前期

令和２年度　前期選抜　学力検査

数　学

問　題　用　紙

〔注意事項〕

1　始めの指示があるまでは，開いてはいけません。

2　答えは，全て解答用紙に書きなさい。

3　検査問題は，大問５題で，１ページから10ページまで印刷されています。

　検査開始後に，印刷のはっきりしないところや，ページが抜けているところがあれば，手を挙げなさい。

4　解答用紙だけ提出し，問題用紙は持ち帰りなさい。

1 次の(1)~(6)の問いに答えなさい。

(1) $-2+9$ を計算しなさい。

(2) $-5^2+18\div\frac{3}{2}$ を計算しなさい。

(3) $2(x+4y)-3\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y\right)$ を計算しなさい。

(4) 方程式 $x-7=\frac{4x-9}{3}$ を解きなさい。

(5) $\sqrt{50}+6\sqrt{2}-\frac{14}{\sqrt{2}}$ を計算しなさい。

(6) $2x^2-32$ を因数分解しなさい。

2 次の(1)~(5)の問いに答えなさい。

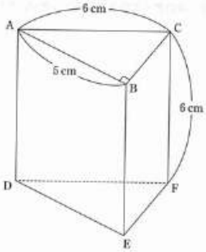
(1) 関数 $y=-x^2$ について，x の変域が $a \leqq x \leqq b$ のとき，y の変域は $-9 \leqq y \leqq 0$ である。このとき，a，b の値の組み合わせとして最も適当なものを，次の**ア**~**エ**のうちから1つ選び，符号で答えなさい。

ア $a=-1$，$b=0$
イ $a=-3$，$b=-1$
ウ $a=1$，$b=3$
エ $a=-1$，$b=3$

(2) 右の表は，あるクラスの生徒36人が夏休みに読んだ本の冊数を，度数分布表に整理したものである。
5冊以上10冊未満の階級の相対度数を求めなさい。

階級(冊)	度数(人)
以上　未満	
0 ~ 5	11
5 ~ 10	9
10 ~ 15	7
15 ~ 20	6
20 ~ 25	3
計	36

(3) 下の図のように，底面が AB = 5 cm，AC = 6 cm，∠ABC = 90° の直角三角形で，高さが 6 cm の三角柱がある。この三角柱の体積を求めなさい。



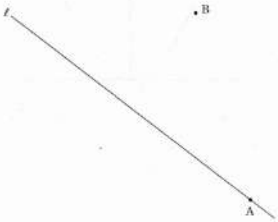
(4) 大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とする。

このとき，$\frac{\sqrt{ab}}{2}$ の値が，有理数となる確率を求めなさい。

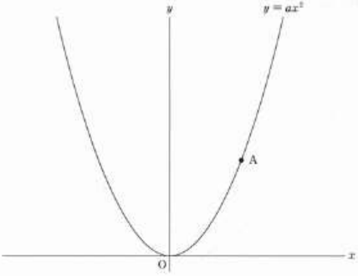
ただし，さいころを投げるとき，1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(5) 下の図において，点Aは直線ℓ上の点，点Bは直線ℓ上にない点である。直線ℓ上に点Pをとり，$\angle APB = 120^\circ$となる直線BPを作図しなさい。また，点Pの位置を示す文字Pも書きなさい。

ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



3 下の図のように，関数 $y = ax^2$ のグラフ上に点 A があり，点 A の座標は $(3,\ 4)$ である。
ただし，$a > 0$ とする。
このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



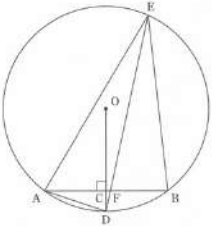
(1) a の値を求めなさい。

(2) x軸上に点Bを，OA = OBとなるようにとる。
ただし，点Bのx座標は負とする。
このとき，次の①，②の問いに答えなさい。
① 2点A，Bを通る直線の式を求めなさい。

② 原点Oを通り，直線ABに平行な直線をℓとする。点Aからx軸に垂線をひき，直線ℓとの交点をCとする。また，関数$y = ax^2$のグラフ上に，x座標が3より大きい点Dをとり，点Dからx軸に垂線をひき，直線OAとの交点をE，直線ℓとの交点をFとする。
△AOCと四角形ACFEの面積の比が16：9となるとき，点Dの座標を求めなさい。

4 下の図のように，円Oの円周上に2点A，Bがある。点Oから線分ABに垂線をひき，線分ABとの交点をC，円との交点をDとし，点Aと点Dを結ぶ。また，点Dを含まない $\overset{\frown}{AB}$ 上に，2点A，Bとは異なる点Eをとり，点Eと2点A，Bをそれぞれ結ぶ。線分ABと線分DEの交点をFとする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



