令和７年度中学生チャレンジテスト

第２学年

数 学

注　意

1　テスト問題は、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、問題冊子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　解答を選択肢から選ぶ問題は、解答用紙のマーク欄を黒く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　テスト実施時間は、45分です。

問題は、次のページから始まります。

$\boxed{1}$　次の問いに答えなさい。

(1)　$(2x + 3y) - 2(x - y)$ を計算しなさい。

(2)　$a = 2$、$b = -3$ のとき、式 $-ab^2$ の値（あたい）として正しいものを、次の**ア**～**エ**から1つ選びなさい。

ア　12

イ　18

ウ　-12

エ　-18

(3)　等式 $2x - y = 3$ を y について解きなさい。

(4)　十の位の数が a、一の位の数が b である 2 けたの整数 A があります。a、b は 1 けたの自然数です。

「整数 A の十の位の数と一の位の数を入れかえてできる整数は、整数 A より 18 小さい。」を表す等式として正しいものを、次の**ア**〜**エ**から 1 つ選びなさい。

ア　$b + a = 10a + b + 18$

イ　$b + a = 10a + b - 18$

ウ　$10b + a = 10a + b + 18$

エ　$10b + a = 10a + b - 18$

2 次の問いに答えなさい。

(1) 二元一次方程式 $x + y = 3$ の解について、次の**ア**〜**エ**から正しいものを１つ選びなさい。

ア $x = 1$、$y = 2$ の１組だけが $x + y = 3$ の解である。

イ $x + y = 3$ を成り立たせる整数x、yの値(あたい)の組だけが、$x + y = 3$ の解である。

ウ $x + y = 3$ を成り立たせるx、yの値の組のすべてが、$x + y = 3$ の解である。

エ $x + y = 3$ に解はない。

(2) 次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} x = y - 4 \\ 3x - 2y = -5 \end{cases}$$

(3)　あきさんとはるさんが、あきさんの部屋で話をしています。

あきさん	かわいい陶器（とうき）の貯金箱だけど、貯金を始めたの？
はるさん	毎日、10 円硬貨（こうか）か 50 円硬貨のどちらか 1 枚を貯金箱に入れているよ。
あきさん	いくらたまっているの？
はるさん	貯金を始めて 60 日経（た）ったから、合計 60 枚の硬貨が入っているのはわかっているんだけれど、毎日、どちらの硬貨を入れたかを記録していないから、いくらたまっているかわからないんだ。貯金箱を壊（こわ）さずに知る方法はないかな？
あきさん	重さを量ることでわかるよ。
はるさん	何の重さを量るといいの？
あきさん	貯金箱に入っている硬貨の重さと、10 円硬貨と 50 円硬貨それぞれの重さを量ることができればいいと思うよ。
はるさん	貯金箱に入っている硬貨の重さは、硬貨が入っている貯金箱の重さが 384 g で、空き箱に書いてある空の貯金箱の重さが 130 g だからわかるね。
あきさん	10 円硬貨 1 枚の重さは 4.5 g、50 円硬貨 1 枚の重さは 4 g だよ。
はるさん	貯金箱に入っている 10 円硬貨の枚数を x 枚、50 円硬貨の枚数を y 枚として、連立方程式で x と y の値を求めると、貯金箱にいくらたまっているかがわかるね。

あきさんとはるさんは、貯金箱に入っている 10 円硬貨の枚数を x 枚、50 円硬貨の枚数を y 枚として、次の連立方程式をつくりました。

（ⅰ）、（ⅱ）の問いに答えなさい。

$$\begin{cases} x + y = \boxed{\text{あ}} & \cdots\cdots① \\ \boxed{\quad\text{い}\quad} = 254 & \cdots\cdots② \end{cases}$$

（ⅰ）　①の式は、貯金箱に入っている硬貨の枚数に着目してつくりました。$\boxed{\text{あ}}$ に当てはまる数を求めなさい。

（ⅱ）　②の式は、貯金箱に入っている硬貨の重さに着目してつくりました。次の**ア**～**エ**のうち、$\boxed{\quad\text{い}\quad}$ に当てはまる式を 1 つ選びなさい。

