

5
|
新

数

学

数 学

注 意

- 1 問題は **1** から **4** までで、8 ページにわたって印刷してあります。
また、解答用紙は両面に印刷してあります。
- 2 検査時間は 50 分で、終わりは午前 11 時 10 分です。
- 3 声を出して読んではいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 解答は全て解答用紙に H B 又は B の鉛筆（シャープペンシルも可）を
使って明確に記入し、解答用紙だけを提出しなさい。
- 6 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、根号の中を最も小さい自然数にしなさい。
- 7 答えは解答用紙の決められた欄からはみ出さないように書きなさい。
- 8 解答を直すときは、きれいに消してから、消しくずを残さないようにして、
新しい答えを書きなさい。
- 9 受検番号を解答用紙の表面と裏面の決められた欄に書き、表面については、
その数字の ○ の中を正確に塗りつぶしなさい。
- 10 解答用紙は、汚したり、折り曲げたりしてはいけません。

問題は 1 ページからです。

1 次の各問に答えよ。

〔問 1〕 $\sqrt{8} \times \sqrt{6} + \frac{\sqrt{12}}{3} - \frac{4}{\sqrt{3}} - \sqrt{\left(-\frac{2}{\sqrt{3}}\right)^2}$ を計算せよ。

〔問 2〕 連立方程式 $\begin{cases} 2x - 3y = 18 \\ ax + by = 20 \end{cases}$ と $\begin{cases} 5x + 2y = 7 \\ bx - ay = 10 \end{cases}$ が同じ解をもつとき、
 a, b の値を求めよ。

〔問 3〕 $x = \frac{-3 + \sqrt{2}}{2}, y = \frac{-3 - \sqrt{2}}{2}$ のとき、 $x^2 - y^2 - 4y - 6$ の値を求めよ。

〔問 4〕 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 回投げろ。
 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 とするとき、
 $2a + 5b$ が 11 の倍数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。

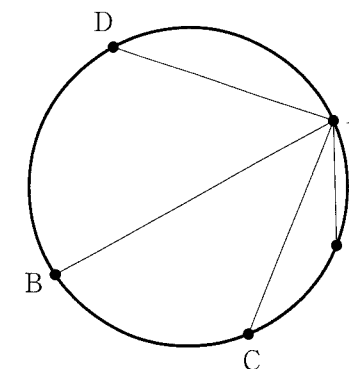
〔問 5〕 右の図 1 で、3 点 A, B, C は、1 つの円周上にある点で、互いに一致しない。

点 C を含まない $\widehat{AB}$ を 2 等分する点を D、点 B を含まない $\widehat{AC}$ を 2 等分する点を E とする。

点 A と点 B、点 A と点 C、点 A と点 D、点 A と点 E をそれぞれ結ぶ。

$\angle BAC = 40^\circ$ のとき、
 $\angle DAE$ の大きさは何度か。

図 1



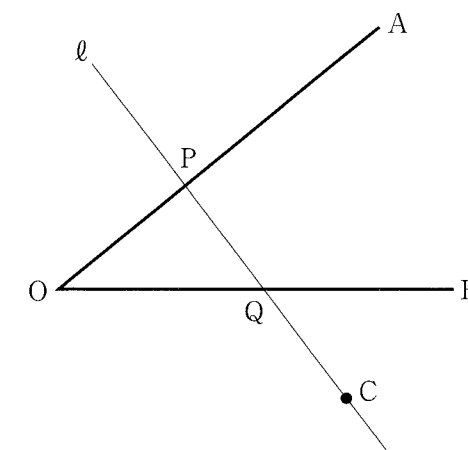
〔問 6〕 右の図 2 で、点 C は、線分 OA 上にも線分 OB 上にもない点である。

