A

平成 31 年度　熊本県立高校入試問題

1　次の計算をしなさい。

(1)　$\frac{3}{4} \times \frac{5}{9}$

(2)　$7 - 2 \times (-3)$

(3)　$7x + y - (5x - 8y)$

(4)　$48a^2b^2 \div (-4a) \div (-2b)^2$

(5)　$(3x - 1)^2 + 6x(1 - x)$

(6)　$\sqrt{90} + \frac{60}{\sqrt{10}}$

2　次の各問いに答えなさい。

(1)　一次方程式 $\dfrac{2x+9}{5}=x$ を解きなさい。

(2)　下の図で，ある数をアに当てはめると，イ，ウの数は，書いてある計算のルールにしたがって順に決まっていく。

$$\text{ア} \xrightarrow{\text{9をひく}} \text{イ} \xrightarrow{\frac{2}{3}\text{をかける}} \text{ウ}$$

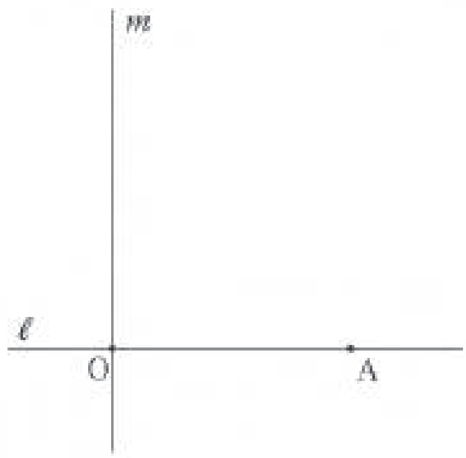
①　2019をアに当てはめたとき，ウの数を求めなさい。

②　ある数 x をアに当てはめると，ウの数は y となった。さらに，y をアに当てはめると，ウの数は2となった。このとき，x，y の値を求めなさい。

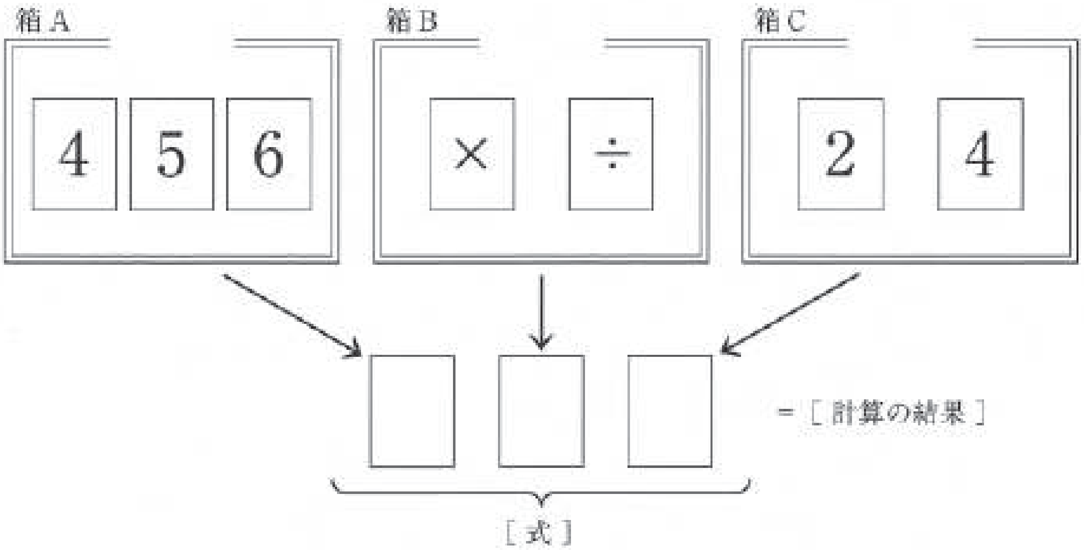
(3)　次の $\boxed{\text{ア}}$ には式を入れ，$\boxed{\text{イ}}$ には，①から②を導くことができるように説明の続きを書いて，説明を完成しなさい。ただし，$a>0$，$b^2-4ac>0$ とする。

> 二次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の解 $x=\boxed{\text{ア}}$ は，等式を変形していくことで次のように説明できる。
>
> $ax^2+bx+c=0$
>
> 両辺を a でわると
>
> $x^2+\dfrac{b}{a}x+\dfrac{c}{a}=0$　……①
>
> $\boxed{\text{イ}}$
>
> よって，$x=\boxed{\text{ア}}$　……②

(4)　右の図のように，直線 ℓ と直線 m があり，$\ell \perp m$ である。ℓ と m の交点Oを回転の中心として，ℓ 上の点Aを時計の針の回転と反対の向きに45°回転移動させてできる点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。



