平成 31 年度　# 大分県立高校入試問題

【1】 次の（1）～（7）の問いに答えなさい。

（1） 次の①～⑤の計算をしなさい。

① $-6-1$

② $-3^2-(-2)^3$

③ $6a+b-(3a-5b)$

④ $\dfrac{2x+y}{3}+\dfrac{5x-7y}{6}$

⑤ $(\sqrt{6}+\sqrt{3})^2$

（2） 2次方程式　$x(x-3)=2$　を解きなさい。

（3） ある数 $a$ の小数第1位を四捨五入した近似値が 130 であるとき，$a$ の値の範囲を，不等号を使って表しなさい。

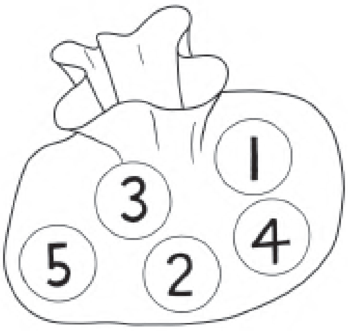
（4） 家から学校までの道のりは 1200 m である。最初の $x$ m を分速 60 m で歩き，残りの道のりを分速 120 m で走った。家から学校までにかかった時間を，$x$ を使った式で表しなさい。

（5） 右の図のように，1 から 5 までの数字が 1 つずつ書かれた 5 個の玉が入っている袋がある。

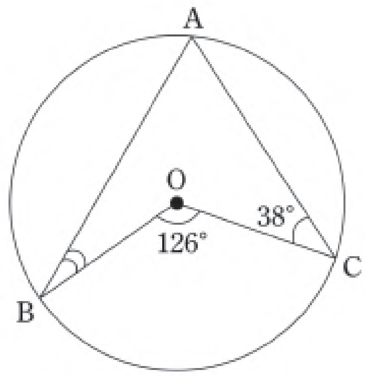
この袋から玉を 1 個取り出して数字を調べ，それを袋にもどしてから，また，玉を 1 個取り出して数字を調べる。

