数

学

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 $a = 1$，$b = 3$

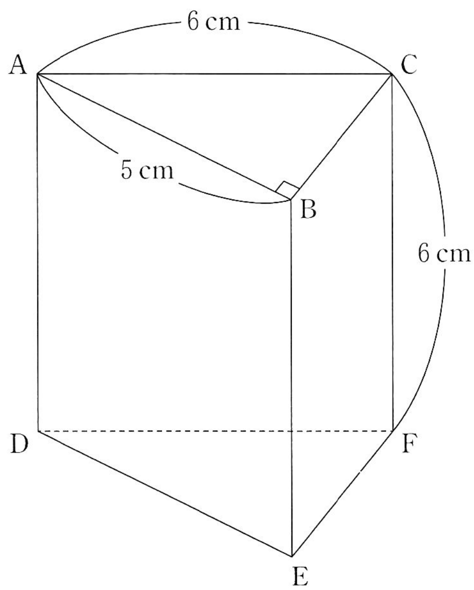
エ $a = -1$，$b = 3$

(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

⑶　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。



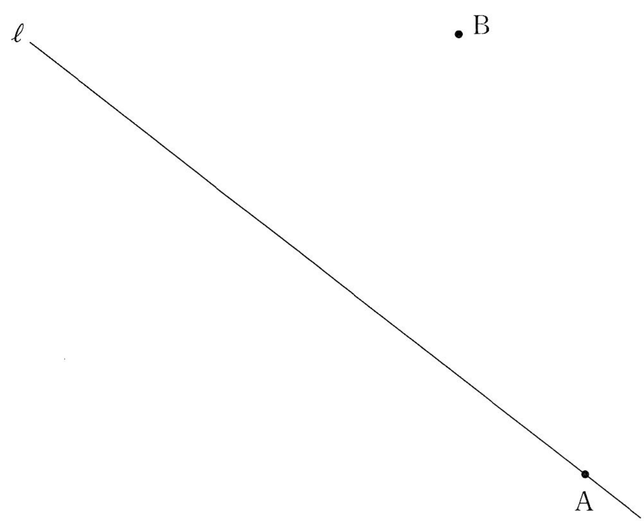
⑷　大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とする。

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

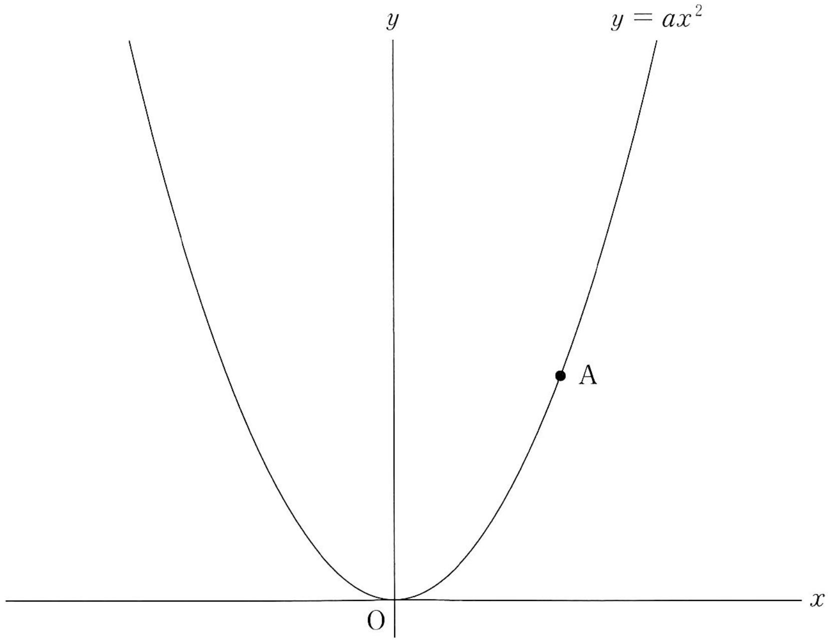
ただし，さいころを投げるとき，1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(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，$\angle \mathrm{APB} = 120°$ 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。

◇M2(079—20)

(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。

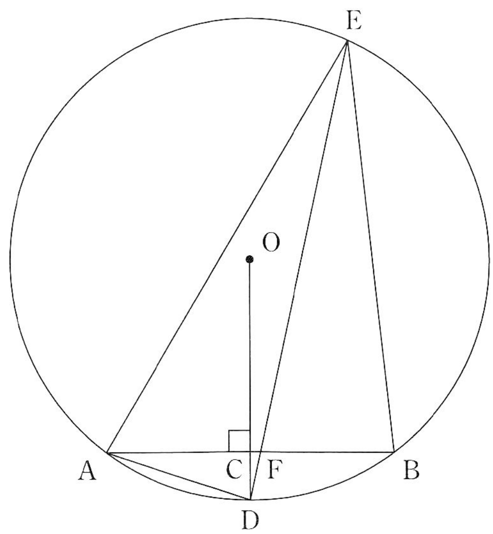
① 2点 A，B を通る直線の式を求めなさい。

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 [　　] の中に途中まで示してある。

[(a)]，[(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，[(c)] には証明の続きを書き，**証明**を完成させなさい。

