

2017年度 青山学院高等部一般入学試験問題 数 学

始まりのブザーが鳴るまで問題冊子、解答用紙に手を触れずに、下記の注意事項に目を通しておくこと。

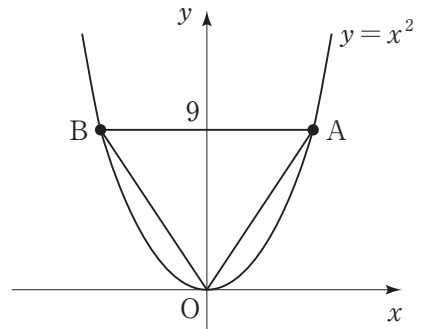
- ◎ 問題用紙は1ページから7ページまでであるので、始まりのブザーが鳴ったらすぐに確認すること。
- ◎ 最初に記名をしてから問題を解くこと。
- ◎ 解答はすべて別紙の解答用紙に記入すること。
- ◎ とじてある問題用紙をばらばらにしたり、一部を切り取ったりしないこと。
- ◎ 終了のブザーが鳴ったら筆記用具を置くこと。
- ◎ 問題冊子は持ち帰ってもかまわない。

◎解答は、すべて別紙解答用紙の解答欄に記入せよ。  $\sqrt{\quad}$  ,  $\pi$  はそのままよい。

1 次の問に答えよ。

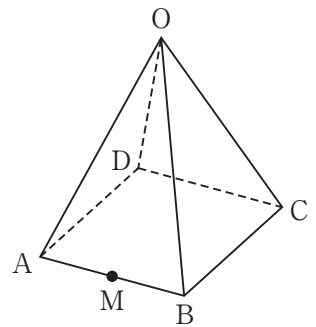
(1)  $\frac{3x(2x-y)}{2} - \frac{2y(x-3y)}{3} + \frac{xy}{6}$  を計算せよ。

- (2) 図のように、関数  $y=x^2$  のグラフ上に  $y$  座標が 9 である 2 点 A, B をとる。  
 $\triangle OAB$  を  $x$  軸のまわりに 1 回転させてできる立体の体積  $V$  を求めよ。



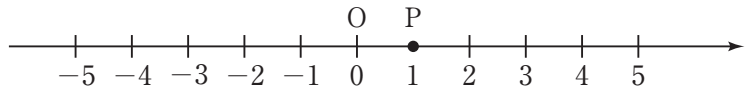
2 四角錐  $O-ABCD$  が正方形  $ABCD$  を底面にして机の上に置かれている。正方形の 1 辺の長さは  $4\text{ cm}$  であり、 $OA = OB = OC = OD = 2\sqrt{5}\text{ cm}$  である。また、 $AB$  の中点を  $M$  とする。

- (1) 線分  $OM$  の長さを求めよ。
- (2) この四角錐を、 $AB$  を軸にして頂点  $O$  が机につくまで回転させる。回転前の頂点  $O$  の位置を  $O'$ 、回転後の頂点  $O$  の位置を  $O''$  とする。
  - ① 線分  $O'O''$  の長さを求めよ。
  - ② 弧  $O'O''$  の長さを求めよ。



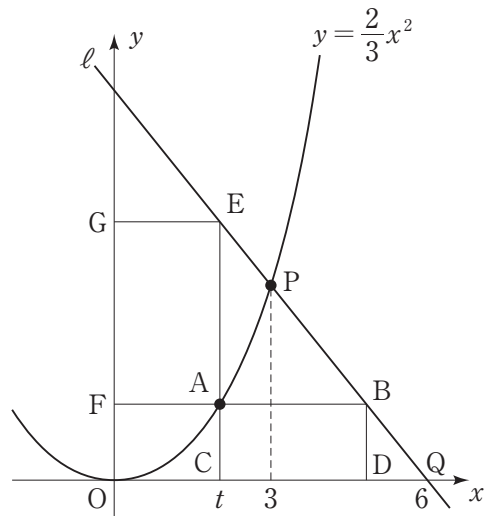
3 立方体のさいころが1個あり、その6つの面には1, 2, 2, 3, 3, 4の各数字が書かれている。また、数直線上で、点Pは原点Oを出発点とし、さいころを投げて偶数の目が出たらその目の数だけ右に進み、奇数の目が出たらその目の数だけ左に進むものとする。さいころを続けて2回投げたとき、次の確率を求めよ。

- (1) 点Pの座標が1である確率
- (2) 点Pの座標が正である確率



- 4 二次関数  $y = \frac{2}{3}x^2$  のグラフ上に2点 P, A があり,  $x$  座標はそれぞれ 3,  $t$  ( $0 < t < 3$ ) である. また, 点 P と点 Q (6, 0) を結んだ直線を  $\ell$  とし,  $\ell$  上の点で A と  $y$  座標が同じ点を B とする. さらに, 点 A, B から  $x$  軸に垂直な直線を引き,  $x$  軸と交わる点をそれぞれ C, D とする.

