

2020年度 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。

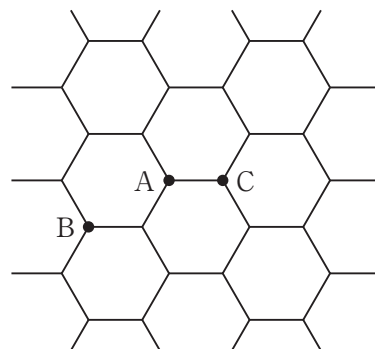
- ◎ 問題用紙は1ページから7ページまでであるので、始まりのブザーが鳴ったらすぐに確認すること。
- ◎ 最初に記名をしてから問題を解くこと。
- ◎ 解答はすべて別紙の解答用紙に記入すること。
- ◎ とじてある問題用紙をばらばらにしたり、一部を切り取ったりしないこと。
- ◎ 終了のブザーが鳴ったら筆記用具を置くこと。
- ◎ 問題冊子は持ち帰ってもかまわない。

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

1 次の計算をせよ。

$$\sqrt{\frac{(22^2 - 11^2) \times (26^2 - 13^2)}{11 \times 22 \times 39 \times 52}}$$

2 図のように、正六角形が無限に続く格子がある。点Pは、はじめ点Aにあり、1回くじを引くたびに正六角形の辺上を移動し、隣接する頂点へ移動する。点Pの進む方向は、くじによって決まり、どの方向に進む確率も $\frac{1}{3}$ である。次の確率を求めよ。



(1) くじを2回引いたとき、

(ア) 点Pが点Bにある確率

(イ) 点Pが点Aにある確率

(2) くじを3回引いたとき、点Pが点Cにある確率

3 図のように、関数 $y = ax^2$ ($a > 0$) のグラフと直線 ℓ が 2 点 A, B で交わり、A, B の x 座標はそれぞれ -2 と 4 である。

また、直線 ℓ と y 軸との交点を C とすると、C の y 座標は 2 である。

(1) a の値を求めよ。

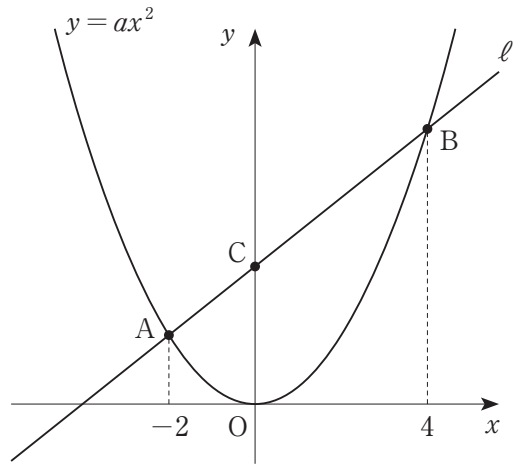
(2) 直線 OB 上に点 D があり、直線 CD は $\triangle OAB$ の面積を 2 等分する。

点 D の座標を求めよ。

(3) $y = ax^2$ のグラフ上に点 P をとる。

$\triangle OAB$ と $\triangle PAB$ の面積が等しくなるような点 P の x 座標をすべて求めよ。

ただし、 0 は除く。



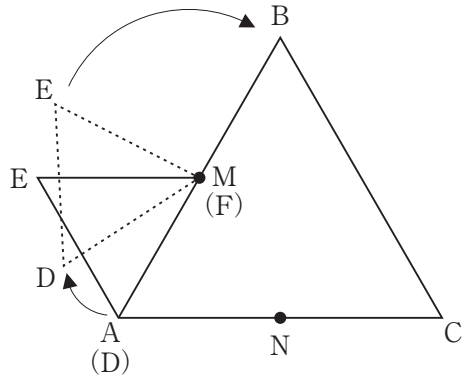
- 4 2000年のシドニーオリンピックからトライアスロンがオリンピック競技に加わった。トライアスロンとは、水泳 1.5 km, 自転車 40 km, ランニング 10 km の 3 種目をこなす競技である。この競技に A と B の 2 人が挑戦した。

水泳では、A の速さは時速 2 km, B の速さは時速 3 km であった。自転車では、A の速さは B の速さの 1.25 倍であり、ランニングでは B の速さが A の速さの 1.25 倍であった。また、B が自転車とランニングにかかった時間は合わせて 2 時間 40 分であった。3 種類の種目を終えてゴールをしたとき、B の方が A より 1 分早くゴールした。