取り出した 2 個の玉に書いてある数の和が，3 の倍数になる確率を求めなさい。

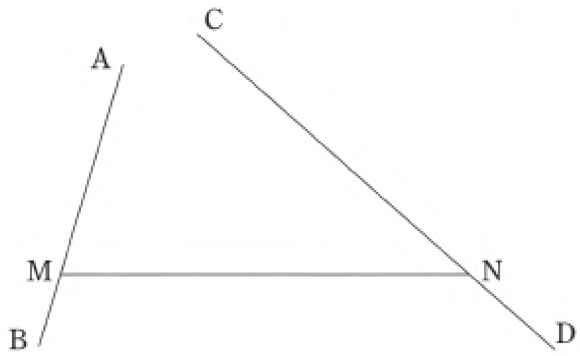
ただし，どの玉を取り出すことも，同様に確からしいものとする。



（6） 右の図のように，円Ｏの周上に３点Ａ，Ｂ，Ｃがある。
∠ＢＯＣ＝126°，∠ＯＣＡ＝38°のとき，∠ＡＢＯの大きさを求めなさい。



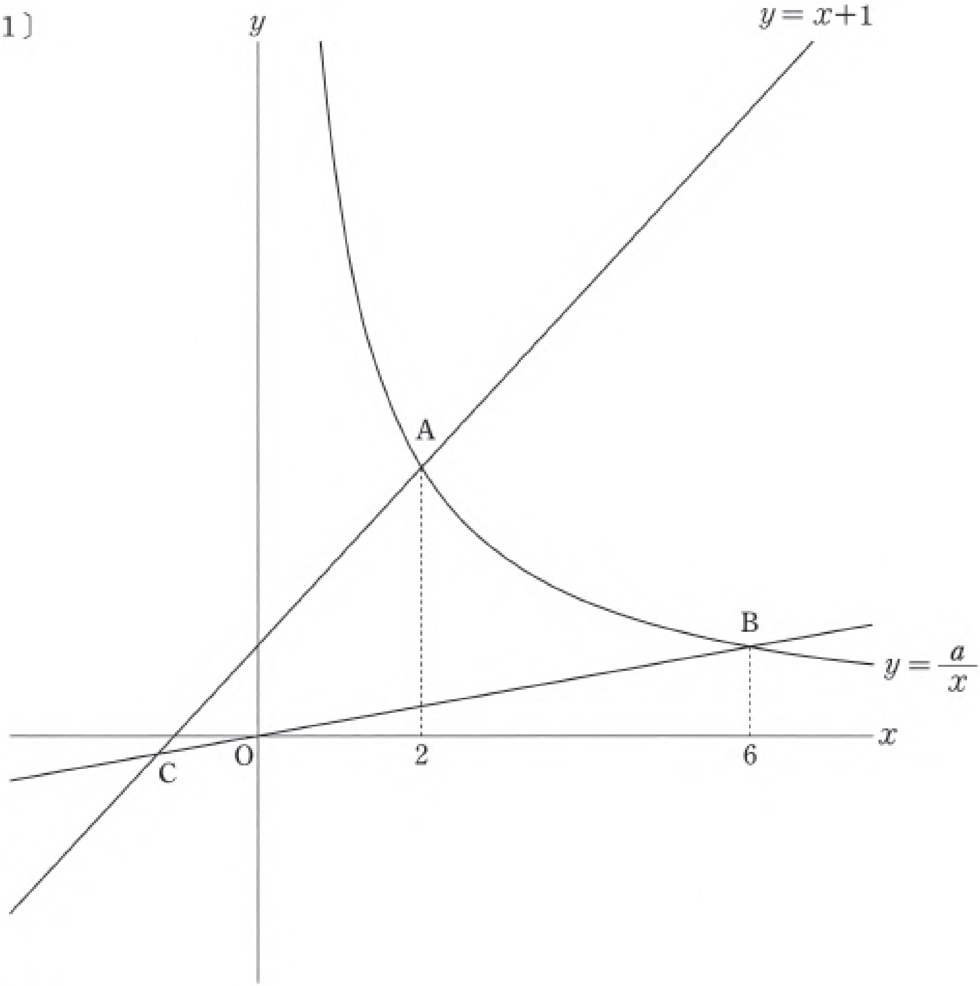

（7） 下の図のように，線分ＡＢ，ＣＤ上にそれぞれ点Ｍ，Ｎをとる。線分ＭＮ上にあって，２つの線分ＡＢ，ＣＤからの距離が等しくなる点Ｐを，作図によって求めなさい。
ただし，作図には定規とコンパスを用い，作図に使った線は消さないこと。



【2】 下の〔図1〕のように，関数 $y=\dfrac{a}{x}$（$x>0$）のグラフ上に2点A，Bがあり，それぞれの $x$ 座標は2，6である。関数 $y=\dfrac{a}{x}$（$x>0$）と関数 $y=x+1$ のグラフは，点Aで交わる。また，原点と点Bを通る直線と，関数 $y=x+1$ のグラフの交点をCとする。ただし，$a>0$ とする。

