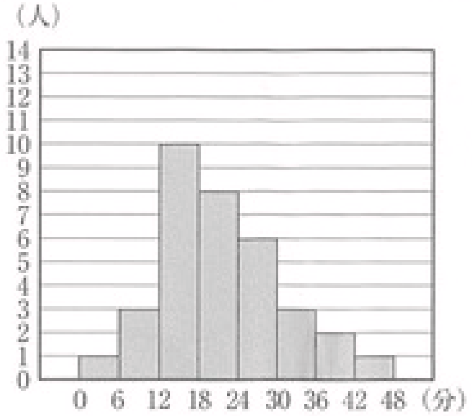
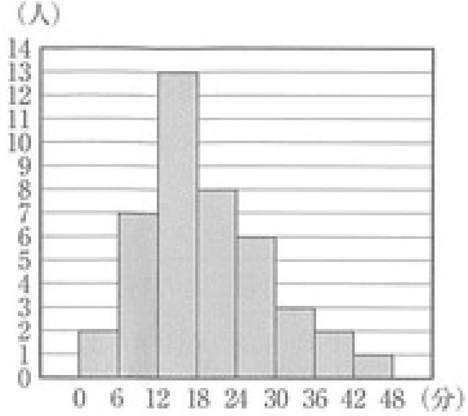


図２



(1)　図１のヒストグラムについて，次のア～オから正しいものをすべて選び，記号で答えなさい。

ア　範囲は6分である。
イ　最頻値は15分である。
ウ　最頻値と，中央値が含まれる階級の階級値は等しい。
エ　中央値が含まれる階級の相対度数は0.25より大きい。
オ　34人の中で通学時間が30分以上の生徒の割合は20％以下である。

(2)　図１と図２から，自転車で通学していない８人の生徒の通学時間の平均値は何分何秒か，求めなさい。

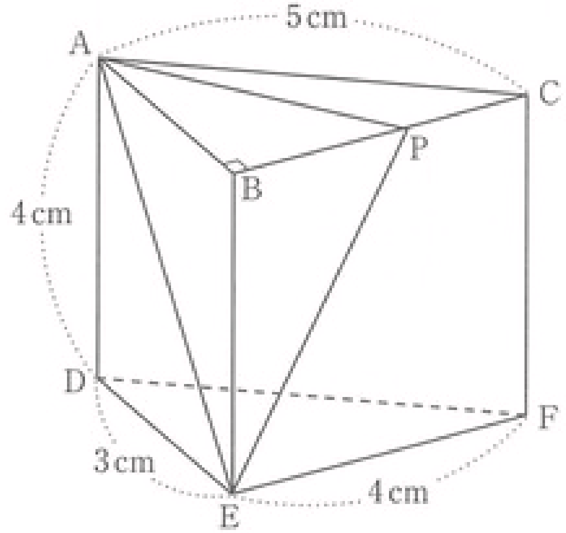
(3)　42人全員の通学時間の平均値は20分である。このクラスの雄太（ゆうた）さんは，自分の通学時間が19分で，クラス全員の通学時間の平均値よりも短かったので，自分より通学時間が長い生徒はクラスに半分以上いると考えた。

この考えについて，下のア，イから正しいものを１つ選び，記号で答えなさい。また，それが正しいことの理由を，図２から読み取れることをもとに説明しなさい。

ア　雄太さんより通学時間が長い生徒はクラスに半分以上いる。
イ　雄太さんより通学時間が長い生徒はクラスに半分以上いない。

4　右の図は，点A，B，C，D，E，Fを頂点とし，３つの側面がそれぞれ長方形である三角柱で，AC＝5 cm，AD＝4 cm，DE＝3 cm，EF＝4 cm，∠ABC＝90°である。辺BC上に点Pを，△ABP∽△CBAとなるようにとる。

　このとき，次の各問いに答えなさい。



(1)　線分BPの長さを求めなさい。

(2)　△ABPを底面とする三角すいEABPの体積を求めなさい。

(3)　線分AP上に点Qを，三角すいEABQの体積が，三角柱ABC−DEFの体積の$\frac{1}{20}$となるようにとる。このとき，線分AQと線分QPの長さの比AQ：QPを求めなさい。答えは最も簡単な整数比で表すこと。

5　右の図のように，２つの関数

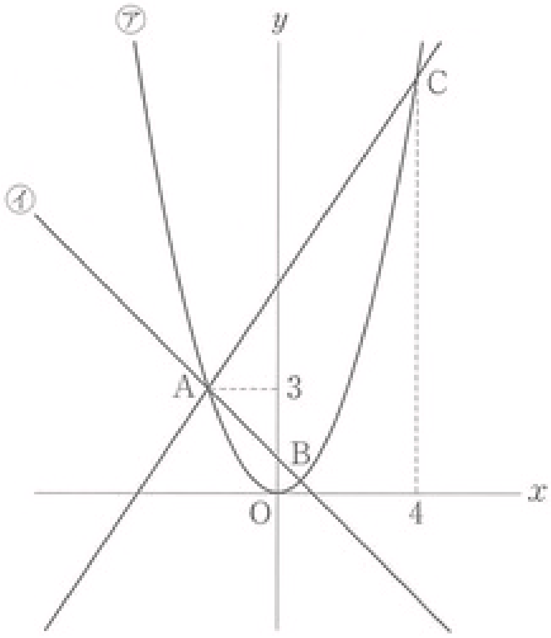
$y = ax^2$（aは定数）……㋐

$y = -x + 1$ ……㋑

のグラフがある。

　２点A，Bは関数㋐，㋑のグラフの交点で，Aのy座標は3で，Aのx座標は負であり，Bのx座標はAのx座標より$\frac{8}{3}$だけ大きい。点Cは関数㋐のグラフ上にあって，Cのx座標は4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ACの式を求めなさい。

