

令和 2 年度中学生チャレンジテスト

第 2 学年 数 学

注 意

- 1 調査問題は、1 ページから 16 ページまであります。先生の合図があるまで、調査問題を開かないでください。
- 2 解答はすべて解答用紙④（数学）に記入してください。
- 3 解答は、HBまたはBの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い、濃く、はっきりと書いてください。また、消すときは消しゴムできれいに消してください。
- 4 解答を^{せんたくし}選択肢から選ぶ問題は、解答用紙のマーク欄を黒く^ぬ塗りつぶしてください。
- 5 解答を記述する問題は、指示された解答欄に記入してください。
また、解答欄からはみ出さないように書いてください。
- 6 解答用紙は、オモテ、ウラがあります。
- 7 解答用紙の〔生徒記入欄〕に、組、出席番号を記入し、マーク欄を黒く塗りつぶしてください。
- 8 調査時間は 45 分です。

問題は、次のページから始まります。

1 次の問いに答えなさい。

(1) $-2(x - 2y) + (2x + 3y)$ を計算しなさい。

(2) $(-2a) \times (-a^2)$ を計算しなさい。

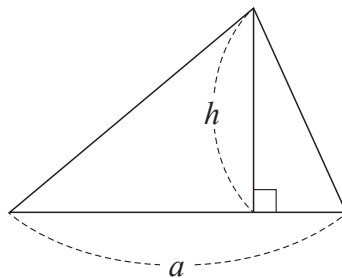
(3) $a = -4$, $b = 3$ のとき, 式 $a^2 - 2b$ の^{あた}い値を求めなさい。

(4) 図のような底辺の長さ a , 高さ h の三角形の面積 S は, 次のように表されます。

$$S = \frac{1}{2} ah$$

高さを求めるために, この式を h について解いた式として正しいものを, あとの
ア～オから 1 つ選びなさい。

図



ア $2aS$

イ $\frac{2S}{a}$

ウ $\frac{2a}{S}$

エ $\frac{a}{2S}$

オ $\frac{1}{2} aS$

2 次の問いに答えなさい。

(1) 連立方程式 $\begin{cases} x = 2 + y \\ 5x - y = 6 \end{cases}$ を解きなさい。

(2) 二元一次方程式 $2x + y = 6$ の解である x, y の値の組を、次のア～オからすべて選びなさい。

ア $x = 4, y = 1$

イ $x = 2, y = 1$

ウ $x = 1, y = 4$

エ $x = 1, y = 8$

オ $x = -0.5, y = 7$

(3) 次の問題について考えます。

問題

ある中学校の図書委員会が、2年生30人について、冬休み期間中の図書室の本の貸し出し状況^{じようきよう}を調べました。借りた冊数ごとの人数を調べ、次の表のようにまとめました。

この表は2冊借りた人数と3冊借りた人数が未記入です。

30人が借りた本の冊数の平均は2.8冊であることがわかっているとき、2冊借りた人数と3冊借りた人数をそれぞれ求めなさい。

表

借りた冊数 (冊)	0	1	2	3	4	5	合計
人数 (人)	1	5			7	3	30

2冊借りた人数と3冊借りた人数を求めるために、2冊借りた人数を x 人、3冊借りた人数を y 人として連立方程式をつくります。

$$\begin{cases} x + y + \boxed{\text{ア}} = 30 & \dots\dots\text{①} \\ \boxed{\text{イ}} = 30 \times 2.8 & \dots\dots\text{②} \end{cases}$$

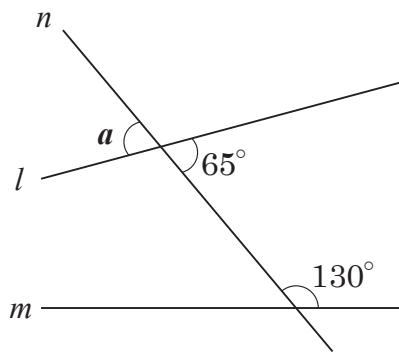
①の式は「調査した人数の合計」という数量に、②の式は「30人が借りた本の冊数の合計」という数量にそれぞれ着目してつくりました。

