数 学 活 用 能 力 検 査
Mathematics Academic Performance Test

注　　意

1 問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{4}$ までです。日本語の問題は 1 ページから 4 ページまでです。
2 日本語の問題と英語の問題は同じ内容です。
3 検査時間は 60 分です。
4 声を出して読んではいけません。
5 **必ず出願時に申請した言語で答えなさい。**それ以外の言語で答えた場合は，採点の対象となりません。
6 **受検番号**を解答用紙の決められた欄に記入しなさい。
7 答えに分数が含まれるときは，**それ以上約分できない形で表しなさい。**
8 答えに根号が含まれるときは，**根号を付けたまま，分母に根号を含まない形で表しなさい。**また，根号の中は最も小さい整数にしなさい。
9 答えを直すときは，きれいに消してから，新しい答えを書きなさい。
10 答えは全て解答用紙の決められた欄に明確に記入し，**解答用紙だけを提出しなさい。**

Instructions

1 Answer all questions in sections $\boxed{1}$ to $\boxed{4}$. The mathematics test written in English is from page **five** to page **eight**.
2 The contents of both tests are the same in Japanese and English.
3 The examination duration is **60** minutes.
4 Do not read anything aloud.
5 **Be sure to answer in the language for which you applied.** If you answer in other languages, your answer sheet will not be marked.
6 Write **your examinee number** in the designated space on the answer sheet.
7 If any fractions appear in a solution, **write the solution in a fully simplified form.**
8 If any radicals appear in a solution, **write the solution with the radicals but do not include any radicals in the denominator**. Additionally, leave the smallest possible integer inside the radicals.
9 If you change answers, erase the original answers neatly and write the new answers.
10 Write clearly all your answers in the designated spaces on the answer sheet and **submit only the answer sheet**.

$\boxed{1}$ 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $\sqrt{2}-\sqrt{3}-\dfrac{\sqrt{3}+2}{\sqrt{2}}+\dfrac{\sqrt{2}+3}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。

〔問2〕 連立方程式 $\begin{cases} \dfrac{2}{3}x+\dfrac{3}{5}y=36 \\ \dfrac{5}{6}x-\dfrac{3}{4}y=-15 \end{cases}$ を解け。

〔問3〕 二次方程式 $3(2x+3)(x-4)+10x=(3x+4)(x+3)$ を解け。

〔問4〕 袋の中に，赤玉，白玉，合わせて40個の玉が入っている。このうちの $\dfrac{1}{5}$ は赤玉である。

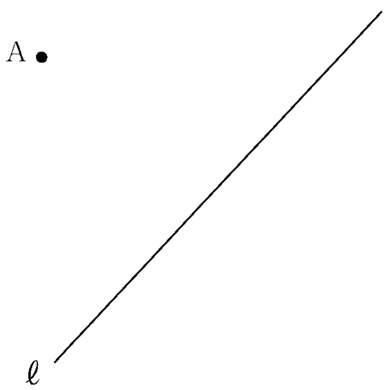
A さんが，この袋の中から1個の玉を取り出したところ，白玉であった。この玉を袋に戻さずに，B さんが1個の玉を取り出すとき，B さんが取り出す玉も白玉である確率を求めよ。

ただし，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。

〔問5〕 右の図で，点 A は直線 ℓ 上にない点である。

解答欄に示した図をもとにして，点 A を1つの頂点とし，1辺が直線 ℓ に重なる正三角形を，定規とコンパスを用いて作図せよ。

ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。



2 右の**図1**で，点Oは原点，曲線 ℓ は $y=ax^2$（$a>0$）のグラフ，曲線 m は $y=-\frac{1}{2}x^2$ のグラフを表している。