(5)　下の図のように，3つの箱A，B，Cがあり，箱Aには4，5，6の数字が1つずつ書かれた3枚のカードが，箱Bには×，÷の記号が1つずつ書かれた2枚のカードが，箱Cには2，4の数字が1つずつ書かれた2枚のカードが入っている。箱A，箱B，箱C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並べて式を作り，計算する。



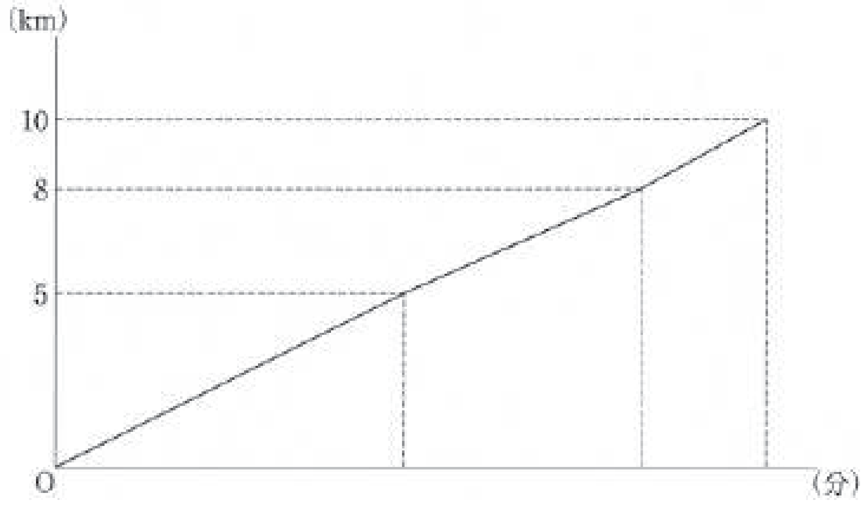
①　［式］は全部で何通り作ることができるか，求めなさい。

②　［計算の結果］が整数になる確率を求めなさい。ただし，それぞれの箱では，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。

(6)　優子さんのお父さんが先週末に出場した10 kmのマラソン大会のコースは，最初の5 kmが平らな道，続く3 kmは上り坂，最後の2 kmは下り坂であった。

お父さんが，平らな道は1 kmを5分のペースで，上り坂は1 kmを5分40秒のペースで，下り坂は1 kmを4分30秒のペースで走ると聞いていた優子さんは，お父さんがスタート地点を出発してからゴール地点に到着するまでにかかる予定時間を，マラソン大会前に計算していた。

下の図は，お父さんがスタート地点を出発してからの予定時間と，走る距離との関係を表したグラフである。

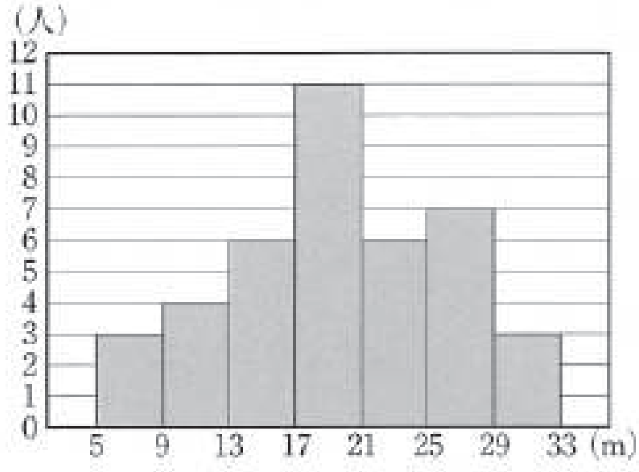


① お父さんがスタート地点を出発してからゴール地点に到着するまでにかかる予定時間を，優子さんは何分と計算していたか，求めなさい。

② マラソン大会当日，お父さんは，スタート地点から7kmの地点までは予定通りのペースで走っていたが，7kmの地点で足に痛みを感じたので，残りの3kmは時速4kmで歩いた。お父さんは，スタート地点を出発してからゴール地点に到着するまでに，実際には何分何秒かかったか，求めなさい。

3 下の図は，あるクラス40人のハンドボール投げの記録を，ヒストグラムに表したものである。このヒストグラムでは，例えば，5～9の階級では，ハンドボール投げの記録が5m以上9m未満の人数が3人であったことを表している。また，ハンドボール投げの記録の中央値は18mであった。