ただし，[　　] 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，

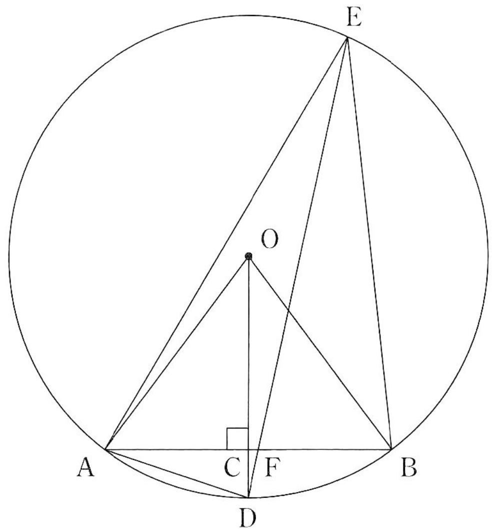
∠OCA ＝ ∠OCB ＝ 90° ……②

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



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

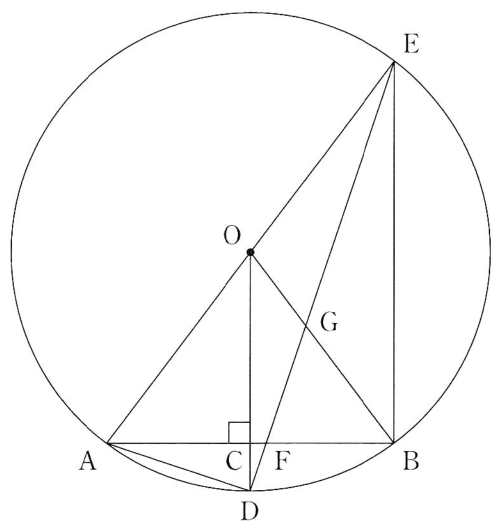
選択肢

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。

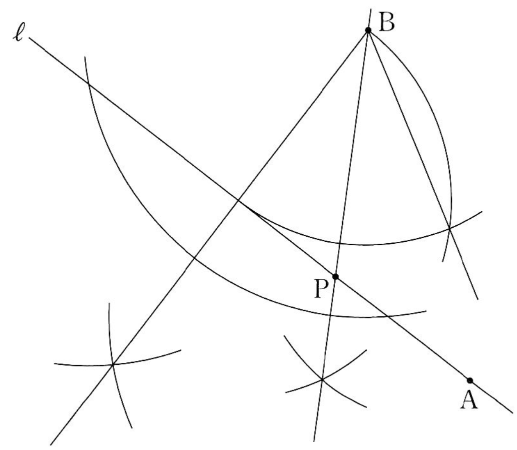
このとき，x の値を求めなさい。ただし，答えを求める過程が分かるように，式やことばも書きなさい。

(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

<table>
<tr><th>問題番号</th><th colspan="4">正　　　解</th><th colspan="2">配　点　及　び　注　意</th><th>計</th></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td>(1)</td><td>7</td><td>(2)</td><td>-13</td><td rowspan="3">各５</td><td rowspan="3">(3)　$\frac{x+18y}{2}$ でもよい。</td><td rowspan="3">30</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td>$\frac{1}{2}x+9y$</td><td>(4)</td><td>$x=-12$</td></tr>
<tr><td>(5)</td><td>$4\sqrt{2}$</td><td>(6)</td><td>$2(x+4)(x-4)$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td>(1)</td><td>エ</td><td>(2)</td><td>0.25</td><td rowspan="3">各５</td><td rowspan="3">(5)　異なる作図の方法でも，正しければ，５点を与える。</td><td rowspan="3">25</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td>$15\sqrt{11}$ (cm^3)</td><td>(4)</td><td>$\frac{2}{9}$</td></tr>
<tr><td>(5)</td><td colspan="3">
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>(1)</td><td colspan="2">$a=\frac{4}{9}$</td><td></td><td rowspan="2">各５</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">15</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="3">①　$y=\frac{1}{2}x+\frac{5}{2}$　　②　$\left(\frac{15}{4},\ \frac{25}{4}\right)$</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>問題番号</th><th colspan="4">正　　　解</th><th colspan="2">配　点　及　び　注　意</th><th>計</th></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="2">(1)</td><td>(a)　ウ</td><td colspan="2">(b)　カ</td><td>各 2</td><td rowspan="3">(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。</td><td rowspan="3">15</td></tr>
<tr><td colspan="3">(c)　△EAD と△EFB において，
④より，
$\angle AOD = \angle BOD$　……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，
$\angle AED = \angle FEB$　……⑧
また，$\overset{\frown}{AE}$ に対する円周角は等しいので，
$\angle ADE = \angle FBE$　……⑨
⑧，⑨より，
2 組の角がそれぞれ等しいので，
$\triangle EAD \backsim \triangle EFB$</td><td>6</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="3">$\frac{24}{13}$ (cm^2)</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5</td><td>(1)</td><td>450（個）</td><td>(2)</td><td>4（個）</td><td>各 3</td><td rowspan="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。</td><td rowspan="3">15</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td colspan="3">箱 A を 2 回，箱 B を 1 回，箱 X を 2 回使うので，
$1 \times 3^2 \times 5 \times x^2 = 540x$
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，$x = 12$</td><td>4</td></tr>
<tr><td>(4)</td><td>$\frac{5}{16}$</td><td colspan="2"></td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="7">合　　　計</td><td>100</td></tr>
</table>