$\boxed{\text{ア}}$ に当てはまる数、 $\boxed{\text{イ}}$ に当てはまる式をそれぞれ求めなさい。

3 次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のように、2つの直線 l , m に1つの直線 n が交わっています。このとき、 $\angle a$ の同位角の大きさを表す角度について、正しいものをあとのア～エから1つ選びなさい。

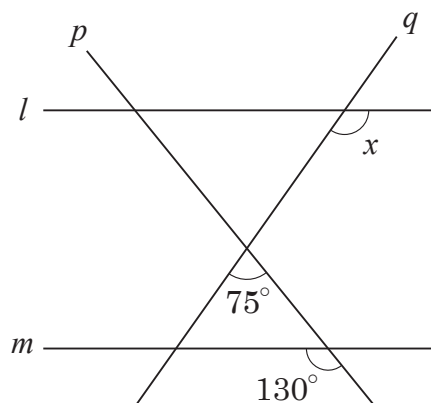
図1



- ア 50°
- イ 65°
- ウ 115°
- エ 130°

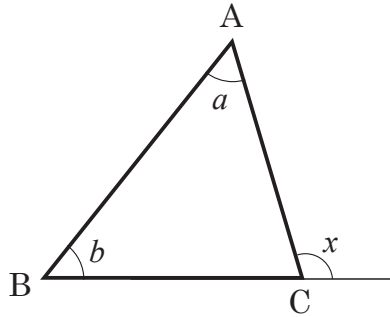
- (2) 図2のように、平行な2つの直線 l , m に2つの直線 p , q が交わっています。このとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。

図2



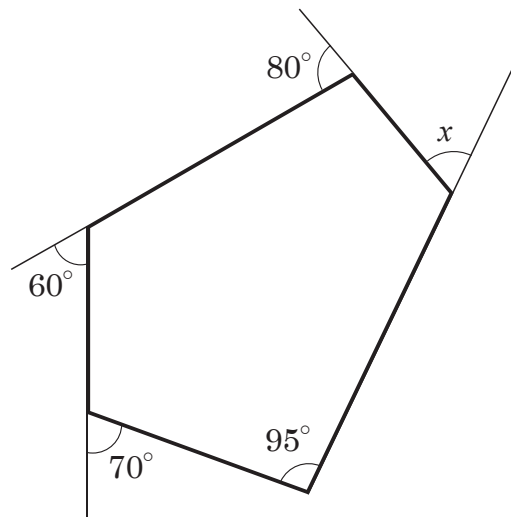
- (3) 図3の $\triangle ABC$ で、頂点Cにおける外角 $\angle x$ の大きさを、 $\angle a$ と $\angle b$ を用いて表しなさい。

図3



- (4) 図4の五角形において、 $\angle x$ の大きさをあとのア～エから1つ選びなさい。

図4



- ア 55°
- イ 65°
- ウ 75°
- エ 115°

4 次の問いに答えなさい。

(1) 水が 30 L 入っている水そうがあります。この水そうから x L の水を抜いたときの残りの水の量を y L とします。このとき、水を抜き始めてから水そうの水がなくなるまでの x と y の関係について、正しいものを次のア～エから 1 つ選びなさい。

ア y は x に比例する。

イ y は x に反比例する。

ウ y は x の一次関数である。

エ x と y の関係は、比例、反比例、一次関数のいずれでもない。

(2) 一次関数 $y = 2x + 5$ について、 x の値が 1 から 4 まで増加したときの y の増加量として正しいものを、次のア～オから 1 つ選びなさい。

