

数 学

注 意

- 1 問題は から までで、4 ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は 50 分で、終わりは午前 11 時 00 分です。
- 3 声を出して読むではいけません。
- 4 答えは全て解答用紙に明確に記入し、解答用紙だけを提出しなさい。
- 5 答えに根号が含まれるときは、根号を付けたままで表しなさい。
- 6 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。
- 7 受検番号を解答用紙の決められた欄に記入しなさい。

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $x = 2\sqrt{2} - \sqrt{3}$, $y = \frac{\sqrt{6} + 2}{\sqrt{2}}$ のとき, $x^2 - y^2$ の値を求めよ。

〔問2〕 家から A 高校前バス停留所までの道のりは 12 km である。

姉は、家から B バス停留所まで時速 4 km の速さで歩いて行き、B バス停留所からバスに乗って時速 36 km の速さで、A 高校に向かった。弟は、姉より 20 分早く家を出発し、自転車に乗って時速 15 km の速さで、姉と同じ道を通り A 高校に向かった。姉と弟が同時に A 高校前バス停留所に着いた。

家から B バス停留所までの道のりは何 km か。

ただし、バスの待ち時間は考えないものとする。

〔問3〕 連立方程式
$$\begin{cases} x + \frac{1}{2}y = \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y = 1 \end{cases}$$
 を解け。

〔問4〕 n を 1 以上の整数とする。

$\sqrt{\frac{240}{n+3}}$ の値が整数となるとき、最も小さい n の値を求めよ。

〔問5〕 1 から 6 までの目が出る大小 1 つずつのさいころを同時に 1 回投げるとき、出る目の数の積を 3 で割った余りが 1 となる確率を求めよ。

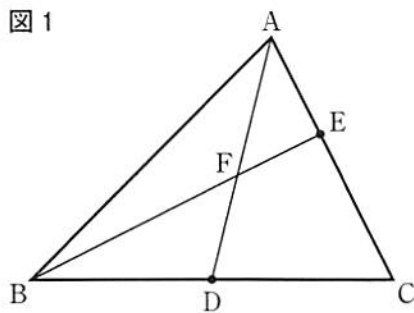
ただし、大小 2 つのさいころはともに、1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

〔問6〕 右の図 1 で、点 D は $\triangle ABC$ の辺 BC の中点、点 E は辺 AC 上にある点で $AE : EC = 2 : 3$ である。

頂点 A と点 D、頂点 B と点 E をそれぞれ結び、線分 AD と線分 BE との交点を F とする。

$\triangle BDF$ の面積は $\triangle ABC$ の面積の何倍か。

図 1

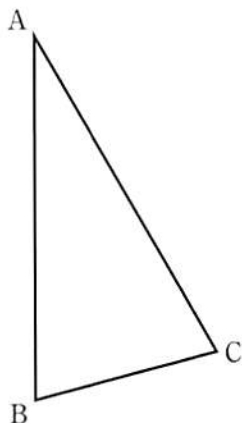


〔問7〕 右の図 2 で、 $\triangle ABC$ は、 $AB = AC$, $\angle ABC = 75^\circ$ の二等辺三角形である。

解答欄に示した線分 AB をもとにして、 $AB = AC$, $\angle ABC = 75^\circ$ となる $\triangle ABC$ を 1 つ、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。

