

令和3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を計算せよ。

①  $2 - (-5) - 9$

②  $\frac{3x-y}{4} - \frac{x+2y}{3}$

③  $a^2b \times (-3b) \div 6ab^2$

④  $\frac{12}{\sqrt{2}} - \sqrt{32}$

(2) 50本の鉛筆を、7人の生徒に1人 $a$ 本ずつ配ると、 $b$ 本余った。このとき、 $b$ を $a$ の式で表せ。

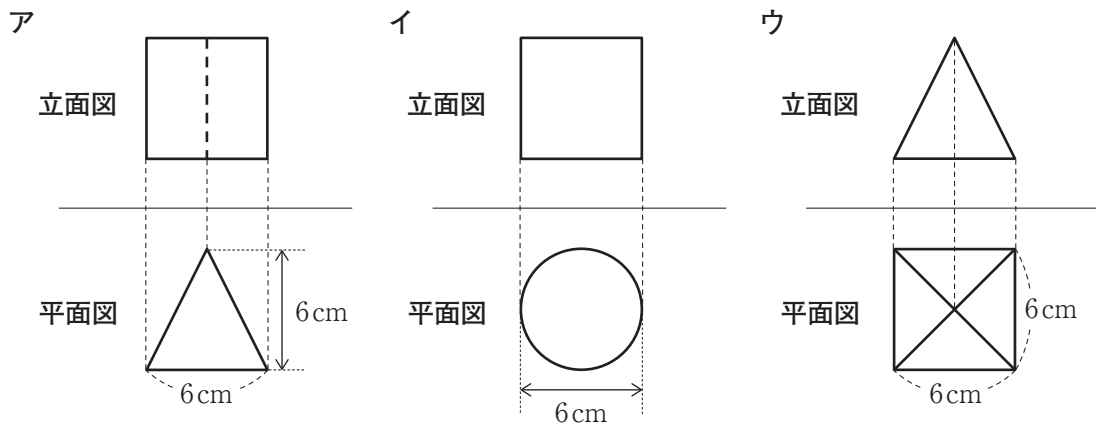
(3)  $a$ は正の数とする。次の文字式のうち、式の値が $a$ の値よりも小さくなる文字式はどれか。次のア～エからすべて選び、その記号を書け。

ア  $a + (-\frac{1}{2})$       イ  $a - (-\frac{1}{2})$       ウ  $a \times (-\frac{1}{2})$       エ  $a \div (-\frac{1}{2})$

(4) 2次方程式  $(x-4)(x+2) = 3x-2$  を解け。

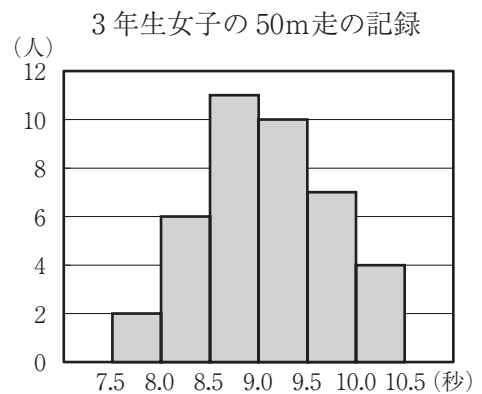
- (5) 関数  $y=ax^2$  について、 $x$  の変域が  $-2 \leq x \leq -1$  のとき、 $y$  の変域は  $3 \leq y \leq 12$  である。  
このときの  $a$  の値を求めよ。

- (6) 次の図は、高さがすべて等しい立体の投影図である。次の投影図で表されたア～ウの立体を、体積の小さいものから順に並べ、その記号を書け。

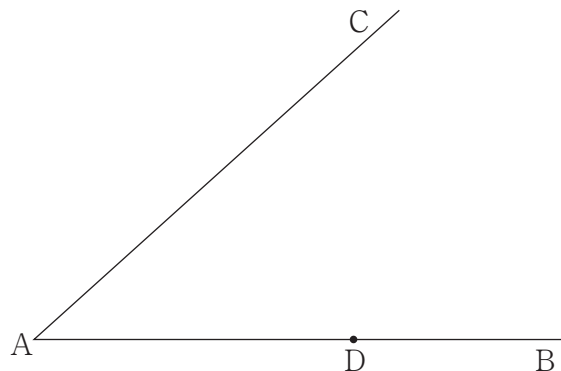


- (7) 右のグラフは、ある中学校の3年生女子40人について、50m走の記録をヒストグラムで表したものである。このヒストグラムでは、例えば、50m走の記録が8.0秒以上8.5秒未満の女子が6人いることがわかる。