(1) △EAD ∽ △EFB となることの証明を，次ページの $\boxed{}$ の中に途中まで示してある。

$\boxed{(a)}$ ，$\boxed{(b)}$ に入る最も適当なものを，次ページの**選択肢**の**ア**～**カ**のうちからそれぞれ1つずつ選び，符号で答えなさい。また，$\boxed{(c)}$ には証明の続きを書き，**証明**を完成させなさい。

ただし，$\boxed{}$ の中の①～④に示されている関係を使う場合，番号の①～④を用いてもかまわないものとする。

証明

点Oと2点A，Bをそれぞれ結ぶ。

△OACと△OBCにおいて，

円の半径であるから，

OA = $\boxed{\text{(a)}}$ ……①

仮定より，

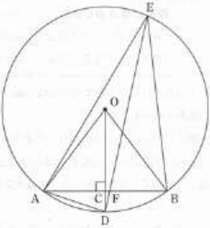
∠OCA = ∠OCB = 90° ……②

OCは共通 ……③

①，②，③より，

$\boxed{\text{(b)}}$ がそれぞれ等しいから，

△OAC ≡ △OBC ……④



$\boxed{\text{(c)}}$

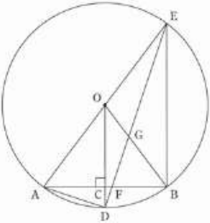
選択肢

ア　AE　　イ　BC　　ウ　OB

エ　2組の辺とその間の角　　オ　直角三角形の斜辺と1つの鋭角

カ　直角三角形の斜辺と他の1辺

(2) 線分AEを円Oの直径とし，EB = 6 cm，AD : DE = 1 : 3，CF : FB = 1 : 8とする。線分OBと線分EDの交点をGとするとき，△GFBの面積を求めなさい。



5 空(から)の箱Aと箱Bが1つずつあり，それぞれの箱には，ビー玉の個数を増やすために，次のようなしかけがしてある。

箱Aと箱Bのしかけ
・箱Aにビー玉を入れると，箱の中のビー玉の個数は，入れた個数の3倍になる。
・箱Bにビー玉を入れると，箱の中のビー玉の個数は，入れた個数の5倍になる。

1つの箱にビー玉をすべて入れた後，箱の中のビー玉をすべて取り出すことをくり返し，ビー玉の個数を増やしていく。

例えば，はじめに10個のビー玉を用意し，箱Aを1回使った後，箱Bを1回使ったときについて考える。10個のビー玉は，箱Aを使うことによって30個になり，この30個のビー玉は，箱Bを使うことによって150個になるので，最後に取り出したビー玉の個数は150個である。

このとき，次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) はじめに2個のビー玉を用意し，箱Aを2回使った後，箱Bを2回使った。最後に取り出したビー玉の個数を求めなさい。

(2) はじめにビー玉をいくつか用意し，箱A，箱Bを合計5回使ったところ，最後に取り出したビー玉の個数は2700個であった。はじめに用意したビー玉の個数を求めなさい。

(3) 箱Aと箱Bに加え，空の箱Xを1つ用意する。箱Xには，次のような**しかけ**がしてある。

箱Xのしかけ

・箱Xにビー玉を入れると，箱の中のビー玉の個数は，入れた個数の x 倍になる。
　ただし，x は自然数とする。

はじめに1個のビー玉を用意し，箱Aを2回使った後，箱Bを1回使い，さらにその後，箱Xを2回使ったところ，最後に取り出したビー玉の個数は540 x 個であった。

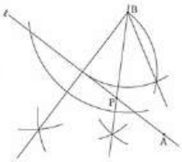
このとき，x の値を求めなさい。ただし，答えを求める過程が分かるように，式やことばも書きなさい。

