

令和 5 年度 A 日程
学 力 検 査 問 題

③

数 学

注 意

- 1 開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。
- 3 問題用紙は表紙を除いて7ページで、問題は **1** から **6** まであります。
- 4 開始の合図があったら、まず、問題用紙および解答用紙の所定の欄に
志願先高等学校名と受検番号を書きなさい。
- 5 答えはすべて**解答用紙の指定された欄**に、最も簡単な形で書きなさい。

志願先高等学校名

高等学校

受 検 番 号

1 次の(1)～(8)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④を計算しなさい。

① $-5 + 1 - (-12)$

② $\frac{3x+y}{2} - \frac{x+y}{3}$

③ $-ab^2 \div \frac{2}{3}a^2b \times (-4b)$

④ $\frac{8}{\sqrt{12}} + \sqrt{50} \div \sqrt{6}$

(2) ある中学校の生徒 30 人の通学時間を調べたところ、自転車で通学する 23 人の通学時間の平均値は a 分、徒歩で通学する 7 人の通学時間の平均値は b 分、生徒全員の通学時間の平均値は 14 分であった。このとき、 b を a の式で表しなさい。

(3) 次の四角形のうち、必ず平行四辺形になる四角形はどれか。次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。

ア 4つの角がすべて直角である四角形

イ 1組の対辺が平行であり、もう1組の対辺の長さが等しい四角形

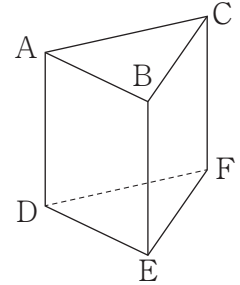
ウ 対角線が垂直に交わる四角形

エ 対角線がそれぞれの中点で交わる四角形

(4) $8a^2b - 18b$ を因数分解しなさい。

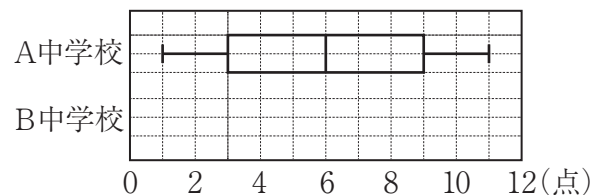
- (5) 2つの方程式 $3x+2y+16=0$, $2x-y+6=0$ のグラフの交点が, 方程式 $ax+y+10=0$ のグラフ上にある。このときの a の値を求めなさい。

- (6) 右の図は, 三角柱 $ABC-DEF$ である。辺 AB とねじれの位置にある辺をすべて書きなさい。

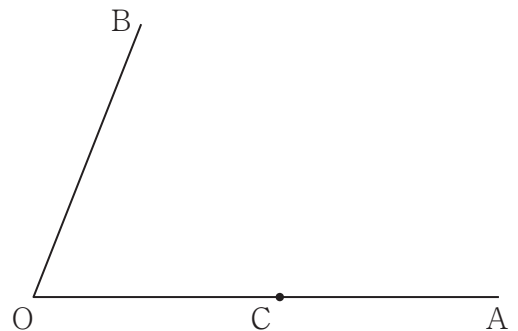


- (7) 次の表は, A中学校とB中学校の野球部の最近10試合の得点のデータをまとめたものである。この表をもとに, A中学校の得点のデータを箱ひげ図で表した。A中学校の箱ひげ図にならって, B中学校の得点のデータの箱ひげ図をかき入れなさい。

	1 試合目	2 試合目	3 試合目	4 試合目	5 試合目	6 試合目	7 試合目	8 試合目	9 試合目	10 試合目
A 中学校	1	6	10	6	8	9	2	11	3	5
B 中学校	2	8	2	6	10	4	7	3	9	4



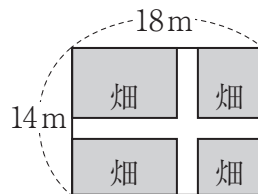
- (8) 下の図のように, 半直線 OA , OB があり, 半直線 OA 上に点 C をとる。半直線 OB 上に $\angle OCP=45^\circ$ となる点 P を, 定規とコンパスを使い, 作図によって求めなさい。ただし, 定規は直線をひくときに使い, 長さを測ったり角度を利用したりしないこととする。なお, 作図に使った線は消さずに残しておくこと。