点Aは曲線 ℓ 上にあり，x 座標は -3 である。

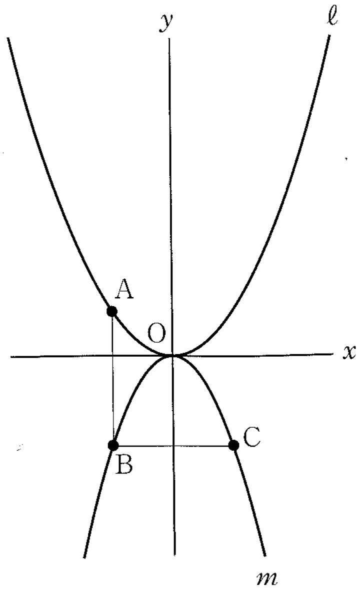
点Bは曲線 m 上にあり，x 座標は点Aの x 座標と等しい。

点Cは曲線 m 上にあり，y 座標は点Bの y 座標と等しい。

点Aと点B，点Bと点Cをそれぞれ結ぶ。

原点から点（1, 0）までの距離，および原点から点（0, 1）までの距離を，それぞれ1cmとして，次の各問に答えよ。

図1

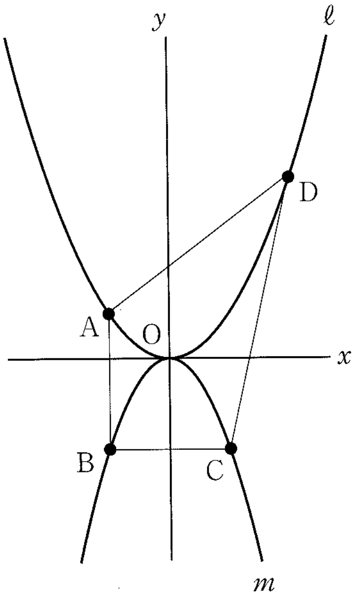


〔問1〕 AB = BC のとき，a の値を求めよ。

〔問2〕 右の**図2**は，**図1**において，$a=\frac{1}{4}$ のとき，曲線 ℓ 上にあり，x 座標が正の数である点をDとし，点Cと点D，点Dと点Aをそれぞれ結んだ場合を表している。

次の（1），（2）に答えよ。

図2



（1） 点Dの y 座標が4のとき，2点C，Dを通る直線の式を求めよ。

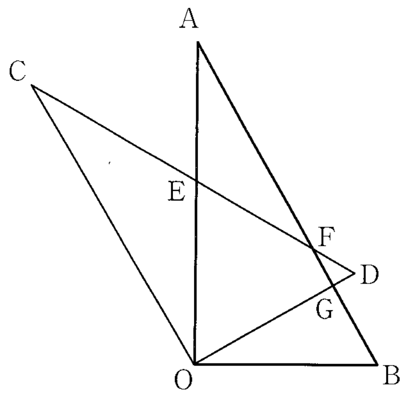
（2） 四角形ABCDの面積が $54\ \text{cm}^2$ のとき，点Dの x 座標を求めよ。

ただし，解答欄には，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

3 右の図で，△AOB は，∠AOB ＝ 90°，∠ABO ＝ 60° の直角三角形であり，△COD は，△AOB を，頂点 O を回転の中心として反時計回りに a°（0 < a < 60）回転させた三角形である。

