

令和3年度

和歌山県高等学校入学者選抜学力検査問題

# 数 学

(11時35分～12時25分)

(注 意)

- 1 「始め」の合図があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 問題冊子と別に解答用紙が1枚あります。答えは、すべて解答用紙に記入下さい。
- 3 問題冊子と解答用紙の両方の決められた欄に、受検番号を記入下さい。
- 4 計算にあたっては、問題冊子の余白を使い下さい。
- 5 印刷が悪くて分からないときや筆記用具を落としたときなどは、黙って手を挙げ下さい。
- 6 時間内に解答が終わっても、その場に着席して下さい。
- 7 「やめ」の合図があったら、すぐに解答するのをやめ、解答用紙を裏向けにして机の上に置き下さい。

受 検 番 号

**1** 次の〔問1〕～〔問5〕に答えなさい。

〔問1〕 次の(1)～(5)を計算しなさい。

(1)  $3 - 7$

(2)  $-1 + 4 \div \frac{2}{3}$

(3)  $3(2a + 5b) - (a + 2b)$

(4)  $\frac{10}{\sqrt{2}} - \sqrt{8}$

(5)  $(x - 2)(x + 2) + (x - 1)(x + 4)$

〔問2〕 次の二次方程式を解きなさい。

$$x^2 + 5x + 3 = 0$$

〔問3〕 等式  $4x + 3y - 8 = 0$  を  $y$  について解きなさい。

〔問4〕 ある数  $a$  の小数第1位を四捨五入すると、14になった。このとき、 $a$  の範囲を不等号を使って表しなさい。

〔問5〕 次の資料は、10人のハンドボール投げの記録を小さい順に整理したものである。このとき、資料の中央値（メジアン）、最頻値（モード）をそれぞれ求めなさい。

資料

16	17	17	17	20	22	23	25	25	28
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

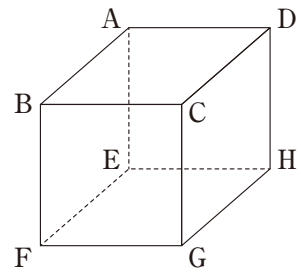
(単位 m)

**2** 次の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

〔問1〕 右の図は、1辺が5cmの立方体である。

次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 辺ABと垂直な面を1つ答えなさい。
- (2) 辺ADとねじれの位置にある辺はいくつあるか、答えなさい。
- (3) 2点G, Hを結んでできる直線GHと、点Aとの距離を求めなさい。



〔問2〕 次の条件にあてはまる関数を、下のア～エの中からすべて選び、その記号をかきなさい。

条件  $x > 0$  の範囲で、 $x$  の値が増加するにつれて、 $y$  の値が減少する。

- ア  $y = 2x$     イ  $y = -\frac{8}{x}$     ウ  $y = -x - 2$     エ  $y = -x^2$

〔問3〕 図1のように、1, 2, 3, 4の数字が1つずつ書かれた4枚のカードがある。また、図2のように正三角形ABCがあり、点Pは、頂点Aの位置にある。この4枚のカードをよくきって1枚取り出し、書かれた数字を調べてもとにもどす。このことを、2回繰り返し、次の規則に従ってPを正三角形の頂点上を反時計回りに移動させる。

ただし、どのカードの取り出し方も、同様に確からしいものとする。

**規則**

- 1回目は、Aの位置から、1回目に取り出したカードの数字だけ移動させる。
- 2回目は、1回目に止まった頂点から、2回目に取り出したカードの数字だけ移動させる。
- ただし、1回目にちょうどAに止まった場合は、2回目に取り出したカードの数字より1大きい数だけAから移動させる。

例えば、1回目に1のカード、2回目に2のカードを取り出したとすると、Pは図3のように動き、頂点Aまで移動する。

この規則に従ってPを移動させるとき、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 1回目の移動後に、PがBの位置にある確率を求めなさい。
- (2) 2回目の移動後に、PがCの位置にある確率を求めなさい。