このとき，次の各問いに答えなさい。ただし，記録の値はすべて自然数である。



(1) ハンドボール投げの記録の最頻値を求めなさい。

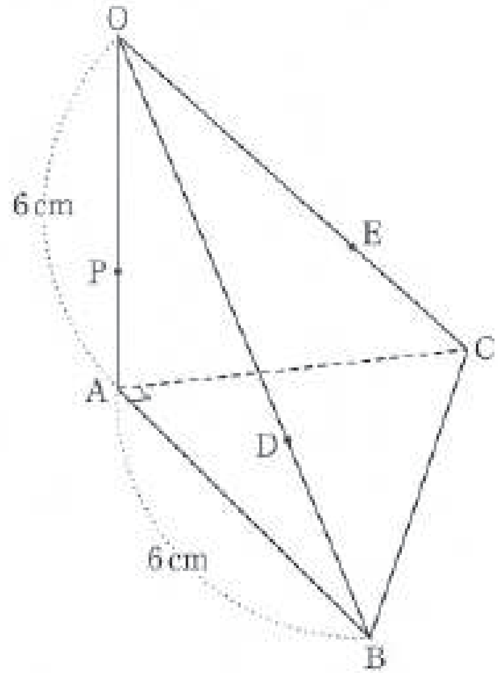
(2) ハンドボール投げの記録で，25m以上投げた人数の相対度数を求めなさい。

(3) ハンドボール投げの記録を小さい方から順に並べたとき，20番目の値をa，21番目の値をbとする。このヒストグラムから考えられるa，bの値の組は2つある。その2つの組を求めなさい。

(4) ハンドボール投げの記録の平均値を求めなさい。

4 下の図のように，AB＝6 cm，∠BAC＝90°の直角二等辺三角形ABCを底面とする三角すいOABCがあり，辺OAは底面ABCに垂直で，OA＝6 cmである。2点D，Eはそれぞれ辺OB，OC上にあって，OD：DB＝OE：EC＝2：1である。また，辺OA上に点Pをとる。

このとき，次の各問いに答えなさい。



(1) AP＝2 cmのとき，

① 線分PDの長さを求めなさい。

② 三角すいOPDEの体積を求めなさい。

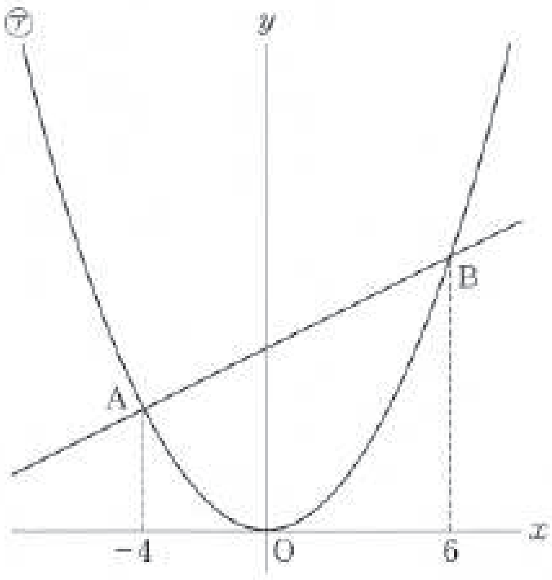
(2) 三角すいOPDEの体積が三角すいOABCの体積の$\frac{1}{3}$となるとき，

① 線分APの長さを求めなさい。

② 点Pと△ODEを含む平面との距離を求めなさい。
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。

5 右の図のように，関数$y=\frac{1}{4}x^2$ ……㋐ のグラフ上に2点A，Bがあり，Aのx座標は-4，Bのx座標は6である。

このとき，次の各問いに答えなさい。



(1) 点Bのy座標を求めなさい。

(2) 直線ABの式を求めなさい。

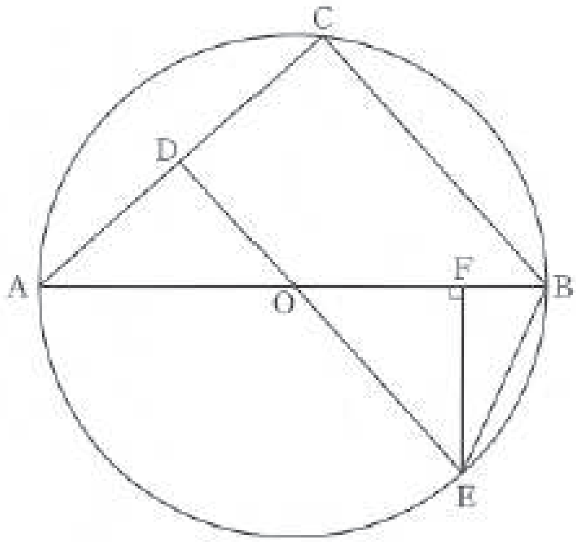
(3) 直線AB上にx座標が2である点Pをとる。また，関数㋐のグラフ上に点Qを，線分PQがy軸と平行になるようにとる。

① 2点P，Qの間の距離を求めなさい。

② 2点A，Qの間の距離を求めなさい。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。

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。点Cは$\overset{\frown}{AB}$上にあり，点Dは線分AC上にあって，AD＝CDである。点Eは線分DOの延長と，Cを含まない$\overset{\frown}{AB}$との交点であり，点FはAB上にあって，EF⊥ABである。