- 2 ゆうさんたちの学級では、数学の授業で次の〔問題〕に取り組んだ。下の【ゆうさんのノート】と【りくさんのノート】は、ゆうさんとりくさんがこの問題を正しく解いたノートの一部である。このことについて、下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔問題〕

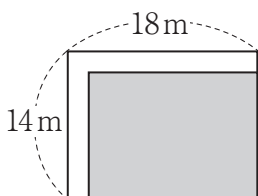
縦が 14 m、横が 18 m の長方形の土地に、右の図のように、同じ幅の道を縦と横につくり、残りの土地を畑にすることにした。畑の面積が 192 m^2 となるようにするには、道幅を何 m にすればよいか。



【ゆうさんのノート】

〔解答〕

下の図のように、道を動かしても、畑の面積は変わらない。



道幅を $x \text{ m}$ とすると、道を動かした畑の、縦の長さとの横の長さは、
() m、() m と、
それぞれ x を使って表すことができる。

よって、方程式をつくると

$$(\text{ア})(\text{イ}) = 192$$

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ の形にすると}$$

$$\text{X} = 0$$

Y

【りくさんのノート】

〔解答〕

道幅を $x \text{ m}$ とすると、縦方向の道の面積と横方向の道の面積は、 m^2 、
 m^2 と、それぞれ x を使って表すことができる。

また、縦方向の道と横方向の道が重なる部分の面積は $x^2 \text{ m}^2$ となるので、道の面積の合計は、(+ - x^2) m^2 となる。

よって、方程式をつくると

$$14 \times 18 - (\text{ウ} + \text{エ} - x^2) = 192$$

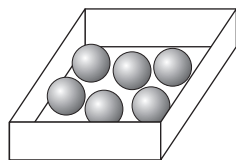
$ax^2 + bx + c = 0$ の形にすると

$$\text{X} = 0$$

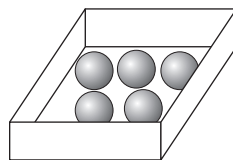
Y

- (1) 【ゆうさんのノート】の, に当てはまる文字式を、それぞれ書きなさい。
- (2) 【りくさんのノート】の, に当てはまる文字式を、それぞれ書きなさい。
- (3) 【ゆうさんのノート】と【りくさんのノート】のには同じ文字式が入り、には言葉と式を使って書いた解答の続きが入る。に当てはまる文字式と、に入る内容を書き、解答を完成させなさい。

- 3 次の図のように、玉が6個入った箱Aと、玉が5個入った箱Bがある。1個のさいころを2回投げて、1回目に出た目の数だけ玉を箱Aから箱Bに移し、2回目に出た目の数だけ玉を箱Bから箱Aに移す。このとき、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、さいころはどの目が出ることも同様に確からしいとする。