ア 2

イ 3

ウ 6

エ 8

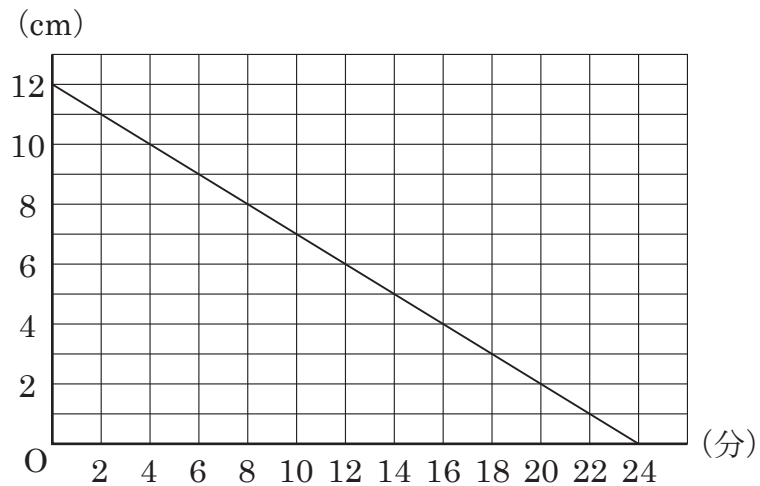
オ 13

(3) 図1は、長さ12 cmの線香が燃え始めてからの時間と、残っている線香の長さの関係を表したグラフです。

線香は燃え始めてから24分後に燃え尽きて長さが0 cmとなり、グラフは図1のように直線となります。

線香が燃え始めてから4 cm燃えるのにかかった時間を、あとのア～オから1つ選びなさい。

図1



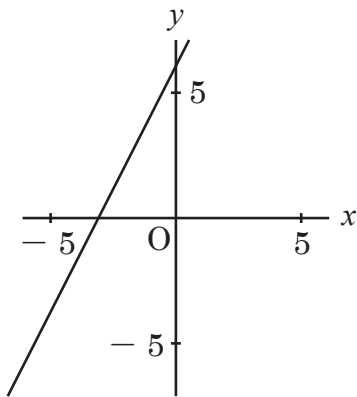
- ア 4分
- イ 6分
- ウ 8分
- エ 10分
- オ 16分

(4) 次の表は、ある一次関数について、 x の値とそれに対応する y の値を表しています。あとのア～カの中に、表の x と y の関係を表すグラフがあります。それを1つ選びなさい。

