平成 29 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 18 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（えんぴつ）（シャープペンシルも可）を使い，**濃（こ）く，はっきり**と書いてください。また，消す時は消しゴムできれいに消してください。

4 解答を選択肢（せんたくし）から選ぶ問題は，解答用紙のマーク欄（らん）を黒く塗（ぬ）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，男女を記入し，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。

下に，生徒アンケートが 2 問あります。先生の指示に従って，調査開始前に取り組んでください。アンケートの回答は解答用紙のアンケート欄のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。

アンケート

次のアンケートを読んで，当てはまるものを一つずつ選びなさい。

	当てはまる	どちらかといえば，当てはまる	どちらかといえば，当てはまらない	当てはまらない
(1) 数学の授業の内容はよく分かる。	①	②	③	④
(2) 数学の授業で公式やきまりを習うとき，そのわけを理解するようにしている。	①	②	③	④

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)　$7a - 5b - 2a + 3b$ を計算しなさい。

(2)　$(6a - 4b) \div (-2)$ を計算しなさい。

(3)　$12a^2b \div (-3ab)$ を計算しなさい。

(4)　$a = 2$，$b = -3$ のとき，式 ab^2 の値(あたい)を求めなさい。

2 次の問いに答えなさい。

(1) 二元一次方程式 $3x - 2y = 6$ の解である x，y の値の組を，次の**ア～エ**から一つ選びなさい。

ア $x = 0$，$y = 3$

イ $x = -2$，$y = 0$

ウ $x = 2$，$y = -3$

エ $x = 4$，$y = 3$

(2) 連立方程式 $\begin{cases} x - y = 6 \\ \dfrac{x}{3} + \dfrac{y}{6} = 1 \end{cases}$ を解きなさい。

(3)　次の**問題**について考えます。

問題

　2けたの自然数があります。その自然数の十の位の数と一の位の数の和は5です。また，十の位の数と一の位の数を入れかえてできる数から，もとの数をひくと9になります。もとの自然数を求めなさい。

　この問題を解くために，もとの自然数の十の位の数をx，一の位の数をyとし，もとの自然数を　$10x+y$　と表して考えます。

　このとき，連立方程式をつくると

$$\begin{cases} x+y=5 & \cdots ① \\ \boxed{} & \cdots ② \end{cases}$$

となります。

　①の式は，「十の位の数と一の位の数の和」という数量に着目し，方程式をつくっています。

　同じように，下線部の数量関係に着目して，②の $\boxed{}$ に当てはまる方程式を求め，連立方程式を完成しなさい。

　ただし，完成した連立方程式を解く必要はありません。

3 次の問いに答えなさい。

(1)　**ア**～**エ**の表は，y が x の一次関数である関係を表しています。この中から，変化の割合が 4 であるものを一つ選びなさい。

ア

x	…	-6	-4	-2	0	2	4	6	…
y	…	-16	-10	-4	2	8	14	20	…

イ

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	-10	-6	-2	2	6	10	14	…

ウ

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	14	10	6	2	-2	-6	-10	…

エ

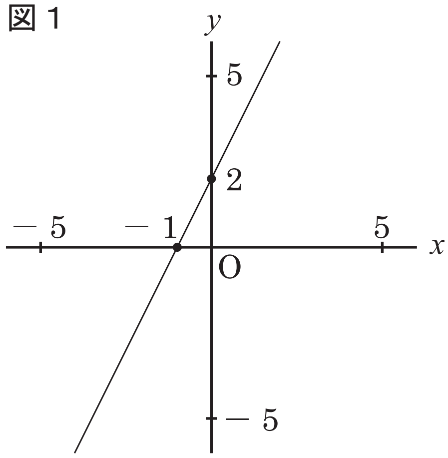
x	…	-6	-4	-2	0	2	4	6	…
y	…	20	14	8	2	-4	-10	-16	…

(2)　**図１**の直線は y 軸（じく）と点（０，２）で交わり，x 軸と点（－１，０）で交わっている一次関数のグラフを表しています。

x の変域が　$-3 \leqq x \leqq 2$　のとき，y の変域はどのようになりますか。

求めなさい。

図１



(3)　**表１**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。このとき，x と y の関係を表す式をあとの**ア**～**エ**から一つ選びなさい。

