

平成 20 年度

高等学校入学者選抜学力検査問題

数 学

注 意 事 項

- 1 問題は，1 ページから 6 ページまであります。
- 2 解答は，すべて解答用紙に記入しなさい。

1. 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。(12点)

(1) 次の計算をしなさい。

ア $4 + 7 \times (-3)$

イ $(12a^2 - 18ab) \div 6a$

ウ $\frac{1}{2}(x-1) - \frac{1}{5}(2x-7)$

エ $(\sqrt{5} - \sqrt{3})^2 - 4\sqrt{15}$

(2) 次の等式を c について解きなさい。

$$a = \frac{5b + 3c}{8}$$

(3) 次の2次方程式を解きなさい。

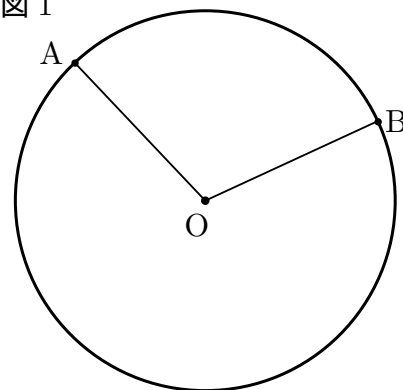
$$x^2 - 7x = 24 - 9x$$

2. 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。(9点)

(1) $\frac{4}{\sqrt{2}}$ より大きく $4\sqrt{2}$ より小さい整数をすべて答えなさい。

(2) 図1において、2点A, Bはそれぞれ円Oの円周上の点である。円Oの半径が5cmで、 \widehat{AB} に対する中心角の大きさが 108° のとき、 \widehat{AB} の長さを求めなさい。ただし、円周率は π とする。

図1



(3) 表1は、自然数を1から順に横に5つずつ書き並べていったものである。この表で、上から m 番目で左から n 番目の数を m, n を用いて表しなさい。

表1

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

(4) 袋の中に、赤玉2個と白玉2個の合計4個の玉が入っている。この袋の中から1個の玉を取り出し、それをもとにもどさずに、続けてもう1個の玉を取り出す。

このとき、下のあ~かのことからのうち、そのことがらが起こる確率が $\frac{1}{3}$ であるものをすべて選び、記号で答えなさい。

ただし、袋の中から玉を取り出すとき、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。

あ 取り出した1個目の玉が赤玉であり、2個目が白玉である。

い 取り出した1個目の玉が白玉であり、2個目が赤玉である。

う 取り出した2個の玉がともに赤玉である。

え 取り出した2個の玉がともに白玉である。

お 取り出した2個の玉の色が異なる。

か 取り出した2個の玉の色が同じである。

3. ある中学校の3年生は、幼稚園で体験学習を行うことになり、プレゼントを折り紙で作
り、持っていくことにした。

次の(1)、(2)の問いに答えなさい。(7点)

- (1) 図2の正方形ABCDの折り紙を、辺ADと辺BCがぴったり重なるように2つに折
り、折り目をつけてからもとの正方形にもどす。図3において、2点E、Fはそれぞれ
辺AB、DC上の点であり、線分EFはこのときつけた折り目の直線である。

図3の正方形ABCDを、頂点Dが線分EF上にくるように、頂点Cと辺AD上の
点Pを結ぶ線分CPを折り目にして折りたい。このときの、点Pを図3に作図しなさい。
ただし、作図には定規とコンパスを使用し、作図に用いた線は残しておくこと。

図2

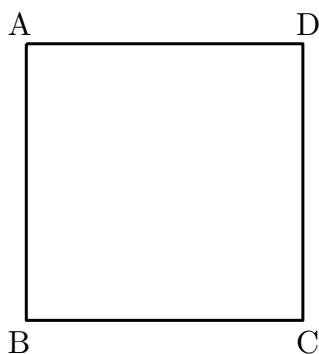
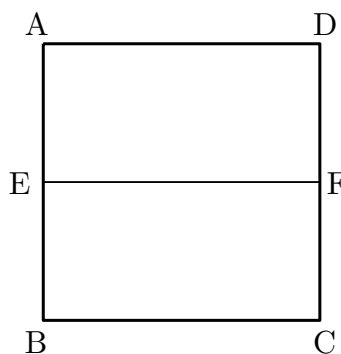


図3



- (2) 体験活動は、3年生全員が3つのグループA、B、Cに分かれて行うことになった。
グループ分けをしたところ、AグループとBグループの人数は同じになり、この2つ
のグループの人数の合計は、Cグループの人数より8人多くなった。

プレゼントとして折り紙で作るものを花と動物に決め、Aグループの生徒は1人につ
き6個の花を、B、Cグループの生徒は1人につき3個の動物を作ることにした。体験
活動を行う前日にこの作業を行ったところ、動物を作ることになっていた生徒が2人休
んだため、折り紙で作った花と動物は合わせて285個になったという。

