平 成 31 年 度

高等学校入学者選抜学力検査問題

数　　　学

注 意 事 項

1　問題は，１ページから６ページまであります。

2　解答は，すべて解答用紙に記入しなさい。

1 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。(12 点)

(1) 次の計算をしなさい。

ア $-12+9\div 3$

イ $(-5a)^2\times 8b\div 10ab$

ウ $\dfrac{x+y}{3}-\dfrac{x-3y}{4}$

エ $\sqrt{6}(\sqrt{6}-7)-\sqrt{24}$

(2) $a=\dfrac{1}{7}$, $b=19$ のとき，ab^2-81a の式の値を求めなさい。

(3) 次の２次方程式を解きなさい。

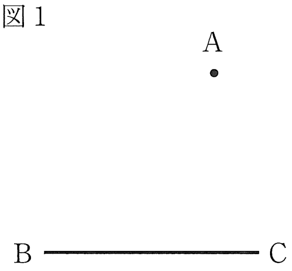
$(x+1)^2=3$

2 次の(1)〜(3)の問いに答えなさい。（6点）

(1) 図1において，点Aは線分BC上にない点である。点Aを通り，線分BCが弦となる円の中心Oを作図しなさい。

ただし，作図には定規とコンパスを使用し，作図に用いた線は残しておくこと。

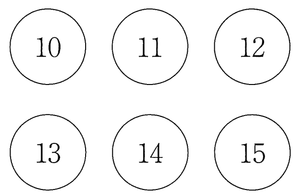
図1



(2) 1m当たりの重さが30gの針金がある。この針金の長さがx mのときの重さをy kgとする。yをxの式で表しなさい。

(3) 袋の中に6個の玉が入っており，それぞれの玉には，図2のように，10，11，12，13，14，15の数字が1つずつ書いてある。この袋の中から同時に2個の玉を取り出すとき，取り出した2個の玉のうち，少なくとも1個は3の倍数である確率を求めなさい。ただし，袋から玉を取り出すとき，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。

図2
袋に入っている玉



3 ある中学校の３年１組の生徒32人について，２学期に保健室を利用した回数を調べた。表１は，その結果をまとめたものである。

次の⑴，⑵の問いに答えなさい。（３点）

⑴ 利用した回数が１回以上の人は，全体の何％か，答えなさい。

表１

回数(回)	人数(人)
0	8
1	11
2	7
3	2
4	3
5	1
計	32

⑵ 次の**ア**～**オ**の中から，表１からわかることについて正しく述べたものをすべて選び，記号で答えなさい。

ア 利用した回数の範囲は，６回である。

イ 利用した回数の平均値は，1.5回である。

ウ 利用した回数の最頻値は，５回である。

エ 利用した回数の中央値は，2.5回である。

オ 利用した回数の最小値は，０回である。

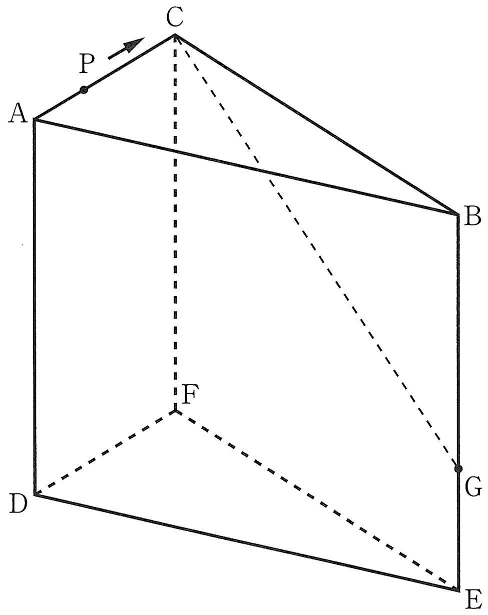
4 ある中学校では，遠足のため，バスで，学校から休憩所を経て目的地まで行くことにした。学校から目的地までの道のりは98 kmである。バスは，午前８時に学校を出発し，休憩所まで時速60 kmで走った。休憩所で20分間休憩した後，再びバスで，目的地まで時速40 kmで走ったところ，目的地には午前10時15分に到着した。

