

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
〈特別進学コース自己推薦〉

数 学

2024（令和6）年1月10日（水）

10：05～10：55（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 $(-3)^2 + (2 - 10) \div 4$ を計算しなさい。

2 $\frac{x-1}{2} + \frac{x+2}{3}$ を計算しなさい。

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

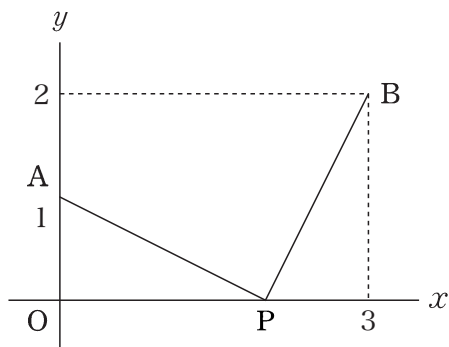
4 2次方程式 $x^2 - 4x - 2 = 0$ を解きなさい。

5 $a = 3\sqrt{2} - 1$ のとき、 $a^2 + 2a + 2$ の値を求めなさい。

6 ある商品を、仕入れた金額の130%の値段で販売しようとしたのですが、売れないので販売しようとした値段の20%引きで売ったところ、400円の利益を得ました。この商品を仕入れたときの金額を求めなさい。

- 7 図のように，2点 $A(0, 1)$ ， $B(3, 2)$ と x 軸上に点 P があります。このとき，2つの線分 AP と BP の長さの和 $AP+BP$ が最小になるような点 P の座標を求めなさい。

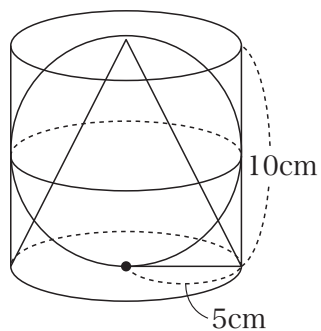
図



- 8 $\frac{720}{n}$ の値が，ある自然数の2乗となるような最も小さい自然数 n の値を求めなさい。

- 9 図のように，底面の半径が5cm，高さが10cmの円柱と，その円柱にちょうど入る大きさの円錐と球があります。球の体積は円錐の体積の何倍か答えなさい。

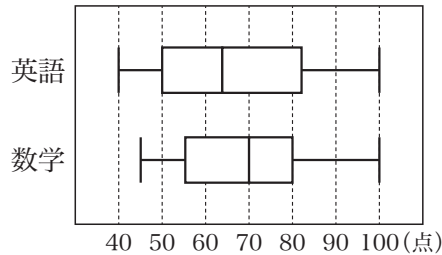
図



第二問 次の 1 ～ 4 の問いに答えなさい。

- 1 下の図は、あるクラスの生徒 25 人の英語と数学の試験の点数の箱ひげ図です。
あとの(1), (2)の問いに答えなさい。

図



- (1) 英語の点数の範囲を求めなさい。
- (2) この箱ひげ図から読み取れることとして、次のア～オの中から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 英語より数学の方が、平均点が高い。
- イ 英語と数学の合計が80点未満の生徒はいない。
- ウ 英語と数学のどちらも、13人以上の生徒が65点以下である。
- エ 英語で80点以上の生徒は少なくとも6人いる。
- オ 英語で点数がちょうど90点の生徒がいる。

- 2 正方形 ABCD と、その頂点を移動する点 P, Q があります。最初は点 P, Q とともに頂点 A にあり、1 から 6 までの目が出る大小 2 つのさいころによって、次の規則で頂点を移動します。このとき、あとの(1), (2)の問いに答えなさい。
ただし、さいころは、どの目が出ることも同様に確からしいとします。

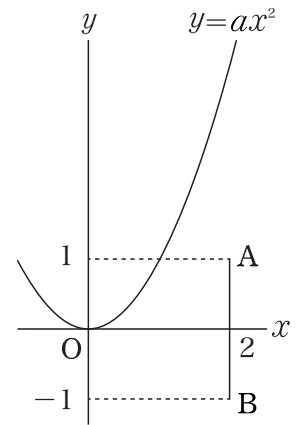
規則 1 P は大きい方のさいころの出た目の数だけ A から反時計回りに頂点を 1 つずつ移動する。

