

1 次の各問に答えなさい。

(問1) $\frac{2a+3b}{4} - \frac{4a-2b}{3}$ を計算しなさい。

(問2) $a = \sqrt{3} + \sqrt{2}$, $b = \sqrt{3} - \sqrt{2}$ のとき、 $a^2 + b^2$ の値を求めなさい。

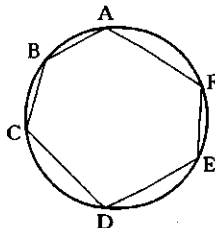
(問3) 二次方程式 $x^2 + ax - 27 = 0$ の1つの解が3であるとき、もう1つの解を求めなさい。

(問4) 関数 $y = ax^2$ において x の変域が $-2 \leq x \leq 4$ のとき、 y の変域が $-8 \leq y \leq 0$ となる a の値を求めなさい。

(問5) 直線 $y = \frac{1}{2}x + 3$ のグラフ上の点のうち、 x 座標が2の点をAとする。曲線 $y = \frac{a}{x}$ のグラフが点Aを通るとき、 $y = \frac{a}{x}$ のグラフ上の点で、 x 座標、 y 座標がともに正の整数である点の個数を求めなさい。

(問6) 円周上の6点A, B, C, D, E, Fを順に結び、どの3つの対角線も1点で交わることがないように六角形ABCDEFをつくる。

円の内側にあるこの六角形の対角線の交点の個数を求めなさい。

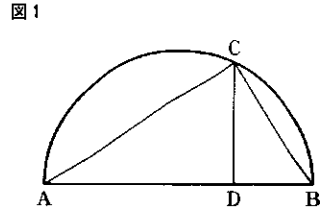


(問7) 直線 ℓ 上にない点Pを通り、 ℓ と平行な直線を、定規とコンパスを用いて作図しなさい。
ただし、作図に用いた線は消さないでおきなさい。

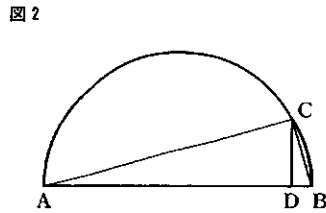
P



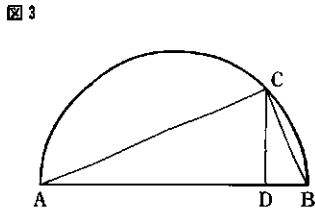
2 図1は、長さ6 cmの線分ABを直径とする半円上に点Cがあり、点Cと点A、点Cと点Bをそれぞれ結んで△ABCをつくり、点Cから線分ABにひいた垂線と、線分ABとの交点をDとした場合を表している。
ただし、点Cは点A、点Bのいずれにも一致しない。
次の各問に答えなさい。



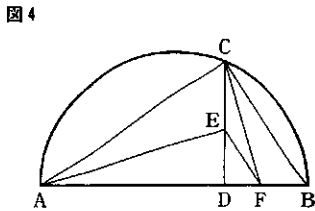
[問1] 図2は、図1において、 $\angle CAB = 15^\circ$ の場合を表している。
次の(1)、(2)に答えなさい。
ただし、円周率を π として計算しなさい。
(1) \widehat{AC} の長さは何cmですか。
(2) △ABCを線分ABを軸として1回転させたときにできる立体の体積は何 cm^3 ですか。



[問2] 図3は、図1において、 $\angle CAB < 45^\circ$ 、 $CD = \sqrt{5}$ cmの場合を表している。
線分ADの長さは何cmですか。



[問3] 図4は、図1において、 $\angle CAD$ の二等分線と線分CDとの交点をE、 $\angle CBD$ の二等分線と線分BDとの交点をFとした場合を表している。
 $\triangle CAE \equiv \triangle FAE$ であることを証明しなさい。



3 図1は、直線 ℓ 上に、 $\angle P = 90^\circ$ の直角三角形PQRと
 $AD = \frac{9}{2}$ cm、 $AB = 9$ cmの長方形ABCDを表している。