このとき，学校から休憩所までの道のりと休憩所から目的地までの道のりは，それぞれ何kmか。方程式をつくり，計算の過程を書き，答えを求めなさい。（５点）

5 図3の立体は，△ABCを1つの底面とする三角柱である。この三角柱において，∠ACB ＝ 90°，AC ＝ 4 cm， CB ＝ 8 cm， AD ＝ 9 cm であり，側面はすべて長方形である。また， BG ＝ 6 cm となる辺BE上の点をGとする。点Pは，点Aを出発し，毎秒1cmの速さで辺AC，線分CG上を，点Cを通って点Gまで移動する。

このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。（7点）

図3



(1) 点Pが辺AC上にあるとき，△PDFの面積を求めなさい。

(2) 点Pが点Aを出発してから3秒後のとき，四角形PDFCを，辺ADを軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。

(3) 点Pが点Aを出発してから9秒後のとき，線分PDの長さを求めなさい。

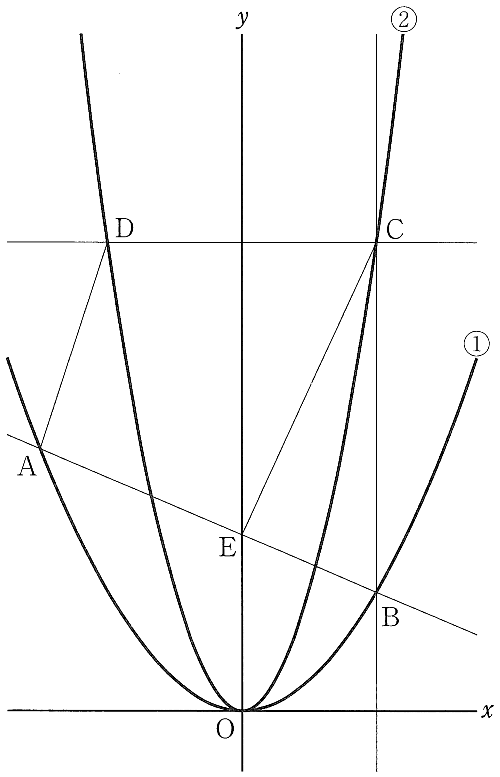
6 図4において，①は関数 $y = ax^2$（$0 < a < 1$）のグラフであり，②は関数 $y = x^2$ のグラフである。2点A，Bは，放物線①上の点であり，その x 座標は，それぞれ -3，2である。点Bを通り y 軸に平行な直線と放物線②との交点をCとする。

このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。（8点）

(1) x の変域が $-1 \leqq x \leqq 5$ であるとき，関数 $y = ax^2$ の y の変域を，a を用いて表しなさい。

(2) 点Cを通り，傾きが $\dfrac{5}{2}$ である直線の式を求めなさい。

図4



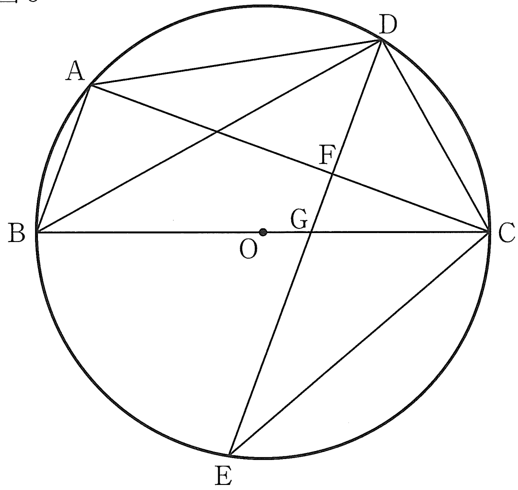
(3) 点Cから y 軸に引いた垂線の延長と放物線②との交点をDとする。直線ABと y 軸との交点をEとする。四角形DAECが台形となるときの，a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。

