

# 2018年度 入学試験問題

## Ⅲ 数 学

(50 分)

受験番号					
------	--	--	--	--	--

### 注 意 事 項

- 1 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 試験問題は 12 ページあります。
- 3 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- 4 計算は、あいているところを使い、答えは、解答用紙の決められた欄にはっきりと書き入れなさい。
- 5 文字は大きく、はっきりと書きなさい。計算機、定規、分度器、コンパス等は一切使用してはいけません。
- 6 答えに無理数がふくまれるときは、無理数のままにしておきなさい。根号がふくまれるときは、根号の中は最も小さい自然数にしなさい。また、分母に根号がふくまれるときは、分母に根号をふくまない形にしなさい。
- 7 答えが分数になるとき、約分できる場合は約分しなさい。
- 8 終了の合図があったら、すぐに解答をやめなさい。



問題は次のページから始まります。

【1】 次の計算をなさい。

$$(1) -3^2 - (-5)^2 \times \left(-\frac{1}{5}\right)$$

$$(2) \left(\frac{1}{2}a^3b - \frac{1}{4}ab^2\right) \div \frac{1}{4}ab$$

$$(3) 2x^2 + 3x - \frac{x^2 - 1}{2}$$

$$(4) \left\{ \sqrt{3} \left( 6 - \frac{2}{\sqrt{2}} \right) - \sqrt{12} \right\} \div \frac{1}{\sqrt{3}}$$

このページは白紙です。途中の計算などに使用してください。

【2】 次の問いに答えなさい。

(1)  $2x^2y - 10xy - 48y$  を因数分解しなさい。

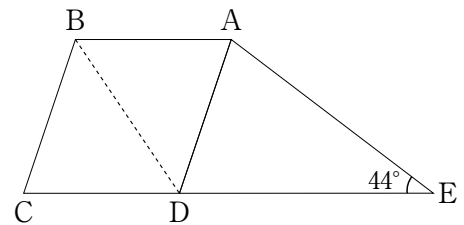
(2) 2次方程式  $2(x-1)^2 = (x-3)(x+1) + 7$  を解きなさい。

(3) 2つの関数  $y=2x^2$  と  $y=-3x+1$  について、 $x$  の値が  $a$  から  $a+3$  まで増加するときの変化の割合が等しくなるような  $a$  の値を求めなさい。

(4)  $x=2\sqrt{3} + \sqrt{7}$ ,  $y=2\sqrt{3} - \sqrt{7}$  のとき、 $(x+1)(y+1)$  の値を求めなさい。

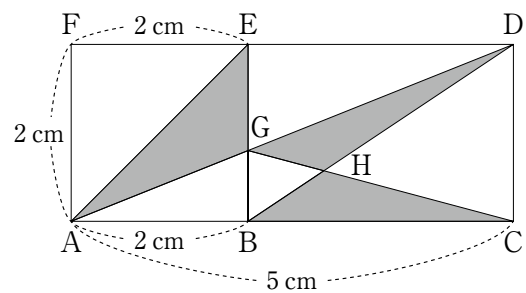
(5) 大中小3つのサイコロを投げるとき、出た目の積が素数となる確率を求めなさい。

(6) 右の台形  $ABCE$  は、ひし形  $ABCD$  と  $EA=ED$  の二等辺三角形からできている。 $\angle AED=44^\circ$  のとき、 $\angle CBD$  の大きさを求めなさい。



(7) 右の四角形  $ACDF$  は  $AF=2\text{ cm}$ ,  $AC=5\text{ cm}$  の長方形である。

点  $B$ , 点  $E$  はそれぞれ、辺  $AC$ , 辺  $FD$  上の点で、 $AB=2\text{ cm}$ ,  $FE=2\text{ cm}$  である。点  $G$  は線分  $BE$  と線分  $AD$  との交点、点  $H$  は線分  $BD$  と線分  $CG$  との交点である。