このとき，次の各問いに答えなさい。



(1)　美咲(みさき)さんは，△AOD≡△EOFであることを証明するため，次のように，最初に△AOD∽△ABCを示し，それをもとにして証明した。 ア には当てはまる相似条件を入れ， イ には証明の続きを書いて，証明を完成しなさい。

証明

△AODと△ABCにおいて，

２つの三角形に共通な角だから

∠OAD＝∠BAC …………①

点O，点Dはそれぞれ線分AB，ACの中点だから

AO：AB＝AD：AC＝1：2 …………②

①，②より， ア から

△AOD∽△ABC …………③

また，ABは円の直径だから∠ACB＝90°であり，③から

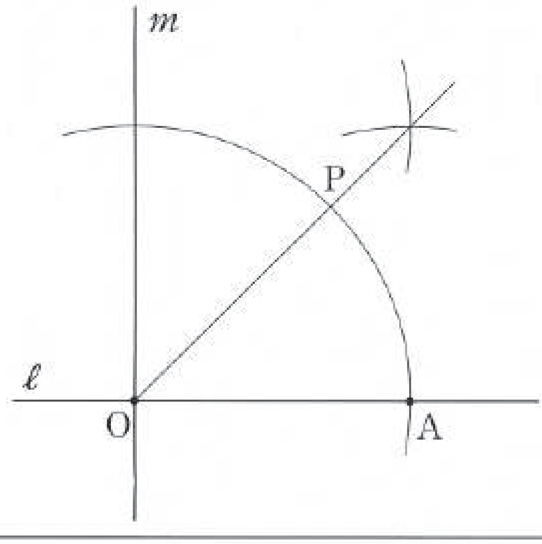
∠ADO＝∠ACB＝90° …………④

ここで，△AODと△EOFにおいて

イ

よって，△AOD≡△EOF

(2)　AB＝6 cm，BC＝4 cmのとき，線分BEの長さを求めなさい。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。

問題番号	配点	標準解答		
1	1点	(1)		$\dfrac{5}{12}$
	1点	(2)		13
	2点	(3)		$2x+9y$
	2点	(4)		$-3a$
	2点	(5)		$3x^2+1$
	(計10点) 2点	(6)		$9\sqrt{10}$
2	2点	(1)		$x=3$
	1点	(2)	①	1340
	2点		②	$x=27$, $y=12$
	1点	(3)	ア	$\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$
	2点		イ	$\dfrac{c}{a}$ を右辺に移項し，両辺に $\left(\dfrac{b}{2a}\right)^2$ を加えると $x^2+\dfrac{b}{a}x+\left(\dfrac{b}{2a}\right)^2=-\dfrac{c}{a}+\left(\dfrac{b}{2a}\right)^2$ $\left(x+\dfrac{b}{2a}\right)^2=\dfrac{b^2-4ac}{4a^2}$ $x+\dfrac{b}{2a}=\pm\sqrt{\dfrac{b^2-4ac}{4a^2}}$ $x=-\dfrac{b}{2a}\pm\dfrac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$
	2点	(4)		作図 
	1点	(5)	①	12 通り
	2点		②	$\dfrac{3}{4}$
	1点	(6)	①	51 分
	(計16点) 2点		②	81 分 20 秒

3	1点	(1)		19 m
	1点	(2)		0.25
	2点	(3)		$a = 17$, $b = 19$　　$a = 18$, $b = 18$
	(計6点) 2点	(4)		19.6 m
4	1点	(1)	①	4 cm
	2点		②	$\frac{32}{3}$ cm³
	1点	(2)	①	$\frac{3}{2}$ cm
	(計6点) 2点		②	$\frac{3\sqrt{3}}{2}$ cm
5	1点	(1)		9
	2点	(2)		$y = \frac{1}{2}x + 6$
	1点	(3)	①	6
	(計6点) 2点		②	$3\sqrt{5}$
6	1点	(1)	ア	2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい
	3点		イ	EF⊥ABだから $\angle EFO = 90°$ ……………⑤ ④，⑤より $\angle ADO = \angle EFO$ ……………⑥ 対頂角は等しいから $\angle AOD = \angle EOF$ ……………⑦ また，AO，EOはともに円の半径だから AO = EO ……………⑧ ⑥より，△AODと△EOFはともに直角三角形であり，⑦，⑧より，斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しい。
	(計6点) 2点	(2)		$\sqrt{6}$ cm
合　計	50　点			

