

平成 21 年度入学者選抜学力検査問題

数 学

(配 点)

1	45 点
2	10 点
3	15 点
4	15 点
5	15 点

(注 意)

- 1 問題用紙は指示があるまで開かないこと。
- 2 問題用紙は 1 ページから 10 ページまでである。
・検査開始の合図のあとで確かめること。
- 3 解答用紙の総得点欄および得点欄には記入しないこと。
- 4 答えは、すべて解答用紙に記入し、答えが円周率 π や根号を含む数になったときは、小数に直さず答えること。
- 5 定規、コンパス、ものさし、分度器および計算機は用いないこと。

1 次の各問いに答えなさい。

(1) $\frac{5}{6} \times (-\frac{9}{10}) - \frac{8}{21} \div (-\frac{4}{7})$ を計算しなさい。

(2) $5\sqrt{0.02} - \sqrt{\frac{2}{9}}$ を計算しなさい。

(3) 2次方程式 $(x-1)(x-2) - 6 = 0$ を解きなさい。

(4) $y = \frac{a}{x}$ のグラフが点(4, 2)を通る。 x の変域が $-3 \leq x \leq -1$ のとき、 y の変域を求めなさい。

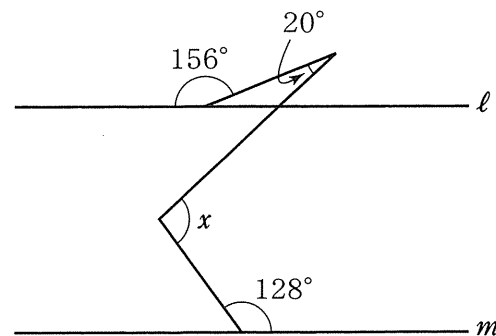
(5) 関数 $y = ax^2$ のグラフが直線 $y = 3x - 1$ 上の点Aを通る。点Aのx座標が2のとき、 a の値を求めなさい。

(6) 4枚のカード

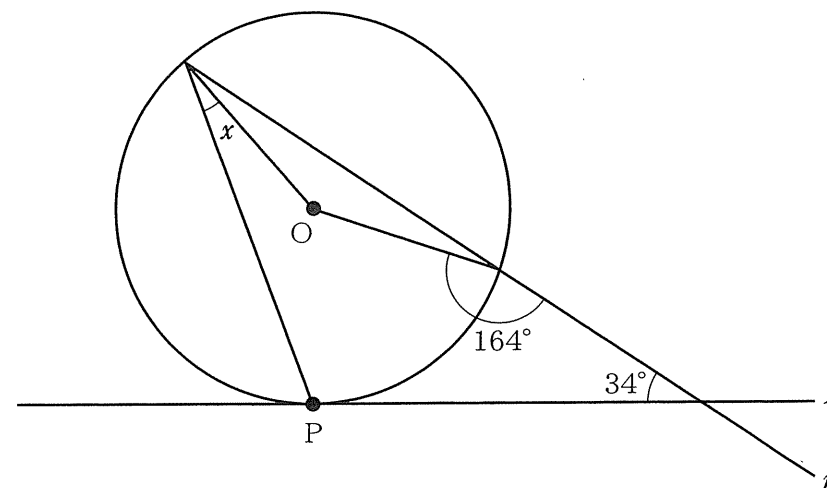
1	2	3	4
---	---	---	---

 がある。これらを2枚ずつ、2つの袋A, Bに分けると、Aに入れられたカードの数字の和が、Bに入れられたカードの数字の和より大きくなる確率を求めなさい。

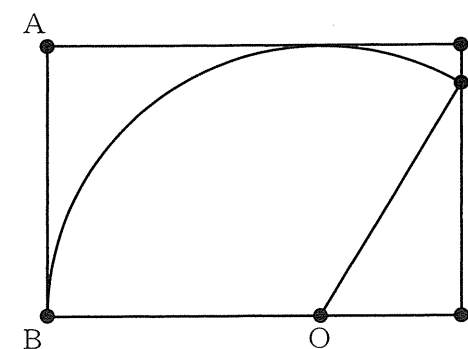
(7) 右の図で $l \parallel m$ であるとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



(8) 下の図において、円Oは直線 l と点Pで接し、直線 m と2点で交わっている。このとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



(9) 縦30 cm, 横45 cmの長方形ABCDがある。下の図のように、辺BC上の点Oを中心とする半径30 cmのおうぎ形OBEをかくとき、弧BEの長さを求めなさい。

