



平成 30 年度

# 数 学

(10:40～11:30)

## 注 意

- 1 検査開始のチャイムがなるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙の 1 ページから14ページに、問題が **1** から **6** まであります。  
これとは別に解答用紙が 1 枚あります。
- 3 問題用紙と解答用紙に受検番号を書きなさい。
- 4 答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号	第 番
------	-----

1 次の (1) ~ (7) に答えなさい。

(1)  $-12 - (-3) \times 5$  を計算しなさい。

(2)  $a = \frac{4}{3}$ ,  $b = \frac{1}{5}$  のとき,  $(5a - 3b) + 2(2a + 9b)$  の値を求めなさい。

(3)  $\sqrt{2} \times 2\sqrt{3} \times 5\sqrt{6}$  を計算しなさい。

(4) 下の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} 2x - y = -3 \\ 3x + 4y = 1 \end{cases}$$

(5)  $3a^2b - 6ab^2 - 9ab$  を因数分解しなさい。

(6) 方程式  $x^2 - x - 3 = 0$  を解きなさい。

(7) 下の表は、ある市の4月の30日間における日ごとの平均気温を度数分布表に整理したものです。

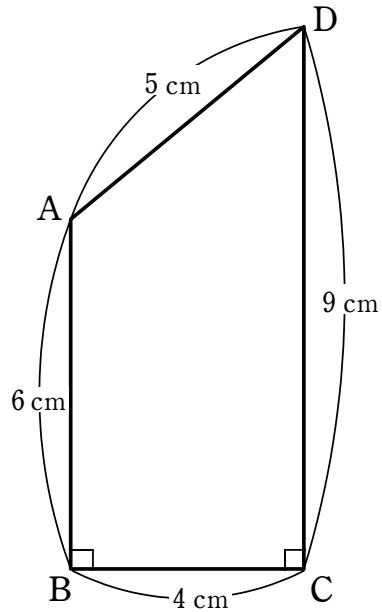
15.0度以上16.0度未満の相対度数を求めなさい。

日ごとの平均気温

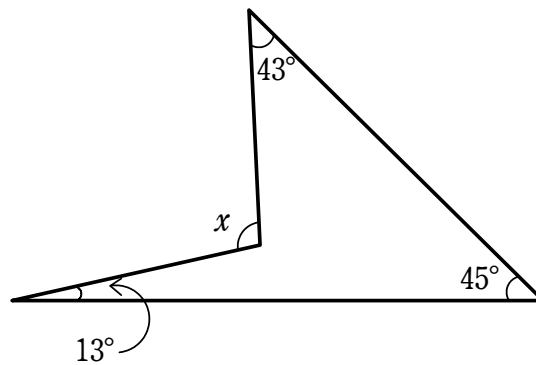
階級 (度)	度数 (日)
以上 未満	
8.0 ~ 9.0	2
9.0 ~ 10.0	1
10.0 ~ 11.0	0
11.0 ~ 12.0	2
12.0 ~ 13.0	4
13.0 ~ 14.0	3
14.0 ~ 15.0	3
15.0 ~ 16.0	6
16.0 ~ 17.0	6
17.0 ~ 18.0	3
合 計	30

2 次の(1)～(5)に答えなさい。

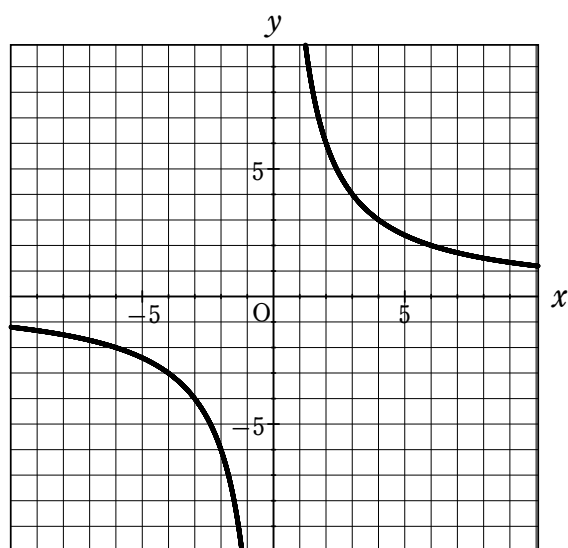
- (1) 下の図のように、辺AB, 辺BC, 辺CD, 辺DAの長さがそれぞれ6 cm, 4 cm, 9 cm, 5 cmであり、 $\angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$ である台形ABCDがあります。このとき、台形ABCDを辺CDを軸として1回転してできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率は $\pi$ とします。