B

1　次の計算をしなさい。

(1) $\frac{3}{4}\times\frac{5}{9}$

(2) $7-2\times(-3)$

(3) $7x+y-(5x-8y)$

(4) $48a^2b^2\div(-4a)\div(-2b)^2$

(5) $(3x-1)^2+6x(1-x)$

(6) $\sqrt{90}+\frac{60}{\sqrt{10}}$

2 次の各問いに答えなさい。

(1) 一次方程式 $\dfrac{2x+9}{5}=x$ を解きなさい。

(2) 下の図で，ある数を**ア**に当てはめると，**イ**，**ウ**の数は，書いてある計算のルールにしたがって順に決まっていく。

$$\text{ア} \xrightarrow{\ 9\text{をひく}\ } \text{イ} \xrightarrow{\ \frac{2}{3}\text{をかける}\ } \text{ウ}$$

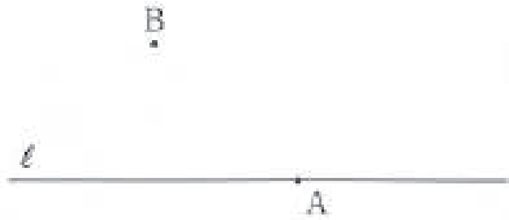
① 2019をアに当てはめたとき，**ウ**の数を求めなさい。

② ある数 x をアに当てはめると，**ウ**の数は y となった。さらに，y をアに当てはめると，**ウ**の数は2となった。このとき，x，y の値を求めなさい。

(3) 次の $\boxed{\text{ア}}$ には式を入れ，$\boxed{\text{イ}}$ には，①から②を導くことができるように説明の続きを書いて，説明を完成しなさい。ただし，$a>0$，$b^2-4ac>0$ とする。

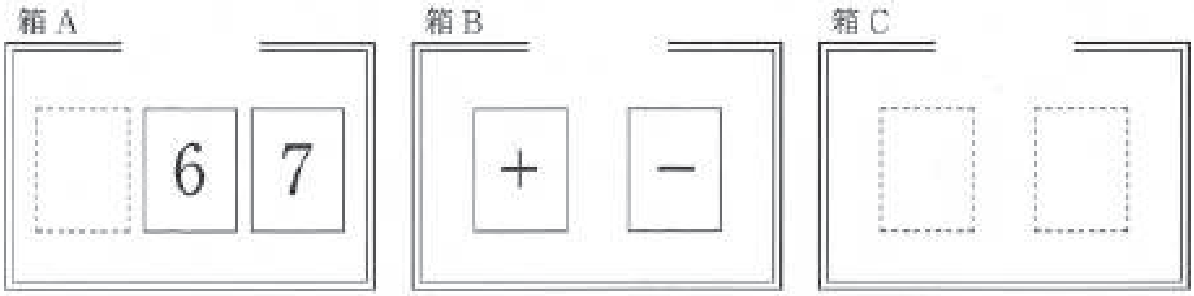
> 二次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の解 $x=\boxed{\text{ア}}$ は，等式を変形していくことで次のように説明できる。
>
> $ax^2+bx+c=0$
>
> 両辺を a でわると
>
> $x^2+\dfrac{b}{a}x+\dfrac{c}{a}=0$ ……①
>
> $\boxed{\qquad\qquad\text{イ}\qquad\qquad}$
>
> よって，$x=\boxed{\text{ア}}$ ……②

(4)　右の図のように，直線 ℓ 上の点Aと，ℓ 上にない点Bがある。Aで ℓ に接し，Bを通る円の中心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。



(5)　下の図のように，3つの箱A，B，Cがあり，箱Aには6，7の数字が1つずつ書かれた2枚のカードが，箱Bには+，−の記号が1つずつ書かれた2枚のカードが入っていて，箱Cにはまだカードが1枚も入っていない。

ここで，3，4，5の数字が1つずつ書かれた3枚のカードから1枚のカードを選んで箱Aに入れ，残りの2枚のカードを箱Cに入れる。カードを入れたあと，箱A，箱B，箱C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並べて式を作り，計算する。ただし，それぞれの箱では，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。