(4) 1枚のコインを1回投げるごとに，表が出れば箱Aを使い，裏が出れば箱Bを使うこととする。

はじめに4個のビー玉を用意し，1枚のコインを4回投げ，箱A，箱Bを合計4回使うとき，最後に取り出したビー玉の個数が1000個をこえる確率を求めなさい。

ただし，コインを投げるとき，表と裏のどちらが出ることも同様に確からしいものとする。

令和２年度　前期選抜　学力検査　**数　学**　正　解　表

問題番号		正		解	配点及び注意		計
1	(1)	7	(2)	-13	各5	(3) $\frac{x+18y}{2}$ でもよい。	30
	(3)	$\frac{1}{2}x+9y$	(4)	$x=-12$			
	(5)	$4\sqrt{2}$	(6)	$2(x+4)(x-4)$			
2	(1)	エ	(2)	0.25	各5	(5) 異なる作図の方法でも、正しければ、5点を与える。	25
	(3)	$15\sqrt{11}$ (cm³)	(4)	$\frac{2}{9}$			
	(5)						
3	(1)	$a=\frac{4}{9}$			各5		15
	(2)	① $y=-\frac{1}{2}x+\frac{5}{2}$	②	$\left(\frac{15}{4},\ \frac{25}{4}\right)$			

問題番号		正	解	配点及び注意		計
4	(1)	(a) ウ	(b) カ	各2	(1)(c) 異なる証明でも、正しければ、6点を与える。 また、部分点を与えるときは、3点とする。	15
		(c) △EADと△EFBにおいて、 ④より、 ∠AOD = ∠BOD　……⑤ 1つの弧に対する円周角は、その弧に対する中心角の半分であるから、 $\angle AED=\frac{1}{2}\angle AOD$　……⑥ $\angle FEB=\frac{1}{2}\angle BOD$　……⑦ ⑤、⑥、⑦より、 ∠AED = ∠FEB　……⑧ また、$\overset{\frown}{AE}$に対する円周角は等しいので、 ∠ADE = ∠FBE　……⑨ ⑧、⑨より、 2組の角がそれぞれ等しいので、 △EAD ∽ △EFB		6		
	(2)	$\frac{24}{13}$ (cm²)		5		
5	(1)	450（個）	② 4（個）	各3	(3) 異なる過程でも、正しければ、4点を与える。 また、部分点を与えるときは、2点とする。	15
	(3)	箱Aを2回、箱Bを1回、箱Xを2回使うので、 $1\times3^2\times5\times x^2=540x$ これを解くと、 $45x^2-540x=0$ $x^2-12x=0$ $x(x-12)=0$ $x=0,\ 12$ xは自然数だから、$x=12$		4		
	(4)	$\frac{5}{16}$		5		
合			計			100

後 期

令和２年度　後期選抜　学力検査

数　　学

問　題　用　紙

(注意事項)

1　始めの指示があるまでは，開いてはいけません。

2　答えは，全て解答用紙に書きなさい。

3　検査問題は，大問５題で，１ページから10ページまで印刷されています。
　検査開始後に，印刷のはっきりしないところや，ページが抜けているところがあれば，手を挙げなさい。

4　解答用紙だけ提出し，問題用紙は持ち帰りなさい。

数学

1 次の(1)～(6)の問いに答えなさい。

(1) $6 \times (-3)$ を計算しなさい。

(2) $9-(-4)^2 \times \frac{5}{8}$ を計算しなさい。

(3) $a^2b \times 21b \div 7a$ を計算しなさい。

(4) 連立方程式 $\begin{cases} 0.2x + 1.5y = 4 \\ x - 3y = -1 \end{cases}$ を解きなさい。

(5) $\frac{12}{\sqrt{3}} - 3\sqrt{6} \times \sqrt{8}$ を計算しなさい。

(6) 二次方程式 $x^2 + 5x + 5 = 0$ を解きなさい。

2 次の(1)~(5)の問いに答えなさい。

(1) ある美術館の入館料は，おとな1人が a 円，中学生1人が b 円である。

このとき，不等式 $2a+3b>2000$ が表している数量の関係として最も適当なものを，次のア~エのうちから1つ選び，符号で答えなさい。

ア　おとな2人と中学生3人の入館料の合計は，2000円より安い。

イ　おとな2人と中学生3人の入館料の合計は，2000円より高い。

ウ　おとな2人と中学生3人の入館料の合計は，2000円以下である。

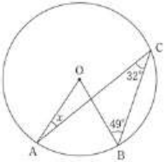
エ　おとな2人と中学生3人の入館料の合計は，2000円以上である。

(2) 右の表は，あるクラスの生徒30人のハンドボール投げの記録を度数分布表に整理したものである。

この30人のハンドボール投げの記録の最頻値(モード)を求めなさい。

階級(m)	度数(人)
以上　未満	
10 ~ 15	4
15 ~ 20	7
20 ~ 25	9
25 ~ 30	8
30 ~ 35	2
計	30

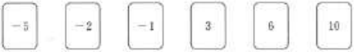
(3) 下の図で，３点Ａ，Ｂ，Ｃは円Ｏの円周上にある。$\angle ACB = 32^\circ$，$\angle OBC = 49^\circ$ であるとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