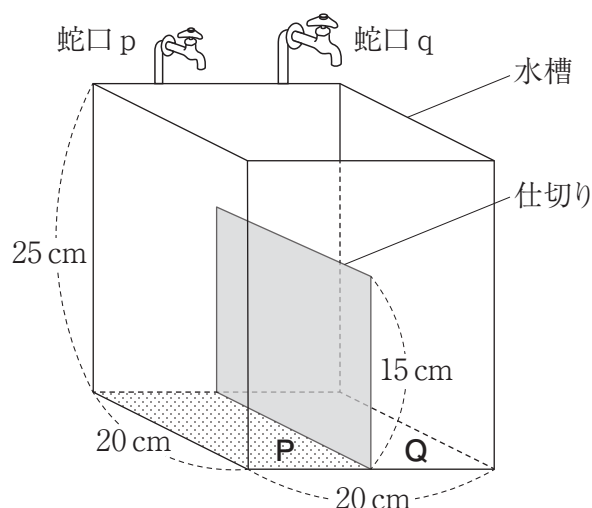
箱 A



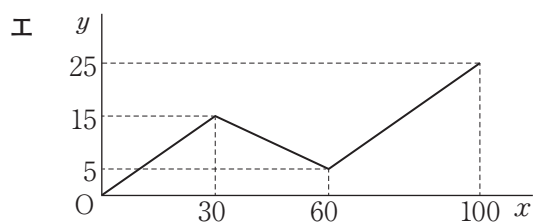
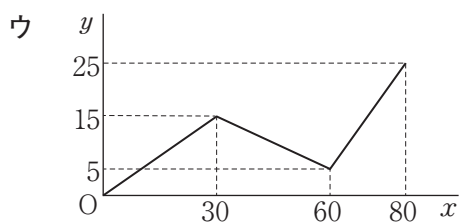
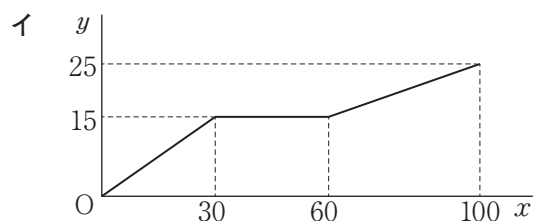
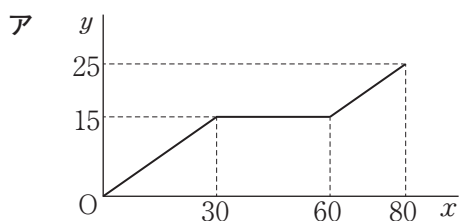
箱 B

- (1) 箱Aに入っている玉の個数が、5個になる確率を求めなさい。
- (2) 箱Aに入っている玉の個数が、箱Bに入っている玉の個数より多くなる確率を求めなさい。

- 4 次の図のように、底面が1辺20 cmの正方形で高さが25 cmである直方体の形をした水槽に、高さ15 cmの長方形の仕切りが底面に対して垂直に取り付けられている。仕切りは底面積を2等分するように取り付けられており、2等分された底面をそれぞれ面P、面Qとする。また、水槽の上には蛇口p、蛇口qがあり、蛇口pを開くと面P側に水が入り、蛇口qを開くと面Q側に水が入る。水面が仕切りの高さまで上昇すると、水があふれ出て仕切りの隣側に入る。水を入れ始めてから x 秒後の、面P側の水面の高さを y cmとすると、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、水槽は水平な床の上に置かれており、水槽の壁や仕切りの厚さは考えないものとする。



- (1) 蛇口pを開くと面P側に毎秒 100 cm^3 ずつ水が入る。このとき、 x と y との関係を表したグラフとして適切なものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。



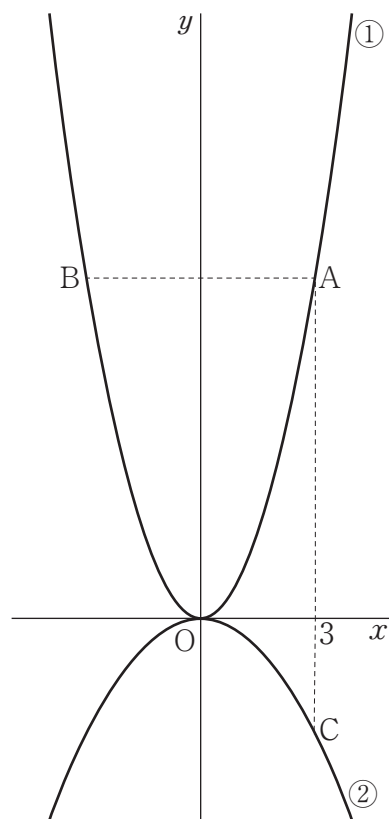
- (2) 蛇口pと蛇口qの両方を同時に開けると、蛇口pから面P側に毎秒 100 cm^3 ずつ水が入り、蛇口qから面Q側に毎秒 300 cm^3 ずつ水が入る。このとき、次の①・②の問いに答えなさい。