次の（1）～（3）の問いに答えなさい。

〔図1〕




（1） $a$ の値を求めなさい。

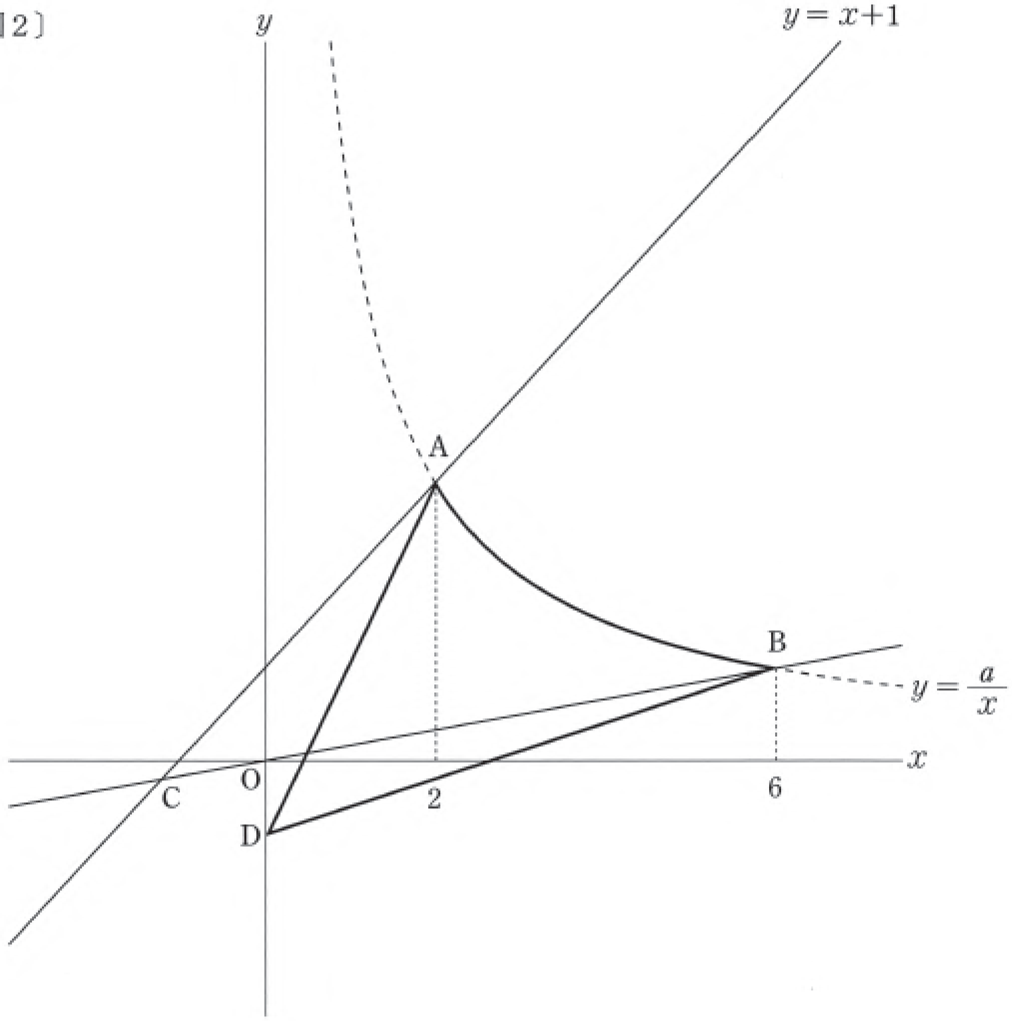
（2） 点Cの座標を求めなさい。

（3） 下の〔図2〕のように，$y$ 軸上に点Dをとり，関数 $y=\dfrac{a}{x}$ （$2 \leqq x \leqq 6$）のグラフと，線分DA，DBで囲まれた図形の面積が，関数 $y=\dfrac{a}{x}$ （$2 \leqq x \leqq 6$）のグラフと，線分CA，CBで囲まれた図形の面積と等しくなるようにする。

点Dの $y$ 座標を求めなさい。

ただし，点Dのｙ座標は負とする。

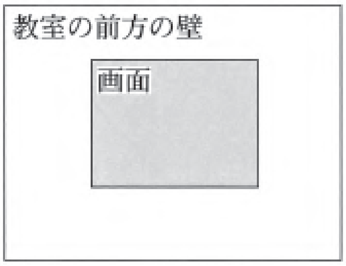
〔図2〕



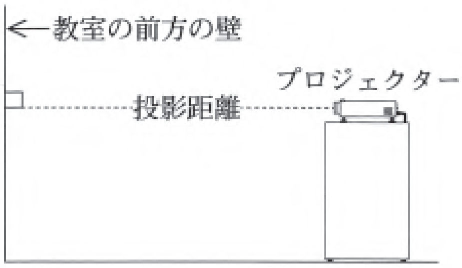
【3】 かずおさんは，プロジェクターで映し出した画面の大きさと視聴者が見やすい位置について考えることにした。

下の〔図1〕のように，教室の前方の壁にプロジェクターで映し出した画像を**画面**とし，〔図2〕のように，プロジェクターのレンズから画面までの距離を**投影距離**とする。

