

平成 30 年度 九州国際大学附属高等学校

数 学 入 学 試 験 問 題

問題用紙 (1～12 ページ) 試験時間 (50 分)

注 意 事 項

1. 試験問題は、試験開始の合図があるまで開けないこと。
2. 試験開始後、問題冊子の印刷の不具合などに気付いた場合は手を挙げて監督者に申し出ること。
3. 解答は、すべて解答用紙に記入すること。
4. 計算機、定規、分度器、アラーム、携帯電話等の使用は禁止する。
5. 体調不良等の場合は、監督者に申し出ること。
6. 問題用紙は、各自持ち帰ること。

1

次の各問いに答えなさい。

(1) $8 - (-3)^2 \div \frac{9}{5}$ を計算しなさい。

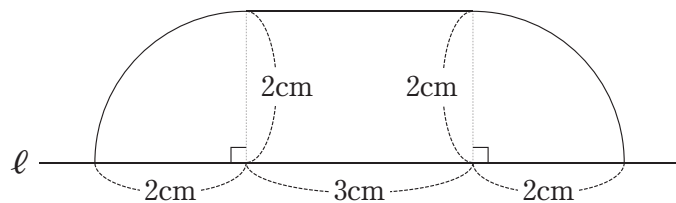
(2) $x = 3 + \sqrt{2}$, $y = 3 - \sqrt{2}$ のとき, $x^2y - xy^2$ の値を求めなさい。

(3) $a = \frac{b-c}{2}$ を c について解きなさい。

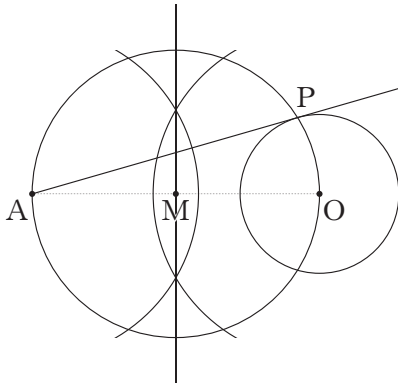
(4) 二次方程式 $(x-2)^2 - 5 = 0$ を解きなさい。

(5) 関数 $y = -x^2$ について, x の値が 1 から 6 まで変化するときの変化の割合を求めなさい。

(6) 下の図は, 2つのおうぎ形と長方形を組み合わせた図形である。この図形を, 直線 ℓ を回転の軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし, 円周率は π とする。



(7) 円 O と、この円の外部の点 A があり、点 A を通る円 O の接線 AP を以下の手順で作図した。



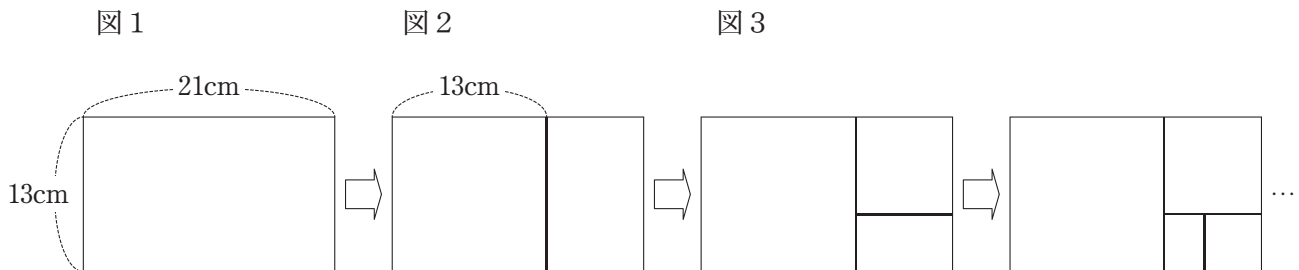
手順

- ① 線分 AO の中点 M をとる。
- ② M を中心として、MO を半径とする円 M をかく。
- ③ 円 M と円 O との交点を P として、2 点 A, P を結ぶ直線をひく。