① $x=12$ のときの y の値を求めなさい。

② x の値が0から10まで増加するときの変化の割合を a 、10から15まで増加するときの変化の割合を b 、15から25まで増加するときの変化の割合を c とすると、 a 、 b 、 c の大小を、不等号を使って表しなさい。

- 5 下の図において、①は関数 $y=x^2$ のグラフ、②は $y=-\frac{1}{3}x^2$ のグラフである。点Aは①のグラフ上にあり、 x 座標は3である。点Aと y 軸について対称な点をBとし、点Aと x 座標が等しい②のグラフ上の点をCとする。このとき、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

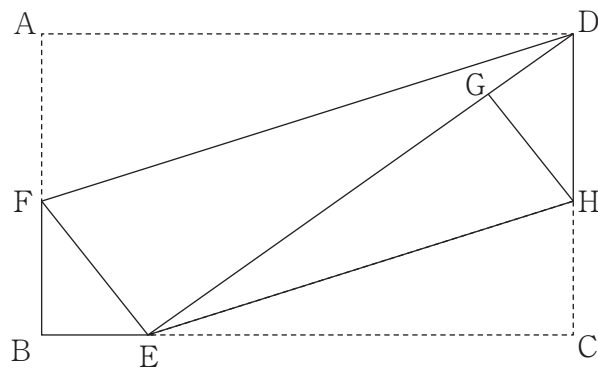
- (1) 点Cの座標を求めなさい。
- (2) 直線BCと傾きが等しく、点Aを通る直線と、 y 軸との交点をPとする。このとき、三角形PBCの面積を求めなさい。
- (3) 線分ABと y 軸との交点をD、線分BCと y 軸との交点をEとする。台形DECAを線分DAを軸として1回転させたときにできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率は π を用いること。

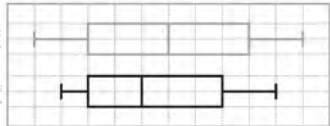
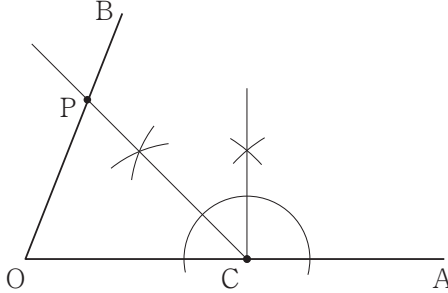


- 6 下の図のように、 $AB < BC$ であるような長方形 $ABCD$ がある。まず、折り目が頂点 D を通り、頂点 A が辺 BC 上にくるように折り返す。このとき、頂点 A が移った点を E とし、折り目を線分 DF とする。次に、折り目が点 E を通り、頂点 C が線分 DE 上にくるように折り返す。このとき、頂点 C が移った点を G とし、折り目を線分 EH とする。次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) $\triangle DFE \sim \triangle EHG$ を証明しなさい。

(2) $AB = 9\text{ cm}$, $BC = 15\text{ cm}$ のとき、
三角形 DFE の面積は、三角形 DHG
の面積の何倍か。



問 題		正 答		配 点		
1	(1)	①	8	各 2	22	
		②	$\frac{7x+y}{6}$			
		③	$\frac{6b^2}{a}$			
		④	$3\sqrt{3}$			
	(2)	$b=-\frac{23}{7}a+60$				
	(3)	ア, エ				
	(4)	$2b(2a+3)(2a-3)$				
	(5)	$a=2$				
	(6)	辺CF, 辺DF, 辺EF				
	(7)	A中学校 B中学校  0 2 4 6 8 10 12(点)				
(8)	(例) 					
2	(1)	ア	$14-x$	2	7	
		イ	$18-x$			
	(2)	ウ	$14x$	2		
		エ	$18x$			
	(3)	X	$x^2-32x+60$	1		
		Y	(例) $x^2-32x+60=0$ $(x-2)(x-30)=0$ $x=2, 30$ $0<x<14$ であるから $x=30$ は問題に適していない。 $x=2$ は問題に適している。 よって、道幅は2mにすればよい。			2

(裏面に続く)