〔図1〕




〔図2〕




下の〔表〕は，かずおさんが，投影距離に対して，画面の縦の長さと横の長さを調べた結果をまとめたものの一部である。

次の（1）～（3）の問いに答えなさい。

〔表〕 投影距離，画面の縦の長さと横の長さ

| 投影距離 〔m〕 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 画面の縦の長さ 〔m〕 | 1 | $\frac{3}{2}$ | 2 | ア |
| 画面の横の長さ 〔m〕 | $\frac{4}{3}$ | 2 | $\frac{8}{3}$ | イ |

（1） かずおさんは，〔表〕から投影距離と画面の縦の長さ，投影距離と画面の横の長さの間には，それぞれ関係があることに気づいた。

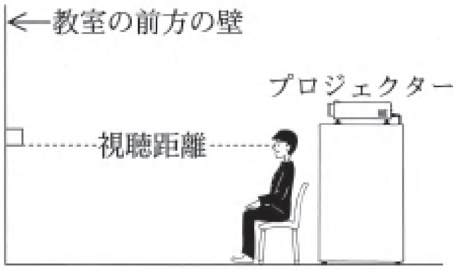
〔表〕の中の $\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イ}}$ に適する数を，求めなさい。

（2） かずおさんは，〔表〕から縦の長さと横の長さの積で求められる画面の面積と，投影距離の間には関係があることに気づいた。

投影距離が $x$ m のときの画面の面積を $y$ m$^2$ として，$y$ を $x$ の式で表しなさい。

（3） 下の〔図3〕のように，視聴者の目の位置から画面までの距離を**視聴距離**とする。

〔図3〕




かずおさんは，投影距離が $\frac{3}{2}$ m の位置にプロジェクターを設置して映してみたところ，教室の後ろの席から画面を見ると画面が小さすぎて見づらかった。そこで，投影距離が $\frac{3}{2}$ m のときの画面の面積の2倍となる位置に，プロジェクターを設置しなおし固定した。プロジェクターの位置を決めたことで，投影距離も決まった。

ところが，今度は，教室の前の席から画面を見ると画面が大きすぎて見づらかった。

そこで，プロジェクターの位置を変えずに，見やすい視聴距離を考えることにした。

視聴距離を決める目安の１つとして，下の［基準］を用いた。

| |
|---|
| ［基準］ 視聴距離が画面の対角線の長さより長くなると見やすい。 |

［基準］に沿って，視聴距離は何 m より長いとよいか，求めなさい。

【４】 ある工場には，機械Ａと機械Ｂがそれぞれ何台かずつある。機械Ａと機械Ｂが製造している品物はすべて同じである。

どの機械Ａも，１日に製造する品物の個数はすべて同じであり，その中に含まれる不良品の割合は，すべて2%である。

どの機械Ｂも，１日に製造する品物の個数はすべて同じであり，その中に含まれる不良品の割合は，すべて0.5%である。

次の（１），（２）の問いに答えなさい。

（１） 機械Ａを１台使って品物を製造した。

１日に製造した品物がすべて入った箱の中から100個を無作為に取り出して，その全部に印をつけた。これを，箱の中にもどしてよく混ぜた。その後，ふたたび箱の中から150個を無作為に取り出したところ，印のついた品物が５個あった。

１台の機械Ａが１日に製造した品物の個数は，およそ何個と推測できるか，求めなさい。

（２） 機械Ａと機械Ｂを１台ずつ同時に使って品物を製造し，この２台で１日に製造した品物の個数を合わせると，その中に含まれる不良品の割合は1.4%であった。

ただし，１台の機械Ａが１日に製造した品物の個数は，（１）で得られた結果とする。

次の①，②の問いに答えなさい。

① １台の機械Ｂが１日に製造した品物の個数を求めなさい。

② 次に，この工場にある機械Ａと機械Ｂをすべて同時に使って品物を製造した。

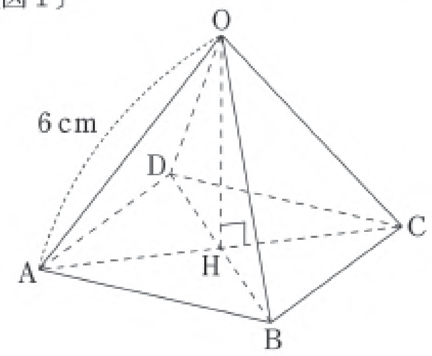
すべての機械で１日に製造した品物の個数を合わせると18000個であり，その中に含まれる不良品の割合は1%であった。