ア　$4x + 4.5y$

イ　$4.5x + 4y$

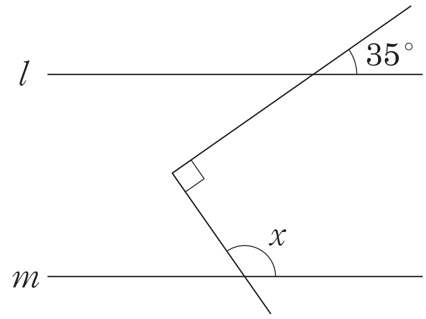
ウ　$10x + 50y$

エ　$50x + 10y$

3 次の問いに答えなさい。

(1) **図１**において、直線 l と直線 m は平行です。このとき、$\angle x$ の大きさとして正しいものを、あとの**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

図１



ア 125°

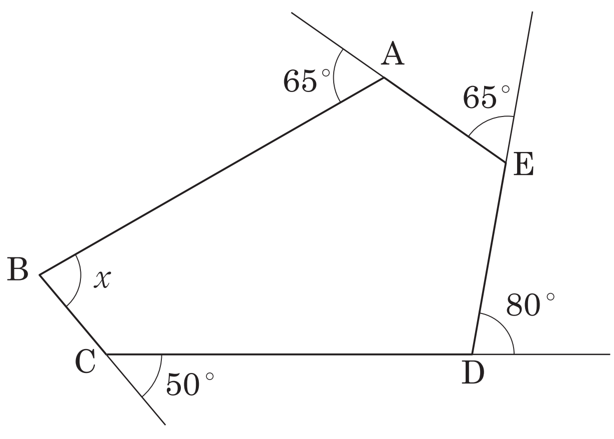
イ 135°

ウ 145°

エ 155°

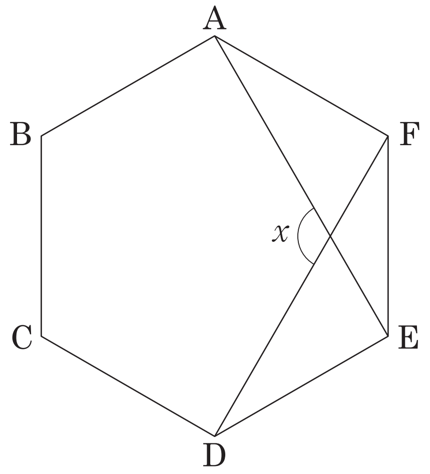
(2) **図２**の五角形 ABCDE において、頂点 A、C、D、E における外角の大きさは、それぞれ 65°、50°、80°、65° です。このとき、$\angle x$ の大きさを求めなさい。

図２



(3)　**図３**のように、正六角形ABCDEFの頂点Aと頂点E、頂点Dと頂点Fを線分で結びます。このとき、∠FAE = ∠FEA、∠EFD = ∠EDFです。∠xの大きさを求めなさい。

図３

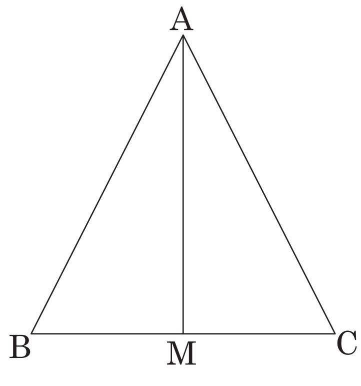


(4)　**図４**のような、AB = ACである三角形ABCがあります。辺BCの中点をMとして線分AMをひきます。このとき、△ABM ≡ △ACMであることを次のように証明しました。

証明

△ABMと△ACMにおいて、
仮定より、　AB = AC　……①
　　　　　　BM = CM　……②
共通な辺だから、AM = AM　……③
①、②、③より、$\boxed{}$ので、
△ABM ≡ △ACM