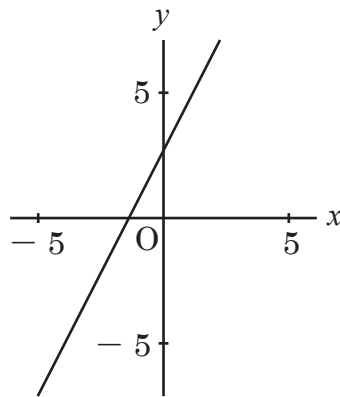
表

x	…	-1	0	1	2	3	…
y	…	8	6	4	2	0	…

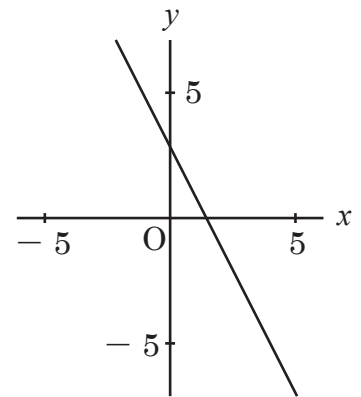
ア



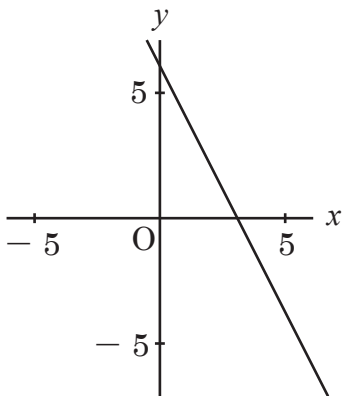
イ



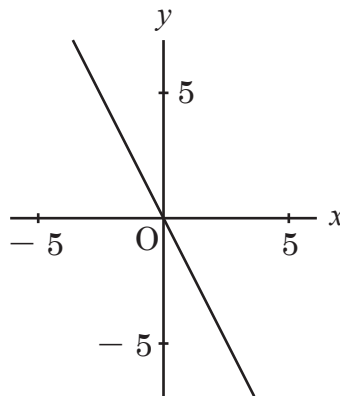
ウ



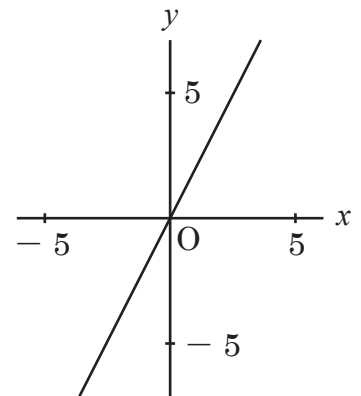
エ



オ



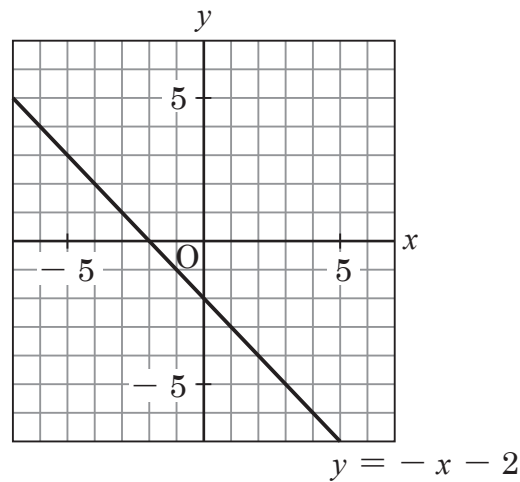
カ



- (5) 図2の直線は、一次関数 $y = -x - 2$ のグラフです。 x の変域が $-3 \leq x \leq 1$ のとき、 y の変域はどのようにになりますか。 次のそれぞれの に当てはまる数を求めなさい。

$$\text{ } \leq y \leq \text{ }$$

図2

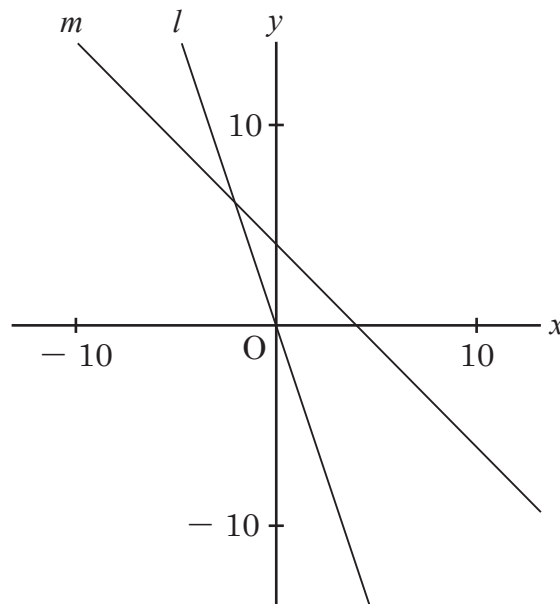


- (6) 図3の直線 l 、直線 m はそれぞれ $y = -3x$ 、 $y = -x + 4$ のグラフです。

図3に、 $y = ax$ のグラフである直線 n をかき加えたとき、3つの直線 l 、 m 、 n で囲まれてできる三角形の面積が14になる a の値が2つあります。

この2つの値のうち、小さい方の a の値を求めなさい。ただし、面積の単位は考えないものとします。

図3



- 5 ゆなさんは、連続する3つの偶数の和がどのような数になるかを、次の【例】のように調べていきました。

【例】

$$\begin{array}{ll} 2, 4, 6 \text{ のとき,} & 2 + 4 + 6 = 12 = 6 \times 2 \\ 8, 10, 12 \text{ のとき,} & 8 + 10 + 12 = 30 = 6 \times 5 \\ 14, 16, 18 \text{ のとき,} & 14 + 16 + 18 = 48 = 6 \times 8 \\ & \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \end{array}$$

これらの数は $6 \times (\text{整数})$ で表されることから、ゆなさんは次のことを予想しました。

【ゆなさんの予想】

連続する3つの偶数の和は、6の倍数になる。

次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 連続する3つの偶数が22, 24, 26のとき、【ゆなさんの予想】が成り立つかどうかを確かめます。【例】を参考にして、次の に当てはまる式を書きなさい。

$$22, 24, 26 \text{ のとき} \quad 22 + 24 + 26 = 72 = \text{ }$$

- (2) 【ゆなさんの予想】が正しいことを次のように説明しました。あとの①, ②の問いに答えなさい。

【説明】

整数 n を使って、連続する3つの偶数のうち、最も小さい数を $2n$ とすると、連続する3つの偶数は、最も小さい数、真ん中の数、最も大きい数がそれぞれ、 $2n$, $2n + 2$, と表される。