(4) 下の図のように，－５，－２，－１，３，６，10 の整数が１つずつ書かれた６枚のカードがある。この６枚のカードをよくきって，同時に２枚ひく。

このとき，ひいた２枚のカードに書かれた数の平均値が，自然数になる確率を求めなさい。

ただし，どのカードをひくことも同様に確からしいものとする。



(5) **図1**は，点Oを頂点とし，線分ABを底面の直径とする円錐(えんすい)である。母線OBの中点をPとする。点Aから円錐の側面にそって，点Pを通るように糸を1周巻きつけて点Aに戻す。

図2は，この円錐の側面の展開図であり，点A′は組み立てたときに点Aと重なる点である。

点Pを通る糸の長さが最も短くなるとき，その糸のようすを**図2**に作図しなさい。また，点Pの位置を示す文字Pも書きなさい。

ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

図1

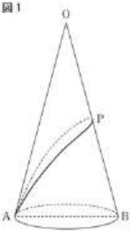
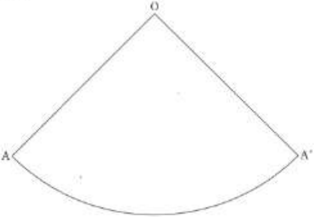


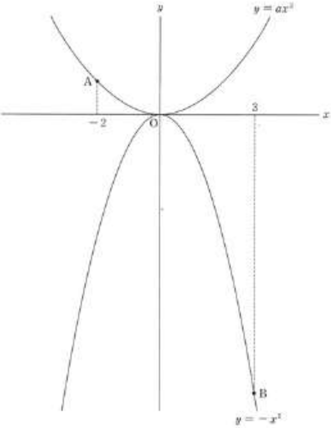
図2



3 下の図のように，関数 $y = ax^2$ のグラフと，関数 $y = -x^2$ のグラフがある。関数 $y = ax^2$ のグラフ上に x 座標が -2 の点Aがあり，関数 $y = -x^2$ のグラフ上に x 座標が3の点Bがある。点Aの y 座標が，点Bの y 座標より10大きいとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

ただし，$a > 0$ とする。

また，原点Oから点(1，0)までの距離及び原点Oから点(0，1)までの距離をそれぞれ1cmとする。



(1) a の値を求めなさい。

◇M2(571—20)

(2) 2点A，Bを通る直線と，x軸との交点をCとする。

このとき，次の①，②の問いに答えなさい。

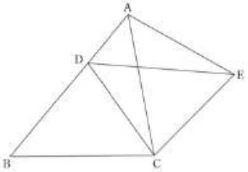
① 点Cのx座標を求めなさい。

② △OACを，y軸を軸として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を用いることとする。

4 下の図のように，AC = BC の二等辺三角形 ABC がある。辺 AB 上に 2 点 A，B と異なる点 D をとり，∠BCA = ∠DCE，CD = CE となるように点 E をとる。ただし，辺 AC と線分 DE は交わるものとする。また，点 A と点 E を結ぶ。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



(1) 直線 AC が∠BAE の二等分線となることの証明を，次ページの $\boxed{}$ の中に途中まで示してある。

$\boxed{(a)}$，$\boxed{(b)}$ に入る最も適当なものを，次ページの**選択肢**の**ア～カ**のうちからそれぞれ 1 つずつ選び，符号で答えなさい。また，$\boxed{(c)}$ には証明の続きを書き，**証明**を完成させなさい。

ただし，$\boxed{}$ の中の①～⑤に示されている関係を使う場合，番号の①～⑤を用いてもかまわないものとする。

証明

△BCD と△ACE において，

仮定より，　BC ＝ AC　……①

CD ＝ CE　……②

∠BCA ＝ ∠DCE　……③

また，

∠BCD ＝ ∠BCA － (a)

∠ACE ＝ ∠DCE － (a)

であるから，③より，

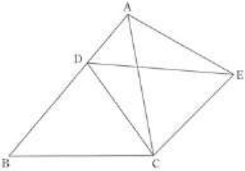
∠BCD ＝ ∠ACE　……④

①，②，④より，

(b) がそれぞれ等しいので，

△BCD ≡ △ACE　……⑤

(c)