表１

x	…	-3	-1	1	3	5	…
y	…	6	0	-6	-12	-18	…

ア　$y=-3x-1$

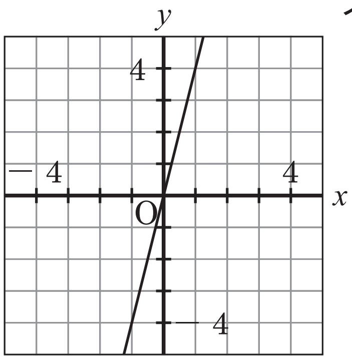
イ　$y=3x-3$

ウ　$y=3x-1$

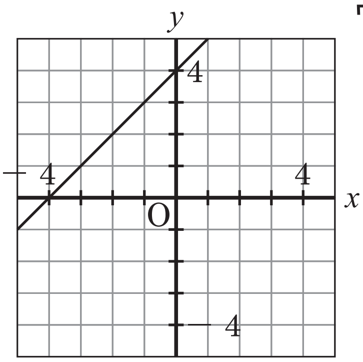
エ　$y=-3x-3$

(4)　**ア**～**オ**のグラフの中に，方程式 $y-4=0$ のグラフがあります。そのグラフとして正しいものを一つ選びなさい。

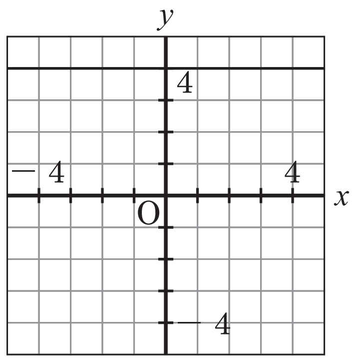
ア



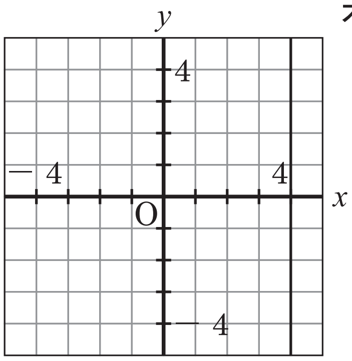
イ



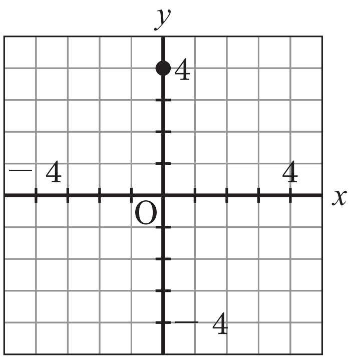
ウ



エ



オ



(5)　水が 24 L 入っている大きな水そうから，毎分 2 L の割合で水を抜きます。水を抜き始めてから x 分後の水そうの水の量を y L としたときの，x と y の関係を，次の**ア**～**エ**から一つ選びなさい。

ア　$y = 2x + 24$

イ　$y = -2x + 12$

ウ　$y = -2x - 24$

エ　$y = -2x + 24$

(6)　連立方程式 $\begin{cases} x + y = 1 \\ 3x + y = 5 \end{cases}$ の解を，グラフを利用して求めることを考えました。

