

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。

2023（令和5）年度
東北学院高等学校
＜特別進学コース自己推薦＞

数 学

2023（令和5）年1月11日（水）

10：25～11：15（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 $24 \div (1 - 5)$ を計算しなさい。

2 $\frac{x+2}{3} - \frac{x-3}{4}$ を計算しなさい。

3 等式 $\frac{1}{2}(a+3)h = 6$ を a について解きなさい。

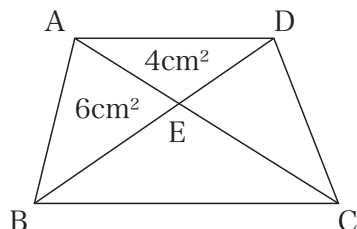
4 $3x^2 - 6x - 9$ を因数分解しなさい。

5 $a = 1 + \sqrt{5}$ のとき、 $a^2 - 2a + 4$ の値を求めなさい。

6 大小 2 つのさいころを投げ、出た目の数をそれぞれ a 、 b とするとき、2 次方程式 $x^2 - ax + b = 0$ が $x = 2$ を解にもつ確率を求めなさい。ただし、さいころは 1 から 6 までの、どの目が出ることも同様に確からしいとします。

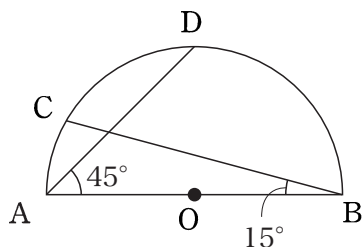
- 7 下の図のように、 $AD \parallel BC$ の台形 $ABCD$ があり、対角線 AC 、 BD の交点を E とします。
 $\triangle ABE$ の面積が 6cm^2 、 $\triangle ADE$ の面積が 4cm^2 であるとき、台形 $ABCD$ の面積を求めなさい。

図



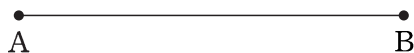
- 8 下の図のように、長さが 4cm の線分 AB を直径とする半円 O があります。弧 AB 上に、 $\angle ABC = 15^\circ$ 、 $\angle BAD = 45^\circ$ となるように 2 点 C 、 D をとるとき、弧 CD の長さを求めなさい。

図



- 9 下の図のように、線分 AB があります。 $\angle CAB = 30^\circ$ となるような点 C を作図によって 1 つ求めなさい。作図は解答用紙の図に行い、点 C の位置を示す文字 C も書きなさい。また、作図に用いた線は消さずに残しなさい。

図



第二問 次の 1 ～ 4 の問いに答えなさい。

1 右の図 I は、11月の30日間における1日の平均気温のデータのヒストグラムです。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) このデータの最頻値を求めなさい。
- (2) このデータを箱ひげ図にまとめると、下の図 II の A～D のいずれかになります。このデータの箱ひげ図は A～D のどれですか。

図 I

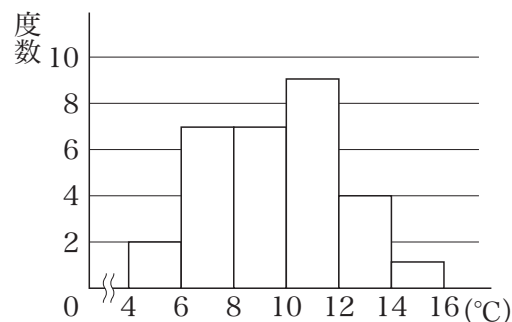
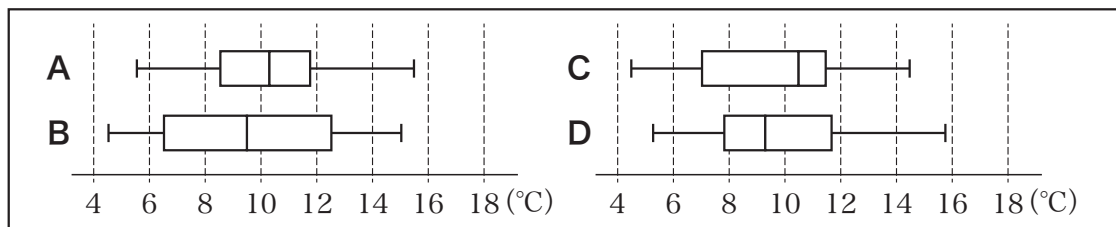


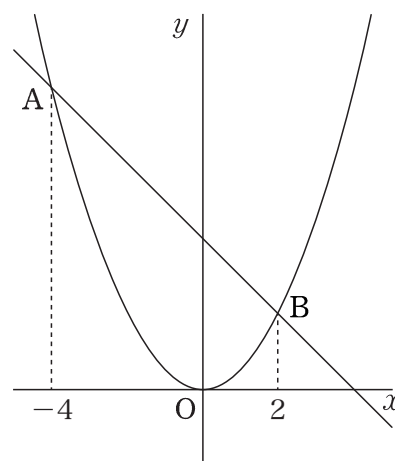
図 II



2 右の図で、2点 A, B は関数 $y = ax^2$ のグラフ上の点で、点 A, B の x 座標はそれぞれ -4 , 2 です。また、直線 AB の傾きは -1 です。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。
- (2) 直線 AB の式を求めなさい。

図



3 レバニラ炒めは鉄分が多くとれ、疲労回復に効果があります。豚レバーには100gあたり13mgの鉄分が含まれており、ニラには100gあたり0.7mgの鉄分が含まれています。豚レバーとニラを使ってレバニラ炒めを100gつくり、鉄分を9.31mgとれるようにするとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

