

2022年度

青森明の星高等学校入学者選抜学力検査

数 学

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。

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  $2 - 8$

イ  $\left(-\frac{7}{2}\right) \div 0.5$

ウ  $(4a + 5b - 3) - (3a - 4b + 2)$

エ  $(x + 8)^2 - (x + 4)(x - 4)$

オ  $\frac{10}{\sqrt{2}} - \sqrt{8} + \sqrt{2}$


(2) 次の数量の関係を不等式で表しなさい。

$x$ に8をかけて4を足した数は5以上である。

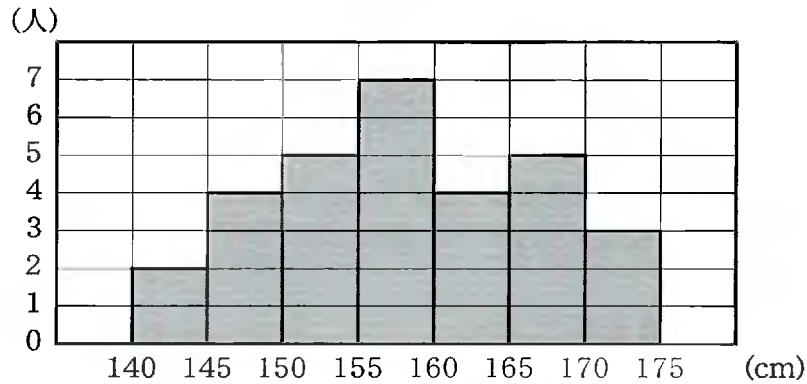
(3) 144 を素因数分解しなさい。

(4) 2次方程式  $2x^2 + x - 2 = 0$  を解きなさい。

(5) 下の表で、 $y$ が $x$ に反比例するとき、にあてはまる数を求めなさい。

$x$	-2	0	4
$y$	-8		<input type="text"/>

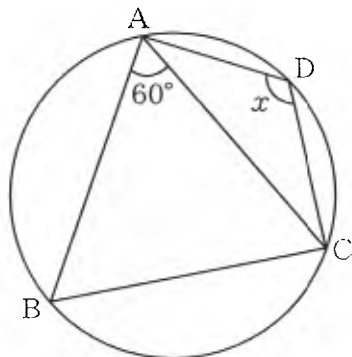
- (6) 下の図はある中学校の1年生 30名の身長をヒストグラムに表したものである。このヒストグラムについて述べた文として適切なものを、次の①～④の中から1つ選び、その番号を書きなさい。



- ① 140cm 以上 155cm 未満の階級の生徒の合計は 12 名である。
- ② このクラスの最頻値と中央値は同じ階級にある。
- ③ このクラスの一番身長の高い人は 175cm 以上である。
- ④ 相対度数が 0.2 以上の階級は 3 つある。

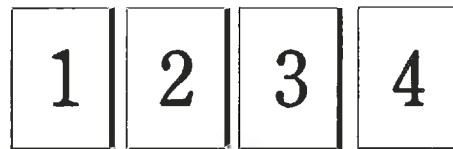
- (7) 半径 3 cm の球の体積を求めなさい。ただし、円周率を  $\pi$  とする。

- (8) 下の図のように、円周上に 4 点 A, B, C, D をとる。  $\angle BAC = 60^\circ$  ,  $\widehat{AB} = \widehat{BC}$  であるとき、  $\angle x$  の角度を求めなさい。



2 次の(1), (2)に答えなさい。(12点)

(1) 1, 2, 3, 4の数を1つずつ書いた4枚のカードから1枚ずつ2回続けてひく。1回目にひいたカードの数を十の位, 2回目にひいたカードの数を一の位として2けたの数を作る。ただし, ひいたカードはもとにもどさないものとする。  
このとき, 次のア, イに答えなさい。



ア 偶数になる確率を求めなさい。

イ 20以上になる確率を求めなさい。

(2) 地点 A から 18 km 離れた地点 B に行くのに, 途中の地点 P までは時速 4 km, 地点 P から地点 B までは時速 3 km で歩いたところ, 合計で 5 時間かかった。地点 A から地点 P までの道のりを  $x$  km, 地点 P から地点 B までの道のりを  $y$  km とする。  
このとき,  $x$ ,  $y$  の値をそれぞれ求めなさい。