規則 2 Q は小さい方のさいころの出た目の数だけ A から時計回りに頂点を 1 つずつ移動する。

- (1) 大きい方のさいころを 1 回投げるとき、点 P が頂点 C にある確率を求めなさい。
- (2) 2 つのさいころを 1 回ずつ投げるとき、点 P, Q が同じ頂点にある確率を求めなさい。

3 右の図は、関数 $y = ax^2$ のグラフで、A(2, 1), B(2, -1) とします。このとき、次の問いに答えなさい。

図



- (1) 関数 $y = ax^2$ のグラフが点 A を通るとき、 a の値を求めなさい。
- (2) 次の文の ① ~ ③ にあてはまる語句を、ア、イからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 交わる イ 交わらない

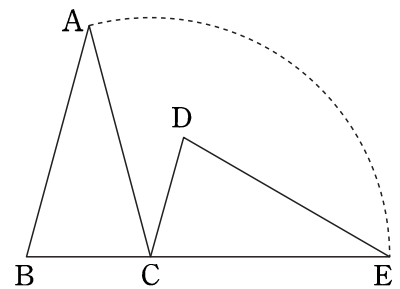
$a = 1$ のとき、関数 $y = ax^2$ のグラフは線分 AB と ①。

$a = \frac{1}{7}$ のとき、関数 $y = ax^2$ のグラフは線分 AB と ②。

$a = -\frac{1}{2}$ のとき、関数 $y = ax^2$ のグラフは線分 AB と ③。

4 $\angle A = 30^\circ$, $AB = AC = 6\text{cm}$ の $\triangle ABC$ があります。右の図の $\triangle EDC$ は、 $\triangle ABC$ を点 C を回転の中心として時計回りに回転させてできたもので、3点 B, C, E は一直線上にあります。図の-----は、この回転で点 A が点 E まで動いたあとにできる曲線です。このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

図



- (1) $\angle ACE$ の大きさを求めなさい。
- (2) 点 A が点 E まで動いたあとにできる曲線の長さを求めなさい。ただし、円周率は π とします。

第三問 Kさんの家庭が契約している電力会社には、表のようなプランA、プランBの2つの料金プランがあり、各家庭の生活にあわせてプランを選ぶことができます。

表

プラン	基本料金	電力量料金	
		使用電力量	1kWhあたりの単価
A	2000円	0kWhから200kWhまで	25円
		200kWhを超えた分	30円
B	4000円	0kWhから200kWhまで	20円
		200kWhを超えた分	25円

※ ただし、電力を全く使用しなかった場合は基本料金のみ。

電気料金は、基本料金と電力量料金の合計金額であり、電力量料金は使用電力量と1kWhあたりの単価の積で求めることができます。すなわち、電気料金は

$$\text{電気料金 (円)} = \text{基本料金 (円)} + \text{使用電力量 (kWh)} \times \text{1kWhあたりの単価 (円)}$$

で計算することができます。

このとき、次の1～3の問いに答えなさい。

- 1 下の□は、Kさんがこの電力会社の料金プランについて分析したものです。内容が正しくなるように、**ア**～**エ**に適切な式を入れなさい。

使用電力量を x kWh とするときの電気料金を y 円とする。

プランAは、使用電力量が

・0kWhから200kWhまでのとき $y = \square$ **ア**

・200kWhを超えたとき $y = \square$ **イ**

プランBは、使用電力量が

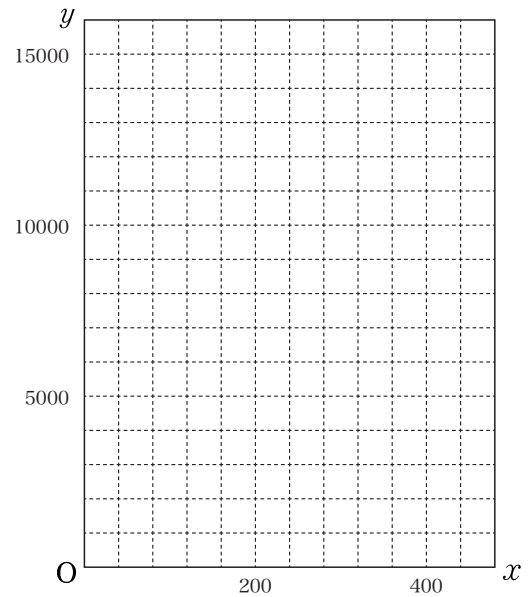
・0kWhから200kWhまでのとき $y = \square$ **ウ**

・200kWhを超えたとき $y = \square$ **エ**

(次ページに続く)