以下の問いに答えよ。ただし、次の種目に移る時間は考えないものとする。

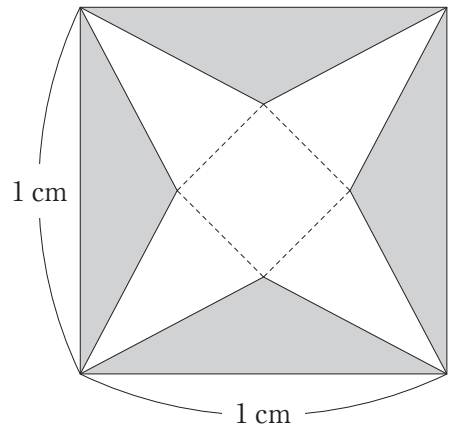
- (1) 水泳にかかった時間は A, B それぞれ何分か。
- (2) A の自転車にかかった時間と B のランニングにかかった時間はそれぞれ何分か。

- 5 1 辺の長さが 6 cm の正三角形 ABC があり，辺 AB, AC の中点をそれぞれ M, N とする．図のように，1 辺の長さが 3 cm の正三角形 DEF を辺 DF が線分 AM に重なるように置く．次に，正三角形 ABC の辺上にはない正三角形 DEF の頂点が，正三角形 ABC の頂点または各辺の中点に重なるように，時計まわりに次々と回転させる．正三角形 DEF の 1 辺が線分 AN と重なるまでに正三角形 DEF の頂点 D が動いてできる曲線の長さを求めよ．



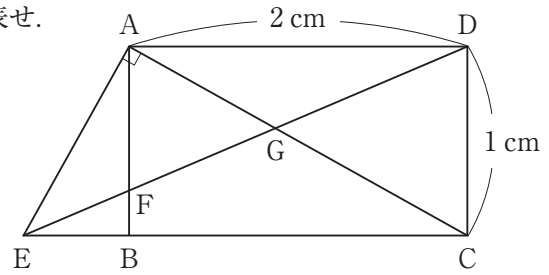
6 1 辺の長さが 1 cm の正方形がある．図のように，正方形の各辺を底辺とする高さが x cm の二等辺三角形を切り取り，残りを図の破線に沿って折り曲げて，四角すいを作る．ただし， $0 < x < \frac{1}{2}$ とする．

- (1) この四角すいの底面となる正方形の面積を x を用いて表せ．
- (2) この四角すいの高さを x を用いて表せ．



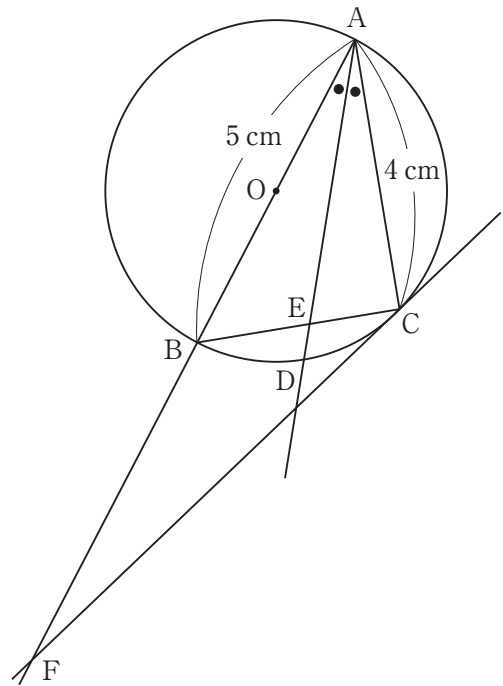
7 図のように、 $AB = 1 \text{ cm}$ 、 $AD = 2 \text{ cm}$ の長方形 $ABCD$ と $\angle CAE = 90^\circ$ の直角三角形 CAE がある。線分 ED と AB 、 AC の交点をそれぞれ F 、 G とする。

- (1) AE の長さを求めよ。
- (2) $FG : GD$ を最も簡単な整数の比で表せ。
- (3) 四角形 $FBCG$ の面積を求めよ。



- 8 図のように、円 O に内接している $\triangle ABC$ がある。 AB は円の直径で、 $AB = 5 \text{ cm}$ 、 $AC = 4 \text{ cm}$ である。 また、 $\angle BAC$ の二等分線と円の交点を D 、 辺 BC との交点を E とする。

- (1) AE の長さを求めよ。
- (2) DE の長さを求めよ。
- (3) 点 C における円の接線と直線 AB との交点を F とする。 BF の長さを求めよ。



青山学院高等部 解答

1 $\frac{\sqrt{6}}{4}$

2 (1) (ア) $\frac{1}{9}$ (イ) $\frac{1}{3}$ (ウ) $\frac{5}{27}$

3 (1) $a = \frac{1}{4}$ (2) D(1, 1) (3) $x = 2, 1 \pm \sqrt{17}$

4 (1) A 45 分 B 30 分 (2) A の自転車 96 分 B のランニング 40 分

5 12π cm

6 (1) $(2x^2 - 2x + \frac{1}{2})$ cm² (2) \sqrt{x} cm

7 (1) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ cm (2) 4 : 5 (3) $\frac{29}{45}$ cm²

8 (1) $\frac{4\sqrt{10}}{3}$ cm (2) $\frac{\sqrt{10}}{6}$ cm (3) $\frac{45}{7}$ cm