図４



証明中の $\boxed{}$ に当てはまる合同条件を、次の**ア**～**ウ**から１つ選びなさい。

ア　３組の辺がそれぞれ等しい

イ　２組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

ウ　１組の辺とその両端(りょうたん)の角がそれぞれ等しい

(5)　ある学級で、「三角形の１つの外角は、それととなり合わない（そのとなりにない）２つの内角の和に等しい。」ことの証明について、次の①、②を比べて考えています。

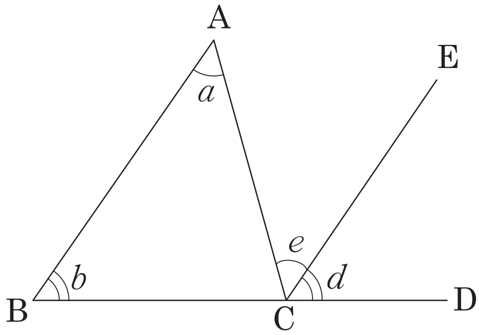
①

図５の△ABCで、辺BCを延長した直線上の点をDとし、点Cを通り辺ABに平行な直線CEをひく。
図５のように、△ABCの頂点A、Bにおけるそれぞれの内角を$\angle a$、$\angle b$とし、
$\angle$ACE $= \angle e$、$\angle$ECD $= \angle d$とするとき、
平行線の錯角（さっかく）は等しいから、　$\angle a = \angle e$
平行線の同位角は等しいから、$\angle b = \angle d$
したがって、

$$\angle \mathrm{ACD} = \angle e + \angle d = \angle a + \angle b$$

よって、三角形の１つの外角は、それととなり合わない（そのとなりにない）２つの内角の和に等しい。

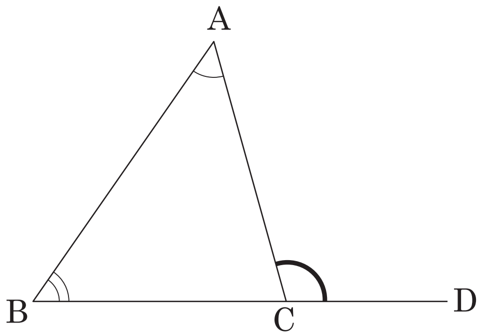
図５



②

図６の△ABCで、辺BCを延長した直線上の点をDとし、それぞれの角の大きさを測ると、
$\angle$A $= 50°$
$\angle$B $= 55°$
$\angle$ACD $= 105°$
したがって、
$\angle$ACD $= \angle$A $+ \angle$B
よって、三角形の１つの外角は、それととなり合わない（そのとなりにない）２つの内角の和に等しい。

図６



①、②がそれぞれ、どんな三角形においても、「三角形の１つの外角は、それととなり合わない（そのとなりにない）２つの内角の和に等しい。」ことを証明できているかどうかについて、次の**ア**～**エ**から正しいものを１つ選びなさい。

ア　①も②も証明できている。

イ　①は証明できており、②は形の違うたくさんの三角形で同じように確かめれば証明したことになる。

ウ　①は証明できているが、②は形の違うたくさんの三角形で同じように確かめても証明したことにならない。

エ　①も②も形の違うたくさんの三角形で同じように確かめれば証明したことになる。

4 次の問いに答えなさい。

(1) 一次関数 $y = 5x + 6$ のグラフの傾き（かたむ）きとして正しいものを、次の**ア**～**エ**から１つ選びなさい。

ア 5

イ 6

ウ $\frac{5}{6}$

エ $\frac{6}{5}$

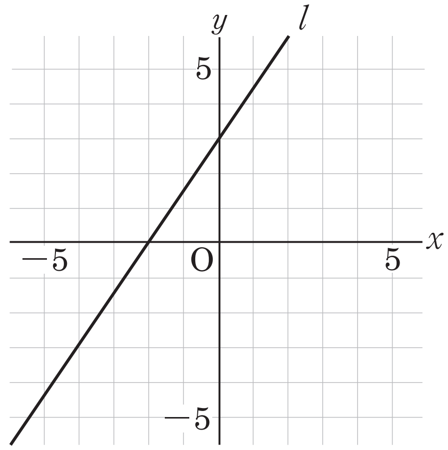
(2) **表**は、ある一次関数について、x の値（あたい）と y の値の関係を示したものです。**表**中の $\boxed{}$ に当てはまる数を求めなさい。