①　箱Aに，5の数字が書かれたカードを選んで入れたとき，計算の結果が素数になる確率を求めなさい。

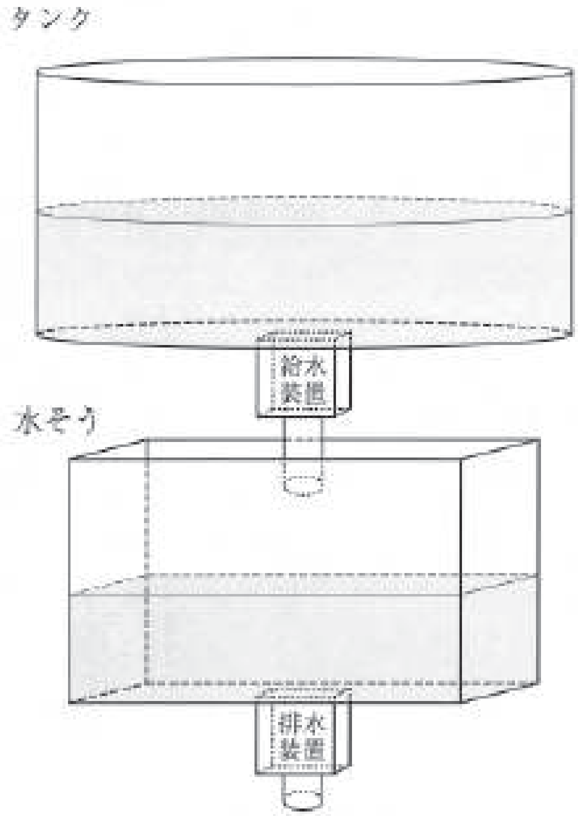
②　次の $\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イ}}$ に当てはまる数を入れて，文を完成しなさい。

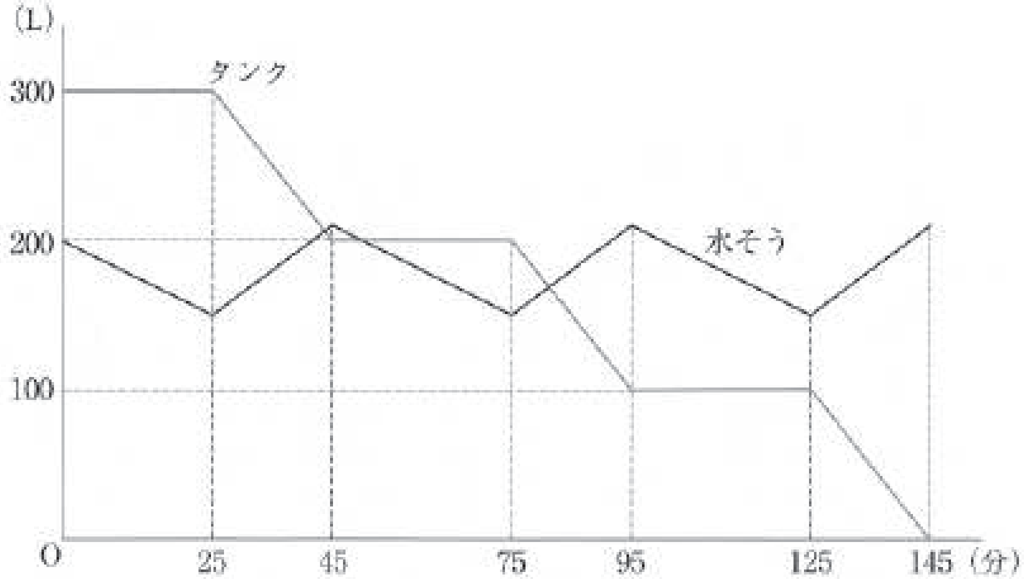
> 計算の結果が正の奇数になる確率は，箱Aに $\boxed{\text{ア}}$ の数字が書かれたカードを選んで入れたときに最も高くなり，その確率は $\boxed{\text{イ}}$ である。

(6) 右の図のように，200 L の水が入った水そうと，300 L の水が入ったタンクがある。

水そうの底についている排水装置は，毎分 2 L の割合で排水する。また，水そうの水の量が 150 L になったとき，タンクの底についている給水装置が自動で動き始め，毎分 5 L の割合で 20 分間水そうへ給水する。

下の図は，水そうの排水装置を 145 分間動かしたときの，排水装置が動き始めてからの時間と，水そうの水の量との関係をグラフに表したものに，タンクの水の量の変化のようすをかき入れたものである。



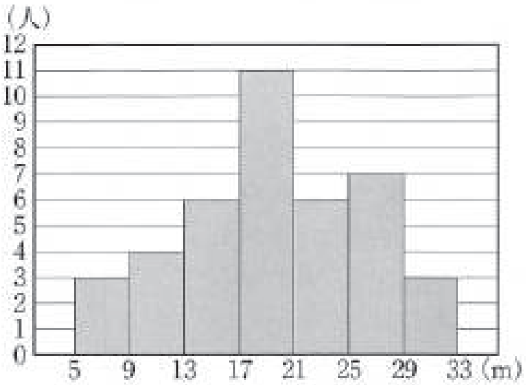


① 水そうの排水装置が動き始めてから 30 分後の，水そうの水の量とタンクの水の量をそれぞれ求めなさい。

② 水そうの排水装置が動き始めてからタンクが空になるまでに，水そうの水の量とタンクの水の量が等しくなるときが，グラフから 3 回あることがわかる。3 回目に水そうの水の量とタンクの水の量が等しくなるのは，水そうの排水装置が動き始めてから何分何秒後か，求めなさい。