この工場には，機械Ａと機械Ｂがそれぞれ何台あるか，求めなさい。

【5】 右の〔図1〕のように，すべての辺の長さが6cmの鉄でできた正四角すいOABCDのおもりがある。底面の正方形ABCDの対角線の交点をHとすると，線分OHは底面ABCDに垂直である。

次の（1）～（3）の問いに答えなさい。

〔図1〕




（1） 線分AHの長さを求めなさい。

（2） 正四角すいOABCDの体積を求めなさい。

（3） 右の〔図2〕のように，半球の形をした容器がある。この容器いっぱいに水を入れて，容器を固定する。

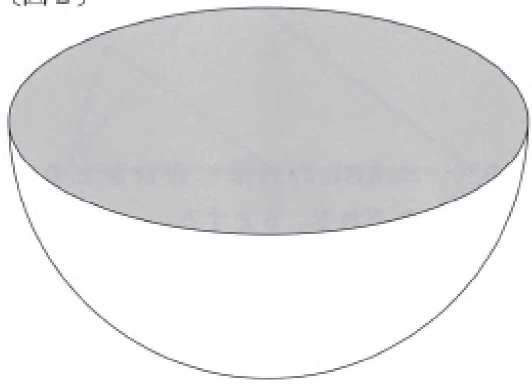
〔図1〕の正四角すいOABCDの底面ABCDと水面が平行な状態を保ったまま，正四角すいOABCDを容器の水の中に静かに沈めたところ，容器から水があふれた。

〔図3〕のように，頂点A，B，C，Dを半球の形をした容器の内側にぴったりとくっつけて，正四角すいOABCDを静止させた。このとき，水面と辺OA，OB，OC，ODの交点が各辺の中点となった。