図 2



2 右の図1で、点Oは原点、曲線 f は関数 $y = x^2$ のグラフを表している。

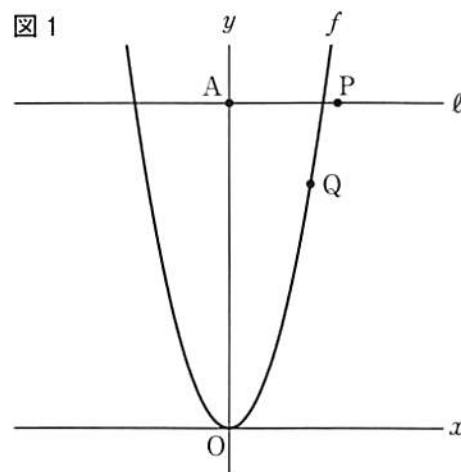
点Aは y 軸上にあり、 y 座標は12である。

点Aを通り、 x 軸に平行な直線を ℓ とする。

直線 ℓ 上にある点をPとする。

曲線 f 上にあり、 x 座標が正の数で、 y 座標が点Pの y 座標より小さい点をQとする。

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1 cm として、次の各問に答えよ。



〔問1〕 図1において、点Qの x 座標が3となる場合を考える。

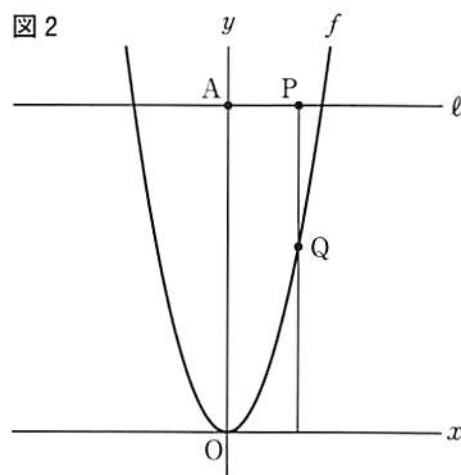
2点O, Pを通る直線が点Qを通るとき、点Pの x 座標を求めよ。

〔問2〕 右の図2は、図1において、点Pから x 軸に引いた垂線と曲線 f との交点が、点Qと一致した場合を表している。

y 軸を対称の軸として、点P, 点Qと線対称な点をそれぞれR, Sとした場合を考える。

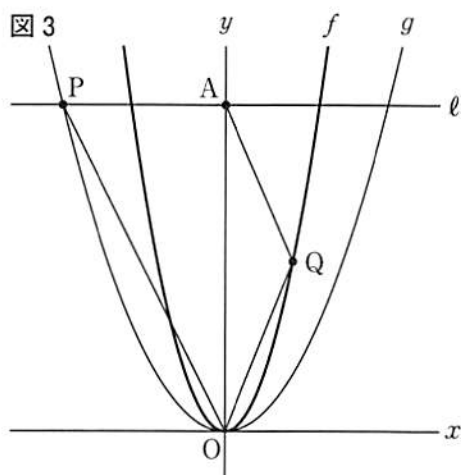
四角形 PQSR が正方形となるときの、線分PQの長さは何 cm か。

ただし、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〕 右の図3は、図1において、点Pの x 座標が負の数であるとき、点Pを通る曲線 g を関数 $y = \frac{1}{3}x^2$ のグラフとし、点Oと点P, 点Oと点Q, 点Aと点Qをそれぞれ結んだ場合を表している。

