

2023年度

青森明の星高等学校入学者選抜学力検査

数 学 (45分)

11時05分～11時50分

注 意

- 1 問題用紙は「始めなさい」という合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙は表紙を入れて7ページあり、これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 3 受検番号は、検査開始後、解答用紙の決められた欄に記入しなさい。
- 4 机の上に置けるものは、受検票・鉛筆（シャープペンシルも可）・消しゴム・鉛筆削り・分度器の付いていない定規（三角定規を含む）・コンパスです。
- 5 筆記用具の貸し借りはいけません。
- 6 問題を読むとき、声を出してはいけません。
- 7 印刷がはっきりしなくて読めないときや、筆記用具を落としたときなどは、だまって手をあげなさい。
- 8 「やめなさい」という合図ですぐに書くのをやめ、筆記用具を置きなさい。

答えの書き方

- 1 答えは、問題の指示に従って、すべて解答用紙に記入しなさい。
- 2 答えはていねいに書きなさい。答えを書き直すときは、きれいに消してから書きなさい。
- 3 計算などには、問題用紙の余白を利用しなさい。

1 次の (1) ～ (8) に答えなさい。(43点)

(1) 次のア～オを計算しなさい。

ア $(-3) + 5$

イ $(-3)^2 + 4 \times (-2)$

ウ $5x + 2y - (3x - y)$

エ $\frac{4}{5}a^2 \div (-8ab) \times 10b$

オ $\sqrt{2} \times \sqrt{10} - 10 \div \sqrt{5}$

(2) $2x^2 - 8$ を因数分解しなさい。

(3) 次の ① ～ ④の中から、 y が x の一次関数であるものをすべて選び、番号を書きなさい。

① 1辺が x cm の正方形の周の長さ y cm

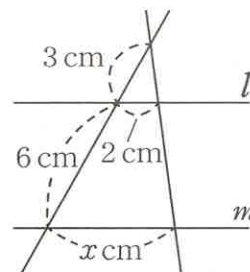
② 面積が 24 cm^2 の長方形の縦の長さ x cm と横の長さ y cm

③ 半径が x cm の円の面積 $y \text{ cm}^2$

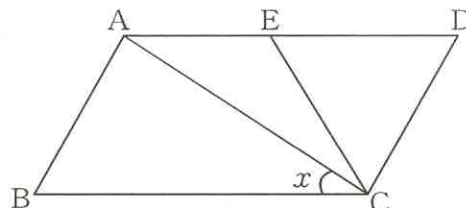
④ 水が 30 L 入っている水そうに、さらに、毎分 2 L の割合で x 分間水を入れるときの水そうの水の量 y L

(4) 80 円切手と 50 円切手をそれぞれ何枚か買ったところ、合計金額が 1260 円であった。80 円切手の枚数が 50 円切手の枚数の 2 倍であったとき、80 円切手の枚数を求めなさい。

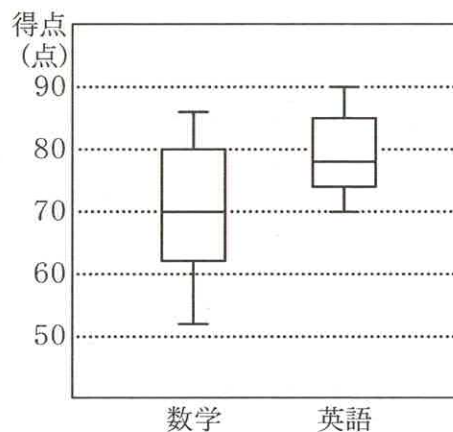
- (5) 右の図のように、平行な2つの直線 l, m に2つの直線が交わっている。 x の値を求めなさい。



- (6) 右の図のように、 $\angle ADC = 60^\circ$ の平行四辺形 $ABCD$ がある。辺 AD 上に $CD = CE$ となるように点 E をとる。 $\angle ACE = 25^\circ$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

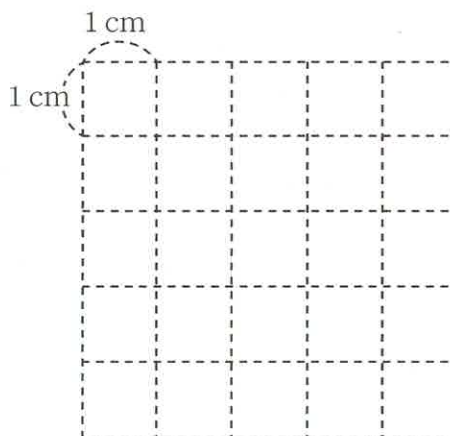


- (7) 右の図は、あるクラス 21 人の数学と英語のテストの結果を箱ひげ図にまとめたものである。この箱ひげ図から読み取れることとして正しいものを、次の ① ～ ④ からすべて選び、番号を書きなさい。