- (2) 下の図で、 $\angle x$ の大きさは何度になるか求めなさい。



- (3) 右の図は反比例のグラフです。  
 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。



- (4) 1, 2, 3, 4, 5, 6 の数を1つずつ記入した6枚のカードがあります。  
この6枚のカードをよく混ぜて、1枚ずつ続けて2枚取り出し、取り出した順に左から並べて、2けたの整数をつくる時、それが53以上になる確率を求めなさい。

- (5) 次の【問題】に対して、めぐみさんが以下のように解きました。しかし、【問題】に対する解を正しく求めることができていません。以下の解き方について、めぐみさんがどこからまちがえたのかを指摘し、その理由を説明しなさい。

【問題】

ある整数  $x$  の 2 乗から 4 を引いた数と、 $x$  に 2 を加えた数と  $x$  に 3 をかけた数の積は等しくなりました。このとき、 $x$  の値を求めなさい。

【めぐみさんの解き方】

ある整数  $x$  の 2 乗から 4 を引いた数は、 $x^2 - 4$  と表すことができ、また、 $x$  に 2 を加えた数と  $x$  に 3 をかけた数の積は、 $3x(x + 2)$  と表すことができる。

これらは等しくなるから、2 次方程式

$$x^2 - 4 = 3x(x + 2)$$

を導くことができた。

左辺は  $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$  の乗法公式を用いて、

$$(左辺) = (x + 2)(x - 2)$$

と変形できる。したがって、導いた 2 次方程式は、

$$(x + 2)(x - 2) = 3x(x + 2)$$

と変形できる。

左辺と右辺を見比べてみると、 $(x + 2)$  を共通な因数に持っているので、この 2 次方程式の両辺を  $(x + 2)$  で割ると

$$x - 2 = 3x$$

と変形できる。

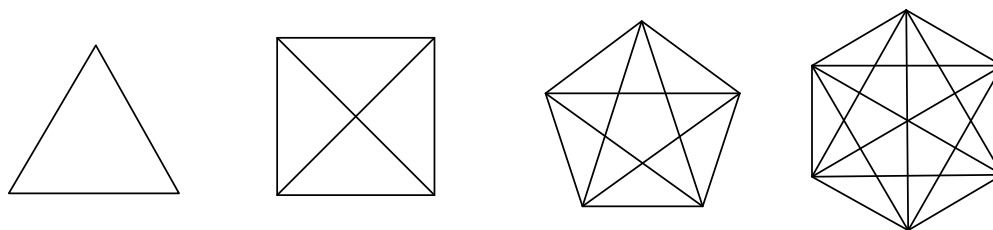
この 1 次方程式を解くと、 $x = -1$  を解に持つことがわかる。確かめとして導いた 2 次方程式に  $x = -1$  を代入してみると、

$$(左辺) = (-1)^2 - 4 = 1 - 4 = -3$$

$$(右辺) = 3(-1) \times (-1 + 2) = -3 \times 1 = -3$$

よって、(左辺) と (右辺) の値が等しくなったので、この【問題】の答えは  $-1$  である。

- 3 いろいろな正多角形について、対角線の数を考えます。



上の図を参考にするると、正五角形の対角線の数は5本であるとわかります。

次の文章は、正八角形の対角線の数に関するものです。

正八角形の1つの頂点をAとすると、Aからひける対角線の数は、本あります。

その他の点B、Cなど、どの点においてもその数は変わりませんから、かけ算をすると対角線の数を求められそうです。

しかし、これらの対角線はAを頂点としてみたACと、Cを頂点としてみたCAという同じ対角線を、別のものとして数えています。ACとCAを同じものとして数えたとき、正八角形の対角線の数は本とわかります。