点Oを通り、傾き -9 の直線が、四角形 OQAP の面積を2等分するとき、点Qの座標を求めよ。



3 右の図1で、点Aは、円Oの周上にある点で、円Aの中心である。

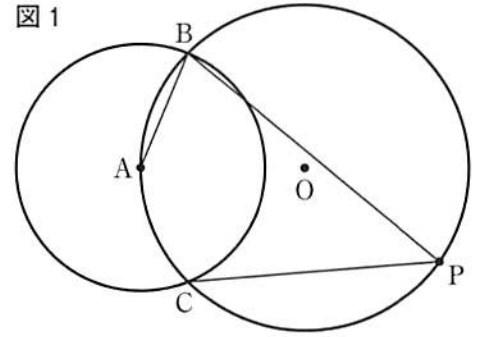
円Aと円Oは2点B, Cで交わっている。

円Oの、点Aを含まない \widehat{BC} 上にある点をPとする。

点Aと点B, 点Bと点P, 点Cと点Pをそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図1

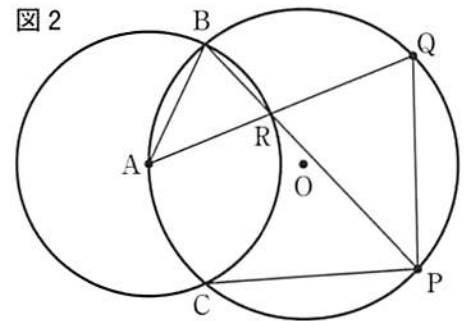


〔問1〕 点Oと点Bを結んだ場合を考える。

$\angle ABO = 70^\circ$ のとき、 $\angle BPC$ の大きさは何度か。

〔問2〕 右の図2は、図1において、点Aを含まない \widehat{BP} 上にあり、 $\widehat{PQ} = \widehat{PC}$ となる点をQとし、点Aと点Q、点Pと点Qをそれぞれ結び、線分AQと線分BPの交点をRとした場合を表している。

図2



次の(1), (2)に答えよ。

(1) $\triangle ABR \cong \triangle PQR$ であることを証明せよ。

(2) 点Aと点Cを結んだ場合を考える。

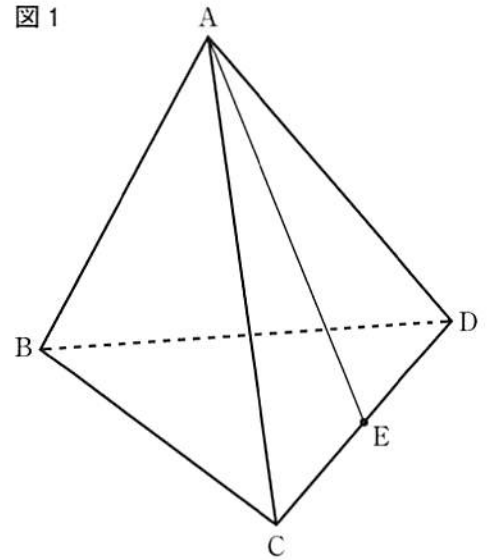
$AB : BP = 3 : 7$, $AC : CP = 1 : 2$ となるとき、線分ARと線分RQの長さの比を最も簡単な整数の比で表せ。

4 右の図1で、立体A-BCDは、
 $AB = BC = BD = CD = 4 \text{ cm}$ 、 $AC = AD$
 の三角すいである。

辺CDの中点をEとし、頂点Aと点Eを結ぶ。

$AE = 4 \text{ cm}$ のとき、次の各問に答えよ。

図1



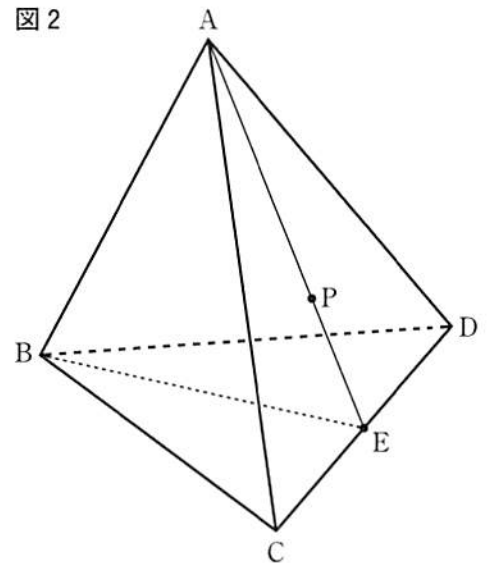
〔問1〕 $\triangle ABC$ の面積は何 cm^2 か。

〔問2〕 右の図2は、図1において、線分AE上にある点を
 Pとし、頂点Bと点Eを結んだ場合を表している。

頂点Bと点Pを結んでできる線分BPと線分AEが
 垂直になるとき、線分APの長さは何 cm か。

ただし、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。

図2



〔問3〕 右の図3は、図2において、線分BE上にある点を
 Qとし、頂点Cと点P、頂点Cと点Q、頂点Dと点P、
 頂点Dと点Q、点Pと点Qをそれぞれ結んだ場合を
 表している。

$AP = PE$ 、 $BQ = QE$ のとき、立体P-CDQの体積は
 何 cm^3 か。

図3