このとき、連続する3つの偶数の和は

$$2n + (2n + 2) + (\text{ })$$

$$= \text{ }$$

$$= 6(n + 1)$$

ここで、 n は整数だから、 $n + 1$ も整数となる。

よって、 \times (整数) の形で表されるので、【ゆなさんの予想】は正しいといえる。

① 【説明】の ～ に当てはまる式または数を書きなさい。

② 【説明】の中の $6(n+1)$ が $3(2n+2)$ と変形できることから、次のことがいえます。 には【説明】の中から当てはまる言葉を、 には当てはまる数をそれぞれ入れて、次の【いえること】を完成しなさい。

【いえること】

連続する3つの偶数の和は、
いつも の 倍になる。


(3) ゆなさんは、連続する3つの偶数の和が最も500に近い数になるときを考えました。そのときの連続する3つの偶数のうち、最も小さい数を求めなさい。

(4) 連続する3つの偶数の和を、連続する3つの奇数の和に変えた場合、その和がどのような数になるかを調べます。

$$\begin{array}{ll} 3, 5, 7 \text{ のとき,} & 3 + 5 + 7 = 15 \\ 9, 11, 13 \text{ のとき,} & 9 + 11 + 13 = 33 \\ 21, 23, 25 \text{ のとき,} & 21 + 23 + 25 = 69 \\ & \vdots \end{array}$$

連続する3つの奇数の和は、どのような数になりますか。【ゆなさんの予想】の書き方のように「○○○○は、△△△△になる。」という形で書きなさい。

6 次の1. と2. の問いに答えなさい。

1. 図1は、五角形ABCDEの各頂点において一方の辺を延長したもので、印を付けた角()をそれぞれ $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$, $\angle d$, $\angle e$ とします。

この5つの角の和 $\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e$ の大きさを、図2のように五角形ABCDEの内部に点Pをとり、手順に従って作図することで調べてみました。あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

図1

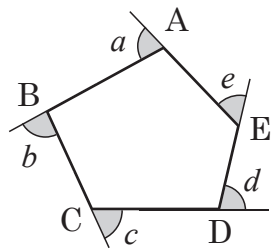
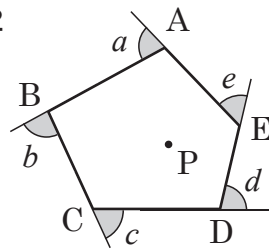


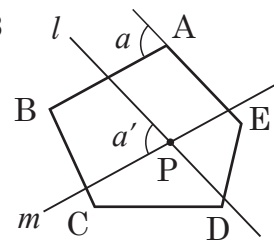
図2



手順

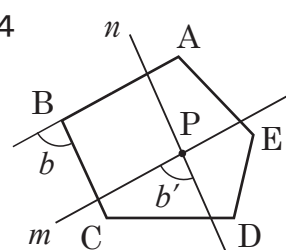
① 図3のように、点Pを通り辺AE, 辺ABにそれぞれ平行な直線*l*と直線*m*をひき、点Pのまわりに直線*l*と直線*m*で $\angle a'$ をつくる。

図3



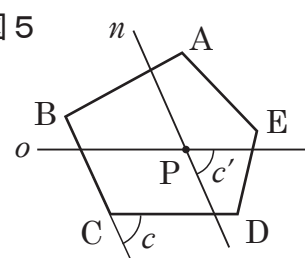
② 図4のように、点Pを通り辺BCに平行な直線*n*をひき、点Pのまわりに直線*m*と直線*n*で $\angle b'$ をつくる。

