

著作権に関する注意

本校の入試問題は著作権の対象となっており、著作権法で保護されています。
「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、無断で複製・転用することはできません。

2024（令和6）年度
東北学院高等学校入学試験問題
〈一般 A日程〉

数 学

2024（令和6）年1月30日（火）

10：10～11：00（50分間）

注意事項

1. 受験番号・氏名を解答用紙にはっきり記入しなさい。
2. 解答は、すべて解答用紙に記入しなさい。
3. 計算等は問題冊子の余白を利用しても構いません。
4. 解答用紙だけを提出しなさい。

第一問 次の 1 ～ 9 の問いに答えなさい。

1 $9 - (3 - 6)$ を計算しなさい。

2 $3(x - 2y) - 4(2x - 3y)$ を計算しなさい。

3 $(-2a)^3 \div \left(-\frac{4a}{b}\right)$ を計算しなさい。

4 等式 $3x + 2y - 6 = 0$ を y について解きなさい。

5 $\frac{4}{\sqrt{2}} - \sqrt{18}$ を計算しなさい。

6 2次方程式 $x^2 - 12x + 36 = 0$ を解きなさい。

7 グラフが直線 $y = -3x + 4$ に平行で、点 $(-3, 6)$ を通る1次関数の式を求めなさい。

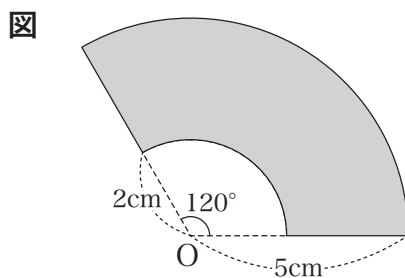
8 ある湖にいる魚の数を調べるために、次のような**方法**で調べました。

方法

湖の10か所に、えさを入れたわなをしかけて魚を捕獲した。捕獲した魚は全部で100匹であった。これらの魚全部に印をつけて、湖に返した。10日後に同じようにして魚を捕獲した。捕獲した魚の総数は125匹であった。2度目に捕獲した魚の中に、印をつけた魚が5匹いた。

この湖にいる魚はおよそ何匹であると考えられますか。ただし、印をつけた魚の割合が、標本と母集団で等しいとします。

9 次の図は、 O を中心とする半径 5 cm 、中心角 120° のおうぎ形から、 O を中心とする半径 2 cm 、中心角 120° のおうぎ形を切り取ったものです。このとき、色のついた部分の面積を求めなさい。ただし、円周率を π とします。



第二問 次の 1 ～ 4 の問いに答えなさい。

1 クッキーが何個かと、それを入れるための缶が何個かある。1 個の缶にクッキーを 20 個ずつ入れたところ、すべての缶にクッキーを入れてもクッキーは 12 個余った。そこで、1 個の缶にクッキーを 22 個ずつ入れたところ、最後の缶はクッキーが 18 個になった。このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) クッキーの個数を x 個、缶の個数を y 個として、 x, y についての連立方程式をつくる
とき、次の にあてはまる x, y の式を答えなさい。

$$\begin{cases} x = 20y + 12 & \cdots \textcircled{1} \\ \text{ } & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

(2) (1)でつくった連立方程式を解き、 x と y の値を求めなさい。

2 7枚のカード $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$, \dots , $\textcircled{7}$ があります。このカードをよく切ってから 3 枚同時にひき、カードに記入された数が小さい順にカードを並べます。このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。ただし、どのカードをひくことも同様に確からしいとします。

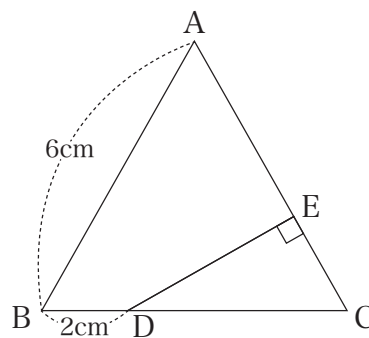
(1) ひいたカードに記入された数がすべて奇数である確率を求めなさい。

(2) $\textcircled{2}$ $\textcircled{5}$ $\textcircled{7}$ のように隣り合うカードに記入された数の差がともに 1 より大きくなる確率を求めなさい。

3 1 辺の長さが 6 cm の正三角形 ABC があります。下の図のように、辺 BC 上に $BD = 2$ cm となるように点 D をとります。また、点 D から辺 AC に垂線をひき、その垂線と辺 AC との交点を E とします。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) DE の長さを求めなさい。

図

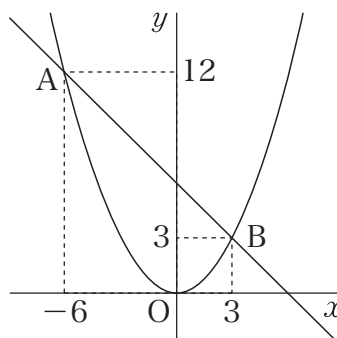


(2) 四角形 BDEA の面積を求めなさい。

4 右の図のように、関数 $y = ax^2$ のグラフ上に 2 点 $A(-6, 12)$ 、 $B(3, 3)$ があります。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) a の値を求めなさい。