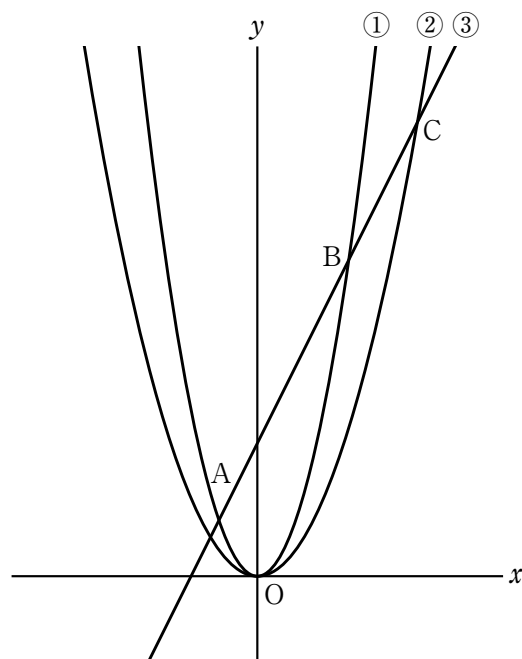
このとき、図の影のついた部分の面積は、三角形  $BHG$  の面積の何倍かを答えなさい。

このページは白紙です。途中の計算などに使用してください。

【3】 右の図において、放物線①は関数 $y=2x^2$ のグラフ、  
 放物線②は関数 $y=ax^2$  ( $a > 0$ )のグラフである。  
 また、傾きが正の直線③がある。

2点A, Bは放物線①と直線③との交点であり、  
 点Aの $x$ 座標は $-1$ で、点Bの $x$ 座標は $2$ である。  
 点Cは放物線②と直線③との交点のうち、その  
 $x$ 座標が正の方である。また、 $AB:BC=3:2$ で、  
 $AB < AC$ である。

原点をOとし、原点Oから点 $(1,0)$ までの距離  
 および原点Oから点 $(0,1)$ までの距離をそれぞれ  
 $1\text{ cm}$ とするとき、次の問いに答えなさい。



(1) 直線③の式を求め、 $y=mx+n$ の形で書きなさい。

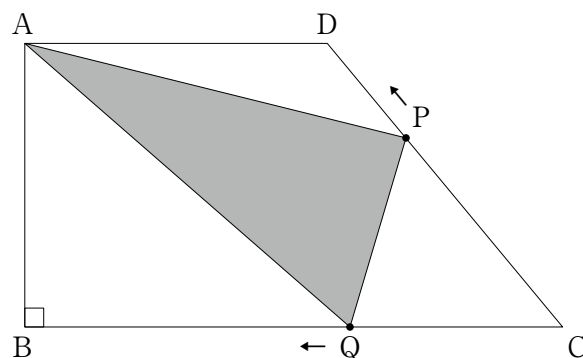
(2)  $a$ の値を求めなさい。

(3) 点Aを通る傾き1の直線と放物線①との交点をPとする。このとき、三角形APCの面積を求めなさい。



このページは白紙です。途中の計算などに使用してください。

- 【4】 右の図のように  $AB=16\text{ cm}$ ,  $CD=20\text{ cm}$ ,  $\angle ABC=90^\circ$ ,  $AD\parallel BC$  の台形  $ABCD$  がある。点  $P$  は  $C$  を出発し, 辺  $CD$ ,  $DA$  上を  $D$  を通って  $A$  まで毎秒  $2.5\text{ cm}$  の速さで移動する。点  $Q$  は  $C$  を出発し, 辺  $CB$  上を  $B$  まで毎秒  $2\text{ cm}$  の速さで移動する。点  $P$  と点  $Q$  は  $C$  を同時に出発し, それぞれ  $A$ ,  $B$  に同時に到着する。



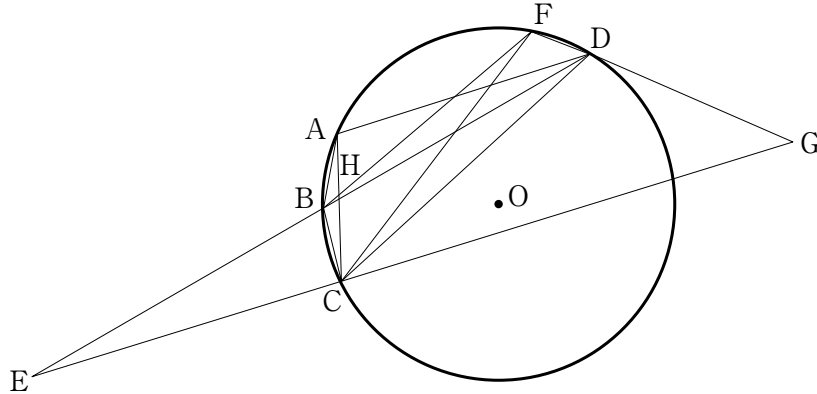
点  $P$  と点  $Q$  が  $C$  を出発してからの時間を  $x$  秒とし,  $x$  秒後の三角形  $APQ$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とするとき, 次の問いに答えなさい。