表

x	…	-3	…	0	…	2	…
y	…	9	…	$\boxed{}$	…	-1	…

(3)　**図１**の直線 l は、一次関数のグラフを表しています。あとの**ア**～**エ**の中に、このグラフの x と y の関係を表す式があります。それを１つ選びなさい。

図１



ア　$y = \frac{2}{3}x + 3$

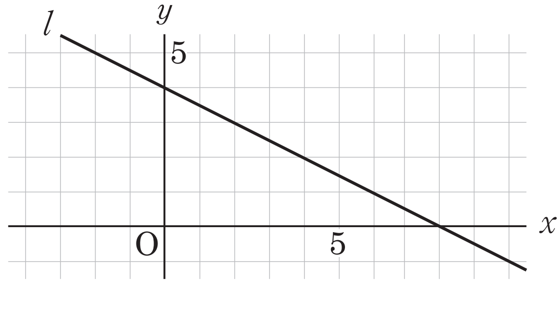
イ　$y = -\frac{2}{3}x + 3$

ウ　$y = \frac{3}{2}x + 3$

エ　$y = -\frac{3}{2}x + 3$

(4)　**図２**の直線 l は、一次関数 $y = -\frac{1}{2}x + 4$ のグラフを表しています。
x の変域が $-2 \leqq x \leqq 6$ のとき、y の変域はどのようになりますか。あとの **ア** 、 **イ** に当てはまる数をそれぞれ求めなさい。

図２



$\boxed{\text{ア}} \leqq y \leqq \boxed{\text{イ}}$

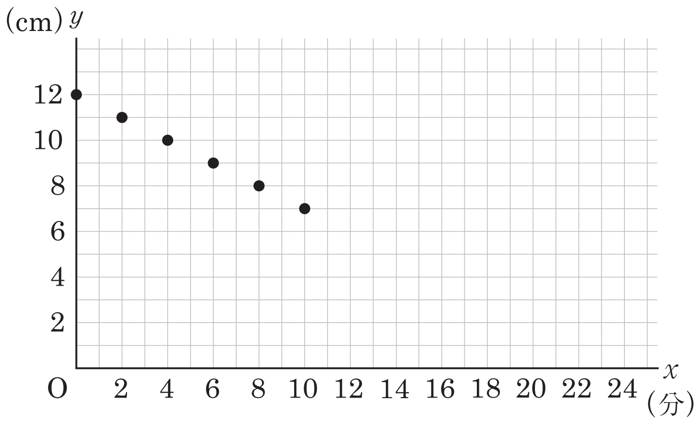
(5)　ゆきさんは、長さ 12 cm の線香（せんこう）が燃え始めてからの時間と残っている線香の長さの関係を調べました。

ゆきさんは、燃え始めてから x 分後の残っている線香の長さを y cm として、表にまとめ、表の x、y の値（あたい）の組をグラフに表しました。

調べた結果

線香が燃え始めてからの時間と残っている線香の長さ

線香が燃え始めてからの時間 x（分）	0	2	4	6	8	10
残っている線香の長さ y（cm）	12	11	10	9	8	7



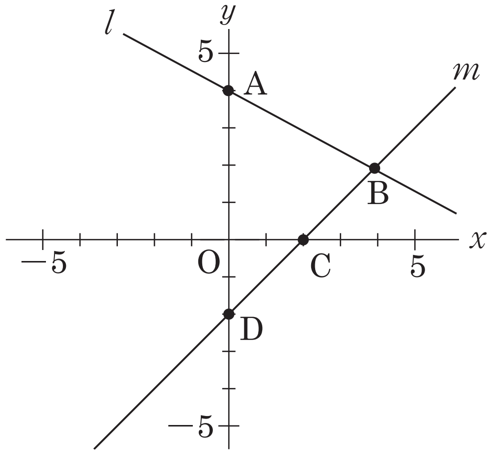
ゆきさんは、**調べた結果**のグラフにおいて、表の x、y の値の組を表すすべての点が一直線上にあることに着目しました。