上の手順によって作図された直線 AP が接線となるのは、図形のどの性質を使っているか。以下のア～エから 2 つ選び、記号で答えなさい。

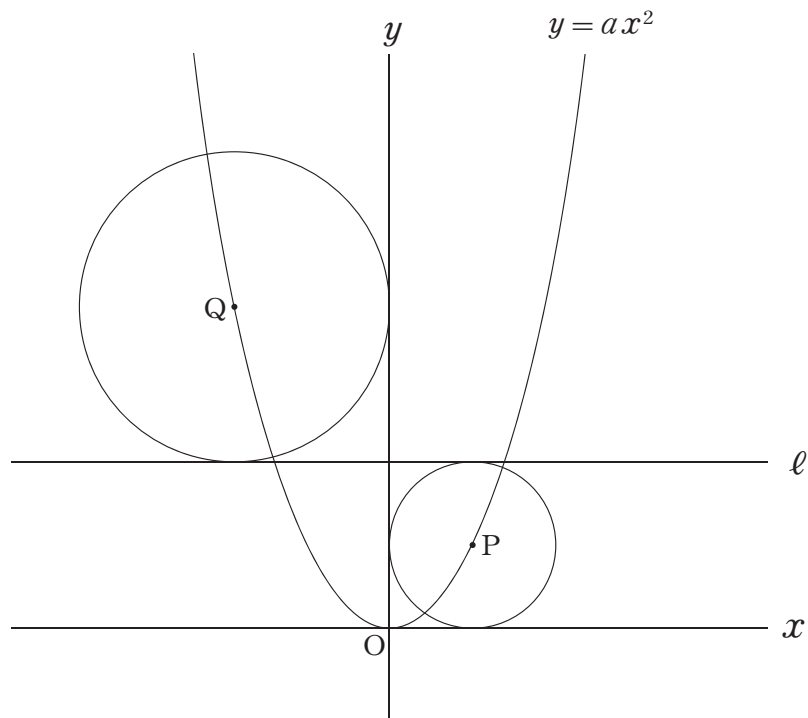
- ア 円の直径に対する円周角の大きさは 90° である。
- イ 円の半径はすべて等しく、直径の半分の長さである。
- ウ 円の接線は、接点を通る半径に垂直である。
- エ 円の中心を通る直線は、円の面積を 2 等分する。

(8) 図 1 のような縦の長さが 13cm、横の長さが 21cm の長方形がある。これに直線を加えて、図 2 のような長方形の短い方の辺の長さを一辺とする正方形を作る。次に、余った部分に直線を加えて、図 3 のような長方形の短い方の辺の長さを一辺とする正方形を作る。この操作を何度か繰り返すと、余った部分がなくなった。このとき、最初の長方形の内側にできた正方形の個数を求めなさい。



2

図のように、関数 $y = ax^2$ のグラフ上の2点P, Qを中心とする2つの円がある。点Pの x 座標の符号は正、点Qの x 座標の符号は負であり、点Pと点Qの y 座標は異なっている。直線 ℓ は x 軸に平行で、点Pを中心とする円は x 軸, y 軸, 直線 ℓ に、点Qを中心とする円は y 軸, 直線 ℓ にそれぞれ接している。関数 $y = ax^2$ のグラフは点 $(-3, 3)$ を通る。このとき、次の各問いに答えなさい。



- (1) a の値を求めなさい。
- (2) 点Pの座標を求めなさい。
- (3) 点Qの座標を求めなさい。

計 算 用 紙

3

大小2個のさいころを同時に投げる。大きいさいころの出た目を a ，小さいさいころの出た目を b とする。このとき，次の各問いに答えなさい。

(1) $a + b = 4$ となる確率を求めなさい。

(2) 二次方程式 $x^2 - ax + b = 0$ …①の解を考える。

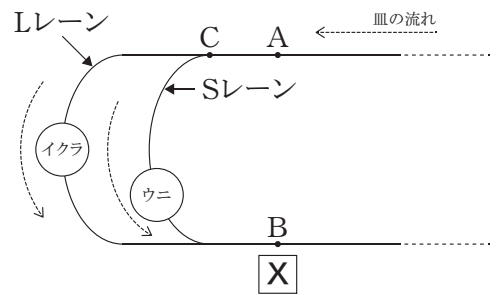
(ア) $a = 4$ で，①の解が自然数のみとなるときの b の値をすべて求めなさい。