このヒストグラムにおいて、中央値を含む階級の相対度数を求めよ。



- (8) 下の図のように、2つの半直線  $AB$ ,  $AC$  があり、半直線  $AB$  上に点  $D$  をとる。2つの半直線  $AB$ ,  $AC$  の両方に接する円のうち、点  $D$  で半直線  $AB$  と接する円の中心  $P$  を、定規とコンパスを使い、作図によって求めよ。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 ひかる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【ひかるさんのつくった方程式】と【まことさんのつくった方程式】は、ひかるさんとまことさんがこの問題を正しく解くためにつくった方程式である。【ひかるさんのつくった方程式】の中の  と【まことさんのつくった方程式】の中の  には、 $x$  と  $y$  を使った文字式がそれぞれ入る。また、【ひかるさんのつくった方程式】の中の  と【まことさんのつくった方程式】の中の  には、同じ数字が入る。このことについて、下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔問題〕

地点Aから4200 m離れた地点Bまで行くのに、地点Aから途中の地点Pまでは自転車を使って、分速240 mの速さで進んだ。地点Pで自転車をおりて、分速75 mの速さで歩いて地点Bに到着した。地点Aから地点Bまで移動するのにかかった時間は23分であった。このとき、地点Aから地点Pまでの道のりとかかった時間、地点Pから地点Bまでの道のりとかかった時間を、それぞれ求めよ。

【ひかるさんのつくった方程式】

$$\begin{cases} \text{あ} = 23 \\ 240x + 75y = \text{い} \end{cases}$$

【まことさんのつくった方程式】

$$\begin{cases} x + y = \text{い} \\ \text{う} = 23 \end{cases}$$

- (1) 【ひかるさんのつくった方程式】の中の  $x$  が表しているものとして適切なものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。
- ア 地点Aから地点Pまでの道のり
  - イ 地点Pから地点Bまでの道のり
  - ウ 地点Aから地点Pまで移動するのにかかった時間
  - エ 地点Pから地点Bまで移動するのにかかった時間
- (2) 【ひかるさんのつくった方程式】の中の  に当てはまる文字式と、 に当てはまる数字を、それぞれ書け。
- (3) 【まことさんのつくった方程式】の中の  に当てはまる文字式として適切なものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

ア  $240x + 75y$       イ  $\frac{x}{240} + \frac{y}{75}$       ウ  $\frac{240}{x} + \frac{75}{y}$       エ  $\frac{240}{x} + \frac{y}{75}$

3 下の図1のように、1辺が5 cm の正方形ABCDと、EG=15cm、 $\angle EGF=90^\circ$ の直角二等辺三角形EFGがある。辺BCと辺FGは直線 $\ell$ 上にあり、頂点Cと頂点Fは重なっている。いま、この状態から、直角二等辺三角形EFGを固定し、正方形ABCDを直線 $\ell$ に沿って、矢印 $\rightarrow$ の向きに毎秒1 cm の速さで、頂点Bが頂点Gに重なるまで動かす。正方形ABCDを動かしてから $x$ 秒後に、正方形ABCDと直角二等辺三角形EFGが重なる部分の面積を $y$  cm<sup>2</sup>とする。図2は、動かし始めてから2秒後の正方形ABCDと直角二等辺三角形EFGの位置を表しており、図中の斜線部分は、正方形ABCDと直角二等辺三角形EFGが重なった部分を表している。このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。ただし、正方形ABCDと直角二等辺三角形EFGと直線 $\ell$ は同じ平面上にあるものとし、 $x=0$ のとき、 $y=0$ とする。