- ① 数学の平均点は 72 点である。
- ② 英語の最高得点は 90 点である。
- ③ 数学の平均点と英語の最低得点は同じである。
- ④ 数学の得点が 70 点以下の生徒は 10 人以上である。

- (8) 右の 1 cm 目の方眼罫を利用し、 $\sqrt{13}$ cm の線分 AB を作図しなさい。



2 次の (1), (2) に答えなさい。(15点)

(1) 大小2つのさいころを同時に投げるとき, 次のア〜ウに答えなさい。

ア 出る目の和が5になる確率を求めなさい。

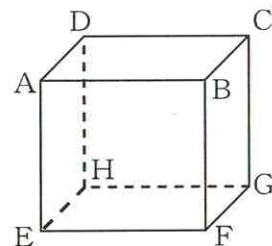
イ 大きいさいころは偶数の目, 小さいさいころは3以上の目がそれぞれ出るときの確率を求めなさい。

ウ 出る目の積が4にならない確率を求めなさい。

(2) 立方体 $ABCD - EFGH$ がある。次のア, イに答えなさい。

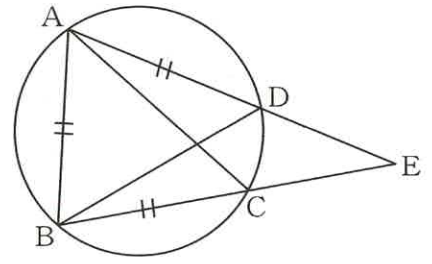
ア 辺 AD と平行な位置にある辺は全部で何本あるか, 求めなさい。

イ 2点 A, C を結ぶ直線とねじれの位置にある辺は全部で何本あるか, 求めなさい。



3 次の(1), (2)に答えなさい。(11点)

- (1) 右の図のように、円周上に4点A, B, C, Dをとる。
また、線分ADと線分BCの延長線上の交点をEとする。
 $AB = AD = BC$ のとき、 $\triangle ABD \equiv \triangle BAC$ を証明しなさい。
ただし、, には角を, にはことばをいれなさい。



[証明] $\triangle ABD$ と $\triangle BAC$ において
仮定より, $AD = BC$ …… ①
また, $AD = BC$ から, 円周角の定理により
 $\angle ABD =$ …… ②
 $\widehat{CD}$ に対する円周角は等しいから
 $\angle CAD = \angle CBD$ …… ③
②, ③より $\angle BAD =$ …… ④
また, 共通な辺より
 $AB = BA$ …… ⑤
①, ④, ⑤ から三角形の がそれぞれ等しいので
 $\triangle ABD \equiv \triangle BAC$

- (2) (1) の図について、線分ABの中点をMとする。 $\triangle ABE$ の面積が 100 cm^2 ,
 $AB = 10\text{ cm}$ であるとき、次のア、イに答えなさい。