辺 AO と辺 CD，辺 AB と辺 CD，辺 AB と辺 OD との交点をそれぞれ E，F，G とする。

次の各問に答えよ。

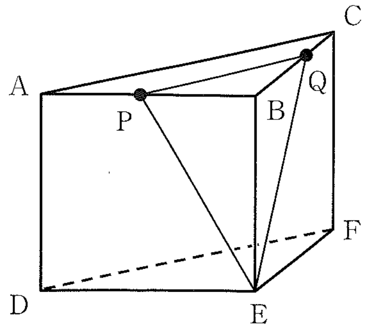


〔問 1〕 a ＝ 15 のとき，CO ＝ AG となることを証明せよ。

〔問 2〕 頂点 O と点 F を結んだ場合を考える。
a ＝ 24 のとき，∠EOF の大きさは何度か。

〔問 3〕 a ＝ 30，OB ＝ 2 cm のとき，四角形 EOGF の面積は何 cm^2 か。

4 右の図に示した立体ＡＢＣ－ＤＥＦ は，
ＡＢ ＝ ＢＣ ＝ ＢＥ ＝ 10 cm，
∠ ＡＢＣ ＝∠ ＡＢＥ ＝∠ ＣＢＥ ＝ 90°の三角柱である。
点Ｐは辺ＡＢ上にある点で，頂点Ａ，頂点Ｂのいずれにも一致しない。
点Ｑは辺ＢＣ 上にある点で，点Ｐと点Ｑを結んだ線分ＰＱはＰＱ ＝ 10 cm である。
頂点Ｅと点Ｐ，頂点Ｅと点Ｑをそれぞれ結ぶ。
次の各問に答えよ。



〔問１〕 ＡＰ ＝ 2 cm のとき，立体Ｅ－ＢＱＰ の体積は何 cm^3 か。

〔問２〕 ＢＰ ＝ＢＱ のとき，立体Ｅ－ＢＱＰ の６本の辺の長さの和は何 cm か。
ただし，解答欄には，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

〔問３〕 点Ｐが辺ＡＢの中点となるとき，△ＰＥＱ の面積は何 cm^2 か。

$\boxed{1}$ Answer the following questions.

〔Question 1〕 Simplify $\sqrt{2}-\sqrt{3}-\dfrac{\sqrt{3}+2}{\sqrt{2}}+\dfrac{\sqrt{2}+3}{\sqrt{3}}$

〔Question 2〕 Solve $\begin{cases} \dfrac{2}{3}x+\dfrac{3}{5}y=36 \\ \dfrac{5}{6}x-\dfrac{3}{4}y=-15 \end{cases}$ for x and y.

〔Question 3〕 Solve the quadratic equation $3(2x+3)(x-4)+10x=(3x+4)(x+3)$ for x.

〔Question 4〕 There are red balls and white balls in a bag. There are 40 balls in the bag in total where $\frac{1}{5}$ of them are red balls.

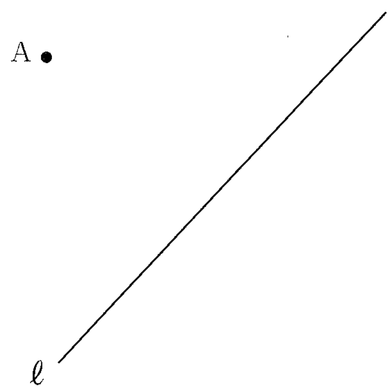
Consider the case where person A picked a ball from the bag and it was a white ball, and then without returning this ball to the bag person B picks a ball from the bag.

Find the probability that person B also picks a white ball, assuming each ball is equally likely to be drawn.

〔Question 5〕 The figure on the right shows point A which is a point that is not on line ℓ.

On the answer sheet, construct an equilateral triangle where one of its vertices is point A and one of its sides is on line ℓ.

Use a ruler and a compass to construct the answer. Do not erase the lines you have drawn in the process of your construction.



2 **Figure 1** on the right shows the graph where curve ℓ and curve m represent the function $y = ax^2$ $(a > 0)$ and $y = -\frac{1}{2}x^2$, respectively. The point O represents the origin.

Let A be a point on curve ℓ with x coordinate of -3.

Let B be a point on curve m with the same x coordinate as point A.

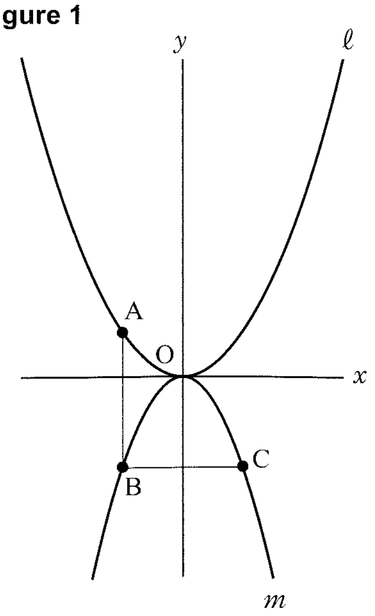
Let C be a point on curve m with the same y coordinate as point B.