図4



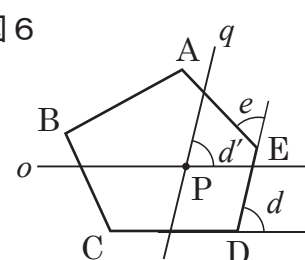
③ 図5のように、点Pを通り辺CDに平行な直線*o*をひき、点Pのまわりに直線*n*と直線*o*で $\angle c'$ をつくる。

図5



④ 図6のように、に平行な直線*q*をひき、点Pのまわりに直線*o*と直線*q*で $\angle d'$ をつくる。

図6



⑤ 点Pのまわりにで $\angle e'$ をつくる

(1) 手順④の直線 q は、 $\angle d = \angle d'$ が成り立つ $\angle d'$ をつくる直線です。手順①～③を参考にして、手順④の あ に当てはまる言葉を書きなさい。

(2) 手順⑤では、 $\angle e = \angle e'$ が成り立つ $\angle e'$ をつくります。 い に当てはまるものを、次のア～エから 1 つ選びなさい。

ア 直線 l と直線 n

イ 直線 l と直線 o

ウ 直線 q と直線 l

エ 直線 q と直線 m

(3) 手順①～手順⑤でつくられた 5 つの角の和 $\angle a' + \angle b' + \angle c' + \angle d' + \angle e'$ の大きさとして正しいものを次のア～エから 1 つ選びなさい。

ア 180°

イ 270°

ウ 360°

エ 540°


2. 図7と図8は、四角形と七角形の各頂点において一方の辺を延長したものです。この2つの図で、それぞれ印を付けた角（）の和を比べるとき、どのようなことがいえますか。あとのア～エから正しいものを 1 つ選びなさい。

図7

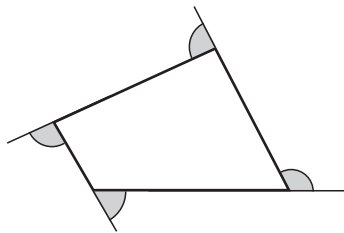
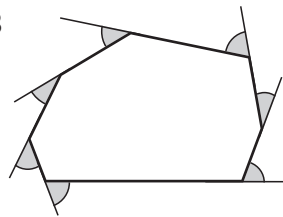


図8



ア 図7で印を付けた角の和と、図8で印を付けた角の和は等しい。

イ 図7で印を付けた角の和の方が大きい。

ウ 図8で印を付けた角の和の方が大きい。

エ 図7で印を付けた角の和と、図8で印を付けた角の和のどちらが大きいかは、問題の条件からだけでは分からない。

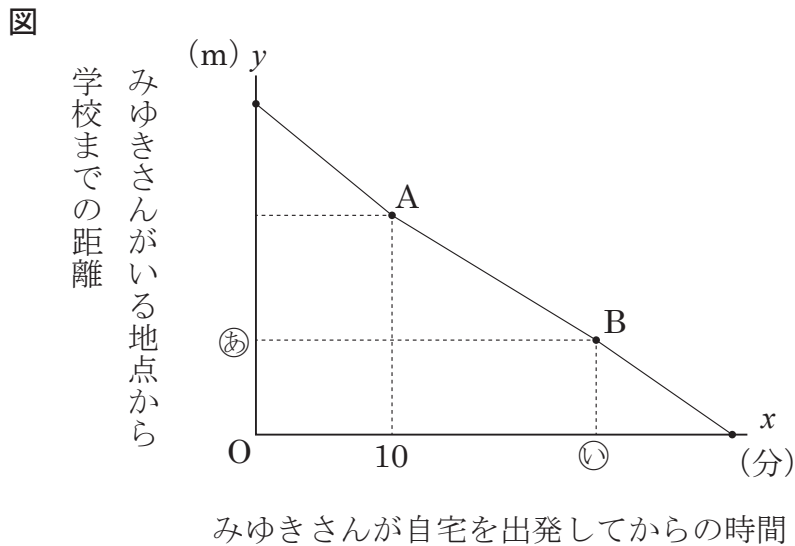
7 一直線の道路沿いに、みゆきさんの家、たかしさんの家、学校があり、たかしさんの家はみゆきさんの家と学校との間にあります。