(1)  $x=3$ のときの $y$ の値を求めよ。

(2)  $y$ の値が最大となるのは、正方形ABCDを動かし始めて何秒後から何秒後までの間か。このときの $x$ の値の範囲を、不等号を使って表せ。

(3)  $y=8$ となる $x$ の値をすべて求めよ。

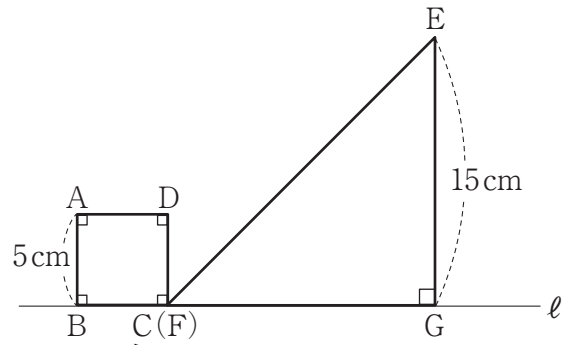


図1

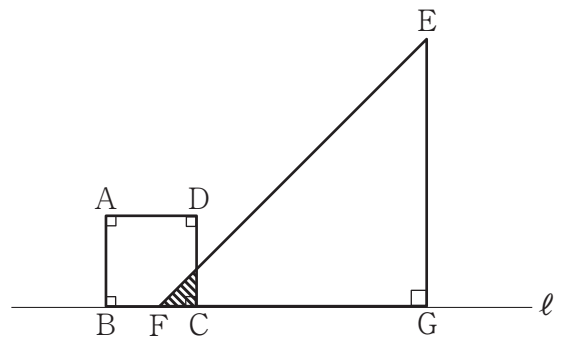
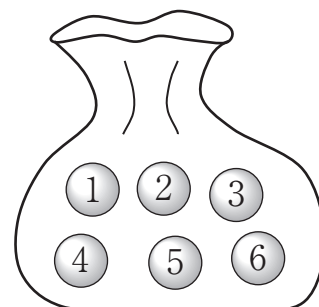


図2

- 4 下の図のように、1, 2, 3, 4, 5, 6の数字が1つずつ書かれた6個の玉が入っている袋がある。この袋の中から玉を1個ずつ2回取り出す。このとき、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、この袋からどの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

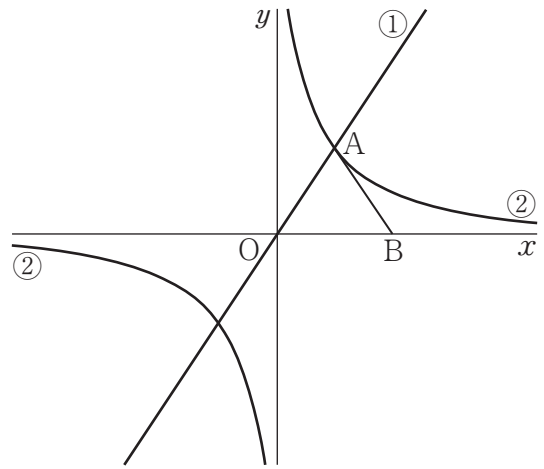
(1) 袋の中から1個目の玉を取り出し、その玉に書かれている数字を  $a$  とする。1個目の玉を袋の中に戻さずに、2個目の玉を取り出し、その玉に書かれている数字を  $b$  とする。このとき、 $a, b$  ともに奇数となる確率を求めよ。



(2) 袋の中から1個目の玉を取り出し、その玉に書かれている数字を  $m$  とする。1個目の玉を袋の中に戻してよく混ぜてから、2個目の玉を取り出し、その玉に書かれている数字を  $n$  とする。このとき、 $m^2$  が  $4n$  より大きくなる確率を求めよ。

- 5 下の図において、①は原点Oを通る直線、②は関数 $y = \frac{6}{x}$ のグラフである。①と②は2つの交点をもつものとし、そのうちの $x$ 座標が正である点をAとする。AO=ABとなる点Bを $x$ 軸上にとり、三角形AOBをつくる。このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) 点Aの $x$ 座標が2のとき、点Aの $y$ 座標を求めよ。
- (2) 三角形AOBが直角二等辺三角形となるときの直線①の式を求めよ。
- (3) 三角形AOBの面積は、点Aが②のグラフ上のどの位置にあっても、常に同じ値であることが言える。



点Aの $x$ 座標を $m$ とすると、 $m$ がどんな値であっても、三角形AOBの面積は一定であることを、言葉と式を使って説明せよ。

- 6 下の図のように、線分  $AB$  を直径とする円  $O$  がある。円  $O$  の周上に  $\angle CAB = 45^\circ$  となるような点  $C$  をとり、点  $A$  と点  $C$  を結ぶ。線分  $OB$  上に点  $D$  をとり、線分  $CD$  を点  $D$  の方向へ延長したときの円  $O$  との交点を  $E$  とする。点  $A$  と点  $E$ 、点  $B$  と点  $E$  をそれぞれ結ぶ。このとき、次の (1)・(2) の問いに答えなさい。