残っている線香の長さが 1 cm になるのは線香が燃え始めてから何分後ですか。求めなさい。

(6)　**図３**の直線 l 、m はそれぞれ二元一次方程式 $x+2y=8$、$x-y=2$ のグラフです。点Aは直線 l と y 軸(じく)の交点、点Bは直線 l と直線 m の交点、点Cは直線 m と x 軸の交点、点Dは直線 m と y 軸の交点です。

このとき、連立方程式 $\begin{cases} x+2y=8 \\ x-y=2 \end{cases}$ の解を座標とする点について、あとの**ア**～**オ**から正しいものを１つ選びなさい。

図３



ア　解を座標とする点は、点Aである。

イ　解を座標とする点は、点Bである。

ウ　解を座標とする点は、点Cである。

エ　解を座標とする点は、点Dである。

オ　解を座標とする点は、点A、B、C、Dのいずれでもない。

5 **図１**は、みきさんのクラスの座席を１～36の整数で表したものです。

みきさんは、**図１**において、**図２**のように配置された４つの数を、小さい順にa、b、c、dとして、この４つの数の和について考えることにしました。

図１

1	7	13	19	25	31
2	8	14	20	26	32
3	9	15	21	27	33
4	10	16	22	28	34
5	11	17	23	29	35
6	12	18	24	30	36

図２

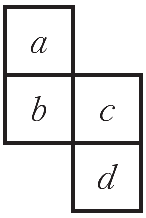


図３は、**図１**において、$a=1$、$b=2$、$c=8$、$d=9$ とした例、$a=16$、$b=17$、$c=23$、$d=24$ とした例、$a=19$、$b=20$、$c=26$、$d=27$ とした例をそれぞれ示したものです。

みきさんは、これらの例で４つの数の和 $a+b+c+d$ がどんな数になるかを調べました。

図３

1	7	13	19	25	31
2	8	14	20	26	32
3	9	15	21	27	33
4	10	16	22	28	34
5	11	17	23	29	35
6	12	18	24	30	36

$a=1$、$b=2$、$c=8$、$d=9$ のとき　$1+2+8+9=20=5\times 4$

$a=16$、$b=17$、$c=23$、$d=24$ のとき　$16+17+23+24=80=20\times 4$

$a=19$、$b=20$、$c=26$、$d=27$ のとき　$19+20+26+27=92=23\times 4$

みきさんは、これらの結果から次のことを予想しました。

予想

図 1 において、4 つの数の和 $a+b+c+d$ は、4 の倍数になる。

(1) ～ (3) の問いに答えなさい。

(1)　**図 1** において、$a=25$、$b=26$、$c=32$、$d=33$ のときも**予想**が成り立つかどうかを、次のように確かめました。$\boxed{\text{A}}$ に当てはまる式を求めなさい。

$a=25$、$b=26$、$c=32$、$d=33$ のとき　$25+26+32+33=116=\boxed{\text{A}}$

(2)　みきさんは、**予想**がいつでも成り立つことを、次のように説明しました。**説明**中の①（　　）～③（　　）をすべてうめて、**説明**を完成しなさい。