7 図５において，３点Ａ，Ｂ，Ｃは円Ｏの円周上の点であり，BCは円Ｏの直径である。$\overset{\frown}{AC}$上に点Ｄをとり，点Ｄを通りACに垂直な直線と円Ｏとの交点をＥとする。また，DEとAC，BCとの交点をそれぞれＦ，Ｇとする。

このとき，次の⑴，⑵の問いに答えなさい。（９点）

⑴ △DAC ∽ △GEC であることを証明しなさい。

図５

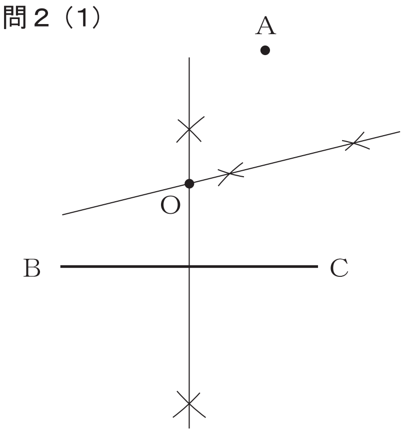


⑵ $\overset{\frown}{AD}$ ： $\overset{\frown}{DC}$ ＝ ３ ： ２，∠BGE ＝ 70° のとき，∠EDC の大きさを求めなさい。

数　学

問題番号			正答・正答例
1	(1)	ア	-9
		イ	$20a$
		ウ	$\dfrac{x+13y}{12}$
		エ	$6-9\sqrt{6}$
	(2)		40
	(3)		$x=-1\pm\sqrt{3}$
2	(1)		※1
	(2)		$y=\dfrac{3}{100}x$
	(3)		$\dfrac{3}{5}$
3	(1)		75
	(2)		イ，オ
4	方程式		※2
	計算の過程		※2
	答		学校から休憩所まで $\boxed{64}$ km 休憩所から目的地まで $\boxed{34}$ km
5	(1)		18
	(2)		117π
	(3)		$2\sqrt{17}$
6	(1)		$0\leqq y\leqq 25a$
	(2)		$y=\dfrac{5}{2}x-1$
	(3)	求める過程	※3
		答	$\dfrac{1}{3}$
7	(1)		※4
	(2)		48

※1　大問2（1）



※2　大問4（方程式と計算の過程）

学校から休憩所までの道のりを x km，休憩所から目的地までの道のりを y km とする。

$$\begin{cases} x+y=98 \\ \dfrac{x}{60}+\dfrac{20}{60}+\dfrac{y}{40}=2\dfrac{15}{60} \end{cases}$$

これを解いて，$x=64$，$y=34$

※3　大問6（3）（求める過程）

A $(-3,\ 9a)$，D $(-2,\ 4)$ より，直線 AD の傾きは，

$$\frac{4-9a}{-2-(-3)}=4-9a$$

また，直線 AB の式は　$y=-ax+6a$　より，E $(0,\ 6a)$

よって，直線 EC の傾きは，C $(2,\ 4)$ より，

$$\frac{4-6a}{2-0}=2-3a$$

AD // EC より，$4-9a=2-3a$，$a=\dfrac{1}{3}$

※4　大問7（1）

△DAC と△GEC で，

$\overset{\frown}{\mathrm{DC}}$ の円周角は等しいから，

∠DAC＝∠GEC　…①

仮定より，∠GFC＝90°　…②

直径に対する円周角より，∠BAC＝90°　…③

②，③より，同位角が等しいから，AB // FG　…④

④より，平行線の錯角は等しいから，

∠EDB＝∠ABD　…⑤

$\overset{\frown}{\mathrm{BE}}$ の円周角は等しいから，

∠EDB＝∠ECG　…⑥

$\overset{\frown}{\mathrm{AD}}$ の円周角は等しいから，

∠ABD＝∠ACD　…⑦

⑤，⑥，⑦より，∠ACD＝∠ECG　…⑧

①，⑧より，2組の角がそれぞれ等しいから，

△DAC ∽△GEC