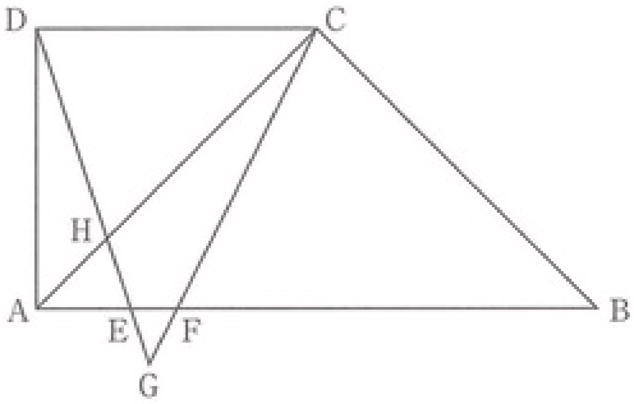
(3)　関数㋐のグラフ上において２点B，Cの間に点Pを，直線AC上において点Qを，直線PQがy軸と平行になるようにとる。また，直線PQと関数㋑のグラフとの交点をRとする。

　PQ：PR＝3：1となるとき，

①　点Pのx座標を求めなさい。

②　△ARCの面積は，△ABPの面積の何倍であるか，求めなさい。

6　右の図のように，$\angle ACB = 90°$ である直角二等辺三角形 ABC と，$\angle ADC = 90°$ である直角二等辺三角形 ACD がある。辺 AB 上に点 E を，AE の長さが EB の長さより短くなるようにとり，線分 EB 上に点 F を，$\angle ACF = \angle ADE$ となるようにとる。点 G は，DE の延長と CF の延長との交点であり，辺 AC と線分 DE との交点を H とする。

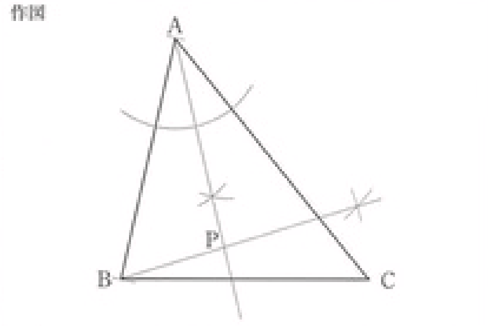


　このとき，次の各問いに答えなさい。

(1)　$\triangle BCF \backsim \triangle CDH$ であることを証明しなさい。

(2)　AB = 12 cm，AE = 2 cm のとき，AC = BC = $6\sqrt{2}$ cm，CF = $3\sqrt{5}$ cm である。このとき，線分 DH と線分 HG の長さの比 DH：HG を求めなさい。答えは最も簡単な整数比で表すこと。

令和３年度（2021年度）　数　学（問題Ｂ）

問題番号	配　点		標　準　解　答
1	1点	(1)	$\frac{13}{21}$
	1点	(2)	-20
	2点	(3)	$x+15y$
	2点	(4)	$-8ab$
	2点	(5)	$9x^2$
	(計10点) 2点	(6)	$2\sqrt{2}$
2	2点	(1)	$x=-2$
	2点	(2)	$x=\frac{1\pm\sqrt{37}}{2}$
	2点	(3)	$a=\frac{4}{5}$
	2点	(4)	$\frac{1}{4}$
	2点	(5)	作図 
	1点	(6) ①	$ab-a$ 個
	2点	(6) ②	$a=8$
	1点	(7) ①	5080 円
	(計16点) 2点	(7) ②	$1200<a<1320$
3	2点	(1)	イ，オ
	2点	(2)	10 分 30 秒
	(計６点) 2点	(3)	記号　イ 理由　図２から，通学時間が 18 分未満の人数が 22 人だから。
4	2点	(1)	$\frac{9}{4}$ cm
	2点	(2)	$\frac{9}{2}$ cm^2
	(計６点) 2点	(3)	AQ：QP＝4：11
5	1点	(1)	$a=\frac{3}{4}$
	2点	(2)	$y=\frac{3}{2}x+6$
	1点	(3) ①	$\frac{3}{2}$
	(計６点) 2点	(3) ②	9 倍
6	4点	(1)	証明 △BCFと△CDHにおいて △ABCは直角二等辺三角形だから ∠CBF＝45°　…………① △ACDは直角二等辺三角形だから ∠DCH＝45°　…………② ①，②より ∠CBF＝∠DCH　…………③ ∠ACB＝90°だから ∠BCF＝90°－∠ACF　…………④ ∠ADC＝90°だから ∠CDH＝90°－∠ADE　…………⑤ ∠ACF＝∠ADEだから，④，⑤より ∠BCF＝∠CDH　…………⑥ ③，⑥より，２組の角がそれぞれ等しいから △BCF∽△CDH
	(計６点) 2点	(2)	DH：HG＝5：3
合　計	50　点		