このとき、グループ分けをしたときのA、Cグループの生徒はそれぞれ何人であつた
か。方程式をつくり、計算の過程を書き、答えを求めなさい。

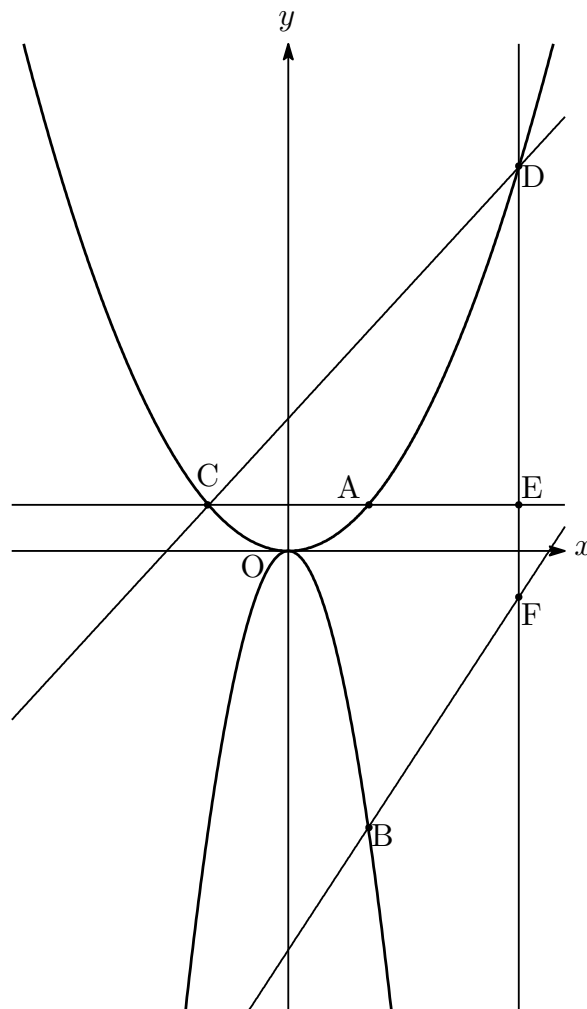
4. 図4において， $y = ax^2$ ($a > 0$) のグラフであり， $y = -2x^2$ のグラフである。2点A, Bは，それぞれ放物線 $y = ax^2$ ， $y = -2x^2$ 上の点で，その x 座標はともに2である。このとき，次の(1)～(2)の問いに答えなさい。(6点)

図4

(1) x の変域が $-3 \leq x \leq 1$ であるとき，関数 $y = -2x^2$ の y の変域を求めなさい。

(2) 点Aから y 軸にひいた垂線の延長と放物線 $y = ax^2$ との交点をCとする。点Cを通り傾きが正である直線と放物線 $y = -2x^2$ との交点をDとする。点Dを通り， y 軸に平行な直線と直線ACとの交点をEとする。また，点Eと x 軸について対称な点をFとする。

$CA : CE = 2 : 5$ で，直線CDと直線BFが平行となるときの， a の値を求めなさい。求める過程も書きなさい。



5. 図5の立体は、 $AB = AD = 6 \text{ cm}$ 、 $AE = 10 \text{ cm}$ の直方体である。
 このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。(7点)

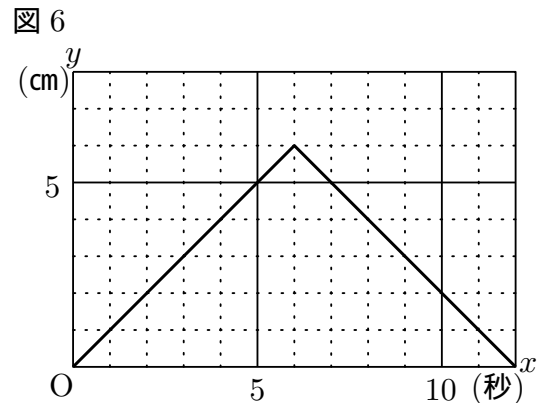
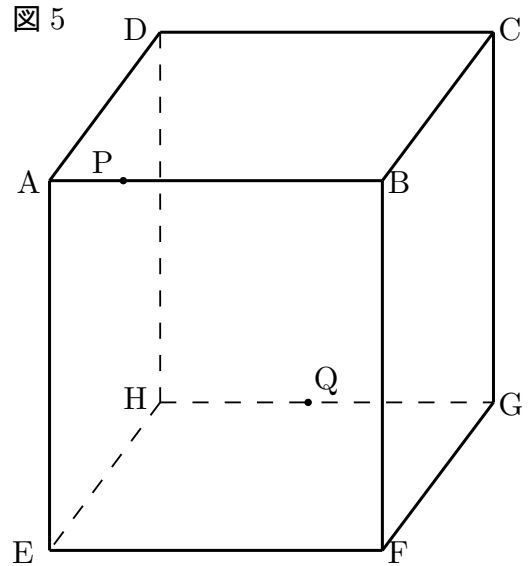
- (1) 2点P、Qはそれぞれ頂点A、Gを同時に
 出発し、点Pは毎秒1cmの速さで辺AB上を、
 点Qは毎秒2cmの速さで辺GH上を、
 くり返し往復する。