- (1) 直線  $\ell$  の式を求めよ.
- (2) 点 B の座標を  $t$  を用いて表せ.
- (3) 四角形 ACDB が正方形となるときの  $t$  の値を求めよ.
- (4) 直線 AC と  $\ell$  との交点を E とし, 点 A, E から  $y$  軸に垂直な直線を引き,  $y$  軸と交わる点をそれぞれ F, G とする. 四角形 GFAE の面積が四角形 ACDB の面積の 2 倍になるときの  $t$  の値を求めよ.



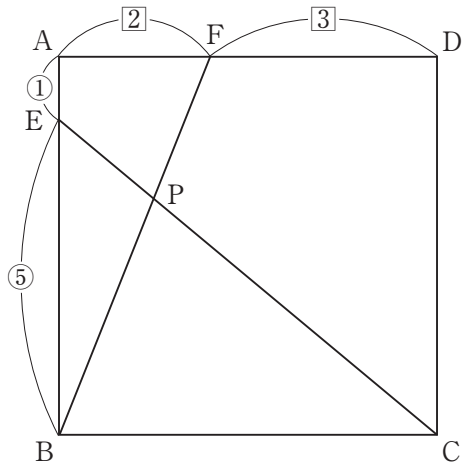
5 正方形 ABCD がある。辺 AB 上の点 E、辺 AD 上の点 F について

$$AE : EB = 1 : 5$$

$$AF : FD = 2 : 3$$

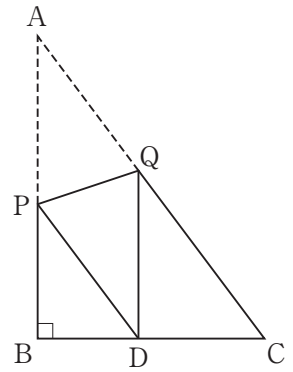
であり、BF と CE の交点を P とする。

- (1) CP : PE を最も簡単な整数の比で表せ。
- (2) BP : PF を最も簡単な整数の比で表せ。
- (3)  $\triangle EPB$  の面積が  $15 \text{ cm}^2$  であるとき、正方形 ABCD の 1 辺の長さを求めよ。



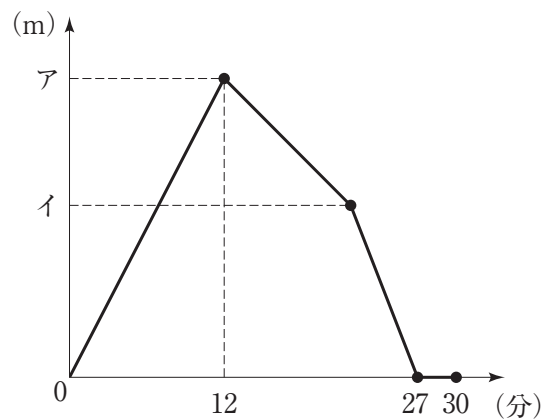
6 図のように、 $AB = 4 \text{ cm}$ 、 $BC = 3 \text{ cm}$ 、 $\angle B = 90^\circ$  である  $\triangle ABC$  を線分  $PQ$  で折り曲げて、頂点  $A$  が辺  $BC$  上の点  $D$  に重なるようにしたところ、 $AB \parallel QD$  となった。

- (1) 線分  $AP$  の長さを求めよ。
- (2)  $\triangle PDQ$  の面積を求めよ。
- (3) 線分  $PQ$  の長さを求めよ。



- 7 妹は午前8時に家を出発し、ある一定の速さで1800 m離れた駅へ向かった。兄はその後遅れて家を出発し、妹と同じ道を通って分速90 mの速さで駅へ向かった。兄は妹に追いつこうと、途中にある本屋からは分速150 mの速さで進んだ。妹に追いついてからは妹の速さに合わせて進み、午前8時30分に兄妹そろって駅に到着した。下の図は、妹が出発してからの時間と兄妹間の道のりの関係を示している。

- (1) 図のアの値を求めよ。
- (2) 家から本屋までの道のりを求めよ。
- (3) 図のイの値を求めよ。





## 解答

1 (1)  $3x^2 - 2xy + 2y^2$  (2)  $324\pi$

2 (1) 4 cm (2) ①  $4\sqrt{3}$  cm ②  $\frac{8}{3}\pi$  cm

3 (1)  $\frac{2}{9}$  (2)  $\frac{19}{36}$

4 (1)  $y = -2x + 12$  (2) B  $(-\frac{1}{3}t^2 + 6, \frac{2}{3}t^2)$  (3)  $t = 2$  (4)  $t = \frac{3}{2}$

5 (1) 3 : 1 (2) 5 : 3 (3) 12 cm

6 (1)  $\frac{20}{9}$  cm (2)  $\frac{40}{27}$  cm<sup>2</sup> (3)  $\frac{4\sqrt{10}}{9}$  cm

7 (1) 720 (2) 945 m (3) 405