点 C を通り線分 OA にも線分 OB にも交わる直線 ℓ を引き、線分 OA との交点を P、線分 OB との交点を Q とする。

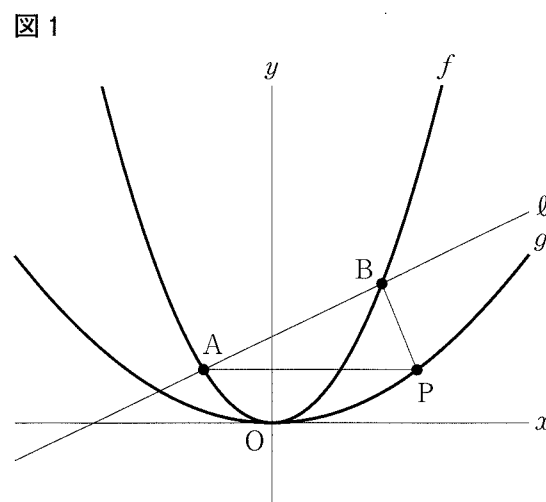
解答欄に示した図をもとにして、
 $OP = OQ$ となる直線 ℓ を、定規とコンパスを用いて作図し、直線 ℓ を示す文字 ℓ 、点 P と点 Q の位置を示す文字 P, Q も書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。

図 2



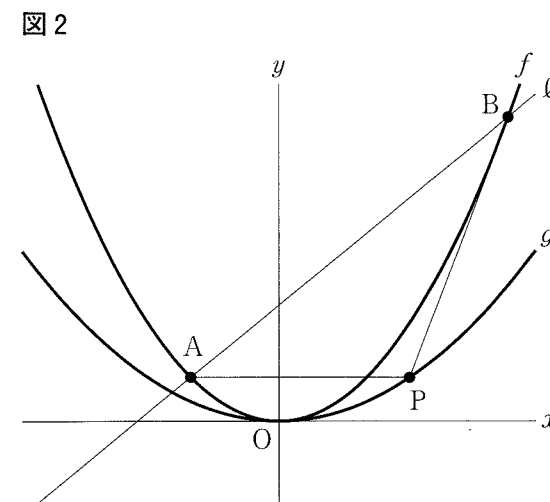
- 2 右の図1で、点Oは原点、
 曲線 f は関数 $y = ax^2 \left(a > \frac{2}{9}\right)$ のグラフ、
 曲線 g は関数 $y = \frac{2}{9}x^2$ のグラフを表している。
 点A、点Bはともに曲線 f 上にあり、
 点Aの x 座標は負の数、点Bの x 座標は
 正の数で、点Bの y 座標は点Aの y 座標
 より大きい。
 点Pは曲線 g 上にあり、 x 座標が正の数で、
 y 座標が点Aの y 座標と等しい。
 2点A、Bを通る直線を ℓ とする。
 点Aと点P、点Bと点Pをそれぞれ結ぶ。
 原点から点(1, 0)までの距離、および原点
 から点(0, 1)までの距離をそれぞれ1 cm
 として、次の各問に答えよ。



- 〔問1〕 図1において、 $a = 2$ 、点Aの x 座標が -1 、
 $\triangle APB$ の面積が $\frac{9}{4} \text{ cm}^2$ のとき、直線 ℓ の式を求めよ。

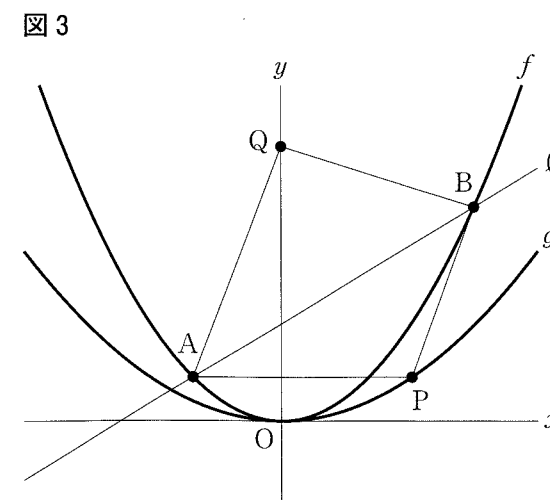
- 〔問2〕 右の図2は、図1において、
 $a = \frac{1}{2}$ の場合を表している。
 次の(1)、(2)に答えよ。

- (1) 図2において、点Bと点Pの
 x 座標が等しく、直線 ℓ の傾きが1の
 場合を考える。
 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、点Aの
 x 座標を $-t$ ($t > 0$)として、途中の式や
 計算などの続きと答えを書き、解答を
 完成させよ。