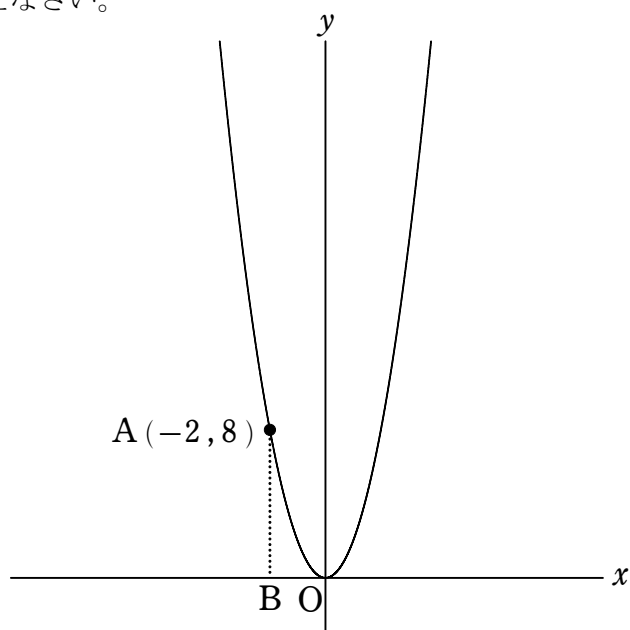
これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) とに入る数を答えなさい。

(2) 同様に考えて、正 $n$ 角形の対角線の数を、 $n$ を用いて表しなさい。

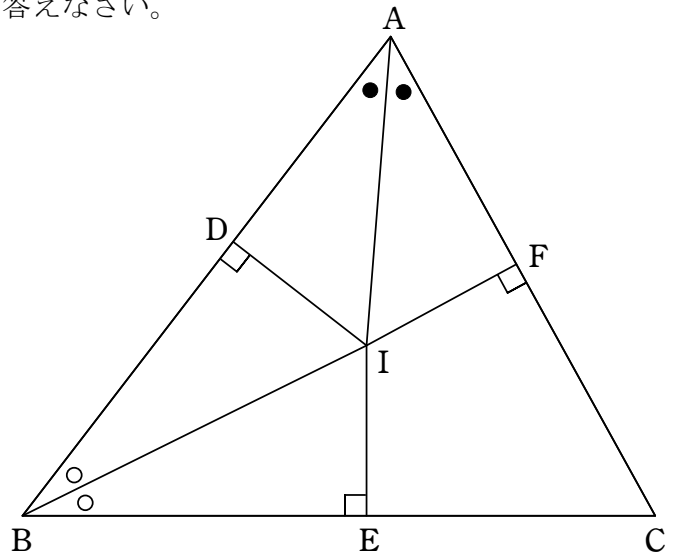


- 4 関数  $y=2x^2$  のグラフ上に、点  $A(-2, 8)$  および、 $x$  座標が正である点  $P(m, n)$  をとり、2点  $A, P$  を通る直線を  $l$  とします。また、2点  $A, P$  から  $x$  軸へ下ろした垂線と  $x$  軸との交点をそれぞれ点  $B, C$  とし、台形  $ABCP$  の面積を  $S$  とします。これについて、次の (1) ~ (3) に答えなさい。



- (1)  $m=1$  のとき、直線  $l$  の式を求めなさい。
- (2)  $m=4$  のとき、面積  $S$  の値を求めなさい。
- (3) (2) のとき、点  $A$  を通り面積  $S$  を二等分する直線を引きます。この直線と  $x$  軸との交点の座標を求めなさい。

- 5 下の図のように、 $\triangle ABC$ の $\angle A$ と $\angle B$ の二等分線の交点を $I$ とし、 $I$ から3つの辺 $AB$ 、辺 $BC$ 、辺 $CA$ に垂線をひき、それぞれの交点を $D$ 、 $E$ 、 $F$ とします。これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。



(1)  $IE = IF$ であることを証明しなさい。

(2)  $AB=14$ 、 $BC=15$ 、 $CA=13$ 、 $ID=4$ のとき、 $\triangle ABC$ の面積を求めなさい。

- 6 圭祐さんと友也さんは電動アシスト機能付き自転車を使って、家から図書館へ行く計画を立てています。この自転車は出発してからの10分間はアシストがあり、10分を過ぎた後の速さは、出発時の速さの $\frac{3}{4}$ になります。また、アシストがある時間は、走行する速さや距離に関係しません。もし出発後に速さが0となる時間があったとしても、10分後にはアシストがなくなります。