①，②に当てはまる式や数を書きなさい。

$x + y = 1$　を一次関数　$y = ax + b$

の式で表すと

$y = -x + 1$

同様に，$3x + y = 5$　は

$y =$ ①

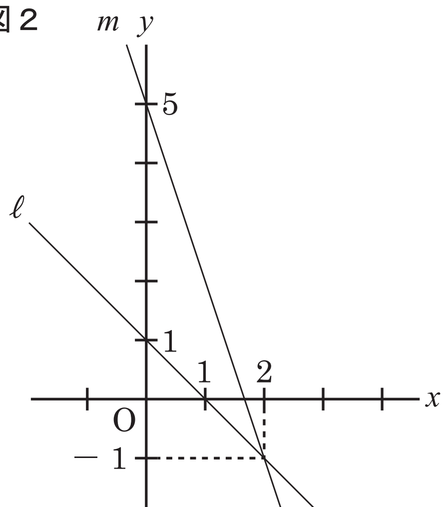
グラフは，**図２**の直線 ℓ，m になります。

グラフから，この連立方程式の解は

② $x =$　　　　，$y =$

であることがわかります。

図２

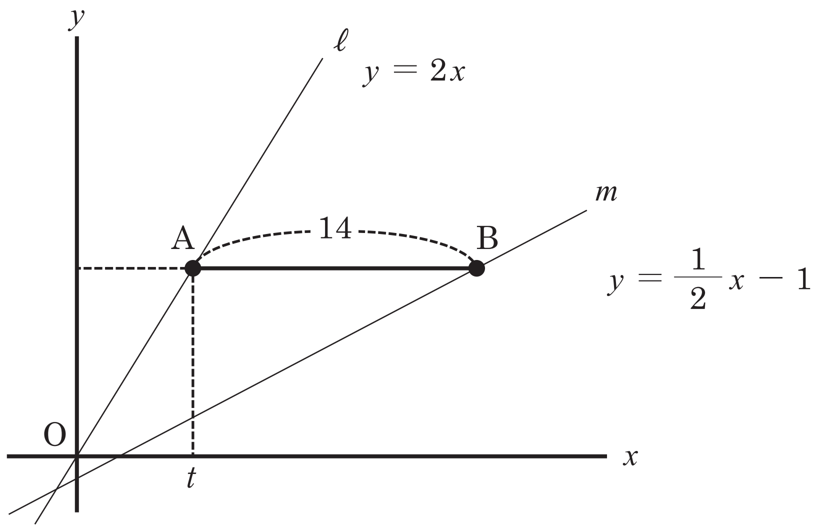


(7)　**図３**で，点 A は直線 ℓ ； $y = 2x$ 　上にあり，点 B は直線 m ； $y = \frac{1}{2}x - 1$ 　上にあります。

線分 AB が x 軸(じく)に平行で，長さが 14 のとき，点 A の x 座標を t とおいて，t の値(あたい)を求めることで，点 A の座標を求めなさい。

ただし，$t > 0$ とします。

図３



4 次の問いに答えなさい。

(1) **図１**の六角形の内角の和を，**図２**のように六角形の内部に点Oをとり，点Oと各頂点を線分で結び，**図１**の六角形を６つの三角形に分けて求めました。

このとき，**図１**の六角形の内角の和の求め方として適切なものを，次の**ア**～**エ**から一つ選びなさい。

ア　$180^\circ \times 6$

イ　$180^\circ \times 6 - 360^\circ$

ウ　$180^\circ \times 6 + 360^\circ$

エ　$180^\circ \times 4 - 180^\circ$

図１

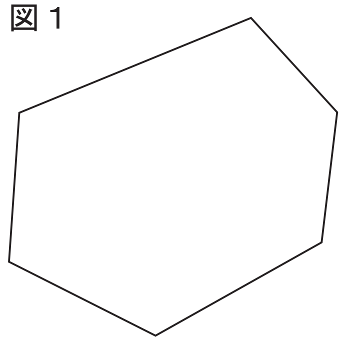
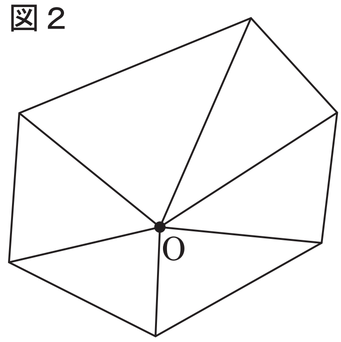
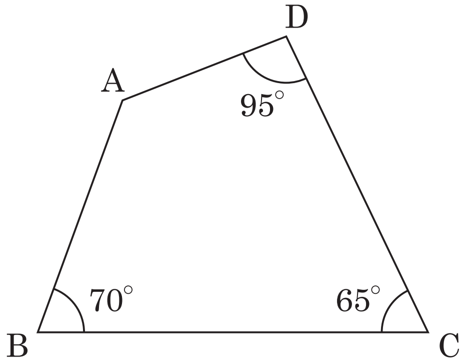


図２



(2) **図３**の四角形ABCDにおいて，∠CDA＝95°，∠ABC＝70°，∠BCD＝65°のとき，頂点Aにおける外角の大きさを求めなさい。

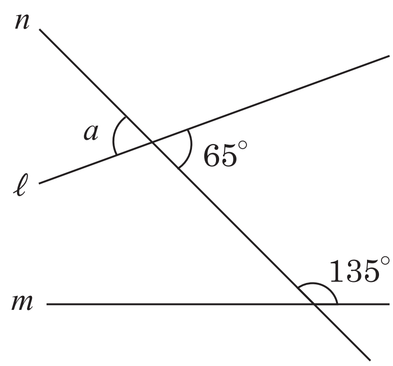
図３



(3)　**図４**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，∠ a の同位角の大きさを表す角度について，**ア**～**エ**から正しいものを一つ選びなさい。