ただし、豚レバーとニラ以外の食材の重さや鉄分は考えないものとします。

(1) レバニラ炒めに使う豚レバーを x g, ニラを y g とします。 x, y についての連立方程式をつくる時、次の にあてはまる x と y の式を答えなさい。

$$\begin{cases} x + y = 100 & \dots\text{①} \\ \text{ } & \dots\text{②} \end{cases}$$

(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。

4 下の図 I のような立方体から4つの三角錐 BACF, DACH, EAFH, GCFH を切り取ると、残った図形は、下の図 II のような正四面体 ACFH になります。このとき、あとの(1), (2)の問いに答えなさい。

図 I

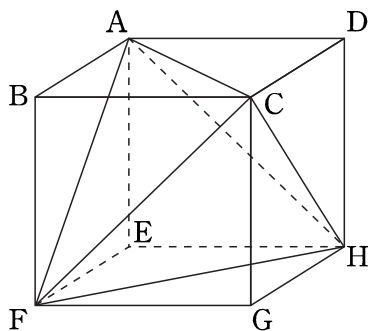
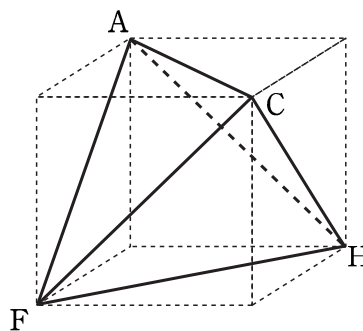


図 II



(1) 立方体の1辺の長さを1cm とするとき、正四面体 ACFH の体積を求めなさい。

(2) 正四面体 ACFH の1辺の長さを1cm とするとき、正四面体 ACFH の体積を求めなさい。

第三問 Tさんのお父さんはダイエットを始めようとしています。Tさんは、お父さんが効果的なダイエットができるようにサポートしてあげたいと考えインターネットで調べたところ、「カルボネン法」という運動時の心拍数から運動強度を計算する方法があることがわかり、その特徴をまとめると以下のようになりました。

・運動強度は次の式で求められ、その単位は%である。

$$(\text{運動強度}) = \frac{(\text{運動時心拍数}) - (\text{安静時心拍数})}{(\text{最大心拍数}) - (\text{安静時心拍数})} \times 100$$

・最大心拍数は次の式で求められ、単位は回とする。

$$(\text{最大心拍数}) = 220 - (\text{年齢})$$

・安静時心拍数とは、安静時における1分間の心拍数のことで、単位は回とする。

・運動時心拍数とは、運動直後における1分間の心拍数のことで、単位は回とする。

・運動強度が60%以上80%以下のとき、脂肪燃焼効果が高い。

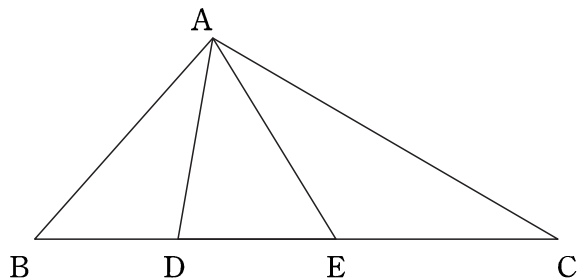
Tさんのお父さんは50歳で、安静時心拍数は70回です。運動強度を x 、運動時心拍数を y とすると、次の1～4の問いに答えなさい。

- 1 Tさんのお父さんの運動時心拍数が100回のとき、運動強度を求めなさい。
- 2 Tさんのお父さんについて、 y を x の式で表しなさい。
- 3 Tさんのお父さんの運動強度が60%以上80%以下になるとき、運動時心拍数 y の範囲を不等式で表しなさい。
- 4 Tさんのお母さんは、45歳で安静時心拍数は65です。
Tさんのお母さんの運動強度が70%となるようにするには、運動時心拍数が何回になるような運動をすればよいですか。

< 余 白 >

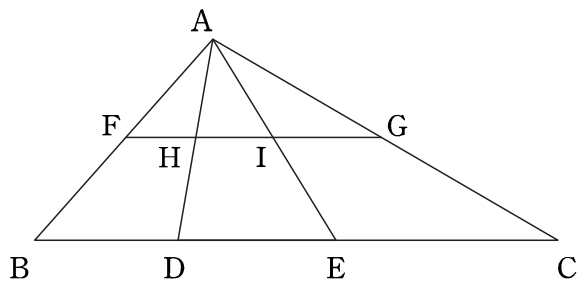
- 第四問** 下の図Ⅰのように△ABCの辺BC上に $\angle BAD = \angle BCA$ となる点Dをとります。また、 $\angle CAD$ の二等分線と辺BCとの交点をEとします。
あとの1, 2の問いに答えなさい。

図Ⅰ



- △ABC ∽ △DBA を証明しなさい。
- 下の図Ⅱは、図Ⅰにおいて辺ABの中点Fと辺ACの中点Gとを結んだものです。線分FGと線分AD、線分AEとの交点をそれぞれH, Iとします。

図Ⅱ



AB = 6cm, BD = 3cm であるとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- 線分CEの長さを求めなさい。
- 線分HIの長さを求めなさい。
- 四角形BDHFの面積は△AIGの面積の何倍になるか答えなさい。

< 以 下 余 白 >