直角三角形の辺PQと長方形の辺ABはともに直線 ℓ 上にある。

長方形ABCDを固定して、△PQRを直線 ℓ にそって右の方向に、点Pが点Bに重なるまで移動させる。点Qが点Aを通過してから移動した距離を x cm、△PQRが長方形ABCDと重なってできる図形(図2)の面積を $y \text{ cm}^2$ とする。

図2は、 $0 \leq x \leq 9$ の範囲の面積 y のグラフを表しており、
 $0 \leq x \leq 4$ では、放物線 f
 $4 \leq x \leq 6$ では、直線 m
 $6 \leq x \leq 9$ では、 x 軸に平行な直線 n である。

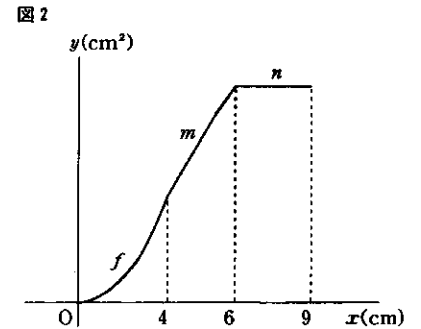
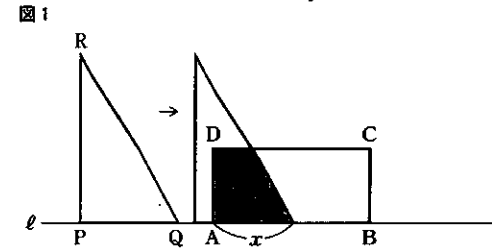
次の各問に答えなさい。

[問1] △PQRの斜辺QRが、長方形の頂点Dを通るとき、面積 y の値は何 cm^2 ですか。

[問2] △PQRの辺PRの長さは何cmですか。

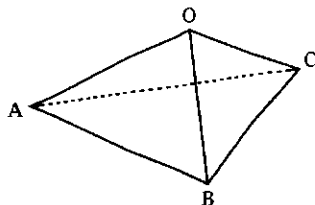
[問3] 直線 m の式を求めなさい。

[問4] $9 \leq x \leq 13$ において、 $y = \frac{63}{4}$ のとき、 x の値は何cmですか。



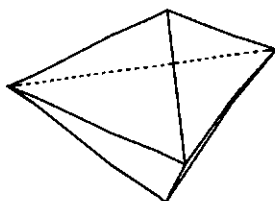
- 4 図1に示した立体O-ABCは、
 $OA = OB = OC = 2\text{ cm}$ 、
 $\angle AOB = \angle BOC = \angle COA = 90^\circ$
 三角すいである。
 次の各問に答えなさい。

図1



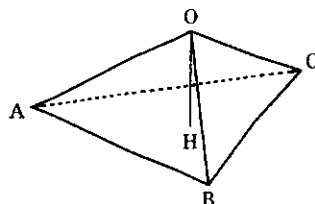
- 〔問1〕 図2は、図1の三角すい2個を、
 正三角形の底面をぴったり合わせて
 つくった立体を表している。この
 立体の面の数を a 、辺の数を b 、
 頂点の数を c とするとき、
 $a - b + c$ の値を求めなさい。

図2



- 〔問2〕 図3は、図1において、
 三角すいO-ABCの頂点Oから、
 3点A, B, Cを通る平面Zにひいた
 垂線と、平面Zとの交点をHとした
 場合を表している。

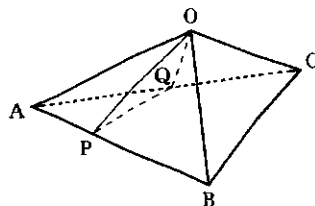
図3



- 線分OHの長さは何cmですか。
 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
 計算なども書きなさい。

- 〔問3〕 図4は、図1において、辺AB、
 辺AC上にそれぞれ点P、点Qととり、
 頂点Oと点P、点Pと点Q、点Qと
 頂点Oをそれぞれ結んだ場合を表して
 いる。

図4



- $OP + PQ + QO = l\text{ cm}$ とする。
 l の長さが最も短くなるとき、 l の
 長さは何cmですか。