

平成 29 年 度

開星高等学校入学試験問題

(第 2 限 10 : 30 ~ 11 : 20)

数 学

注 意

- 1 「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 問題は全部で 6 題あり、8 ページまでです。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、解答用紙に受験番号を書きなさい。
- 4 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
- 5 $\sqrt{\quad}$ や π が必要なときは、およその値を用いなくて、 $\sqrt{\quad}$ や π のままで答えなさい。
- 6 定規、コンパスの使用は認めますが、分度器の使用は認めません。
- 7 「やめ」の合図で、すぐ鉛筆をおき、解答用紙を裏返しにして机の上におきなさい。

【第1問題】

次の(1)~(10)について、 に適する数や式を入れなさい。

(1) $-8-13$ を計算すると、 である。

(2) $6-8 \div (-2)$ を計算すると、 である。

(3) $\frac{3}{5} \div \frac{9}{10} - \frac{2}{5}$ を計算すると、 である。

(4) $-3^2 - (-2)^3$ を計算すると、 である。

(5) $\sqrt{6} \times 2\sqrt{3}$ を計算すると、 である。

(6) $\sqrt{48} + 2\sqrt{3} - \sqrt{75}$ を計算すると、 である。

(7) $(3x-1)^2$ を計算すると、 である。

(8) 連立方程式 $\begin{cases} 3x-4y=8 \\ 2x-5y=3 \end{cases}$ を解くと、
 $x = \text{}$, $y = \text{}$ である。

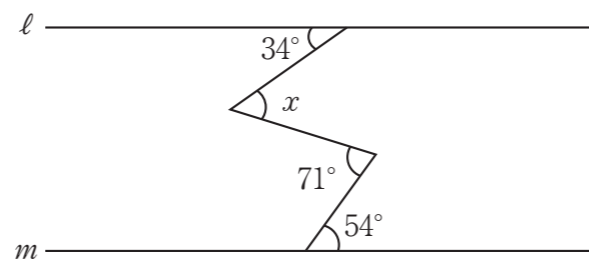
(9) $x^2-5x-24$ を因数分解すると、 である。

(10) $x^2+3x+1=0$ を解くと、 $x = \text{}$ である。

【第2問題】

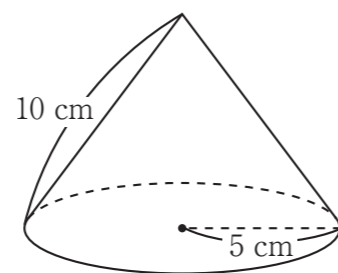
次の(1)~(8)の問いに答えなさい。

- (1) 右の図で、 $l \parallel m$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



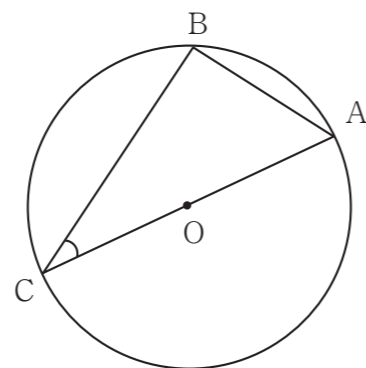
- (2) 八角形の内角の和を求めなさい。

- (3) 右の図の円錐の表面積を求めなさい。

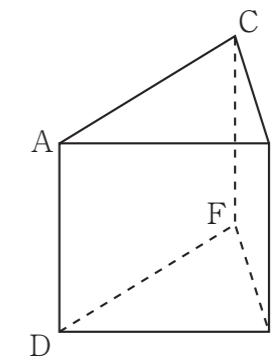


- (4) 右の図のように、 $\triangle ABC$ が円 O に内接しています。

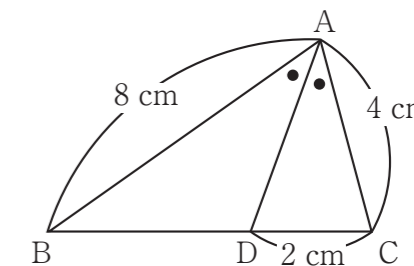
$\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 1 : 2 : 3$ のとき、 $\angle C$ の大きさを求めなさい。