図1



図2

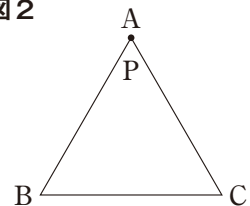
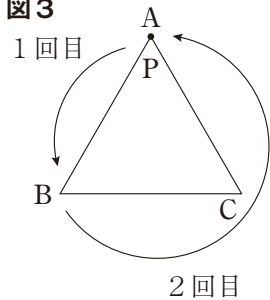
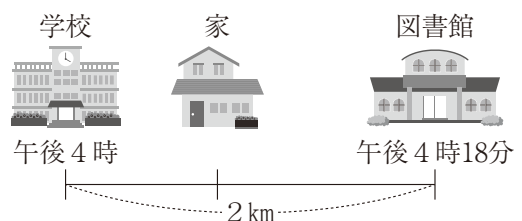


図3



〔問4〕 太郎さんは、放課後、家に置いていた本を図書館に返却しようと考えた。午後4時に学校を出発し、学校から家までは徒歩で帰り、家に到着してから5分後に図書館へ自転車で向かい、午後4時18分に図書館に到着した。徒歩は毎分80m、自転車は毎分240mの速さであった。学校から家を経て図書館までの道のりの合計は2kmである。

太郎さんは、午後4時何分に家を出発したか、求めなさい。ただし、答えを求める過程がわかるようにかきなさい。



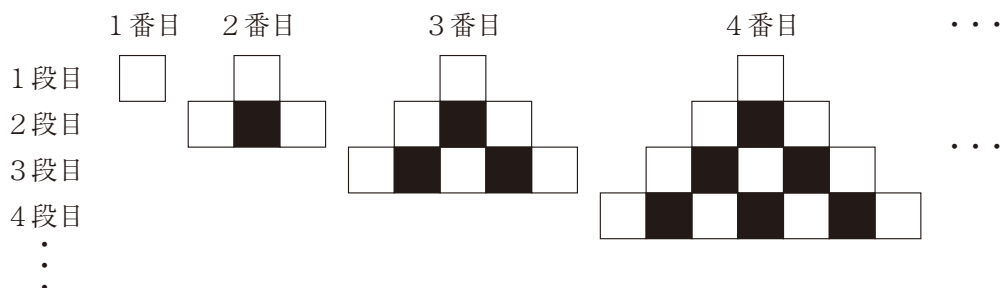
**3** 正夫さんと和歌子さんは、1辺の長さが1cmの正方形の白と黒のタイルを規則的に並べていった。タイルの並べ方は、**図1**のように、まず1番目として白タイルを1枚置き、1段目とする。

2番目は、1番目のタイルの下に2段目として、左側から白と黒のタイルが交互になるように、白タイルを2枚、黒タイルを1枚置く。3番目は、2段目のタイルの下に3段目として、左側から白と黒のタイルが交互になるように、白タイルを3枚、黒タイルを2枚置く。

このように、1つ前に並べたタイルの下に、左側から白と黒のタイルが交互になるように、段と同じ数の枚数の白タイルと、その白タイルの枚数より1枚少ない枚数の黒タイルを置いていく。

下の〔問1〕,〔問2〕に答えなさい。

**図1**



〔問1〕 次の**表1**は、上の規則に従って並べたときの順番と、タイルの枚数についてまとめたものである。

下の(1), (2)に答えなさい。

**表1**

順番 (番目)	1	2	3	4	5	6	7	8	...	$n$	...
白タイルの枚数 (枚)	1	3	6	10	15	<b>ア</b>	*	*	...	$x$	...
黒タイルの枚数 (枚)	0	1	3	6	10	*	*	<b>イ</b>	...	*	...
タイルの合計枚数 (枚)	1	4	9	16	25	*	*	*	...	*	...