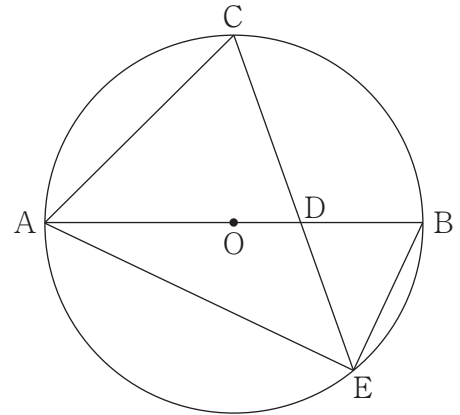
(1)  $\triangle AEC \sim \triangle DEB$  を証明せよ。

(2) 円  $O$  の半径を  $6\text{ cm}$ 、 $OD = 2\text{ cm}$  とするとき、次の

①・②の問いに答えよ。

① 線分  $AC$  の長さを求めよ。

② 点  $B$  と点  $C$  を結ぶ。このとき、四角形  $AECB$  の面積は、三角形  $DEB$  の面積の何倍か。





問 題		正 答		配 点	
1	(1)	①	-2	各 2	22
		②	$\frac{5x-11y}{12}$		
		③	$-\frac{a}{2}$		
		④	$2\sqrt{2}$		
	(2)	$b = 50 - 7a$			
	(3)	ア, ウ, エ			
	(4)	$x = -1, 6$			
	(5)	$a = 3$			
(6)	ウ, ア, イ				
(7)	0.25				
(8)	(例)				
2	(1)	ウ		1	5
	(2)	あ	$x + y$	2	
		い	4200	2	
(3)	イ		2		
3	(1)	$y = \frac{9}{2}$		各 2	6
	(2)	$10 \leq x \leq 15$			
	(3)	$x = 4, \frac{92}{5}$			
4	(1)	$\frac{1}{5}$		各 2	4
	(2)	$\frac{17}{36}$			

(裏面に続く)

問 題	正 答	配 点	
5	(1) 3	1	
	(2) $y = x$	2	
	(3) <p>(例)</p> <p><math>\triangle AOB</math>は <math>AO = AB</math>である二等辺三角形なので、点Aの <math>x</math>座標が <math>m</math>より、底辺 <math>OB</math>の長さは <math>2m</math>となる。</p> <p>また、点Aは②のグラフ上の点なので、点Aの座標が <math>(m, \frac{6}{m})</math>となることから、<math>\triangle AOB</math>の高さは <math>\frac{6}{m}</math>となる。</p> <p>よって、<math>\triangle AOB</math>の面積は</p> $2m \times \frac{6}{m} \times \frac{1}{2} = 6$ <p>である。</p> <p>したがって、<math>m</math>がどんな値であっても、<math>\triangle AOB</math>の面積は一定である。</p>	6 3	
6	(1) <p>【証明】(例)</p> <p><math>\triangle AEC</math>と<math>\triangle DEB</math>において</p> <p><math>\angle ACE, \angle DBE</math>はそれぞれ<math>\widehat{AE}</math>に対する円周角なので</p> $\angle ACE = \angle DBE \dots\dots\dots ①$ <p><math>\angle CAB, \angle DEB</math>はそれぞれ<math>\widehat{BC}</math>に対する円周角なので</p> $\angle CAB = \angle DEB$ <p>また、<math>\angle CAB = 45^\circ</math>なので</p> $\angle DEB = 45^\circ \dots\dots\dots ②$ <p><math>\angle AEB</math>は半円の弧に対する円周角なので</p> $\angle AEB = 90^\circ \dots\dots\dots ③$ <p>②, ③より</p> $\begin{aligned} \angle AEC &= \angle AEB - \angle DEB \\ &= 90^\circ - 45^\circ \\ &= 45^\circ \dots\dots\dots ④ \end{aligned}$ <p>②, ④より</p> $\angle AEC = \angle DEB \dots\dots\dots ⑤$ <p>①, ⑤より</p> <p>2組の角がそれぞれ等しい。</p> <p>したがって <math>\triangle AEC \sim \triangle DEB</math></p>	3	
	(2) ①	$6\sqrt{2}$ cm	2
	(2) ②	$\frac{27}{4}$ 倍	2