図４



ア　135°

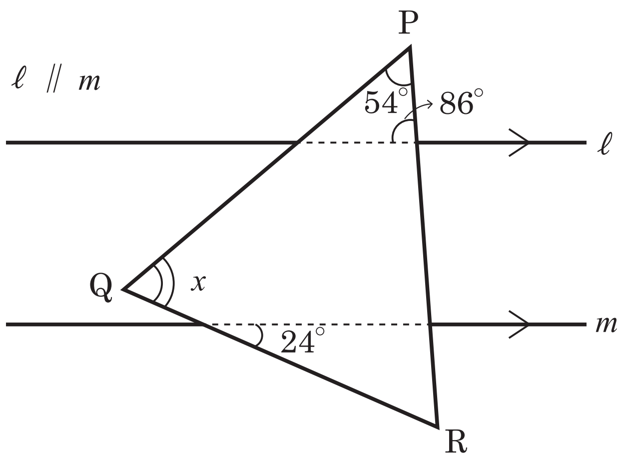
イ　65°

ウ　45°

エ　115°

(4)　**図５**のように，△ PQR は２つの平行な直線 ℓ，m の上に重なっています。このとき，∠ x の大きさを求めなさい。

図５



(5)　**図６**のように，△ ABC の辺 BC の延長を線分 CD とします。

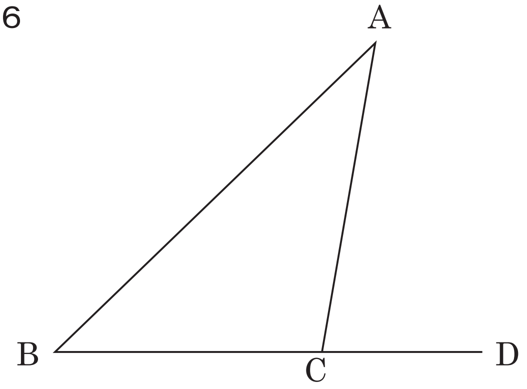
このとき，△ ABC において

「△ ABC の外角はそれととなり合わない２つの内角の和に等しい。」

が成り立ちます。

△ ABC の外角のうち，∠ ACD の場合について，下線部の内容を記号∠，＋，＝を使って表しなさい。

図６



(6)　**図７**の線分 EF は，**図８**の△ ABC の辺 BC と長さの等しい線分です。

図７

図８

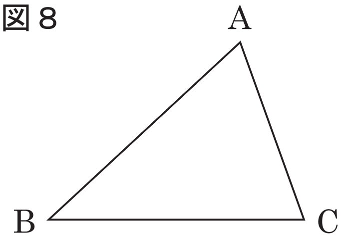
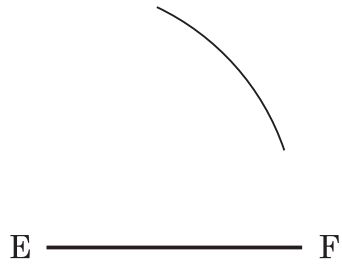


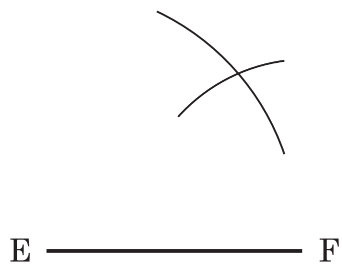
図７に次の**手順**に従って点 D をとり，△ ABC と合同な△ DEF を作図します。

