

数 学

時間 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 $4 - (-1)$

イ $8 \times (-3) \div 4$

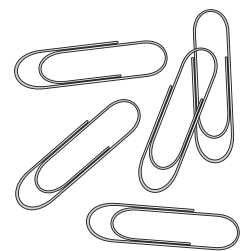
ウ $(9x - 6y) \div \left(-\frac{3}{2}\right)$

エ $\frac{2x + y - 1}{3} - \frac{3x - 2y + 3}{5}$

オ $(\sqrt{6} + \sqrt{2})(\sqrt{24} - \sqrt{8})$

(2) 数直線上で、3 からの距離が 4 である数を 2 つ書きなさい。

(3) 右の図のような同じ大きさのクリップが箱の中にたくさん入っている。24 個取り出して印をつけた後、すべて箱に戻してよくかき混ぜた。その中から 35 個のクリップを無作為に取り出したところ、印のついたクリップは 2 個であった。この結果から、箱の中にはおよそ何個のクリップが入っていると考えられるか、求めなさい。

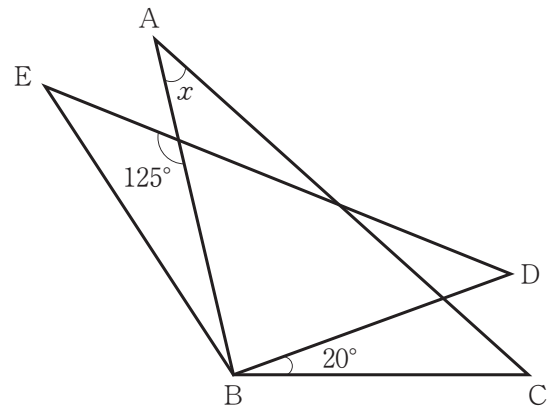


(4) 次の式を展開しなさい。

$$\left(\frac{1}{3}x + 3\right)^2$$

- (5) 関数 $y = x^2$ について、 x の変域が $-3 \leq x \leq a$ のとき、 y の変域は $b \leq y \leq 16$ である。このとき、 a 、 b の値をそれぞれ求めなさい。

- (6) 下の図で、 $\triangle ABC \equiv \triangle EBD$ である。このとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



- (7) 次のことがらは正しいが、その逆は正しくない。正しくないことを示すための反例を1つ書きなさい。

$$x = 3, y = 1 \text{ ならば, } x + y = 4 \text{ である。}$$

- (8) 方程式 $2x + y = 3$ について述べた文として適切でないものを、次のア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。

ア この方程式では、 x の値を1つ決めると、それに対応して y の値がただ1つに決まる。

イ この方程式を成り立たせる x 、 y の値の組は無数にある。

ウ この方程式のグラフは点 $(1, 1)$ を通る。

エ この方程式のグラフは点 $(0, 3)$ を通り、傾き2の直線と一致する。

2 次の(1), (2)に答えなさい。(14点)

(1) 右の表は、X中学校とY中学校の生徒の通学時間を度数分布表に整理したものである。次のア、イに答えなさい。

階級(分)	度数(人)	
	X中学校	Y中学校
0以上～ 5未満	1	2
5 ～ 10	3	5
10 ～ 15	5	10
15 ～ 20	7	8
20 ～ 25	4	7
25 ～ 30	0	3
合計	20	35

ア Y中学校について、中央値がふくまれる階級を書きなさい。

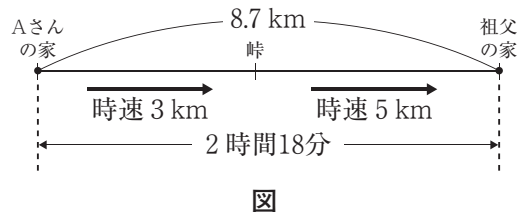
イ この度数分布表から読み取れることとして適切なものを、次の1～4の中から1つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 通学時間が15分未満の生徒が、X中学校では4人いる。
- 2 通学時間の最大値は、X中学校の方がY中学校より大きい。
- 3 通学時間が20分以上25分未満の階級の相対度数は、どちらの中学校も等しい。
- 4 通学時間が20分未満の生徒の全体に対する割合は、X中学校の方がY中学校より小さい。

(2) 下の[問題]とそれについて考えているレンさんとメイさんの会話を読んで、次のア、イに答えなさい。

[問題] Aさんは、峠を越えて8.7 km離れた祖父の家に行くのに、Aさんの家から峠までは時速3 km、峠から祖父の家までは時速5 kmで歩いたら、合計2時間18分かかった。Aさんの家から峠までの道のりと、峠から祖父の家までの道のりはそれぞれ何 kmか、求めなさい。