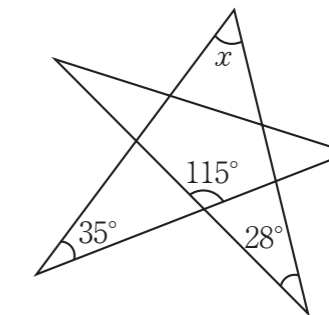
- (5) 右の図の三角柱で、辺 AD とねじれの位置にある辺をすべて答えなさい。



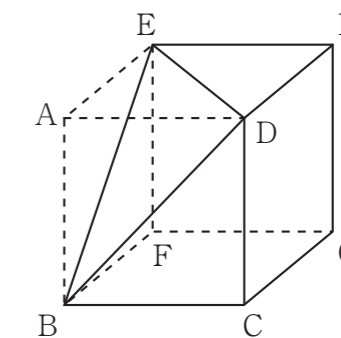
- (6) 右の図で、●印をつけた角の大きさが等しいとき、 BD の長さを求めなさい。



- (7) 右の図で、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

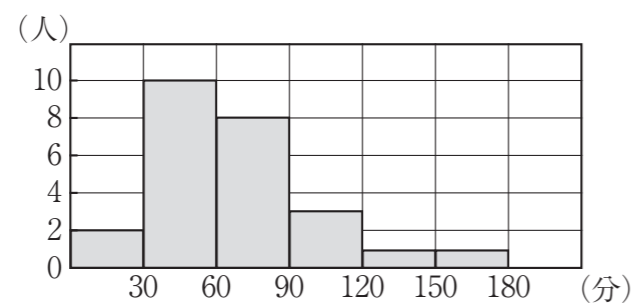


- (8) 右の図のような、1 辺の長さが 6cm の立方体がある。3 点 B, D, E を通る平面で切り、頂点 A を含む立体を取り除いた立体の体積を求めなさい。



【第3問題】

下の図は、あるクラス全員の平日の家庭学習時間について調べ、結果をヒストグラムにしたものである。次の(1)~(3)の問いに答えなさい。



(1) このクラスの生徒数は全員で何人が答えなさい。

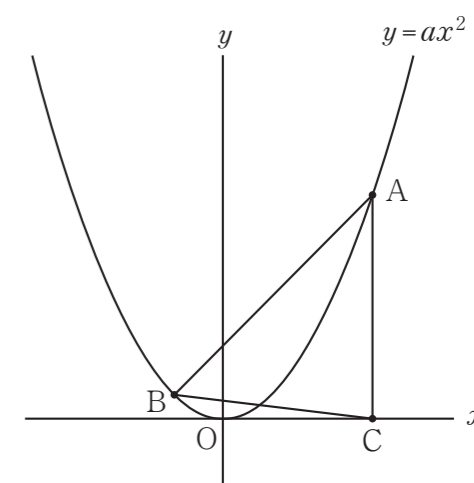
(2) 最頻値を階級値で答えなさい。

(3) このクラスの平日の家庭学習時間が90分以上の生徒は、全体の何%か答えなさい。

【第4問題】

関数 $y = ax^2$ のグラフ上に2点 A, B があり、点 C は x 軸上にある。点 B の座標は $(-1, \frac{1}{2})$ であり、点 C の x 座標は 3 である。また、 $\triangle ABC$ の辺 AC は y 軸と平行である。

このとき、次の(1)~(4)の問いに答えなさい。



(1) a の値を求めなさい。

(2) 点 A の座標を求めなさい。また、直線 AB の式を求めなさい。

(3) $\triangle ABC$ の面積を求めなさい。

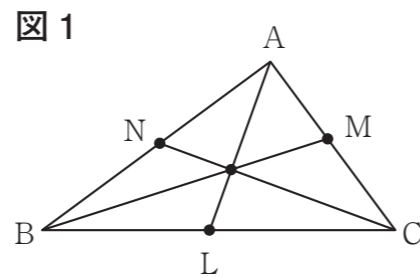
(4) y 座標が正の数の点 D を y 軸上にとる。 $\triangle ABC = \triangle ABD$ となる点 D の座標を求めなさい。

【第5問題】

さちこさんは、次の問題を考えています。

問題

図1の△ABCで、点M, N, Lは、それぞれ、
辺AC, AB, BCの中点です。
このとき、3つの線分AL, BM, CNが1
点で交わることを証明しなさい。