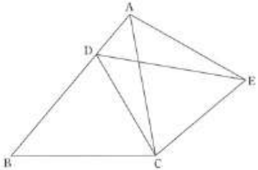


選択肢

ア ∠BCE	イ ∠DAC	ウ ∠DCA
エ 3組の辺	オ 2組の辺とその間の角	カ 1組の辺とその両端の角

(2) ∠CAE ＝ 50°，∠ACD ＝ 20°，CD ＝ 4 cm，AC ＝ a cm とする。

このとき，△ACE の面積を，a を用いて表しなさい。



5 図1は，AB = AD，CB = CD の四角形ABCDであり，線分ACと線分BDの交点をEとすると，AC⊥BD，BE = DE が成り立つ。また，BD = 24 cm とする。

点Pは頂点Aを出発し，辺AB上を一定の速さで移動する。点Qは点Pが出発してから1秒後に頂点Cを出発し，辺CD上を一定の速さで移動する。点Pは，頂点Bに到着後，向きを変え頂点Aに向かって移動し，頂点Aに到着後，また向きを変え頂点Bに向かって移動する。点Qは，頂点Dに到着後，向きを変え頂点Cに向かって移動し，頂点Cに到着後，また向きを変え頂点Dに向かって移動する。2点P，Qとも，この動きをくり返す。

図1

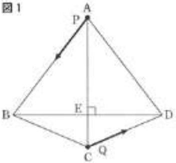


図2，図3は，点Pが頂点Aを出発してからの時間と，線分APの長さ，線分CQの長さの関係を，それぞれグラフに表したものである。

このとき，次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

図2

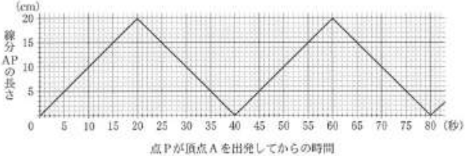
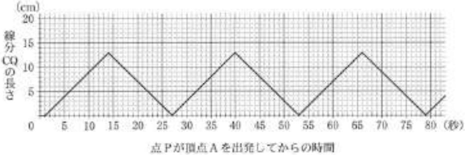


図3



(1) 点Pが，はじめて頂点Bに到着するのは，点Pが頂点Aを出発してから何秒後か求めなさい。

(2) 四角形 PBCQ の面積が，はじめて最大となるのは，点 P が頂点 A を出発してから何秒後か求めなさい。

ただし，点 P が頂点 B にあるとき，点 Q が頂点 C にあるときについては，考えないこととする。

(3) 線分 AC の長さを求めなさい。

(4) 点 P が頂点 A を出発してから x 秒後の △APC の面積を S cm^2，△AQC の面積を T cm^2 とする。

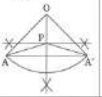
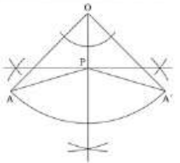
このとき，次の①，②の問いに答えなさい。

ただし，点 P が頂点 A にあるときは S = 0，点 Q が頂点 C にあるときは T = 0 とする。

① $0 \leqq x \leqq 20$ のとき，S を x を用いて表しなさい。

② $14 \leqq x \leqq 20$ のとき，S = T となる x の値を求めなさい。

令和２年度　後期選抜　学力検査　**数　学**　正　解　表

問題番号		正		解	配点	注意	計
1	(1)	-18	(2)	-1	各５		30
	(3)	$3ab^2$	(4)	$x=5,\ y=2$			
	(5)	$-8\sqrt{3}$	(6)	$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5}}{2}$			
2	(1)	イ	(2)	22.5　(m)	各６	(5)　異なる作図の方法でも，正しければ，６点を与える。　また，部分点を与えるときは，３点とする。 	30
	(3)	17　(度)	(4)	$\dfrac{4}{15}$			
	(5)						
3	(1)	$a=\dfrac{1}{4}$			4		10
	(2) ①	$-\dfrac{3}{2}$	②	$\dfrac{7}{4}x$　(cm²)	各３		

問題番号		正		解	配点	注意	計
4	(1) (a)	ウ	(b)	オ	各２		15
	(1) (c)	⑤より， ∠DBC ＝ ∠EAC　……⑥ △ABC は，AC ＝ BC の二等辺三角形であるから， ∠BAC ＝ ∠DBC　……⑦ ⑥，⑦より， ∠BAC ＝ ∠EAC したがって， 直線 AC は∠BAE の二等分線である。			6	(1)(c)　異なる証明でも，正しければ，６点を与える。　また，部分点を与えるときは，３点とする。	
	(2)	$\sqrt{3}a$　(cm²)			5		
5	(1)	20　(秒後)			3		15
	(2)	40　(秒後)			3		
	(3)	21　(cm)			3		
	(4) ①	$S=\dfrac{63}{10}x$	②	$x=\dfrac{180}{11}$	各３		
合計							100