レン : [問題]にある数量の関係を図に表してみたよ。ただ、求めたい道のりの他に、歩いたそれぞれの時間もわからないね。



メイ : それなら、表にして整理してみよう。求めたい道のりは2つだから、それぞれ x , y と文字にしたらどうかな。

	Aさんの家から峠まで	峠から祖父の家まで	合計
道のり	x km	y km	8.7 km
速さ	時速3 km	時速5 km	
時間	㊦ 時間	㊧ 時間	㊨ 時間

表

レン : 道のりについて、 x , y を用いた方程式が作れるね。

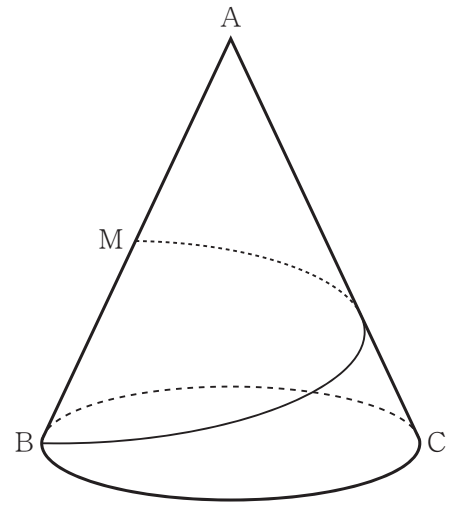
メイ : そうだね。その他に、もう1つ方程式を作れるよ。

ア ㊦, ㊧ にあてはまる式をそれぞれ書きなさい。また、㊨ にあてはまる数を書きなさい。

イ [問題] を解きなさい。

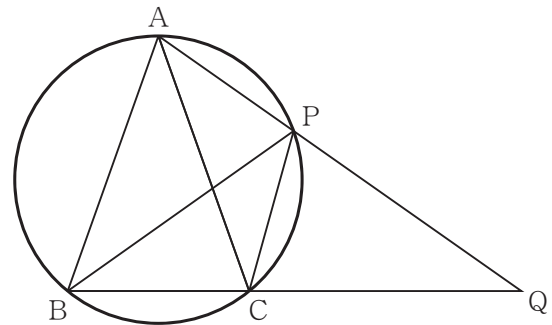
3 次の(1), (2)に答えなさい。(17点)

- (1) 右の図は、底面の半径が1 cm、高さが $2\sqrt{2}$ cmの円錐である。母線 AB の中点を M とし、点 B から点 M まで、円錐の側面にそって母線 AC を通り、最も短くなるように糸をかける。次のア～ウに答えなさい。



- ア 母線 AB の長さを求めなさい。
- イ この円錐の展開図をかいたとき、側面になるおうぎ形の中心角の大きさを求めなさい。
- ウ 糸の長さを求めなさい。

- (2) 下の図のように、3点 A, B, C を通る円があり、 $\triangle ABC$ は $AB = AC = 5$ cm の二等辺三角形である。点 P は点 B をふくまない \widehat{AC} 上を動く点であり、直線 AP と直線 BC の交点を Q とする。このとき、次のア, イに答えなさい。



- ア $\triangle ABP$ と $\triangle AQB$ が相似になることを次のように証明した。 ㉞ ~ ㉟ にあてはまる角をそれぞれ書きなさい。

[証明]

$\triangle ABP$ と $\triangle AQB$ において
共通な角だから
 $\angle BAP = \angle QAB$ ①

$\triangle ABC$ は二等辺三角形だから
 $\angle ABC = \text{㉞}$ ②

円周角の定理より
 $\text{㉞} = \text{㉟}$ ③

②, ③から
 $\text{㉟} = \text{㉟}$ ④

①, ④から
2組の角がそれぞれ等しいので
 $\triangle ABP \sim \triangle AQB$

- イ 点 P が線分 AQ の中点になるとき、線分 AP の長さを求めなさい。

4 図1で、①は関数 $y = 2x^2$ のグラフであり、2点 A, B は①上の点で x 座標がそれぞれ $-1, 2$ である。また、②は2点 A, B を通る直線である。次の(1) ~ (3)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) 点 A の y 座標を求めなさい。