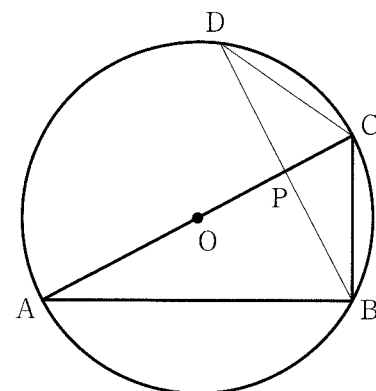
【解答】 点Aの x 座標を $-t$ ($t > 0$)とする。

- (2) 右の図3は、図2において、
 点Aの x 座標が $-\frac{1}{3}$ 、
 直線 ℓ の式が $y = \frac{1}{3}x + \frac{1}{6}$ のとき、
 y 軸上にあり y 座標が $\frac{1}{6}$ より大きい
 点をQとし、点Aと点Q、点Bと
 点Qをそれぞれ結んだ場合を表して
 いる。
 $\triangle APB$ の面積と $\triangle ABQ$ の面積の
 比が5:7のとき、点Qの y 座標を
 求めよ。



- 3 右の図1において、 $\triangle ABC$ は、 $AB = 8\text{ cm}$ 、 $BC = 4\text{ cm}$ 、 $\angle ABC = 90^\circ$ の直角三角形であり、点 O は辺 AC を直径とする円の中心である。
- 頂点 B を通り辺 AC に垂直な直線を引き、辺 AC との交点を P 、円 O との交点のうち頂点 B とは異なる点を D とする。
- 頂点 C と点 D を結ぶ。
- 次の各問に答えよ。

図1



〔問1〕 点 D は、線分 AC を対称の軸として頂点 B と線対称な点であることを、下の [] の中のように証明する。

下の ① ～ ⑦ に当てはまる最も適切なものを、次の [] の語群の中のア～トの中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。また、同じ番号には同じ記号が入り、同じものを2度以上用いて答えてはならない。

語群

ア	CBP	イ	ABP	ウ	CAB	エ	BPC	オ	BDC	カ	BCP	キ	APB
ク	ACD	ケ	ABC	コ	相似	サ	同位角	シ	錯角	ス	対頂角		
セ	三平方の定理	ソ	円周角の定理	タ	円周角の定理の逆	チ	中点連結定理						
ツ	直角三角形	テ	正三角形	ト	二等辺三角形								

【 証 明 】

頂点 B を含まない $\widehat{AD}$ において、① より $\angle ABD = \angle$ ②

頂点 A を含まない $\widehat{BC}$ において、① より $\angle BAC = \angle$ ③

$\triangle ABP$ において、 $\angle BAP + \angle$ ④ $= 90^\circ$ 、また $\angle$ ④ $+ \angle CBP = 90^\circ$

このことから、 $\angle BAP = \angle$ ⑤ より $\angle CDP = \angle$ ⑤

また、 $\angle CDP + \angle DCP = 90^\circ$ より $\angle$ ⑤ $+ \angle BCP = 90^\circ$

このことから、 $\angle DCP = \angle$ ⑥ となる。

$\triangle BCD$ において、線分 CP は $\angle DCB$ の二等分線で、線分 BD に垂直だから $\triangle PCB$ と $\triangle PCD$ において、 $\angle CPB = \angle CPD = 90^\circ \cdots (1)$ 、 $\angle DCP = \angle$ ⑥、 CP は共通である。

よって、1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle PCB \equiv \triangle PCD$ である。

$\triangle BCD$ は、⑦ であり、 $BP = DP \cdots (2)$ である。

(1), (2) より、点 D は、線分 AC を対称の軸として頂点 B と線対称である。

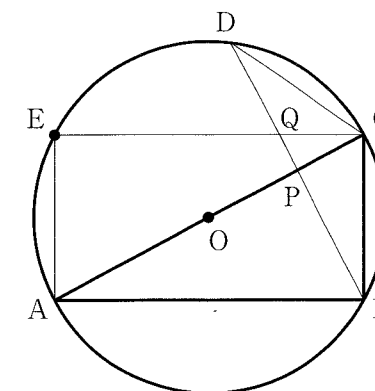
〔問2〕 右の図2は、図1において、

頂点 B を含まない $\widehat{AD}$ 上にある点を E とし、頂点 A と点 E 、頂点 C と点 E をそれぞれ結び、線分 EC と線分 BD との交点を Q とした場合を表している。