\*は、あてはまる数や式を省略したことを表している。

- (1) **表1**中の**ア**, **イ**にあてはまる数をかきなさい。
- (2) 正夫さんは、 $n$ 番目の白タイルの枚数を $n$ の式で表すことを考えた。次の文は、正夫さんの考え方をまとめたものである。正夫さんは、どのような考え方で $n$ 番目の白タイルの枚数を $n$ の式で表したのか、その考え方の続きを解答欄の  にかき、完成させなさい。

**表1**において、各順番の白タイルの枚数から黒タイルの枚数をひくと、各順番の黒タイルの枚数は白タイルの枚数より、順番の数だけ少ないことから、 $n$ 番目の白タイルの枚数を $x$ 枚とおくと、黒タイルの枚数は $(x-n)$ 枚と表すことができる。

また、各順番のタイルの合計枚数は、1, 4, 9, 16, 25となり、それぞれ $1^2$ ,  $2^2$ ,  $3^2$ ,  $4^2$ ,  $5^2$ と表すことができる。このことから、 $n$ 番目のタイルの合計枚数を、 $n$ の式で表すと、

$n$ 番目の白タイルの枚数 枚

〔問2〕 和歌子さんは、**図1**で並べた各順番のタイルを1つの図形と見て、それらの図形の周の長さを調べた。

次の**表2**は、各順番における図形の周の長さについてまとめたものである。

下の(1)、(2)に答えなさい。

**表2**

順番 (番目)	1	2	3	4	…	☆	★	…
周の長さ (cm)	4	10	16	22	…	$a$	$b$	…

**表2**中の☆, ★は、連続する2つの順番を表している。

(1) **表2**中の  $a$ ,  $b$  の関係を等式で表しなさい。

(2) 和歌子さんは、順番が大きくなったときの、図形の周の長さを求めるために、5番目の図形を例に、下のような方法を考えた。

和歌子さんの考え方を参考にして、50番目の図形の周の長さは何cmになるか、求めなさい。

〈和歌子さんが考えた方法〉

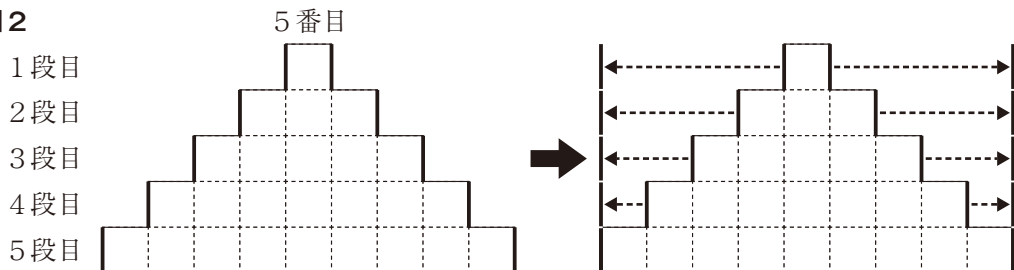
**図2**のように、5番目の図形で、**|**で示したそれぞれのタイルの縦の辺を、左矢印  $\leftarrow$  と右矢印  $\rightarrow$  に従って、5段目の **|**の延長線上にそれぞれ移動させる。

また、**図3**のように、各段の **—**で示したそれぞれのタイルの横の辺を、上矢印  $\uparrow$  に従って、1段目の **—**の延長線上に移動させる。

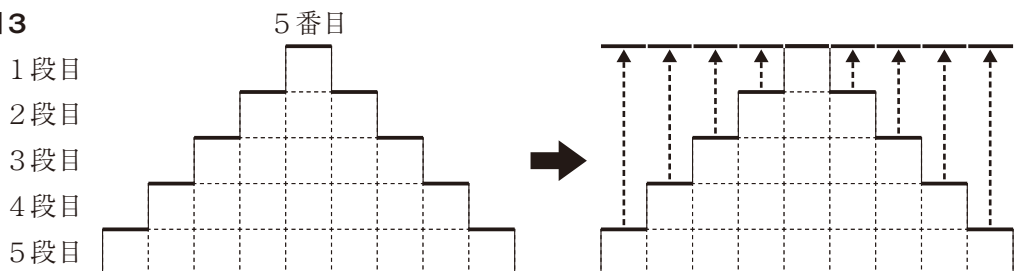
このように考えると、**図4**のように、もとの図形の周の長さとその図形を囲む長方形の周の長さは等しいことがわかる。