図

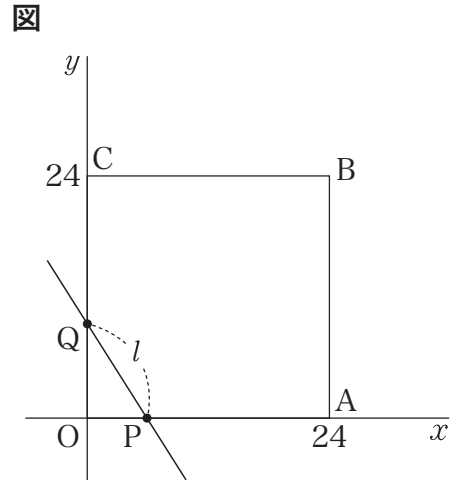


(2) $\triangle OAB$ の面積を求めなさい。

第三問 TさんとGさんは先生から出された課題に取り組んでいます。

課題

右の図のように、 $O(0, 0)$, $A(24, 0)$, $B(24, 24)$, $C(0, 24)$ を頂点とする1辺が24cmの正方形OABCがあります。
 点Pは点Oを出発し、 x 軸上を右方向に毎秒3cmの速さで動きます。点Qは点Pと同時に点Oを出発し、 y 軸上を上方向に毎秒4cmの速さで動きます。
 点P, Qが点Oを出発してから t 秒後の、正方形OABCと直線PQが重なる部分の長さ l を求めなさい。
 また、【この課題をもとにした問題】を作り、その解き方を考えなさい。



このとき、次の会話文を読み、あとの1～3の問いに答えなさい。

会話文

Tさん：まず具体的に考えてみるね。 $t=3$ のときは、 $l = \boxed{\text{ア}}$ となるね。
 Gさん：そうだね。これはいくつかの場合に分けて考えないといけない問題だね。
 Tさん： l は t の関数と考えることができ、点Qが点Cに到達するのは $\boxed{\text{イ}}$ 秒後、点Pが点Aに到達するのは8秒後になるね。そして直線PQが点Bを通るのは $\boxed{\text{ウ}}$ 秒後だから…。

$$0 \leq t \leq \boxed{\text{イ}} \text{ のとき} \quad l = \boxed{\text{エ}},$$

$$\boxed{\text{イ}} \leq t \leq 8 \text{ のとき} \quad l = \boxed{\text{オ}},$$

$$8 \leq t \leq \boxed{\text{ウ}} \text{ のとき} \quad l = \boxed{\text{カ}}$$

となる。

Gさん：それと点P, Qが点Oにあるときや、直線PQと正方形OABCが重ならないときは $l=0$ として考えていいね。

Tさん：そうだね。これで課題は解けたけど…。
 でもたぶん先生は、ただ与えられた問題を解くだけじゃなくて、自主的に研究することの方が大切だって言いそうだよ。

Gさん：そうだね。明日までに考えてこよう。

(次ページへ続く)

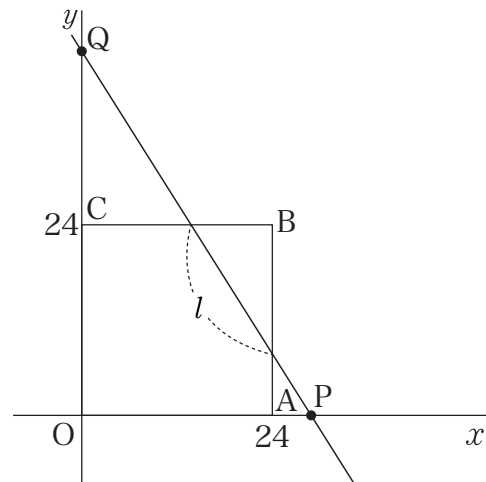
1 ~ にあてはまる数を答えなさい。

2 ~ にあてはまる数または式を答えなさい。

3 Gさんは【この課題をもとにした問題】として、次のような問題を考えました。

【この課題をもとにした問題】

線分 PQ が辺 AB と交わり、 l が
線分 PQ の長さの $\frac{1}{3}$ となりました。
このとき、 t の値を求めなさい。



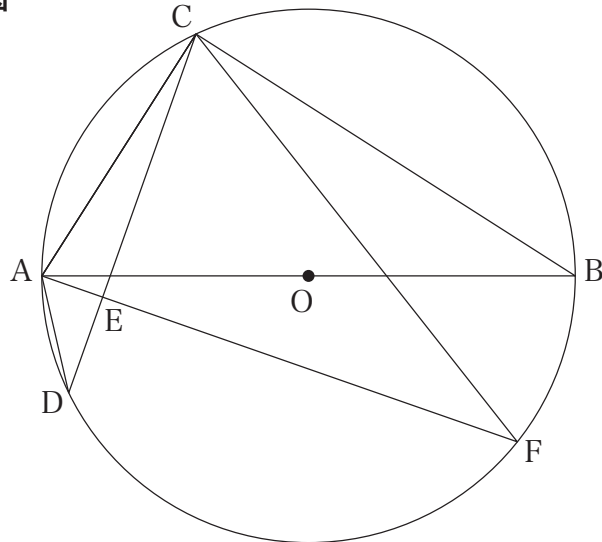
Gさんが考えた【この課題をもとにした問題】の答えを求めなさい。

第四問 下の図のような、長さが14cmの線分ABを直径とする円Oがあります。

この円周上に、 $AC = 7\text{ cm}$ となる点C、直径ABに関して点Cとは反対側に
 $AD = 2\text{ cm}$ となる点Dをとります。また、線分CD上に $\angle AED = 90^\circ$ となる点Eをとり、
直線AEと点A以外の円Oとの交点をFとします。

このとき、あとの1～4の問いに答えなさい。

図



- 1 $\triangle AED \sim \triangle CEF$ を証明しなさい。
- 2 $\angle ABC$ の大きさを求めなさい。
- 3 線分 AE の長さを求めなさい。
- 4 線分 BC と線分 FC の長さの比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。

< 以 下 余 白 >