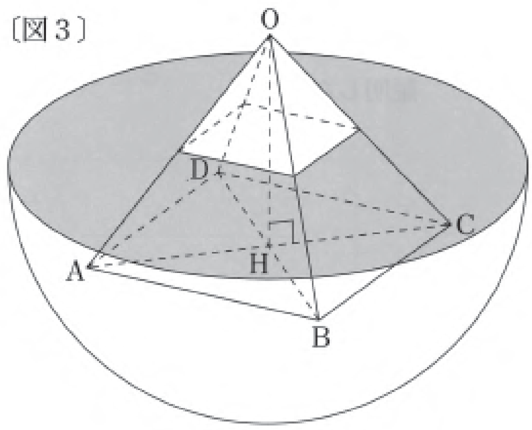
次の①，②の問いに答えなさい。

ただし，容器の厚さは考えないものとする。

〔図2〕



〔図3〕



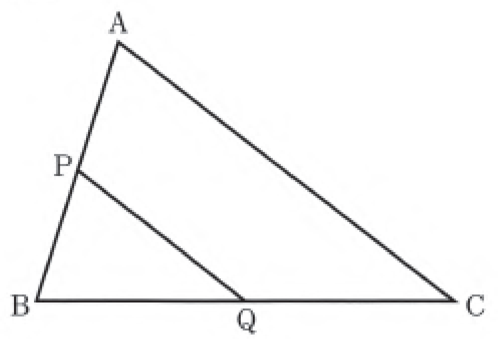

① 正四角すいOABCDを静止するまで沈めたときに，あふれた水の体積を求めなさい。

② 半球の形をした容器の半径を求めなさい。

【6】 右の〔図1〕のような△ABCがある。
辺AB，BCの中点をそれぞれP，Qとする。
次の（1），（2）の問いに答えなさい。

（1） AC＝6cmとするとき，線分PQの長さを求めなさい。

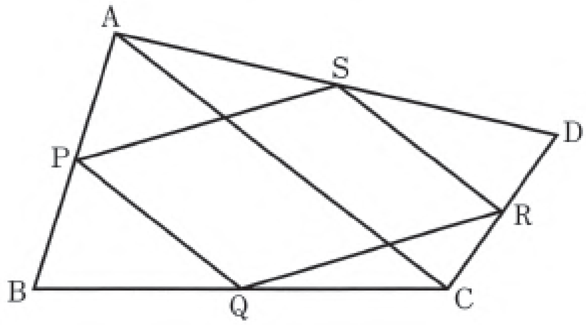
〔図1〕




（2） △ABCの外部に点Dをとり，四角形ABCDをつくる。四角形ABCDの辺CD，ADの中点をそれぞれR，Sとする。
次の①，②の問いに答えなさい。

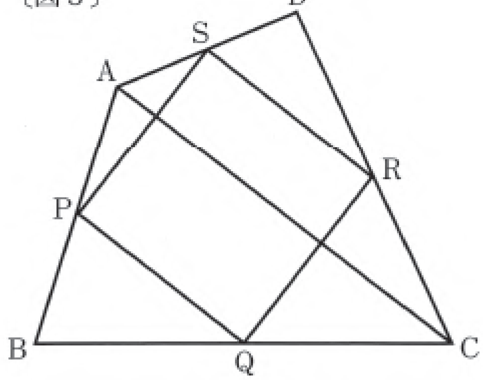
① 右の〔図2〕のように，4点P，Q，R，Sを結んで四角形PQRSをつくる。
この四角形PQRSが平行四辺形であることを証明しなさい。

〔図2〕




② 右の〔図3〕のように，平行四辺形PQRSが正方形になるような点Dの位置について考える。

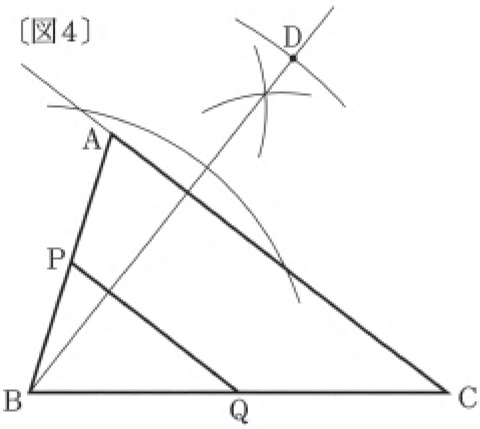
〔図3〕




△ABCから，この点Dの位置を決める作図の1つとして，下の［作図方法］で，右の〔図4〕のような作図をした。

［作図方法］
1 点Bを通る線分ACの垂線をひく。（AC⊥BD）
2 AC＝BDとなる点Dをとる。

〔図4〕



次の［説明］は，上の［作図方法］から求めた点Dによってできる平行四辺形PQRSが正方形であることを，説明したものである。

［説明］

正方形は，4つの角がすべて等しく，4つの辺がすべて等しい四角形であるので，平行四辺形PQRSが正方形になるための条件は，$\boxed{\text{Ⅰ}}$ である。

よって，$\boxed{\text{Ⅰ}}$ であることを示す。

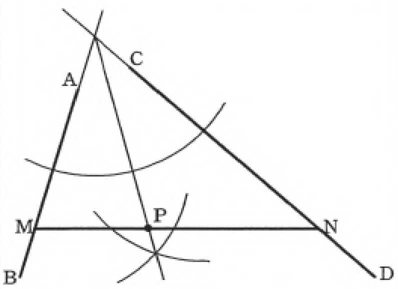
| $\boxed{\text{Ⅱ}}$ |
| --- |
| |

ゆえに，$\boxed{\text{Ⅰ}}$ であるので，平行四辺形PQRSは正方形である。

$\boxed{\text{Ⅰ}}$ には最も適当なものを下のア～エから1つ選び，記号を書き，$\boxed{\text{Ⅱ}}$ には，AC ⊥ BD，AC ＝ BD を用いて続きを書き，［説明］を完成させなさい。