さちこさんは、証明の方針を次のように考えました。

方針

- ① △ABCで、線分ALとBMの交点と線分ALとCNの交点が一致することを示せばよい。
- ② 線分ALとBMの交点をG、線分ALとCNの交点をHとし、それぞれの交点を見やすくするために、図1を2つの図に分けると下の図2、図3のようになる。

図2

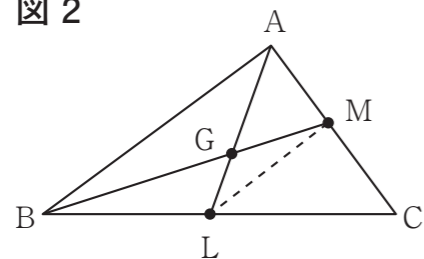
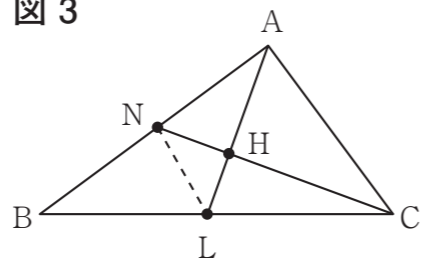


図3



- ③ 図2、図3において、中点連結定理をもとに、それぞれ△ABGと△LMG、△ACHと△LNHの相似が示せそうだ。

次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) 図2の点Gを下の①~③にしたがって作図しなさい。
 - ①コンパスと定規を使って作図すること。ただし、定規は直線や線分を引くことだけに用いること。
 - ②コンパスの線は、はっきりと見えるようにかくこと。コンパスの針をさした位置に
 - 印をつけること。
 - ③作図に用いた線は消さないで残しておくこと。

- (2) さちこさんは、次のように証明をしました。ア ~ カ に適するものを答えなさい。ただし、ウにはことばを、エ, オには適する数を答えなさい。

証明

図2の△ABGと△LMGにおいて、
点L, Mは辺BC, ACの中点だから、中点連結定理によって

$$LM \parallel \text{ア} \quad \dots \text{①} \quad LM = \text{イ} \quad \dots \text{②}$$

①より、ウ がそれぞれ等しいことが分かるので、

$$\triangle ABG \sim \triangle LMG \quad \dots \text{③}$$

②, ③より、相似な図形の対応する辺の比は等しいので、

$$AG : LG = \text{ア} : LM = \text{エ} : \text{オ} \quad \dots \text{④}$$

また、図3の△ACHと△LNHについても同じように考えて、
△ACH ∽ △LNHとなるので、

$$AH : LH = \text{カ} : LN = \text{エ} : \text{オ} \quad \dots \text{⑤}$$

④, ⑤より、

点G, Hは、ともに線分ALを エ : オ に分ける点だから、
一致する。

したがって、3つの線分AL, BM, CNは1点で交わる。

- (3) さちこさんの証明により、3つの線分の交点はそれぞれの線分を エ : オ に分けることが分かります。これをもとに、図2の△LMGの面積が1のとき、△ABCの面積を求めなさい。

【第6問題】

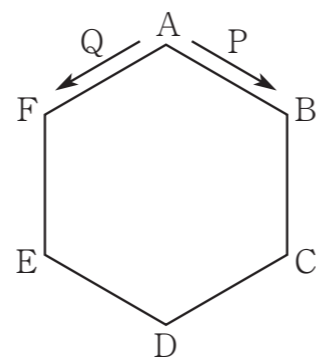
右の図のような正六角形 $ABCDEF$ がある。

点 P と Q は頂点 A を出発し、下の規則にしたがって正六角形の頂点上を矢印の向きにそれぞれ移動する。

規則：大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げる。

点 P は、大きいさいころの出た目の数だけ時計まわりに移動する。

点 Q は、小さいさいころの出た目の 2 倍の数だけ反時計まわりに移動する。



このとき、次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

- (1) 大小 2 つのさいころを投げ、大きいさいころは 3、小さいさいころは 5 の目が出たとき、点 P と Q が移動した位置を $A \sim F$ の記号でそれぞれ答えなさい。

- (2) 3 点 A, P, Q をつないだとき、 $\triangle APQ$ が正三角形になる目の出方は何通りありますか。

- (3) 2 点 P, Q が同じ頂点に移動する目の出方は何通りありますか。

- (4) 3 点 A, P, Q をつないだとき、三角形にならない確率を求めなさい。