3 次の(1), (2)に答えなさい。(16点)

(1) 図1の $\triangle ABC$ において,  $AB = 10\text{ cm}$ ,  $AC = 12\text{ cm}$ ,  $BC = 14\text{ cm}$ ,  $AD = 6\text{ cm}$ ,  $AE = 5\text{ cm}$ とする。  
このとき, 次のア~ウに答えなさい。

ア  $\triangle ABC \sim \triangle AED$ であることを次のように証明した。には角,  
とには数, にはことばをそれぞれ入れなさい。

[証明]

$\triangle ABC$ と $\triangle AED$ について,

共通な角だから

$$\angle BAC = \text{あ} \dots\dots ①$$

また, 条件から

$$AC : AD = \text{い} : 1 \dots\dots ②$$

$$AB : AE = \text{う} : 1 \dots\dots ③$$

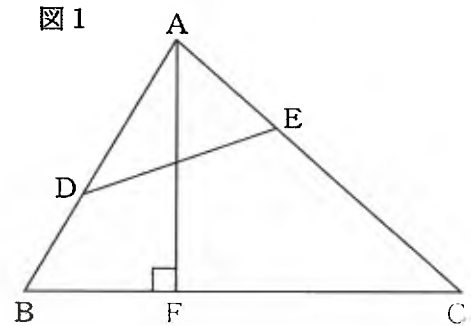
②, ③から

$$AC : AD = AB : AE \dots\dots ④$$

①, ④から

がそれぞれ等しいので

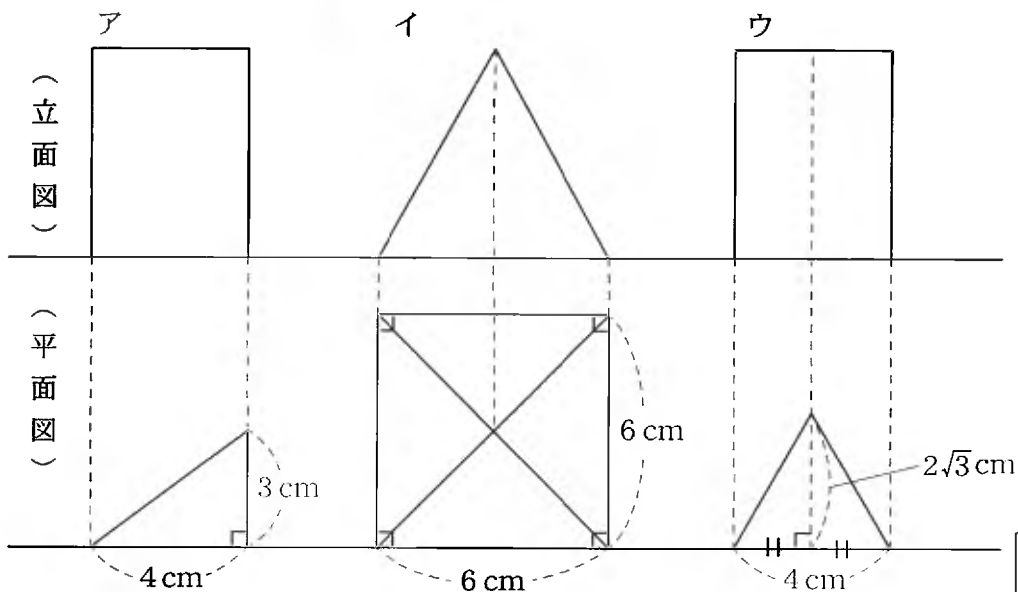
$\triangle ABC \sim \triangle AED$



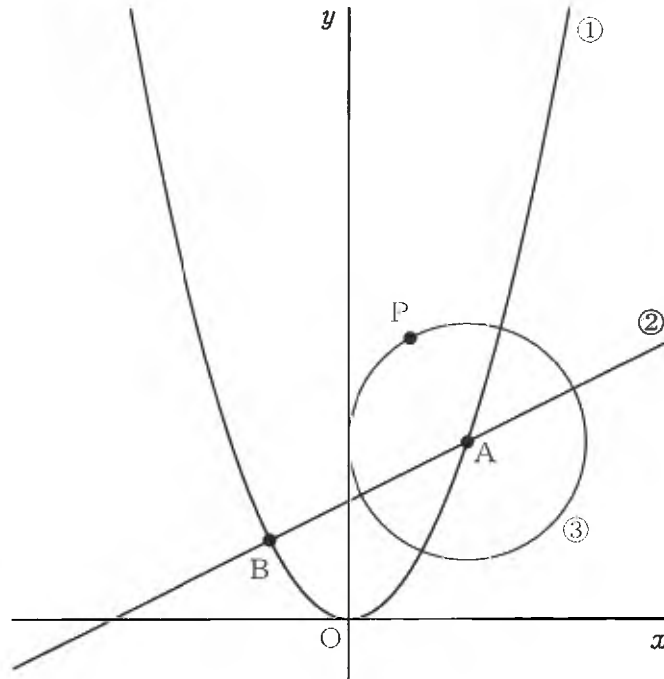
イ DEの長さを求めよ。

ウ 点Aから辺BCに垂線AFを引いたとき, BFの長さを求めよ。

(2) 下のア~ウは, 高さが等しい立体の投影図である。ア~ウで表される立体の体積を比べ, 小さい順に記号で書きなさい。



- 4 下の図で、①は関数  $y = ax^2$ 、②は関数  $y = \frac{1}{2}x + 3$  のグラフである。①、②の交点を A、B とし、点 A の座標は  $(3, \frac{9}{2})$  である。次の (1) ~ (4) に答えなさい。ただし、座標軸の単位の長さを 1 cm とする。(12点)



- (1)  $a$  の値を求めなさい。
