

2020年度

入学試験

# 数学問題

(全 10 ページ)

## 注意事項

1. 受験番号, 氏名および解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
2. 答えはできるだけ簡単にして解答用紙の枠内に記入しなさい。
3. 計算過程を書くものは, 途中の計算式・図・説明も解答用紙の枠内に記入しなさい。
4. 電卓, 分度器, 定規, コンパスは使用不可です。
5. 図は参考のための略図です。
6. 円周率 $\pi$ や $\sqrt{\quad}$ は近似値を用いなくてそのまま答えなさい。
7. 分母に $\sqrt{\quad}$ がある場合は分母を有理化して答えなさい。

**第1問** 次の問いに答えなさい。

問1  $-4^2 \times (-3) - (-2)^3 \times (-5)$  を計算しなさい。

問2  $\frac{3}{10}x^4y^2 \div \left(\frac{3}{5}x^2y\right)^3 \times \left(\frac{6}{5}xy\right)^2$  を計算しなさい。

問3  $\sqrt{24} \times \sqrt{48} - \sqrt{5} \times \sqrt{250}$  を計算しなさい。

問4 2次方程式  $x(x+14) = 2(x-1)(x+9)$  を解きなさい。

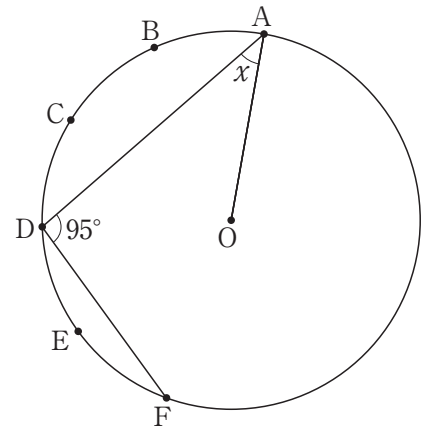
問5  $(2x-y)^2 - 3 + 2y - 4x$  を因数分解しなさい。

**第2問** 次の問いに答えなさい。

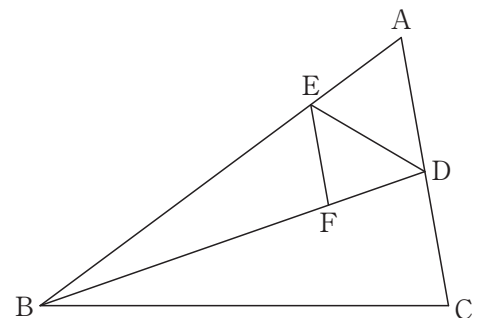
問1  $x=2\sqrt{3}-1$ ,  $y=2\sqrt{3}+1$  のとき,  $x^2+y^2$  の値を求めなさい。

問2  $x, y$  についての連立方程式  $\begin{cases} 2(x+1)+3(y-a)=b \\ a(x-y)+by=6-x \end{cases}$  の解が  $x=3, y=2$  のとき,  
定数  $a, b$  の値を求めなさい。

問3 右の図において, 6点  $A, B, C, D, E, F$  は円  $O$  の周上の点であり,  $\widehat{AB}=\widehat{BC}=\widehat{CD}=\widehat{DE}=\widehat{EF}$  である。  
このとき,  $\angle x$  の大きさを求めなさい。



問4 右の図のように,  $AC=8\text{cm}$  の  $\triangle ABC$  があり, 辺  $AC$  の中点を  $D$  とする。また,  $\angle ADB$  の二等分線と辺  $AB$  との交点を  $E$  とし, 点  $E$  を通り直線  $AC$  に平行な直線と線分  $BD$  との交点を  $F$  とする。 $DF=3\text{cm}$  のとき, 線分  $BF$  の長さを求めなさい。



**第3問** 下の図1のように、2, 3, 4, 5, 6, 8の数字が表側だけに1つずつ書かれた6枚のカードが、1列に3枚ずつ2段に並んでいる。また、袋の中に、2, 3, 4, 5, 6, 8の数字が1つずつ書かれた6個の球が入っていて、その中から1個ずつ2回球を取り出す。このとき、次の規則にしたがってカードを裏返す。

〔規則〕

- ・最初に取り出した球に書かれた数の約数と同じ数字が書かれたカードをすべて裏返し、取り出した球を袋にもどす。
- ・次に取り出した球に書かれた数の約数と同じ数字が書かれたカードをすべて裏返す。裏返すカードがすでに裏向きになっている場合は、そのカードを表向きにする。