この考え方をを使うと、どの順番の図形の周の長さも、その図形を囲む長方形の周の長さと同じであることがわかる。

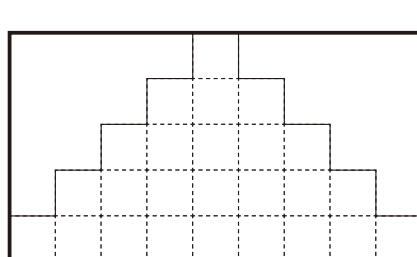
**図2**



**図3**



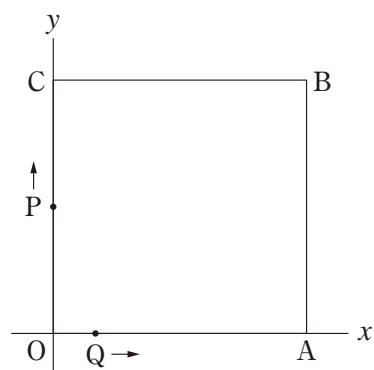
**図4**



- 4** 図1のように、4点 $O(0, 0)$ ,  $A(6, 0)$ ,  $B(6, 6)$ ,  $C(0, 6)$ を頂点とする正方形 $OABC$ がある。  
 2点 $P$ ,  $Q$ は、それぞれ $O$ を同時に出発し、 $P$ は毎秒 $3\text{ cm}$ の速さで、辺 $OC$ ,  $CB$ ,  $BA$ 上を $A$ まで動き、  
 $Q$ は毎秒 $1\text{ cm}$ の速さで、辺 $OA$ 上を $A$ まで動く。  
 ただし、原点 $O$ から点 $(1, 0)$ までの距離、および原点 $O$ から点 $(0, 1)$ までの距離は $1\text{ cm}$ とする。  
 次の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

〔問1〕  $P$ ,  $Q$ が出発してから $A$ に到着するのはそれぞれ何秒後か、求めなさい。

図1

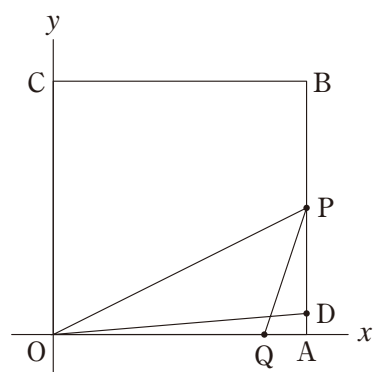


〔問2〕  $P$ ,  $Q$ が出発してから1秒後の直線 $PQ$ の式を求めなさい。

〔問3〕  $\triangle OPQ$ が $PO = PQ$ の二等辺三角形となるのは、 $P$ ,  $Q$ が出発してから何秒後か、求めなさい。

〔問4〕 図2のように、 $P$ ,  $Q$ が出発してから5秒後のとき、 $\triangle OPQ$ と $\triangle OPD$ の面積が等しくなるように点 $D$ を線分 $AP$ 上にとる。  
 このとき、点 $D$ の座標を求めなさい。

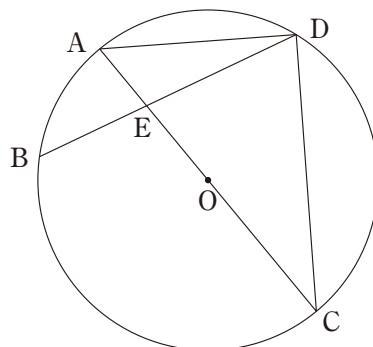
図2



- 5** 図1のように、円Oの周上に4点A, B, C, Dがある。円Oの直径ACと、線分BDとの交点をEとする。ただし、 $\widehat{CD}$ の長さは、 $\widehat{AD}$ の長さより長いものとする。次の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