問 題		正 答		配 点		
3	(1)	$\frac{5}{36}$			各 2	4
	(2)	$\frac{7}{12}$				
4	(1)	イ			各 2	6
	(2)	①	$y = 9$			
		②	$a < c < b$			
5	(1)	(3, -3)			各 2	6
	(2)	36				
	(3)	252π				
6	(1)	【証明】(例) $\triangle DFE$ と $\triangle EHG$ において 四角形 $ABCD$ は長方形であるから $\angle DEF = \angle EGH$① $AD \parallel BC$ より, 錯角が等しいから $\angle ADE = \angle CED$② DF で折り返しているから $\angle FDE = \frac{1}{2} \angle ADE$③ EH で折り返しているから $\angle HEG = \frac{1}{2} \angle CED$④ ②, ③, ④より $\angle FDE = \angle HEG$⑤ ①, ⑤より 2組の角がそれぞれ等しい。 したがって $\triangle DFE \sim \triangle EHG$			3	5
	(2)	$\frac{25}{4}$ 倍			2	

令和5年度B日程
学力検査問題

②

数 学

注 意

- 1 開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。
- 3 問題用紙は表紙を除いて5ページで、問題は□1から□4まであります。
- 4 開始の合図があったら、まず、問題用紙および解答用紙の所定の欄に
志願先高等学校名と受検番号を書きなさい。
- 5 答えはすべて**解答用紙の指定された欄**に、最も簡単な形で書きなさい。