圭祐さん「次の日曜日は図書館で朗読会があるらしいよ。」

友也さん「実は僕は10時まで予定があることを忘れてたんだ。朗読会は10時15分に始まるから、10時出発で10時13分に到着するっていうのでどうだい。」

圭祐さん「大丈夫だよ。コース①で行くとすれば、図書館までの距離は3675mだね。」

友也さん「自転車の電動アシストは最初の10分間しか働かないから、少しがんばらないといけないよ。どのくらいの速さで進めばいいだろうか。」

圭祐さん「うん、計算してみよう。えーと。

できたよ。出発時の速さが分速 ア m であれば、ちょうど10時13分に到着するよ。」

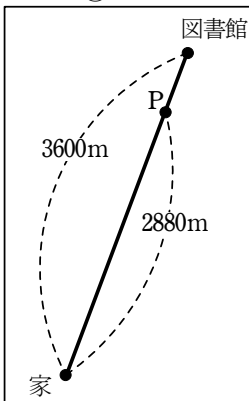
友也さん「もう少しゆっくり進んで到着する方法はないかな。」

圭祐さん「コース②で行く方法もあるよ。コース②なら図書館までの距離は3600mと少し短い。けれども家から2880m離れた地点Pに信号機があるんだ。調べてみると、10時～10時2分は赤信号で、10時2分～10時4分は青信号、10時4分～10時6分は赤、10時6分～10時8分は青、……と2分ごとに赤と青を繰り返すんだ。赤信号の時は通行できず、青信号に変わるまで待つ必要があるよ。」

ここで圭祐さんは略図とグラフを取り出しました。

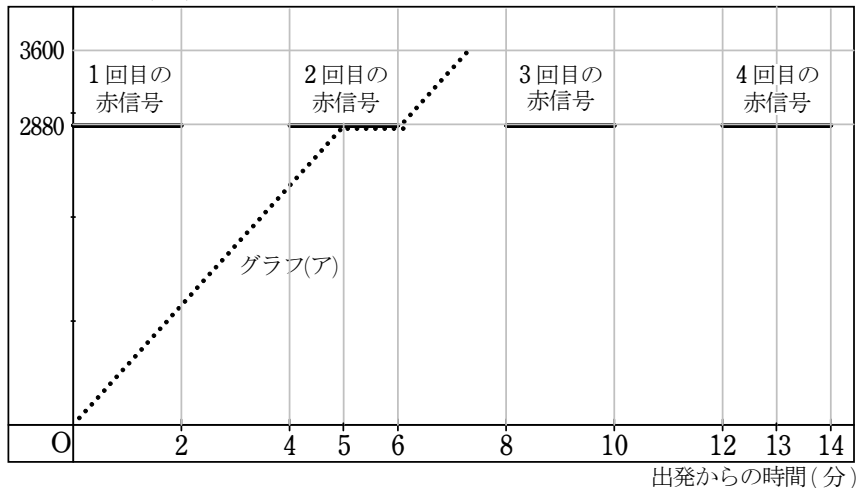
略図

コース②



グラフ

家からの距離 (m)



グラフの横軸を出発からの時間(分), グラフの縦軸を家からの距離(m)としています。  
実線は赤信号のため通行できない時間帯を表しています。

破線で表されたグラフ(ア)は, 出発してから5分後にPに達した場合の例です。

10時5分にPに到着した場合, 10時6分までは赤信号のため停止しなければならず, 家からの距離は変化しません。この例では10時13分より前に図書館に到着しています。

圭祐さん「できるだけゆっくり進みたいけど, 10時10分までにはPに到着していないといけないよ。もし仮に10時10分ちょうどにPに着いたとしても,  
10時13分に図書館に到着するのは無理なもの。」

友也さん「そうだね。では今度は10時8分から10時10分までの間にPに到着したと仮定してみよう。そうすると, 出発時の速さを分速  m とすれば, ちょうど10時13分に図書館に到着することができる。