3　下の図は，あるクラス40人のハンドボール投げの記録を，ヒストグラムに表したものである。このヒストグラムでは，例えば，5～9の階級では，ハンドボール投げの記録が5m以上9m未満の人数が3人であったことを表している。また，ハンドボール投げの記録の中央値は18mであった。

このとき，次の各問いに答えなさい。ただし，記録の値はすべて自然数である。



(1)　ハンドボール投げの記録の最頻値を求めなさい。

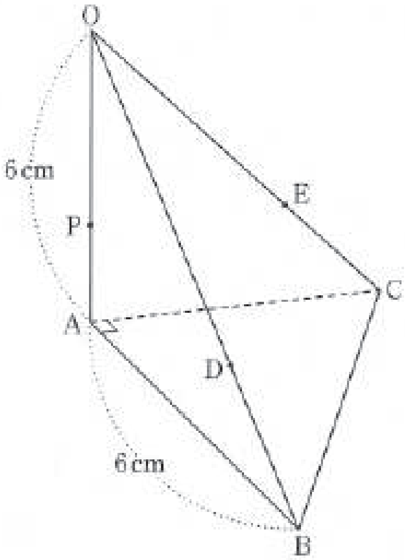
(2)　ハンドボール投げの記録で，25m以上投げた人数の相対度数を求めなさい。

(3)　ハンドボール投げの記録を小さい方から順に並べたとき，20番目の値を a，21番目の値を b とする。このヒストグラムから考えられる a，b の値の組は2つある。その2つの組を求めなさい。

(4)　ハンドボール投げの記録の平均値を求めなさい。

4　下の図のように，AB＝6cm，∠BAC＝90°の直角二等辺三角形ABCを底面とする三角すいOABCがあり，辺OAは底面ABCに垂直で，OA＝6cmである。2点D，Eはそれぞれ辺OB，OC上にあって，OD：DB＝OE：EC＝2：1である。また，辺OA上に点Pをとる。

このとき，次の各問いに答えなさい。



(1)　AP＝2cmのとき，

①　線分PDの長さを求めなさい。

②　三角すいOPDEの体積を求めなさい。

(2)　三角すいOPDEの体積が三角すいOABCの体積の $\frac{1}{3}$ となるとき，

①　線分APの長さを求めなさい。

②　点Pと△ODEを含む平面との距離を求めなさい。
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。

5　右の図のように，２つの関数

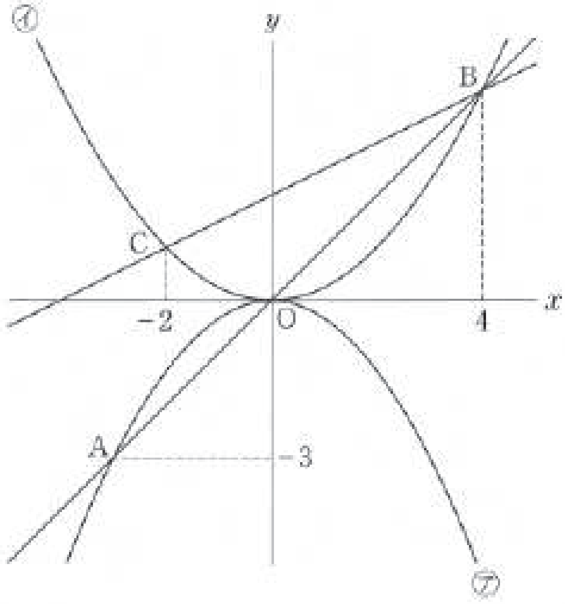
$y=-\frac{1}{3}x^2$ ……㋐

$y=ax^2$（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，Ａの y 座標は－３で，Ａの x 座標は負である。２点Ｂ，Ｃは関数㋑のグラフ上にあり，Ｂの x 座標は４，Ｃの x 座標は－２である。また，直線ＡＢは原点Ｏを通る。

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。

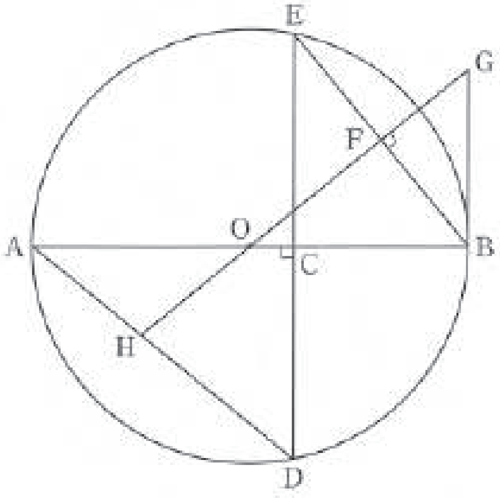
(3)　線分ＢＣ上に２点Ｂ，Ｃとは異なる点Ｐを，△ＯＰＣの面積が△ＡＢＣの面積の $\frac{1}{3}$ となるようにとるとき，