説明

$a=n$（n は自然数）とすると、$b=n+1$、$c=n+7$、$d=n+8$ と表すことができる。

よって、その和は

$a+b+c+d$ ①（ $=$ 　　　　　　　　　　　）

②（　　　　）は整数だから、③（　　　　）は 4 の倍数である。

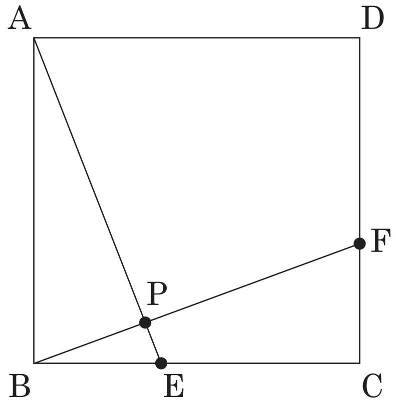
したがって、4 つの数の和 $a+b+c+d$ は、4 の倍数である。

(3)　**図 1** において、4 つの数の和 $a+b+c+d$ が 128 になるときの a の値（あたい）を求めなさい。

6 4つの角がすべて等しく、4つの辺がすべて等しい四角形ABCDがあります。

図1のように、四角形ABCDの辺BC、CD上にBE＝CFとなる点E、Fをそれぞれとります。また、線分AEと線分BFの交点をPとします。ただし、点Eは点B、Cと、点Fは点C、Dと、それぞれ重ならないものとします。

図1



(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) **図1**において、△ABE ≡ △BCFを示すことで、∠BAE ＝ ∠CBFであることが証明できます。

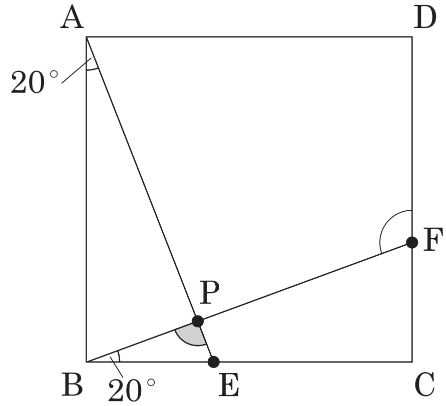
証明中の［ア］、［イ］には当てはまる式を、［ウ］には当てはまる合同条件を、［エ］には当てはまることばを入れて、**証明**を完成しなさい。

証明

△ABEと△BCFにおいて、
四角形ABCDの4つの辺はすべて等しいので、
［ア］ …… ①
四角形ABCDの4つの角はすべて等しいので、
［イ］ …… ②
仮定より、
BE ＝ CF …… ③
①、②、③より、［ウ］ので、
△ABE ≡ △BCF
合同な図形の［エ］は等しいので、
∠BAE ＝ ∠CBF

(2) **図２**において、∠BAE と∠CBF の大きさはどちらも 20° です。(ⅰ)、(ⅱ) の問いに答えなさい。

図２



(ⅰ) **図２**において、∠BFD の大きさを求めなさい。

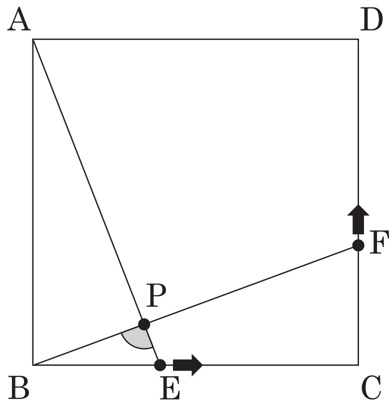
(ⅱ) **図２**において、∠BPE の大きさは次のように求めることができます。

$$\begin{aligned} \angle \mathrm{BPE} &= \angle \mathrm{BAP} + \angle \mathrm{ABP} \\ &= 20^\circ + (90^\circ - 20^\circ) \\ &= 90^\circ \end{aligned}$$

図２中の点 E、F を、**図３**のように、点 E は辺 BC 上を点 C の方向に、点 F は辺 CD 上を点 D の方向に、BE ＝ CF の関係を保ったまま動かします。

このとき、∠BPE の大きさについて、あとの**ア**～**エ**から正しいものを１つ選びなさい。

図３



ア ∠BPE の大きさは、90° より小さくなっていく。

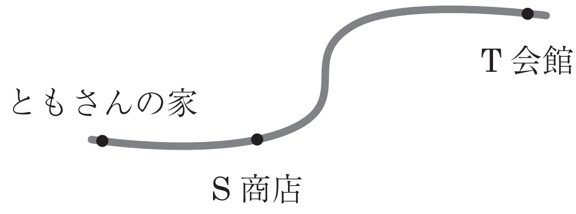
イ ∠BPE の大きさは、90° より大きくなっていく。

ウ ∠BPE の大きさは、90° のまま変わらない。

エ ∠BPE の大きさは、問題の条件だけでは決まらない。

7 **図1**のように、ともさんの家（以下、家とする）とT会館を結ぶ一本道の途中にS商店があります。家からS商店までの道のりは400 m、家からT会館までの道のりは1200 mです。