(イ) ①の解が自然数のみとなる確率を求めなさい。

計 算 用 紙

4

K君は皿が循環する図のような回転寿司屋に行き、Xの席に座った。向かいのレーンのA地点をイクラの皿が流れた15秒後にウニの皿が流れた。イクラの皿がC地点を流れたあと、店員さんはLレーンからSレーンに切り替えた。すると、ウニの皿はSレーンを流れ、B地点に到着したのはイクラの皿よりも60秒早かった。



2つのレーンの皿が流れる速さは同じ秒速4 cmであり、Lレーンを通りA地点からB地点までの距離の2倍とSレーンを通りA地点からB地点までの距離の3倍は等しい。

このとき、次の各問いに答えなさい。

- (1) Lレーンを通りA地点からB地点までの距離を x cm, Sレーンを通りA地点からB地点までの距離を y cm として以下の連立方程式を立てた。□の中に最も適当な整数値を入れなさい。

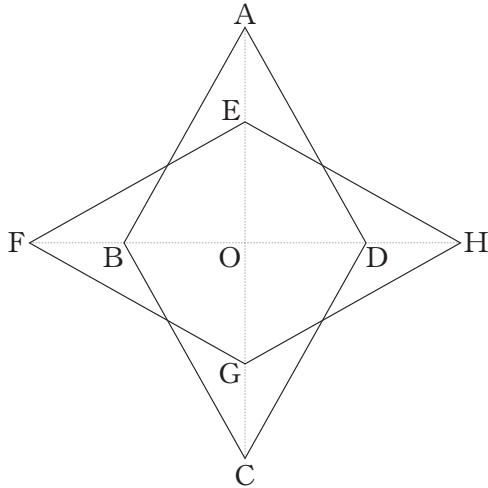
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{x}{\square} - \frac{y}{\square} = \square \\ \square x = \square y \end{array} \right.$$

- (2) 店側はお客さんから皿の流れる速さが遅いという苦情を受けて、流れる速さを秒速 a cm にした。すると、皿がA地点からB地点まで流れるのにかかった時間は、秒速4 cmでSレーンを流れたときよりも、秒速 a cmでLレーンを流れたときの方が50秒長かった。このとき、 a の値を求めなさい。

計 算 用 紙

5

2本の対角線の長さが $2\sqrt{3}$ と2である2つの合同なひし形を図のように重ねた。2つのひし形の対角線の交点は一致し、この点をOとする。このとき、次の各問いに答えなさい。



- (1) 線分 DH の長さを求めなさい。
- (2) 2つのひし形の重なっている部分の面積を求めなさい。
- (3) ひし形 ABCD を、点Oを中心として、時計回りに 30° 回転させたとき、2つのひし形の重なっている部分の面積を求めなさい。

計 算 用 紙

6

図のような立方体 $ABCD - EFGH$ があり，3辺 DH ， EH ， GH 上にそれぞれ点 P ， Q ， R をとる。

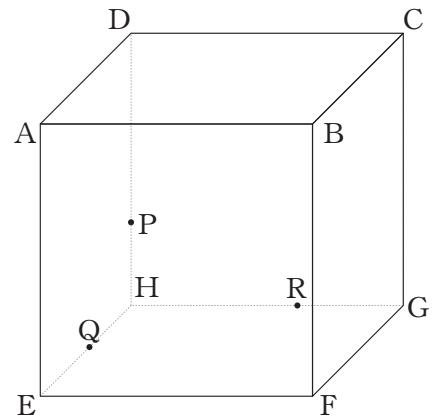
3点 P ， Q ， R を通る平面でこの立方体を切り取り，四面体 $PQRH$ を作ったとき， $HP : HR = 1 : 2$ ， $\angle PQH = 45^\circ$ ， HQ の長さは 4 cm であった。

このとき，次の各問いに答えなさい。

(1) 四面体 $PQRH$ の体積を求めなさい。

(2) 四面体 $PQRH$ の表面積を求めなさい。

(3) 四面体 $PQRH$ の内側に点 O があり，点 O から四面体の各面に垂線を下ろしたところ，4本の垂線の長さがすべて等しくなった。このとき，線分 OP の長さを求めなさい。



計 算 用 紙