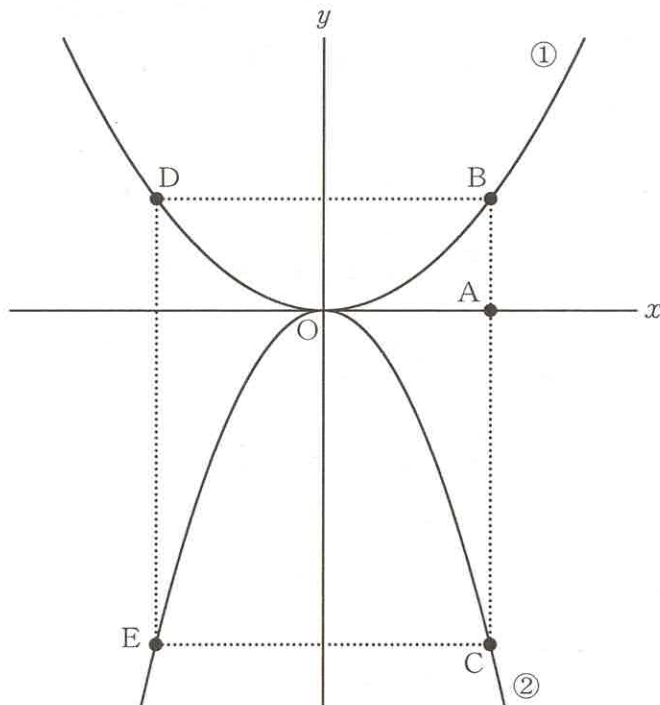
ア 線分EMの長さを求めなさい。

イ 線分DEの長さを求めなさい。

- 4 下の図で、①は関数 $y = \frac{1}{3}x^2$ のグラフであり、②は関数 $y = -x^2$ のグラフである。

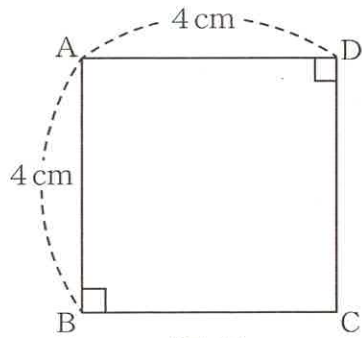
x 座標が a である点 A を x 軸上にとり、点 A を通り、 x 軸に垂直な直線と①、②との交点をそれぞれ B 、 C とする。また、点 B 、 C と y 軸について対称な点をそれぞれ D 、 E とする。このとき、次の(1)～(4)に答えなさい。

ただし、 $a > 0$ とし、座標軸の単位の長さを 1 cm とする。(16点)

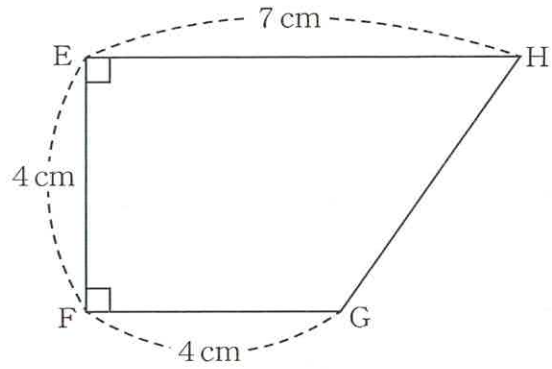


- (1) $a = 1$ のとき、四角形 $BDEC$ の面積を求めなさい。
- (2) 関数 $y = -x^2$ について、 x の変域が $-a \leq x \leq a$ で、 y の変域が $-25 \leq y \leq 0$ のとき、 a の値を求めなさい。
- (3) 四角形 $BDEC$ が正方形となるときの、 a の値を求めなさい。
- (4) 点 A と点 $(0, -12)$ を通る直線が、四角形 $BDEC$ の面積を 2 等分するとき、 a の値を求めなさい。

- 5 【図1】のような1辺が4cmの正方形ABCDがある。動点Pは点Bを出発して、正方形ABCDの辺上を毎秒1cmだけ移動する。移動する順番は $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B$ とする。また、【図2】のような台形EFGHがあり、 $EH \parallel FG$ とする。動点Qは点Fを動点Pと同時に出発して、台形EFGHの辺上を毎秒1cmだけ移動する。移動する順番は $F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow E \rightarrow F$ とする。点P、点Qが16秒間移動するとき、次の(1)～(4)に答えなさい。(15点)



【図1】

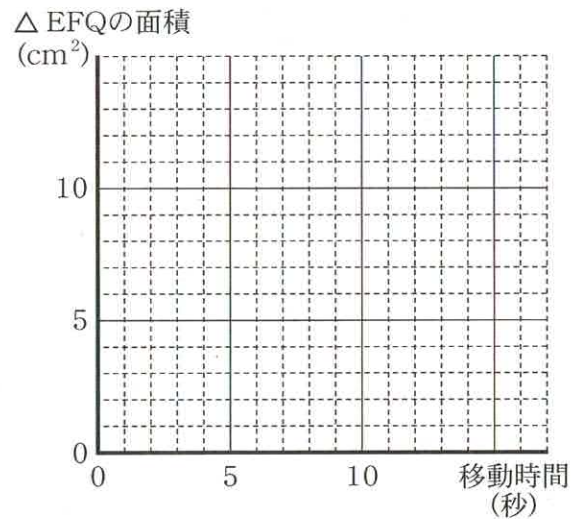


【図2】

- (1) 4秒後の $\triangle ABP$ の面積を求めなさい。

- (2) 9秒後の $\triangle EFQ$ の面積を求めなさい。

- (3) $\triangle EFQ$ の面積の変化のようすを表すグラフをかきなさい。



- (4) 点P、Qがそれぞれ点B、Fを同時に出発してから x 秒後の $\triangle ABP$ と $\triangle EFQ$ の面積の差を $y \text{ cm}^2$ とする。このとき、次のア、イに答えなさい。

ア y の最大値を求めなさい。

イ y が最大値となるときの x の範囲を表したものとして適切なものを、次の①～④の中から1つ選び、その番号を書きなさい。

- ① $9 \leq x \leq 12$ ② $9 \leq x \leq 12, x = 16$
 ③ $9 \leq x \leq 11$ ④ $9 \leq x \leq 11, x = 16$