みゆきさんは、7時30分に自宅を出発して8時5分に学校に着いたのですが、途中で2度歩く速さを変えました。1度目は自宅を出発してから10分後に分速60mに変え、2度目は学校までの距離が700mになった地点で変えました。速さを変えたとき以外は、それぞれ一定の速さで歩きました。

図は、みゆきさんが自宅を出発してからの時間を x 分、みゆきさんのいる地点から学校までの距離を y m としたとき、 x と y の関係をグラフに表したものです。

図中の点 A、点 B はそれぞれ歩く速さを変えた1度目と2度目の点を表しています。

表は、みゆきさんが自宅を出発してからの時間とみゆきさんのいる地点から学校までの距離の関係を表したものです。あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。



表

時間 (分)	0	1	2	...	10	...
距離 (m)	2400	2320	2240	...	1600	...

(1) 図と表から、次の①～③の問いに答えなさい。

① みゆきさんの家と学校との距離を求めなさい。

② みゆきさんが自宅を出発してから10分後までの x と y の関係を表した直線のグラフの傾きを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア 80

イ 60

ウ - 60

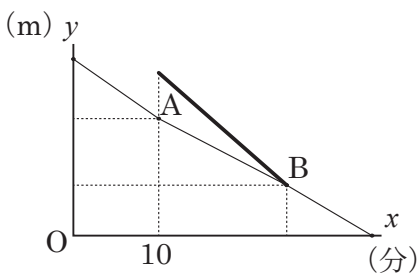
エ - 80

③ 図中の㉟、㉞は、点 B の y 座標、 x 座標の値をそれぞれ表しています。㉟、㉞の値を求めなさい。

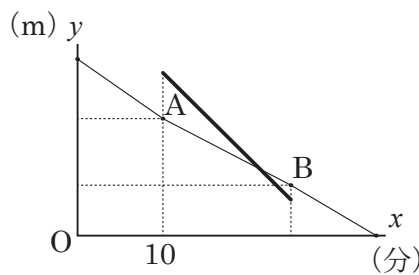
(2) たかしさんは7時40分に自宅を出発し、学校に向かって分速100 mの速さで歩いていくと、学校までの距離が700 mの地点でみゆきさんに追いつきました。次の①～③の問いに答えなさい。

① たかしさんが自宅を出発してから学校までの距離が700 mの地点に到達するまでの時間と、たかしさんのいる地点から学校までの距離の関係を表したグラフを、図の中に太い直線(—)で書き入れたものが、次のア～オの中にあります。最も適しているものを1つ選びなさい。

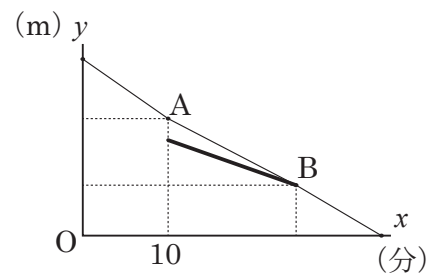
ア



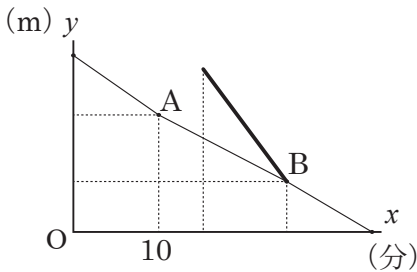
イ



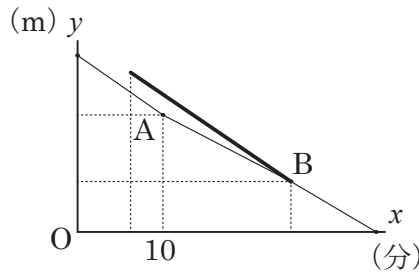
ウ



エ



オ



② たかしさんがみゆきさんに追いつくまでの間、同じ x 座標における2人のグラフの y 座標の差は何を表していますか。次のア～エから1つ選びなさい。

ア 2人が歩いた時間の差

イ 2人の歩く速さの差

ウ 2人の歩いた距離の差

エ 2人の学校までの距離の差

③ たかしさんの家とみゆきさんの家との距離を求めなさい。