①　点Ｐの座標を求めなさい。

②　Ｐを通り y 軸に平行な直線と関数㋐のグラフとの交点をＱとする。四角形ＡＱＢＣの面積は，△ＯＰＣの面積の何倍であるか，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。点Ｃは線分ＯＢ上にあり，２点Ｄ，Ｅは，Ｃを通る線分ＯＢの垂線と円Ｏとの交点である。点Ｆは線分ＢＥ上にあって，ＯＦ⊥ＢＥである。また，点ＧはＯＦの延長とＢにおける円Ｏの接線との交点であり，点ＨはＦＯの延長と線分ＡＤとの交点である。

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。

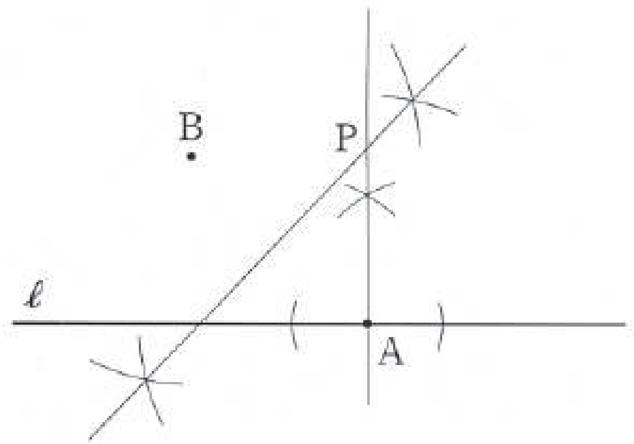


(1)　△ＡＤＣ∽△ＢＧＦであることを証明しなさい。

(2)　ＡＢ＝10 cm，ＢＣ＝4 cm のとき，

①　線分ＣＥの長さを求めなさい。

②　線分ＤＨの長さを求めなさい。

問題番号	配点	標準解答		
1	1点	(1)		$\frac{5}{12}$
	1点	(2)		13
	2点	(3)		$2x+9y$
	2点	(4)		$-3a$
	2点	(5)		$3x^2+1$
	（計10点） 2点	(6)		$9\sqrt{10}$
2	2点	(1)		$x=3$
	1点	(2)	①	1340
	2点		②	$x=27$ ， $y=12$
	1点	(3)	ア	$\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$
	2点		イ	$\frac{c}{a}$ を右辺に移項し，両辺に $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ を加えると $x^2+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^2=-\frac{c}{a}+\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ $\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2-4ac}{4a^2}$ $x+\frac{b}{2a}=\pm\sqrt{\frac{b^2-4ac}{4a^2}}$ $x=-\frac{b}{2a}\pm\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$
	2点	(4)		作図 
	1点	(5)	①	$\frac{5}{12}$
	2点		②	ア 4 　 イ $\frac{7}{12}$
	1点	(6)	①	水そう〔 165 〕L 　 タンク〔 275 〕L
	（計16点） 2点		②	81 分 15 秒後

3	1点	(1)		19 m
	1点	(2)		0.25
	2点	(3)		$a=17$, $b=19$ $a=18$, $b=18$
	(計6点) 2点	(4)		19.6 m
4	1点	(1)	①	4 cm
	2点		②	$\frac{32}{3}$ cm^3
	1点	(2)	①	$\frac{3}{2}$ cm
	(計6点) 2点		②	$\frac{3\sqrt{3}}{2}$ cm
5	1点	(1)		$a=\frac{1}{4}$
	2点	(2)		$y=\frac{1}{2}x+2$
	1点	(3)	①	$\left(\frac{3}{2},\ \frac{11}{4}\right)$
	(計6点) 2点		②	$\frac{21}{4}$ 倍
6	3点	(1)		証明 △ADCと△BGFにおいて AB⊥DCだから ∠DCA＝90°　…………① OF⊥BEだから ∠GFB＝90°　…………② ①，②より ∠DCA＝∠GFB　…………③ ∠DACと∠DEBは$\overset{\frown}{\mathrm{DB}}$に対する円周角だから ∠DAC＝∠DEB　…………④ BGは円の接線で，ABは円の直径だから ∠ABG＝90°であって，①から，DE∥BGである。 よって ∠DEB＝∠GBF　…………⑤ ④，⑤より ∠DAC＝∠GBF　…………⑥ ③，⑥より，2組の角がそれぞれ等しいから △ADC∽△BGF
	1点	(2)	①	$2\sqrt{6}$ cm
	(計6点) 2点		②	$\frac{7\sqrt{15}}{6}$ cm
合　計	50　点			