Connect points A and B, and points B and C.

Assume the distance between the origin and the point $(1, 0)$, and the distance between the origin and the point $(0, 1)$, are both 1 cm.

Answer the following questions.

Figure 1



〔Question 1〕 Find the value of a when AB = BC.

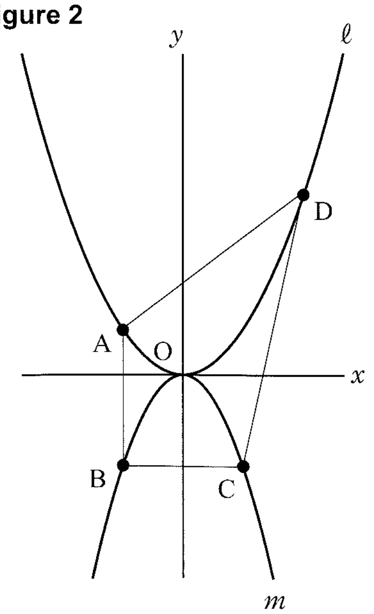
〔Question 2〕 **Figure 2** on the right shows the case in **Figure 1** where $a = \frac{1}{4}$.

Let D be a point on curve ℓ with positive x coordinate.

Connect points C and D, and points D and A.

Answer (1) and (2).

Figure 2



(1) Find the equation of a line that passes through points C and D when the y coordinate of point D is 4.

(2) Find the x coordsinate of point D such that the area of quadrilateral ABCD becomes 54 cm^2.

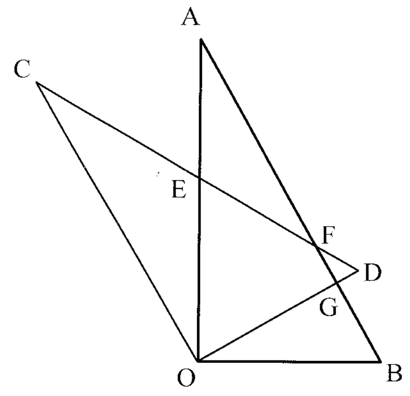
You must show your working in the answer space.

3 The figure on the right shows a right-angle triangle AOB where angle AOB = 90° and angle ABO = 60°.

Triangle COD is a triangle obtained by rotating triangle AOB $a°$ $(0 < a < 60)$ anticlockwise about vertex O.

Let the intersections of sides AO and CD, sides AB and CD, and sides AB and OD be E, F and G respectively.

Answer the following questions.



〔Question 1〕 Prove that CO = AG when $a = 15$.

〔Question 2〕 Consider the case where vertex O and point F are connected.

Find the magnitude of angle EOF when $a = 24$.

〔Question 3〕 Find the area of quadrilateral EOGF when $a = 30$ and OB = 2 cm.

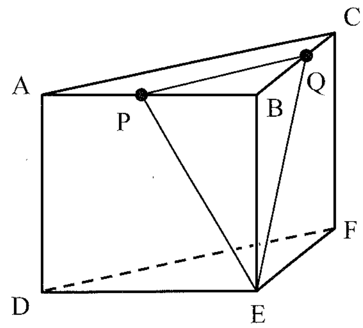
4 The figure on the right shows a solid ABC-DEF which is a triangular prism with AB = BC = BE = 10 cm and angle ABC = angle ABE = angle CBE = 90°.

Let P be a point on side AB which is neither vertices A nor B.

Let Q be a point on side BC such that PQ = 10 cm, where PQ is a line segment obtained by connecting points P and Q.

Connect vertex E and point P, and vertex E and point Q.

Answer the following questions.



〔Question 1〕 Find the volume of solid E-BQP when AP = 2 cm.

〔Question 2〕 Find the sum of the lengths of 6 sides of solid E-BQP when BP = BQ.

You must show your working in the answer space.

〔Question 3〕 Find the area of triangle PEQ when point P is the mid-point of side AB.