手順

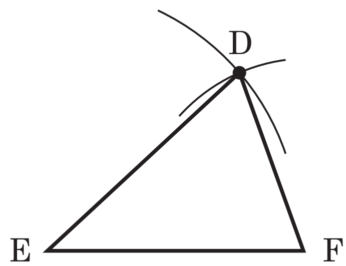
①　点 E を中心として，△ ABC の辺 BA の長さを半径とする円をかく。



②　点 F を中心として，△ABC の辺 CA の長さを半径とする円をかく。



③　交点を D とし，点 E と点 D，点 F と点 D を結ぶ。



手順に従って作図した△ DEF は，どのようなことがらを根拠（こんきょ）にして作図していますか。次の**ア**～**ウ**から正しいものを一つ選びなさい。

ア　１組の辺の長さと，その両端（りょうたん）の角がそれぞれ等しい三角形は合同である。

イ　２組の辺の長さと，その間の角がそれぞれ等しい三角形は合同である。

ウ　３組の辺の長さがそれぞれ等しい三角形は合同である。

5 上から１段目，左から１番目を１として，正の整数が１ずつ増えながら並んでいる**表１**があります。

この**表１**をもとに，次の問いに答えなさい。

表１

	左から１番目	２番目	３番目	４番目	５番目	６番目
上から１段目	1	2	3	4	5	6
２段目	7	8	9	10	11	12
３段目	13	14	15	16	17	18
４段目	19	20	21	22	23	24
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(1)　**表１**の上から５段目で，左から４番目の数を求めなさい。

(2)　**表１**の左から６番目の列の数は６の倍数になっており，m を正の整数とすると m 段目の左から６番目の数は $6m$ と表せます。このとき，m 段目の左から４番目の数を表すものを，次の**ア～オ**から一つ選びなさい。

ア　$6m-1$

イ　$6m-2$

ウ　$6m-3$

エ　$6m-4$

オ　$6m-5$

(3)　「**表１**では，同じ段の左から１番目の数と５番目の数の和は６の倍数になる」ことを**説明１**のように説明しました。

説明１

n を正の整数とするとき，

上から n 段目の左から１番目の数は　$6n-5$

５番目の数は　$6n-1$

と表せる。

２つの数の和は

$$(6n-5)+(6n-1)=12n-6$$
$$=6(2n-1)$$

n は整数だから，$2n-1$　も整数。

よって，２つの数の和は６の倍数になる。

この**説明１**を参考にして，「**表１**では，左から１番目の列の数と左から５番目の列の数からそれぞれ１つの数を選ぶとき，どのように選んでも，その和は６の倍数になる」ことの説明をします。あとの $\boxed{\quad\quad\quad}$ の部分を埋めて**説明２**を完成しなさい。

説明２

a，b を正の整数とするとき，
上から a 段目の左から１番目の数は　$6a-5$
上から b 段目の左から５番目の数は　$6b-1$
と表せる。

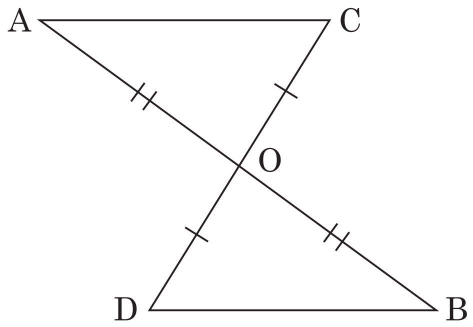
２つの数の和は

$$(6a-5)+(6b-1)=$$

よって，どのように選んでも，２つの数の和は６の倍数になる。

6 長さの異なる線分 AB と線分 CD がそれぞれの中点 O で交わっています。
このとき，AC // DB となることを，ひとみさんは**図１**をかいて証明しました。

図１



ひとみさんの証明

△ AOC と△ BOD において

仮定から，　AO ＝ BO　……①

CO ＝ DO　……②

［ あ ］は等しいから

∠ AOC ＝ ∠ BOD　……③

①，②，③より，

［ い ］がそれぞれ等しいから

△ AOC ≡ △ BOD

合同な図形の対応する角の大きさは等しいから

∠ ACO ＝ ∠ BDO

したがって，［ う ］が等しいから

AC // DB

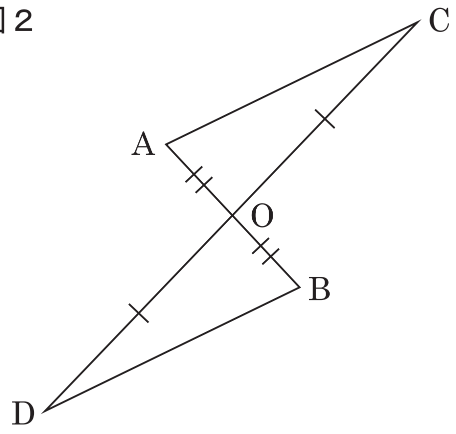
(1)　**ひとみさんの証明**の中のあ，うに当てはまる適切なことばを**語群Ａ**から，いに当てはまる適切なことばを**語群Ｂ**から，それぞれ一つずつ選びなさい。