図6のグラフは、点Pが頂点Aを出発して
 から x 秒後の、点Pと平面AEHDとの距離を
 $y \text{ cm}$ として、点PがAB間を1往復する
 間の、 x 、 y の関係を表したものである。

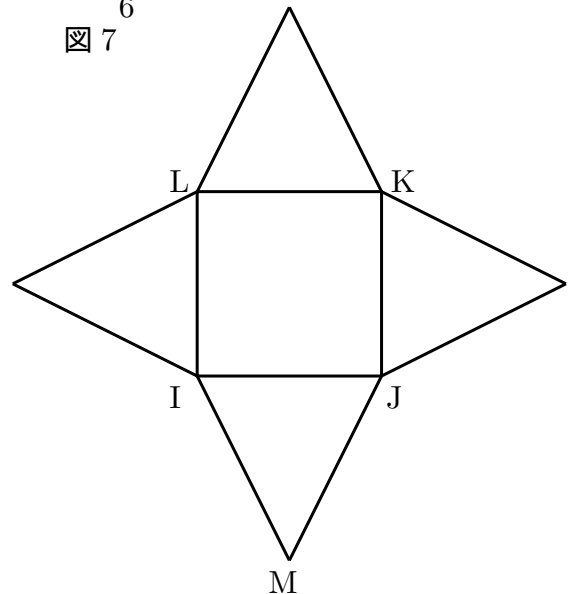
- ア 点Qが頂点Gを出発してから x 秒後
 の、点Qと平面AEHDとの距離を $y \text{ cm}$ と
 して、 x と y の関係を表すグラフを、図6
 に書きなさい。

ただし、 x の変域を $0 \leq x \leq 12$ とする。

- イ 2点P、Qがそれぞれ頂点A、Gを同時
 に出発した後、線分PQが平面AEHDと
 5回目に平行になるのは、2点P、Qが出
 発してから何秒後か、答えなさい。

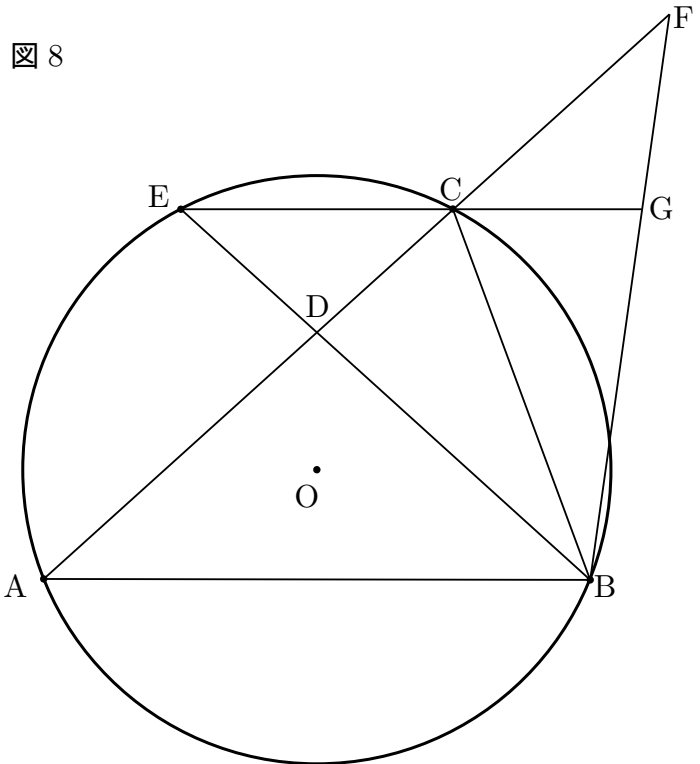


- (2) 図7は、図5の直方体の面EFGHと合同な正方形IJKLを底面とし、4つの側面が
 すべて合同な二等辺三角形である正四角すいの展開図である。この展開図を組み立てて
 できる正四角すいの体積が、図5の直方体の体積の $\frac{1}{6}$ であるときの、辺MIの長さを
 求めなさい。



6. 図8において, 3点A, B, Cは円Oの円周上の点であり, $AB = AC$ である。また, 点Dは, $\angle DAB = \angle DBA$ であるAC上の点である。BDの延長と円Oとの交点をEとし, ACの延長上に $\angle CBE = \angle CBF$ となる点Fをとる。ECの延長とBFとの交点をGとする。
このとき, 次の(1), (2)の問いに答えなさい。(9点)

- (1) $\triangle CBE \equiv \triangle CBF$ であることを証明しなさい。



- (2) $CF = 3\text{ cm}$, $FB = 5\text{ cm}$ のとき, DCの長さを求めなさい。