この速さのとき, 出発してからPに到着するまでの時間は  分だから, これは条件に合っているよ。」

圭祐さん「なるほど。コース①とコース②のどちらの方がゆっくりの速さで到着できるか, 計算するとはっきりわかるね。」

これについて, 次の(1)~(3)に答えなさい。

- (1)  にあてはまる値を求めなさい。
- (2) 下線部について, なぜ圭祐さんはこのように判断したのか, その理由を述べなさい。
- (3) ,  にあてはまる値を求めなさい。

数 学 解 答 用 紙

得 点	
--------	--

<b>1</b>	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	$x = \quad , y = \quad$
	(5)	
	(6)	$x = \quad$
	(7)	

<b>4</b>	(1)	
	(2)	$S = \quad$
	(3)	( $\quad$ , $\quad$ )

<b>2</b>	(1)	$\text{cm}^3$
	(2)	度
	(3)	
	(4)	
	(5)	<p>どこからまちがえたのか</p> <hr/> <p>その理由</p>

<b>5</b>	(1)	
	(2)	

<b>3</b>	(1)	ア	本
		イ	本
	(2)	本	

<b>6</b>	(1)	ア	分速	m
	(2)			
	(3)	イ	分速	m
ウ			分	

## 数学採点基準

問題番号	正 答 [例]	採 点 上 の 注 意	配 点	
<b>1</b>	(1) 3		各 3	21
	(2) 15			
	(3) 60			
	(4) $x = -1$ , $y = 1$	$x$ と $y$ がともに合っているものだけを正答とする。		
	(5) $3ab ( a - 2b - 3 )$			
	(6) $x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$	既約分数のみを正答とする。		
	(7) 0.2	$\frac{1}{5}$ , 20% も正答とする。		
<b>2</b>	(1) $112\pi \text{ cm}^3$		各 4	23
	(2) 101 度			
	(3) $y = \frac{12}{x}$			
	(4) $\frac{4}{15}$			
	(5) 指摘：両辺を $(x + 2)$ で割ったところ 理由： $x = -2$ のとき, $x + 2 = 0$ となり, 方程式 $(x + 2)(x - 2) = 3x(x + 2)$ の両辺を $(x + 2)$ で割ることは, 0 で割ることになるため。			
<b>3</b>	(1) (ア) 5 本		各 4	12
	(イ) 20 本			
	(2) $\frac{1}{2}n^2 - \frac{3}{2}n$ 本			

問題番号	正 答 [例]	採 点 上 の 注 意	配 点	
4	(1) $y = -2x + 4$		各 4	12
	(2) $S = 120$			
	(3) $( -14 , 0 )$			
5	(1) $\triangle AIF$ と $\triangle AID$ において, 仮定から $\angle IAF = \angle IAD \quad \dots \textcircled{1}$ $\angle AFI = \angle ADI = 90^\circ \quad \dots \textcircled{2}$ また $AI$ は共通 $\dots \textcircled{3}$ $\textcircled{1}, \textcircled{2}, \textcircled{3}$ より, 直角三角形で, 斜辺と 1 つの鋭角がそれぞれ等しいから $\triangle AIF \equiv \triangle AID$ したがって, $IF = ID \quad \dots \textcircled{4}$ 同様に考えて, $\triangle BID \equiv \triangle BIE$ より, $ID = IE \quad \dots \textcircled{5}$ $\textcircled{4}, \textcircled{5}$ より, $IE = IF$	小前提を省略したものについては, 適宜減点する。	8	12
	(2) 84		4	
6	(1) (ア) 分速 300 m		4	20
	(2) 10 時 10 分に P に到着したとすると, 10 分間で 2880m 進んだことになり, 速さは $2880 \div 10 = 288$ (m/分) 10 分を過ぎた速さは $288 \times \frac{3}{4} = 216$ (m/分) となる。 P から図書館への残りの距離は $3600 - 2880 = 720$ m 分速 216m で 3 分進むとその距離は $216 \times 3 = 648$ m となり 720m に達していない。 よって, 10 時 13 分に到着できない。	5 行目以降は以下の※ 1, ※ 2 でも正解とする。 ※ 1 $\cdot$ 720m を 216m/分 で進むと $\frac{10}{3}$ 分かかり, 3 分では到着できない。 ※ 2 $\cdot$ 720m を 3 分で進む速さは 240 m/分であり, 216m/分では到着できない。	8	
	(3) (イ) 分速 320 m (ウ) 9 分		各 4	