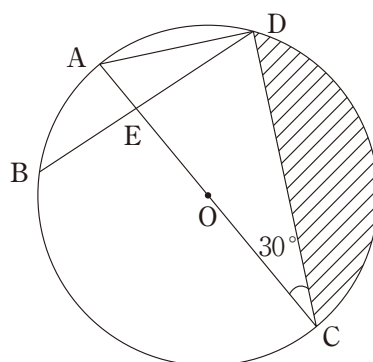
〔問1〕 DB = DC,  $\angle BDC = 70^\circ$ のとき、 $\angle CAD$ の大きさを求めなさい。

図1



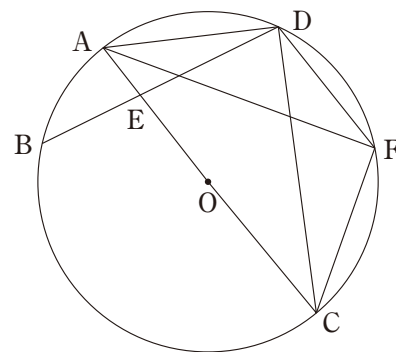
〔問2〕 図2のように、 $AC = 4\text{ cm}$ ,  $\angle ACD = 30^\circ$ のとき、 $\square$ の部分の面積を求めなさい。ただし、円周率は $\pi$ とする。

図2



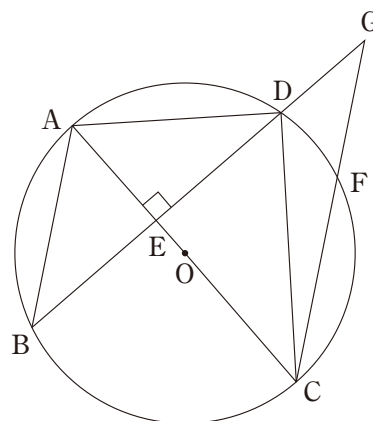
〔問3〕 図3のように、 $AC \parallel DF$ となるように円Oの周上に点Fをとる。このとき、 $AF = CD$ を証明しなさい。

図3



〔問4〕 図4のように、 $AC \perp BD$ ,  $AD = 3\text{ cm}$ ,  $DE = \sqrt{5}\text{ cm}$ とする。また、 $BA \parallel CF$ となるように円Oの周上に点Fをとる。直線BDと直線CFの交点をGとする。このとき、 $\triangle ABE$ と $\triangle CGE$ の面積の比を求め、最も簡単な整数の比で表しなさい。

図4



1	〔問1〕	(1)	
		(2)	
		(3)	
		(4)	
		(5)	
	〔問2〕	$x =$	
	〔問3〕		
	〔問4〕		
	〔問5〕	中央値 (メジアン)	m
		最頻値 (モード)	m

2	〔問1〕	(1)	面	
		(2)	本	
		(3)	cm	
	〔問2〕			
	〔問3〕	(1)		
		(2)		
	〔問4〕	(求める過程)		
	午後4時 分			

3	〔問1〕	(1)	ア	
			イ	
	(2)			
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <math>n</math> 番目の白タイルの枚数 枚                 </div>			
	〔問2〕	(1)		
(2)		cm		

4	〔問1〕	P	秒後
		Q	秒後
	〔問2〕		
	〔問3〕	秒後	
	〔問4〕	D ( , )	

5	〔問1〕	$\angle CAD =$	度	
	〔問2〕		$\text{cm}^2$	
	〔問3〕	(証明)		
	〔問4〕	$\triangle ABE : \triangle CGE =$		:



# 令和3年度学力検査 数学科採点表

(100点満点)