例えば、最初に取り出した球に書かれた数字が4, 次に取り出した球に書かれた数字が2のとき、図2のようになる。

図1

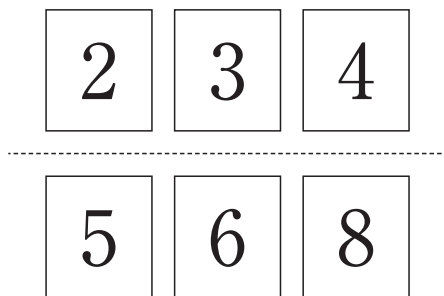
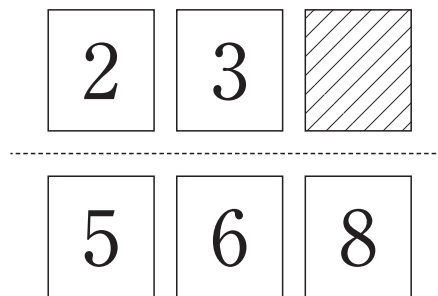


図2



このとき、次の確率を求めなさい。ただし、どの球を取り出すことも同様に確からしいものとする。

問1 ちょうど1枚のカードが裏向きである確率

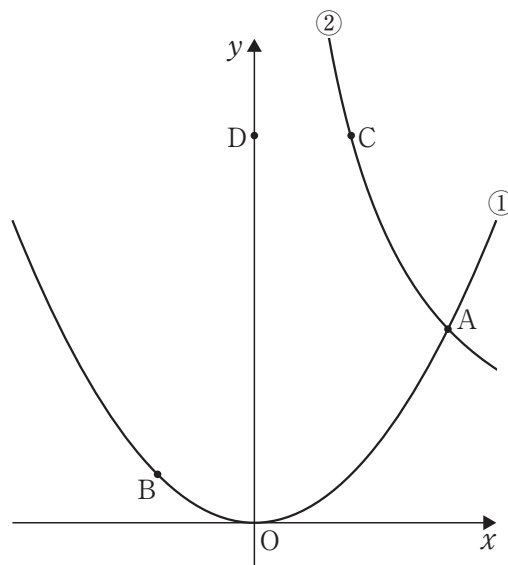
問2 ちょうど3枚のカードが裏向きである確率

問3 上の段にあるカードがすべて表向きである確率

**第4問** 次の図において、放物線  $y = \frac{1}{8}x^2 \cdots \textcircled{1}$  上に2点 A, B があり、それぞれの  $x$  座標は 8, -4 である。また、曲線  $y = \frac{a}{x} \cdots \textcircled{2}$  上に2点 A, C があり、点 C の  $x$  座標は 4 である。 $y$  軸上に、 $y$  座標が点 C の  $y$  座標と等しい点 D をとる。このとき、次の問いに答えなさい。

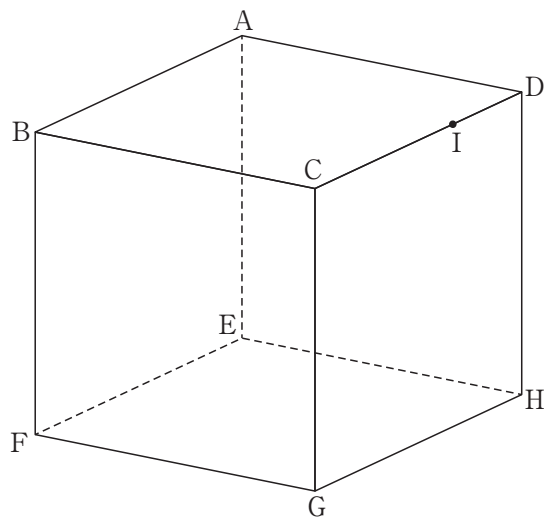
問1  $a$  の値を求めなさい。

問2 四角形 OCDB の面積を求めなさい。



問3 線分 OA 上に点 P をとる。四角形 OCDB の面積と  $\triangle BPD$  の面積が等しいとき、点 P の座標を求めなさい。計算過程も解答欄に書きなさい。

**第5問** 右の図において、立体 ABCDEFGH は1辺の長さが6cm の立方体である。点 I は辺 CD 上の点で、 $DI=2\text{cm}$  である。このとき、次の問いに答えなさい。



問1 線分 AI の長さを求めなさい。

問2 3点 A, I, G を通る平面と辺 EF との交点を J とし、線分 AI と線分 BD との交点を M、線分 GJ と線分 FH との交点を N とする。このとき、線分 MN の長さを求めなさい。

問3 辺 BF の中点を P とし、線分 DP と面 AIGJ との交点を Q とする。このとき、立体 QEFGH の体積を求めなさい。計算過程も解答欄に書きなさい。