- 2 プラン A の電気料金が，プラン B の電気料金より高くなるのは，使用電力量が何 kWh より多くなるときか，答えなさい。
 なお，右の図を利用してもかまいません。

図



- 3 今日 K さんが家に帰ると，電力会社から次のような連絡が来ていました。

(価格改定のお知らせ)

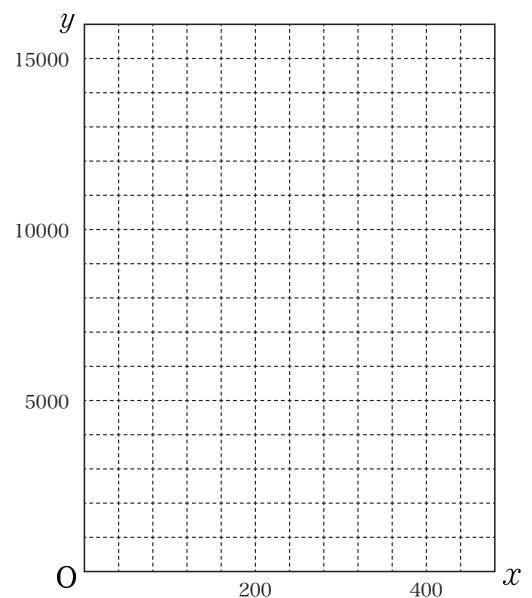
昨今の世界的な燃料価格上昇のため，来月より，使用電力量が200kWh を超えた分の1kWh あたりの単価を次のように改定させていただきます。

プラン A 38円 ， プラン B 30円

なお，その他の部分の料金はこれまで通りとさせていただきます。

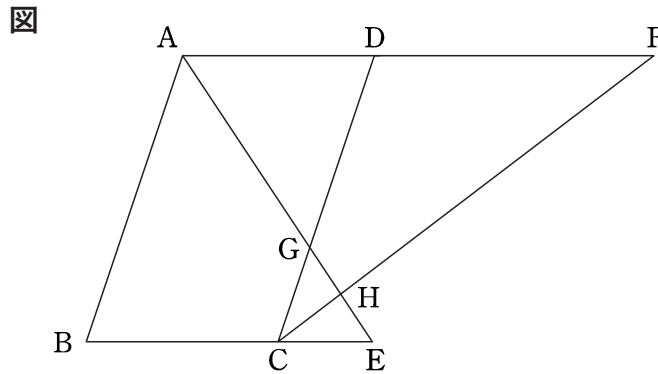
- 来月，プラン A の電気料金がプラン B の電気料金より高くなるのは，使用電力量が何 kWh より多くなるときか，答えなさい。
 なお，右の図を利用してもかまいません。

図



第四問 $AB = 12\text{ cm}$, $AD = 8\text{ cm}$ の平行四辺形 $ABCD$ があります。下の図のように、 $\angle A$ の二等分線と辺 BC を C の方に延長した直線との交点を E , $\angle DCE$ の二等分線と辺 AD を D の方に延長した直線との交点を F , 線分 AE と辺 CD の交点を G , 線分 AE と線分 CF の交点を H とします。

あとの 1 ~ 4 の問いに答えなさい。



- 1 $\triangle AFH \sim \triangle ECH$ を次のように証明しました。ア ~ ウ にあてはまる言葉を答えなさい。

(証明) $\triangle AFH$ と $\triangle ECH$ において
 ア は等しいから
 $\angle AHF = \angle EHC \quad \dots \text{①}$
 平行線の イ は等しいから
 $\angle AFH = \angle ECH \quad \dots \text{②}$
 ①, ②より, ウ がそれぞれ等しいから
 $\triangle AFH \sim \triangle ECH$ 終

- 2 $\angle AHC$ の大きさを求めなさい。
- 3 線分 DG の長さを求めなさい。
- 4 $\triangle ADG$ と四角形 $DGHF$ の面積の比を最も簡単な整数の比で答えなさい。

< 以 下 余 白 >