問	題	配点	正	解	採点上の留意点			
<b>1</b>	〔問1〕	(1)	3	- 4				
		(2)	3	5				
		(3)	3	$5a + 13b$				
		(4)	3	$3\sqrt{2}$				
		(5)	3	$2x^2 + 3x - 8$				
	〔問2〕	3	$x = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{2}$					
	〔問3〕	3	$y = -\frac{4}{3}x + \frac{8}{3}$					
〔問4〕	4	$13.5 \leq a < 14.5$						
〔問5〕	2	中央値 (メジアン) 21 (m)						
	2	最頻値 (モード) 17 (m)						
<b>2</b>	〔問1〕	(1)	2	面 AEHD	面 BFGC も正答とする。			
		(2)	2	4 (本)				
		(3)	3	$5\sqrt{2}$ (cm)				
	〔問2〕	3	ウ, エ		段階的に評価する。			
	〔問3〕	(1)	3	$\frac{1}{2}$				
		(2)	4	$\frac{7}{16}$				
	〔問4〕	6	<p>太郎さんが学校から家まで歩いた時間を <math>x</math> 分, 家から図書館まで自転車で移動した時間を <math>y</math> 分とすると,</p> $\begin{cases} x + y + 5 = 18 \\ 80x + 240y = 2000 \end{cases}$ <p>これを解いて,  <math>x = 7, y = 6</math>                  よって,                  太郎さんが家に到着した時刻は午後4時7分で,                  その5分後の午後4時12分に出発した。 <span style="float: right;">午後4時12分</span></p>		正解は一例を示したものである。 段階的に評価する。			
<b>3</b>	(1)	ア	2	21				
		イ	2	28				
	〔問1〕	(2)	4	<p><math>n^2</math> 枚になる。                  よって, <math>x + (x - n) = n^2</math>  <math>2x = n^2 + n</math>  <math>x = \frac{n^2 + n}{2}</math></p> <p style="text-align: right;"><math>n</math> 番目の白タイルの枚数 <math>\frac{n^2 + n}{2}</math> 枚</p>	正解は一例を示したものである。 段階的に評価する。			
	〔問2〕	(1)	3	$a + 6 = b$				
(2)		5	298 (cm)					
<b>4</b>	〔問1〕	2	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;"><b>P</b></td> <td style="text-align: center;">6 (秒後)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Q</b></td> <td style="text-align: center;">6 (秒後)</td> </tr> </table>	<b>P</b>	6 (秒後)	<b>Q</b>	6 (秒後)	両方できて正答とする。
	<b>P</b>	6 (秒後)						
	<b>Q</b>	6 (秒後)						
	〔問2〕	3	$y = -3x + 3$					
〔問3〕	5	$\frac{12}{5}$ (秒後)						
〔問4〕	6	$D(6, \frac{1}{2})$						
<b>5</b>	〔問1〕	2	$\angle CAD = 55$ (度)					
	〔問2〕	4	$\frac{4}{3}\pi - \sqrt{3}$ (cm <sup>2</sup> )					
	〔問3〕	6	<p><math>\triangle ACF</math> と <math>\triangle CAD</math> で,                  AC は共通 <span style="float: right;">・・・①</span>                  AC は直径で <math>\widehat{AC}</math> に対する円周角は等しいから,  <math>\angle AFC = \angle CDA = 90^\circ</math> <span style="float: right;">・・・②</span>                  CF に対する円周角は等しいから,  <math>\angle CAF = \angle CDF</math> <span style="float: right;">・・・③</span>                  AC // DF より, 錯角が等しいので,  <math>\angle ACD = \angle CDF</math> <span style="float: right;">・・・④</span>                  ③, ④より,  <math>\angle CAF = \angle ACD</math> <span style="float: right;">・・・⑤</span>                  ①, ②, ⑤から, 直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいので,  <math>\triangle ACF \equiv \triangle CAD</math>                  よって, <math>AF = CD</math></p>		正解は一例を示したものである。 段階的に評価する。			
	〔問4〕	4	$\triangle ABE : \triangle CGE = 16 : 25$					