志願先高等学校名

高等学校

受 検 番 号

1 次の(1)～(6)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④を計算しなさい。

① $3 + (-8) - (-4)$

② $27 \div (-3)^2 + (-5)$

③ $6ab^2 \div (-8b) \times 4ab$

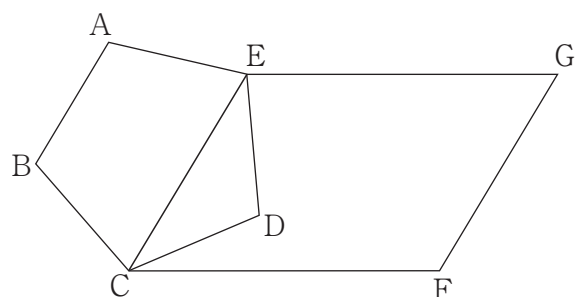
④ $-\sqrt{8} + \frac{6}{\sqrt{2}}$

(2) 1本 a 円の鉛筆 9 本と 1 冊 b 円のノート 3 冊を買ったときの代金の合計は、660 円であった。
このとき、 b を a の式で表しなさい。

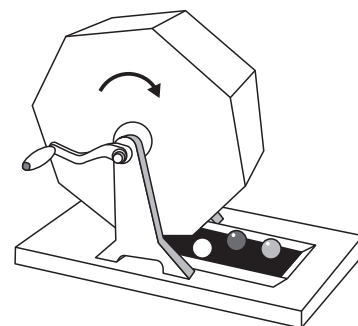
(3) 2 次方程式 $x^2 + 3x - 1 = 0$ を解きなさい。

- (4) y は x に反比例し, $x = 2$ のとき $y = -6$ である。 $x = -3$ のときの y の値を求めなさい。

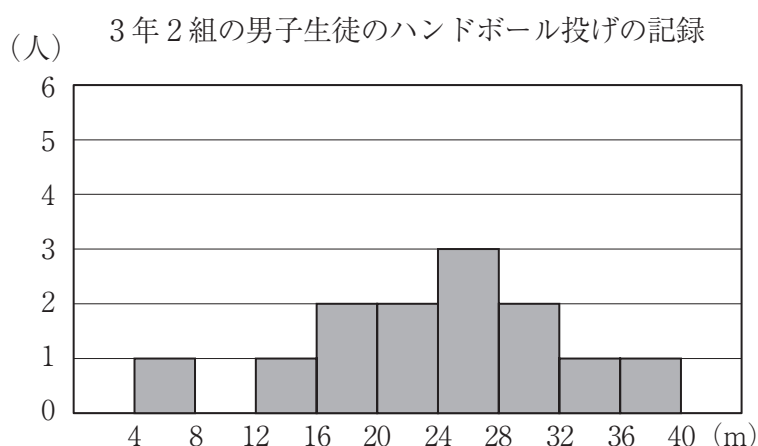
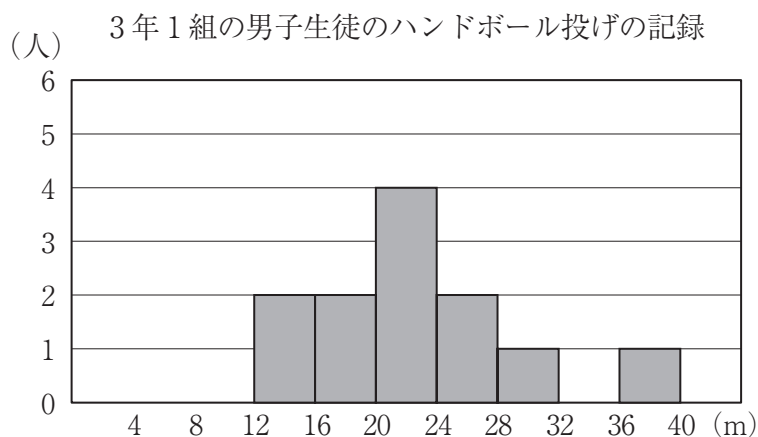
- (5) 下の図において, 五角形 $A B C D E$ は正五角形, 四角形 $E C F G$ は平行四辺形である。
 $\angle D E G = 85^\circ$ であるとき, $\angle D C F$ の大きさは何度か。



- (6) 下の図のようなガラガラ抽選器に赤玉 1 個, 白玉 2 個, 黄玉 3 個が入っている。かおるさん, ゆかりさんの順番で, 2 人が 1 回ずつ抽選する。このとき, かおるさんが出した玉はもとに戻さない。2 人が出した玉の色が同じである確率を求めなさい。ただし, どの玉が出ることも同様に確からしいとする。



- 2 次のグラフは、ある中学校の3年1組の男子生徒12人と3年2組の男子生徒13人について、ハンドボール投げの記録をそれぞれヒストグラムで表したものである。このヒストグラムでは、例えば、ハンドボール投げの記録が24 m以上28 m未満であった男子生徒が、1組には2人、2組には3人いることがわかる。このとき、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。



- (1) 1組と2組のヒストグラムを比較してわかることとして適切なものはどれか。次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。
- ア 最頻値が大きいのは1組である。
 - イ 範囲が大きいのは2組である。
 - ウ 20 m未満の人数の割合が大きいのは1組である。
 - エ 中央値が含まれる階級は、1組も2組も同じである。
- (2) 階級の幅を変えずに、1組と2組の男子生徒を合わせた25人のハンドボール投げの記録のヒストグラムを新たに作成する。このヒストグラムにおいて、最も人数の多い階級の相対度数を求めなさい。

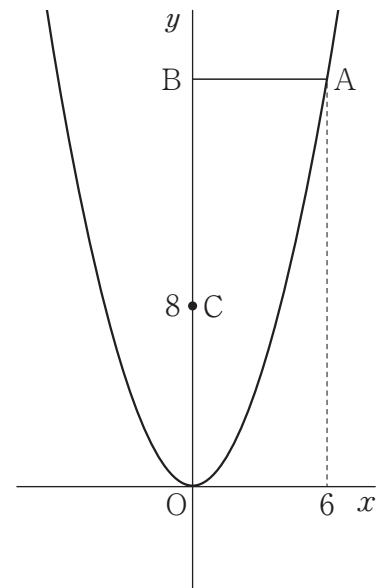
- 3 下の図のように、関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフと線分 AB がある。点 A はグラフ上の点で、点 A の x 座標は 6 である。点 B、C は y 軸上の点であり、点 B の y 座標は点 A の y 座標と等しく、点 C の y 座標は 8 である。このとき、次の (1)・(2) の問いに答えなさい。