ア　PQ ⊥ PS，PR ＝ QS　　　イ　PQ ⊥ PS，PQ ＝ PS

ウ　PQ ⊥ PS，SP ⊥ SR　　　エ　PQ ＝ PS

| 大問 | 小問 | | 正解 | 配点 小問 | 配点 大問 |
|---|---|---|---|---|---|
| 【1】 | (1) | ① | $-7$ | 2 | 22 |
| | | ② | $-1$ | 2 | |
| | | ③ | $3a+6b$ | 2 | |
| | | ④ | $\dfrac{9x-5y}{6}$ | 2 | |
| | | ⑤ | $9+6\sqrt{2}$ | 2 | |
| | (2) | | $x=\dfrac{3\pm\sqrt{17}}{2}$ | 2 | |
| | (3) | | $129.5 \leqq a < 130.5$ | 2 | |
| | (4) | | $\dfrac{x+1200}{120}$ （分間） | 2 | |
| | (5) | | $\dfrac{9}{25}$ | 2 | |
| | (6) | | ∠ABO= 25 （度） | 2 | |
| | (7)<br>※ | |  | 2 | |
| 【2】 | (1) | | $a=$ 6 | 2 | 8 |
| | (2) | | $C\left(-\dfrac{6}{5},\ -\dfrac{1}{5}\right)$ | 3 | |
| | (3) | | （$y$座標） $-\dfrac{4}{5}$ | 3 | |
| 【3】 | (1) | ア | $\dfrac{5}{2}$ | 1 | 8 |
| | | イ | $\dfrac{10}{3}$ | 1 | |
| | (2) | | $y=\dfrac{1}{3}x^2$ | 3 | |
| | (3) | | $\dfrac{5\sqrt{2}}{4}$ （mより長い） | 3 | |
| 【4】 | (1) | | およそ 3000 （個） | 2 | 7 |
| | (2) | ① | 2000 （個） | 2 | |
| | | ② | 機械A 2 （台），機械B 6 （台） | 3 | |

| 大問 | 小問 | | | 正解 | 配点 小問 | 配点 大問 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 【5】 | (1) | | | $3\sqrt{2}$ （cm） | 2 | 8 |
| | (2) | | | $36\sqrt{2}$ （cm$^3$） | 2 | |
| | (3) | ① | | $\dfrac{63\sqrt{2}}{2}$ （cm$^3$） | 2 | |
| | | ② | | $\dfrac{3\sqrt{10}}{2}$ （cm） | 2 | |
| 【6】 | (1) | | | 3 （cm） | 1 | 7 |
| | (2) | ①<br>※ | | ［証明］<br>△ABCにおいて，点P，Qはそれぞれ辺AB，BCの中点だから，中点連結定理より，<br>PQ∥AC，$PQ=\dfrac{1}{2}AC$<br>△ADCにおいて，点R，Sはそれぞれ辺CD，ADの中点だから，中点連結定理より，<br>SR∥AC，$SR=\dfrac{1}{2}AC$<br>PQ∥AC，SR∥ACより，PQ∥SR …(ⅰ)<br>$PQ=\dfrac{1}{2}AC$，$SR=\dfrac{1}{2}AC$より，PQ=SR…(ⅱ)<br>(ⅰ)，(ⅱ)より１組の向かい合う辺が平行でその長さが等しいから，四角形PQRSは平行四辺形である。 | 3 | |
| | | ② | Ⅰ | イ | 1 | |
| | | | Ⅱ<br>※ | △ABCにおいて，点P，Qは，それぞれ辺AB，BCの中点だから，中点連結定理より，<br>PQ∥AC，$PQ=\dfrac{1}{2}AC$<br>△ABDにおいて，点P，Sは，それぞれ辺AB，ADの中点だから，中点連結定理より，<br>PS∥BD，$PS=\dfrac{1}{2}BD$<br>AC⊥BD，PQ∥ACより，<br>平行線の同位角は等しいから，PQ⊥BD<br>また，PQ⊥BD，PS∥BDより，<br>平行線の同位角は等しいから，PQ⊥PS<br>AC=BD，$PQ=\dfrac{1}{2}AC$，$PS=\dfrac{1}{2}BD$から，<br>PQ=PS | 2 | |
| 合計 | | | | | | 60 |

※印の問いについては，解答例を示したものである。