- (1) 辺  $AD$  の長さを求めなさい。
- (2) 点  $P$  が辺  $CD$  上を動くとき,  $y$  を  $x$  の式で表しなさい。
- (3) 三角形  $APQ$  の面積が  $144\text{ cm}^2$  となるときの  $x$  の値をすべて求めなさい。ただし, 答えを導くまでの途中経過も書きなさい。

このページは白紙です。途中の計算などに使用してください。

【5】 下の図のように、円Oの周上に、3点A, B, Cを $\widehat{AB}=\widehat{BC}$ で、 $\angle ABC$ が鈍角となるようにとる。また、点Bを含まない $\widehat{AC}$ 上に2点A, Cとは異なる点Dを $\angle CAD$ が鈍角となるようにとり、線分DBの延長上に $AD \parallel EC$ となるように点Eをとる。

さらに、点Bを含まない $\widehat{AD}$ 上に2点A, Dとは異なる点Fをとり、線分FDの延長と線分ECの延長との交点をG、線分ACと線分BFとの交点をHとする。



このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 三角形FHCと三角形EDGが相似であることを次のように証明した。空欄にあてはまるものとして、、には【選択群】から最も適するものをそれぞれ1つずつ選び、その番号を書き、には最も適する言葉を書きなさい。

[証明]

$\triangle FHC$ と $\triangle EDG$ において、

まず、 $\widehat{AF}$ に対する円周角は等しいから、

$\angle ACF = \angle ADF$ ..... ①

また、から、

$\angle ADF = \angle DGE$ ..... ②

①, ②より、 $\angle ACF = \angle DGE$

よって、 $\angle HCF = \angle DGE$ ..... ③

次に、 $\widehat{AB}=\widehat{BC}$ であり、等しい弧に対する円周角は等しいから、

..... ④

また、平行線の錯角は等しいから、

$\angle ADB = \angle DEG$ ..... ⑤

④, ⑤より、 $\angle BFC = \angle DEG$

よって、 $\angle HFC = \angle DEG$ ..... ⑥

③, ⑥より、から、

$\triangle FHC \sim \triangle EDG$

【選択群】

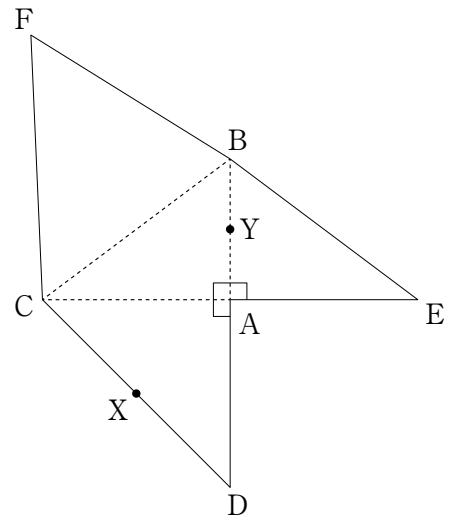
1. $\angle BAC = \angle BEC$	2. $\angle BAC = \angle BDC$	3. $\angle ADB = \angle BFC$
4. 対頂角は等しい	5. 平行線の錯角は等しい	6. 平行線の同位角は等しい

- (2)  $\angle BEC = 16^\circ$ 、 $\angle DGC = 34^\circ$ のとき、点Aを含む $\widehat{FC}$ に対する中心角の大きさを求めなさい。

このページは白紙です。途中の計算などに使用してください。

【6】 右の図は、ある四面体の展開図である。AB=6 cm, AC=AD=AE=8 cmで、 $\angle BAC = \angle CAD = \angle BAE = 90^\circ$ である。また、点Xは線分CDの中点で、点YはABの中点である。

このとき、この展開図を点線で折り曲げてできる四面体について、次の問いに答えなさい。



- (1) この四面体の体積を求めなさい。
- (2) この四面体において、2点X, Yの距離を求めなさい。
- (3) この四面体において、点Aから面BFCにおろした垂線の長さを求めなさい。

このページは白紙です。途中の計算などに使用してください。