図1



ともさんは、ある日曜日に、イベントが催されるT会館に行くことにしました。

当日、ともさんは、午前9時に家を出発し、一定の速さで歩いてT会館に向かいました。途中、S商店に寄り、買い物をしていたとき、イベントのチケットを家に忘れてきたことに気づきました。

そこで、ともさんは、弟にS商店から電話をし「午前9時20分頃にはT会館に着くので、その頃にチケットをT会館に届けて欲しい。」と頼みました。

ともさんは、S商店を出発し、一定の速さで歩いて午前9時21分にT会館に着き、同時刻に着いた弟からチケットを受け取りました。

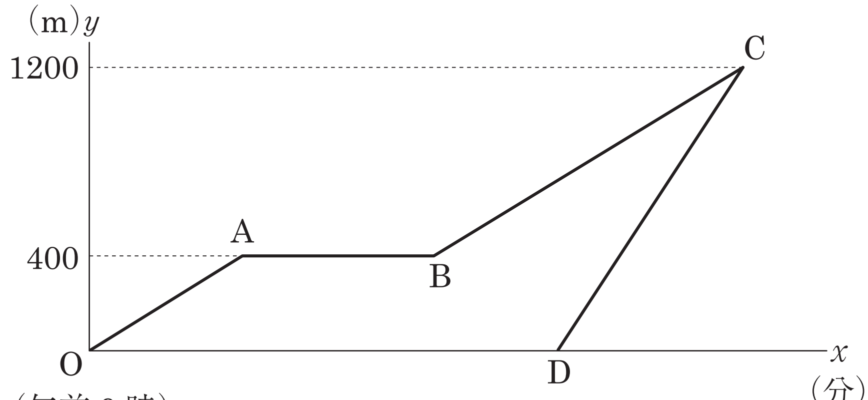
(1)、(2) の問いに答えなさい。

(1) **図2**は、ともさんが午前9時に家を出発してからの時間をx分、家から進んだ道のりをy mとして、ともさんと弟が家からT会館まで進んだようすを表したものです。

図2において、線分OAと線分BCは、ともさんが進んだようすを表したグラフです。線分ABは、ともさんがS商店に着いてから出発するまでのようすを表したグラフです。線分DCは、弟が自転車で家からT会館まで一定の速さで進んだようすを表したグラフです。また、点Aの座標は（5, 400）、点Dの座標は（15, 0）であり、線分ABとx軸、線分OAと線分BCはそれぞれ平行です。

①～③の問いに答えなさい。

図2



① ともさんが、S 商店に着いた時刻を求めなさい。

② ともさんがS 商店に着いてからS 商店を出発するまでの時間を、次の**ア**〜**エ**から1つ選びなさい。

ア 4分間

イ 5分間

ウ 6分間

エ 10分間

③ **図２**中の線分 DC で表される弟の自転車の速さ(分速)は次のように求めることができます。

$$\frac{1200}{21-15}=200$$

左辺において、分子の 1200 は「家から T 会館までの道のり」を表しています。分母の 21－15 は、弟の何を表していますか。書きなさい。

(2) 弟が自転車で、**図２**中の点 D が示す時刻より遅く家を出発したとき、分速何 m の速さで進めばともさんと同時刻に T 会館に着くことができるかを考えます。

図３は、**図２**に線分 EC を書き加えたものです。線分 EC は、弟が自転車で、点 D が示す時刻より a 分遅く家を出発し、ともさんと同時刻に T 会館に着くまで一定の速さで進んだときのようすを表したグラフです。

図３中の線分 EC で表される弟の自転車の速さ(分速)を、a を使った式で表しなさい。ただし、$0<a<6$ とします。

図３