(2) 線分 AB の長さを求めなさい。

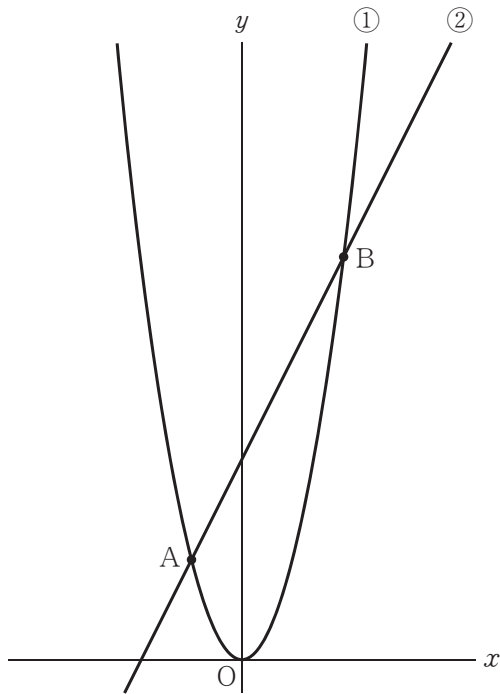


図1

(3) 図2は、図1に面積の等しい $\triangle AOB$ と $\triangle AOC$ をかき加えたものである。点 C は y 軸上の点で、 y 座標が正であるとき、次のア, イに答えなさい。

ア 点 C の座標を求めなさい。

イ 点 A と 2 点 B, C を通る直線との距離を求めなさい。

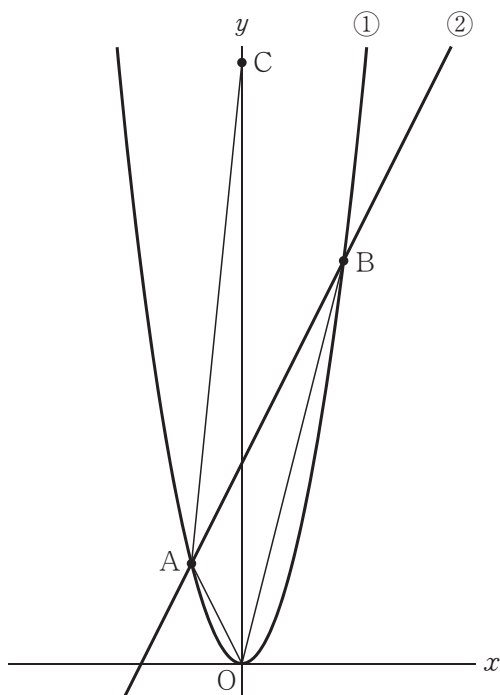


図2

5 下の【自由研究】は、マユさんが冬休みの課題として提出したものの一部である。次の(1)、(2)に答えなさい。(14点)

【自由研究】

対角線の本数の求め方を応用して

1 研究の動機

私は、生徒会でスポーツ大会を担当しています。試合の組み合わせを考えていたとき、数学で学習した「正多角形の対角線の本数を調べる」の考え方を、スポーツ大会の試合数の計算に生かせるのではないかと思い、研究することにしました。

2 研究の方法

- ① 「正多角形の対角線の本数」の求め方を復習し、正 n 角形では何本の対角線をひけるのかを考え、これを n を用いた文字式で表します。
- ② ①の考え方や文字式を活用して、バドミントンの個人戦で、 n 人の選手が他の選手全員と1回ずつ試合をするときの試合数を計算します。

3 結果

- ① 正 n 角形の対角線の本数
正多角形とその対角線の本数の関係

正多角形	正方形	正五角形	正六角形	正 n 角形
対角線の本数(本)	2	あ	9	$\frac{(n-3) \times n}{2}$

〔正 n 角形のときの考え方〕

1つの頂点からは、その頂点と隣り合う頂点以外の $(n-3)$ 個の頂点との間に対角線をひくことができます。頂点は全部で n 個あるので、対角線の本数を表す式は $(n-3) \times n$ であると考えましたが、それでは ことになるため、 $\frac{(n-3) \times n}{2}$ が対角線の本数を表す式になります。

- ② n 人の選手の試合数

5人の選手が他の選手全員と1回ずつ試合をするとき、下の図のように、選手Aは対角線でつないだ選手C、Dの他に、辺でつないだ選手B、Eとも試合をするので

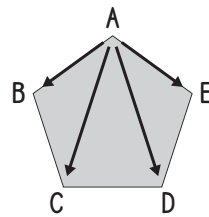
$$\frac{4 \times 5}{2}$$

つまり、選手が5人のときの試合数は10試合となります。

〔 n 人のときの考え方〕

以上のことから、

n 人の選手が他の選手全員と1回ずつ試合をするときの試合数を、 n を用いた文字式で表すと、



人数と試合数の関係

人数(人)	4	5	6	7	n
試合数(試合)	6	10	う	21	$\frac{e}{2}$

(1) 【自由研究】「3 結果」の①について、次のア、イに答えなさい。

ア にあてはまる数を書きなさい。

イ に適切な内容を書きなさい。

(2) 【自由研究】「3 結果」の②について、次のア、イに答えなさい。

ア にあてはまる数を書きなさい。また、 にあてはまる式を書きなさい。

イ 試合数が66試合のとき、選手の人数を求めなさい。