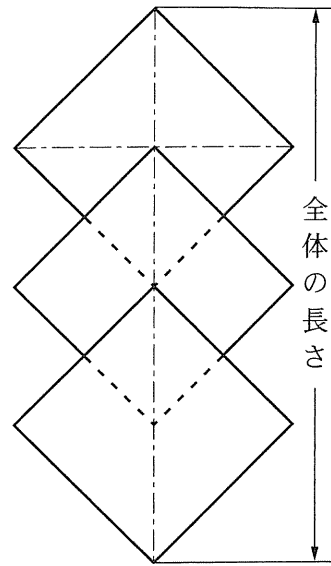


2 図のように、1辺が12 cmの正方形の折り紙をつなげた飾りをつくる。この飾りは、正方形の対角線が一直線上にあり、対角線の交点と次の折り紙の頂点が重なっている。

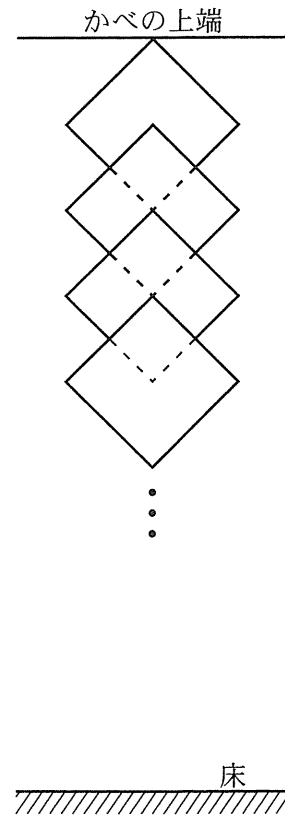
たとえば、3枚の折り紙をつなげたときには、右の図のようになる。

このとき、次の各問いに答えなさい。

(1) 折り紙を20枚つけたときの飾り全体の長さを求めなさい。



(2) この飾りを、床に垂直になるようにして、高さ3 mのかべの上端から折り紙をはって作ることにした。この飾りが初めて床につくのは、何枚目の折り紙をはったときですか。



3 次の式を成り立たせる3つの数 a , b , c がある。

$$b - a = \frac{1}{2}(c - b) \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

たとえば, $a = -1$, $b = 2$, $c = 8$ のとき,

$$\text{(左辺)} = 2 - (-1) = 3 \quad \text{(右辺)} = \frac{1}{2}(8 - 2) = 3$$

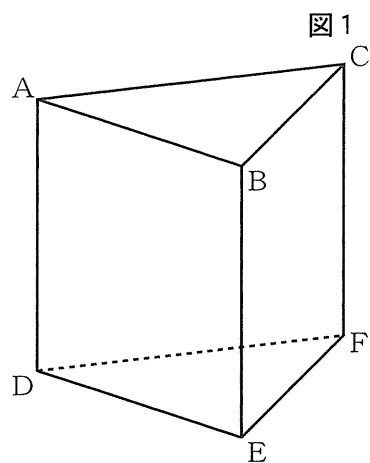
となり, ①の式が成り立っている。

このような3つの数 a , b , c について, 次の各問いに答えなさい。

- (1) $a = 3$, $c = 15$ のとき, b の値を求めなさい。
- (2) $b = 5$, $c = a^2$ のとき, a の値をすべて求めなさい。
- (3) a , b , c を自然数とする。 b が2けたの数, $c = 5a$ であるとき, a のとりうる値の中で最大のものを求めなさい。