(1) 2 点 A、C を通る直線の式を求めなさい。

(2) 関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ について、 x の変域が $-1 \leq x \leq 5$ であるとき、次の①・②の問いに答えなさい。

① y の変域を求めなさい。

② 関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に点 P をとり、三角形 ABP の面積が三角形 COP の面積の 6 倍になるようにする。このとき、点 P の座標を求めなさい。

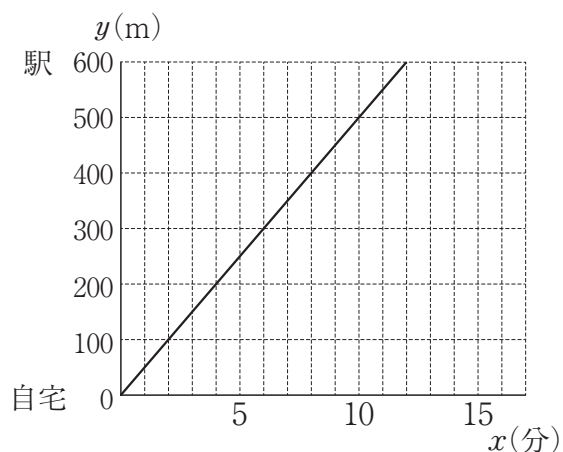


- 4 まことさんたちの学級では、数学の授業で、次の〔問題〕に取り組んだ。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

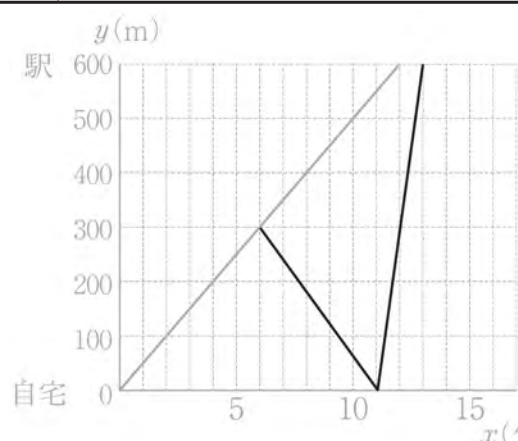
〔問題〕

ゆうきさんの自宅から駅までの道のりは600mである。ゆうきさんと妹は、午前9時ちょうどに自宅を出発し、分速50mで一緒に歩いて駅に向かった。300m進んだとき、忘れ物に気づいたゆうきさんは、すぐに同じ道を引き返し、妹は同じ速さで歩いて駅に向かった。ゆうきさんは、5分で自宅に戻ると、すぐに忘れ物を持って自転車に乗り、同じ道を分速300mで駅に向かった。このとき、ゆうきさんと妹のどちらが、何分早く駅に着いたか答えなさい。

- (1) まことさんは、2人のようすについて、午前9時 x 分における自宅からの道のりを y mとし、 x と y の関係をグラフで表した。次の図は、妹が自宅を出発してから駅に着くまでのようすを表したグラフである。ゆうきさんが忘れ物に気づいてから駅に着くまでのようすを表すグラフをかき加えて、どちらが何分早く駅に着いたかを答えなさい。



- (2) まことさんは、ゆうきさんが忘れ物に気づいてから自宅に戻るまでの速さを変えれば、自転車で追いかける速さを変えずに、駅に2人が同時に着くことができると考えた。このとき、ゆうきさんが自宅に戻るまでの速さは分速何mか。

問 題		正 答		配 点	
1	(1)	①	-1	各 3	27
		②	-2		
		③	$-3a^2b^2$		
		④	$\sqrt{2}$		
	(2)	$b = -3a + 220$			
	(3)	$x = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2}$			
	(4)	$y = 4$			
	(5)	23 度			
(6)	$\frac{4}{15}$				
2	(1)	イ, ウ		各 3	6
	(2)	0.24			
3	(1)	$y = \frac{5}{3}x + 8$		3	10
	(2)	①	$0 \leq y \leq \frac{25}{2}$	3	
		②	(2, 2)	4	
4	(1)			3	7
		妹 が 1 分早く駅に着いた。		1	
	(2)	分速 75 m		3	