点 A と点 Q を結んだ場合を考える。

$AE = 4\text{ cm}$ のとき、 $\triangle ACQ$ の面積は何 cm^2 か。

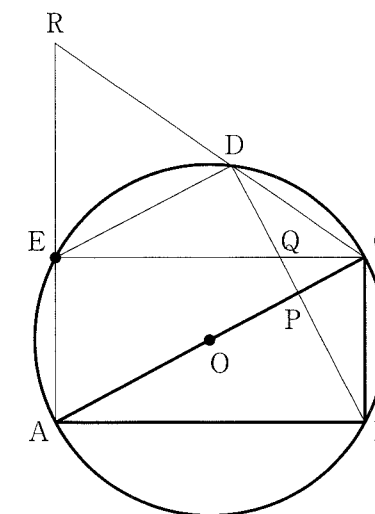
図2



〔問3〕 右の図3は、図2において、点 D と点 E を結び、線分 AE を E の方向に延ばした直線と、線分 CD を D の方向に延ばした直線との交点を R とした場合を表している。

$AE = 4\text{ cm}$ のとき、線分 ER の長さは何 cm か。

図3



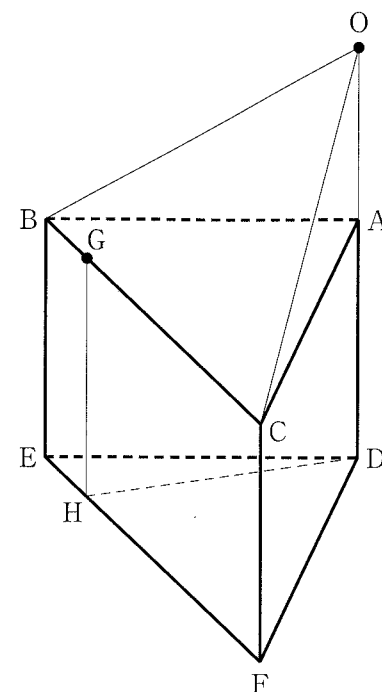
4 右の図1で、立体ABC-DEFは、
側面が全て長方形で、 $AB = AC = AD = 8\text{ cm}$ 、
 $BC = 12\text{ cm}$ の三角柱である。

辺DAをAの方向に延ばした直線上にあり
 $AO = 6\text{ cm}$ となる点をOとし、
頂点Bと点O、頂点Cと点Oをそれぞれ結ぶ。

辺BC上にある点をGとし、点Gを通り
辺BEに平行な直線を引き、辺EFとの交点をH
とし、頂点Dと点Hを結ぶ。

次の各問に答えよ。

図1

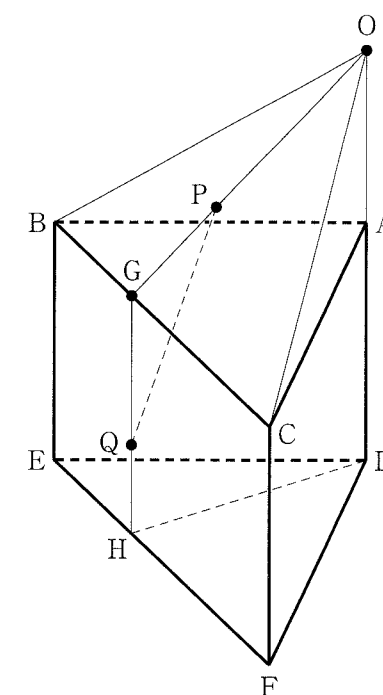


〔問1〕 点Oと点Hを結んだ場合を考える。
 $BG = 2\text{ cm}$ のとき、線分OHの長さは何cmか。

〔問2〕 右の図2は、図1において、
点Oと点Gを結び、線分OG上にある点をP、
線分GH上にある点をQとし、点Pと点Qを結び、
 $PG = GQ$ の場合を表している。
次の(1)、(2)に答えよ。

(1) 頂点Aと点P、頂点Aと点Qをそれぞれ結んだ
場合を考える。
 $BG = 4\text{ cm}$ 、 $PG = 6\text{ cm}$ のとき、
 $\triangle APQ$ の面積は何 cm^2 か。

図2



(2) 右の図3は、図2において、
線分PQをQの方向に延ばした直線と、
線分DHをHの方向に延ばした直線との
交点をRとし、頂点Dと点P、頂点Fと点P、
頂点Fと点Rをそれぞれ結んだ場合を表している。
 $BG = 6\text{ cm}$ 、 $PG = 4\text{ cm}$ のとき、
立体P-DRFの体積は何 cm^3 か。

図3