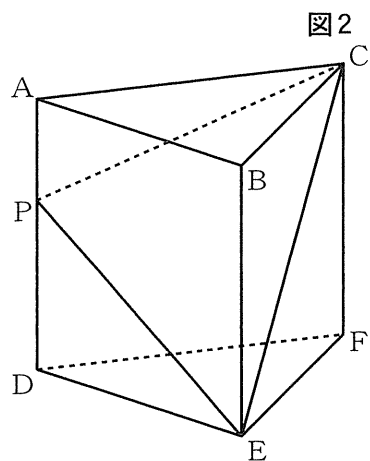
4 右の図1のような三角柱ABC-DEFがある。

$DE = DF = 3\sqrt{5}$ cm, $EF = 6$ cm,
 $AD = 8$ cm のとき, 次の各問いに答えなさい。



(1) 右の図2のように, 辺AD上に点Pをとる。

$\triangle CPE$ の周の長さが最も短いときの,
 周の長さを求めなさい。

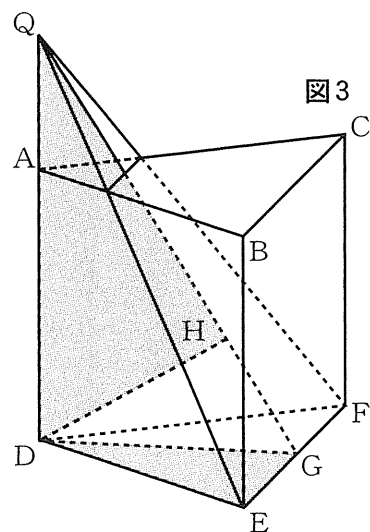


(2) 右の図3のように, この三角柱の
 辺DAの延長線上に点Qをとり, 三角すい
 $Q-DEF$ を作る。

辺EFの中点をG, 頂点Dから線分QGに
 おろした垂線とQGの交点をHとする。

$QA = 4$ cm のとき, 次の各問いに答えな
 さい。

(i) DG , GQ の長さをそれぞれ求めな
 さい。



(ii) $\triangle DEG \sim \triangle QDH$ であることを次のように証明した。

$\boxed{a} \sim \boxed{e}$ に当てはまるものを, 下のアからソまでの中から
 選び, 記号で答えなさい。

〔証明〕 $\triangle QGD$ と $\triangle DEG$ において

仮定及び(i)の結果より

$$QD : DG = DG : \boxed{a} = \boxed{b} : ED$$

よって, 相似条件 \boxed{c} が成り立つので

$$\triangle QGD \sim \triangle DEG \dots\dots \textcircled{1}$$

また, $\triangle QGD$ と $\triangle QDH$ で

$\angle DQG$ と $\angle HQD$ は共通だから等しい。

一方, $\angle QDG = \boxed{d} = 90^\circ$ が成り立つ。

よって, 相似条件 \boxed{e} が成り立つので

$$\triangle QGD \sim \triangle QDH \dots\dots \textcircled{2}$$

①, ②より

$$\triangle DEG \sim \triangle QDH$$

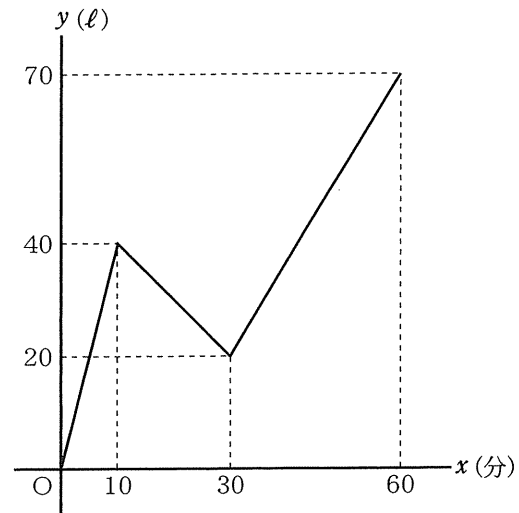
〔証明終わり〕

ア	QA	イ	QD	ウ	GQ	エ	DG
オ	GE	カ	ED	キ	$\angle GQE$	ク	$\angle QDG$
ケ	$\angle QGD$	コ	$\angle QDH$	サ	$\angle QHD$		
シ	対応する1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい						
ス	対応する2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい						
セ	対応する2組の角がそれぞれ等しい						
ソ	対応する3組の辺の比がすべて等しい						

5 給水と排水が可能な容器 A と B があり、容器に入れることのできる水の量は、ともに 70 l より十分多いものとする。

A, B 同時に水を入れ始める。

水を入れ始めてから x 分後に容器 A に入っている水の量を $y\text{ l}$ とすると、60 分後までの x と y の関係は右のグラフのようになる。



容器 B には最初から 10 l の水が入っていて、一定の割合で水を入れる。

このとき、次の各問いに答えなさい。

- (1) 容器 A について、 x の変域が $10 \leq x \leq 30$ のとき、 y を x の式で表しなさい。
- (2) 容器 B には 1 分間に $p\text{ l}$ の割合で水を入れるとする。水を入れ始めてから 60 分間に、容器 A と容器 B に入っている水の量がちょうど 2 回等しくなるのは、 p の値が

$$p = \boxed{\text{ア}}, \quad \boxed{\text{イ}} < p < \boxed{\text{ウ}}$$

のときである。ア、イ、ウに当てはまる値を求めなさい。

- (3) 水を入れ始めてからの 60 分間に、容器 A と容器 B の水の量が 3 回等しくなる場合を考える。3 回目に等しくなるのが水を入れ始めてから 45 分後であるとき、2 回目に等しくなるのは水を入れ始めてから何分後ですか。