語群Ａ　**ア**　内角　**イ**　外角　**ウ**　対頂角　**エ**　錯角（さっかく）　**オ**　同位角

語群Ｂ　**カ**　３組の辺　**キ**　２組の辺とその間の角
ク　１組の辺とその両端（りょうたん）の角

(2)　ひとみさんはこの証明をしたあと，**図１**とは形の違う，線分 AB と線分 CD がそれぞれの中点 O で交わっている**図２**をかいて，同じように AC ∥ DB となるかどうかを周りの友だちに尋（たず）ねると，あとの**ア**～**エ**の意見が出ました。正しいものを一つ選びなさい。

図２



ア　**図２**の場合も，AC ∥ DB であることは，すでに**ひとみさんの証明**で示されている。

イ　**図２**の場合は，AC ∥ DB であることを，改めて証明する必要がある。

ウ　**図２**の場合は，AC ∥ DB であることを，∠ ACO と∠ BDO の大きさを測って確認しなければならない。

エ　**図２**の場合は，AC ∥ DB ではない。

(3)　**ひとみさんの証明**では，△ AOC ≡ △ BOD を示し，それをもとにして∠ ACO ＝ ∠ BDO，AC ∥ DB を証明しました。このとき，∠ ACO ＝ ∠BDO **以外にも成り立つこと**として，適切なものを次の**ア**～**エ**から**二つ**選びなさい。

ア　AC ＝ BD

イ　AO ＝ DO

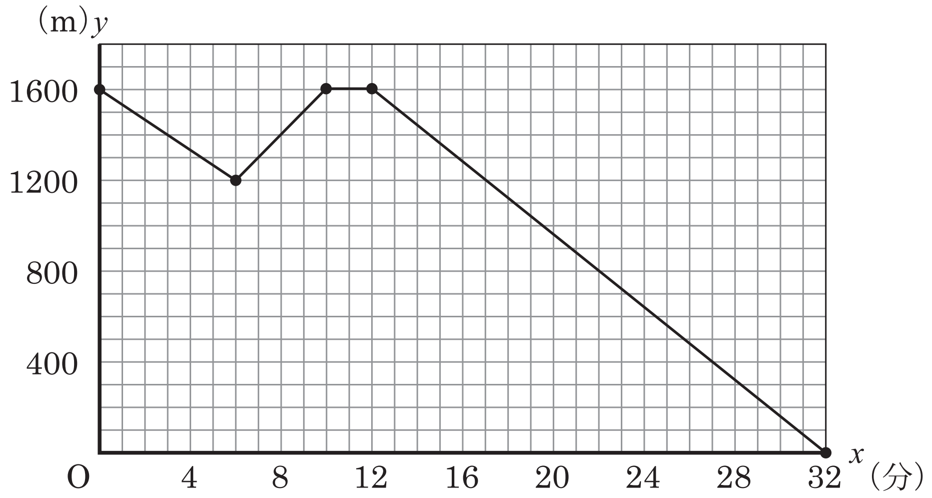
ウ　∠ ACD ＝ ∠ DBA

エ　∠ CAO ＝ ∠ DBO

7 ちはるさんは家からの道のりが 1600 m であるおばさんの家に遊びに行きました。午後 3 時ちょうどに家を出発し，400 m 歩いたところで，家に忘れ物をしていることに気づきました。すぐに家に逆戻り（ぎゃくもど）りし，忘れ物を持って再び家を出て，午後 3 時 32 分におばさんの家に着きました。

家を出てから x 分後の，おばさんの家からちはるさんがいるところまでの道のりを，y m としたときの，x と y の関係を表したグラフは下のようになりました。

グラフ上の 5 つの • 印の点は直線で結ばれており，x 座標，y 座標の値（あたい）はともに整数となっています。



グラフから読み取れることをもとに，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1)　ちはるさんが忘れ物に気づいたのは，家を出てから何分後ですか。

(2)　ちはるさんは，午後３時22分にはおばさんの家から何ｍのところにいますか。

(3)　ちはるさんの進む速さが最も速い区間を直線の**傾き**に注目し，次の**ア**～**エ**から一つ選びなさい。また選んだ理由を **傾き** という言葉を使って説明しなさい。

ア　０分から６分までの間

イ　６分から10分までの間

ウ　10分から12分までの間

エ　12分から32分までの間