- (2) 関数①、②について述べた文として適切なものを、次のア~エの中からすべて選び、その記号を書きなさい。
- ア 関数①、②の交点 B の座標は  $(-2, 2)$  である。
  - イ 関数①と  $x$  軸に関して対称な関数は  $y = 2x^2$  である。
  - ウ 関数①について、 $x$  の変域が  $-2 \leq x \leq 5$  のとき、 $y$  の変域は  $2 \leq y \leq \frac{25}{2}$  である。
  - エ 関数②について、 $x$  の値が  $-2$  から  $3$  まで増加するときの変化の割合は  $\frac{1}{2}$  である。
- (3)  $\triangle OAB$  の面積を求めなさい。
- (4) 点 A を中心とし、 $y$  軸に接する円を③とする。動点 P は円③の円周上にある。線分 OP の長さが最大になるときの OP の長さを求めなさい。

- 5 ある屋台では、お好み焼きを1個200円で販売している。作るお好み焼きの数を $x$ 個とすると、必要な費用は下の表のようになる。ただし、 $x$ は400以下の自然数である。

$x$	お好み焼きを1個作るのにかかる材料費	鉄板焼きセットのレンタル料金
$1 \leq x \leq 200$	120円	1セット必要で5500円
$201 \leq x \leq 400$	1個目から200個目までは120円, 201個目から100円	2セット必要で11000円

お好み焼きの売り上げ金額から材料費と鉄板焼きセットのレンタル料金を引いた金額を利益 $y$ (単位は円)とする。また、作ったお好み焼きはすべて売り切れるとするとき、次の(1)～(3)に答えなさい。(17点)

- (1)  $x$ の変域が $1 \leq x \leq 200$ のとき、次のア、イに答えなさい。

ア 利益 $y$ を $x$ の式で表しなさい。

イ 利益が4500円であったとき、 $x$ の値を求めなさい。

- (2)  $x = 180$ のときと $x = 220$ のときの利益を比べたとき、どちらの利益が何円大きいか求めなさい。

- (3)  $x = 200$ のときの利益よりも利益が大きくなるときの $x$ の変域を求めなさい。