

# 2021年度 入学試験問題

# 数 学

(1科目 100点 45分)

2021年2月10日(水) 3時限目実施

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この注意事項は、よく読んでください。
3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 次のことには十分注意してください。
  - ① 解答用紙には、受験番号を記入することを忘れないこと。
  - ② 答えはすべて解答用紙に記入すること。
  - ③ 不正行為はしないこと。

解答については、間違いのないように十分注意し、記入してください。

東 奥 義 塾 高 等 学 校

**1**

次の(1)～(8)に答えなさい。(43点)

(1) 次のア～オを計算しなさい。

ア  $5 - (-8)$

イ  $\frac{5}{7} \div 0.2$

ウ  $\frac{a+b}{2} - \frac{2a-b}{3}$

エ  $(x-3)(x+3) + (x+4)^2$

オ  $4\sqrt{3} + \frac{3}{\sqrt{3}} - \sqrt{27}$

(2)  $a = -\frac{1}{5}$ ,  $b = 3$  のとき,  $ab^2 - 49a$  の値を求めなさい。

(3) 次の連立方程式を解きなさい。

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

(4) 次の二次方程式を解きなさい。

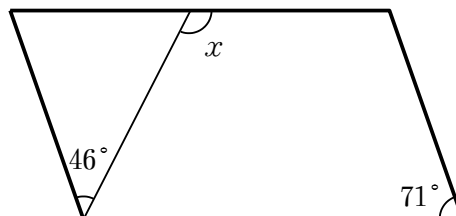
$$(x+1)^2 = 3$$

- (5) Aさんは昨年旅行で、宿泊費  $a$  円、交通費  $b$  円を支払った。今年も昨年と全く同じ旅行を計画したところ、昨年に比べて宿泊費が 11%安くなり、交通費が 9%高くなった。今年旅行に必要な宿泊費と交通費の合計を、 $a$  と  $b$  を用いた式で表しなさい。

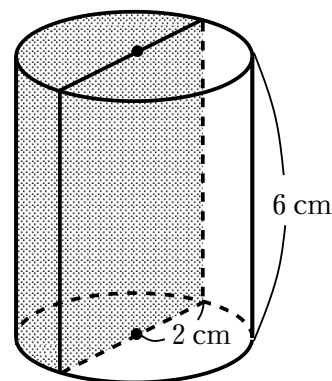
- (6) 右の表は、生徒 25 人に 10 点満点の数学のテストを行い、その結果を度数分布表にまとめたものである。テストの得点が 7 点以上の生徒の相対度数の合計を求めなさい。

数学の得点(点)	度数(人)
0	0
1	1
2	2
3	1
4	2
5	3
6	6
7	4
8	1
9	1
10	4
合計	25

- (7) 右の図は平行四辺形である。 $\angle x$  の大きさを求めなさい。



- (8) 右の図は、底面の半径が 2 cm、高さが 6 cm の円柱である。この円柱を 2 つの底面の中心を通る平面で 2 つの立体に分ける。このうちの片方の立体の表面積を求めなさい。ただし、円周率は  $\pi$  とする。



2

次の(1)、(2)に答えなさい。(11点)

- (1) 4枚のカードがあり、そのうち2枚には2、5の数字が書かれている。さいころを2回投げて1回目に出た目と2回目に出た目の数を、残りの2枚にそれぞれ書く。この4枚のカードを横に並べてできる4桁の整数のうち、最も小さい整数をNとする。  
たとえば、1回目に1の目、2回目に3の目が出たとき、Nは1235となる。

次の文章は、Nが偶数になる確率について考えているAさんとBさんの会話である。

、、には適する値を入れなさい。また、には下の選択肢の中で最も適するものを1つ選び、①～④の記号を入れなさい。

ただし、さいころの1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

Aさん：1回目に4の目、2回目に2の目が出たとき、Nはになるね。

Bさん：この目の出方だとNは偶数にならないね。

Aさん：1回目に6の目、2回目に5の目が出たとき、Nは…。

Bさん：偶数になるね。

Aさん：なぜNをつくらなくてもわかるの？

Bさん：たとえば、1回目に4の目、2回目に6の目が出たとき、Nの一の位はいくつになる？

Aさん：一の位は6になるね。ということは、Nが偶数になる確率を求めるにはようなさいころの目の出方を数えればよいね。

Bさん：さいころを2回投げるとき、すべての目の出方は通りあるから…。

Aさん：Nが偶数になる確率はだね。

の選択肢

- ① 2回のうち少なくとも1回、4の目が出る
- ② 2回とも偶数の目が出る
- ③ 2回のうち少なくとも1回、6の目が出る
- ④ 2回とも6の目が出る

(2) 下の図1と図2は魔方陣で、縦、横、斜めのどの列においても、1列に並んだ3つの整数の和が等しくなる。たとえば、図1のすべての空欄にアルファベットを当てはめて図1-Aのようにしたうえで、2つの  $\cdots$  の中の整数の和が等しいことに注目すると、 $a = -2$ であることがわかる。同様にして、他の1列に並んだ3つの整数の和も等しいことに注目すると、魔方陣を完成させることができる。

以上のことを参考にして、図2の魔方陣の空欄に適する整数を入れ、魔方陣を完成させなさい。ただし、1列に並んだ3つの整数の和がいくつになるかは自分で考えること。また、異なる空欄に同じ整数が入ることもある。

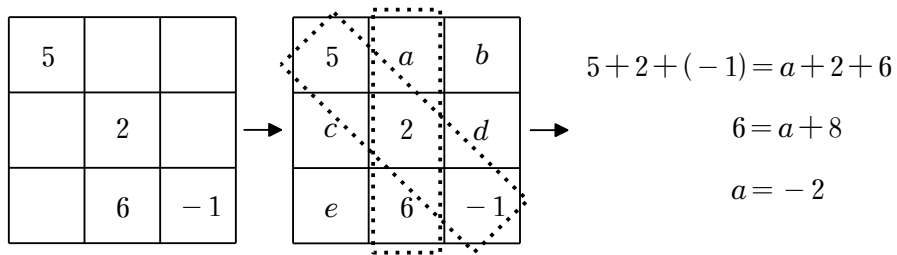


図1

図1-A

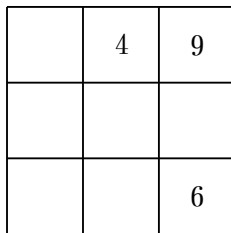


図2

3

次の(1), (2)に答えなさい。(12点)

- (1) 下の図で, 点Iは $\triangle ABC$ の $\angle ABC$ と $\angle ACB$ の二等分線の交点であり, Iから2辺AB, BCに引いた垂線をそれぞれID, IEとする。次のア, イに答えなさい。

ア ID=IEであることを次のように証明した。

次の  には適する等式,  には適することばを入れなさい。

(証明)

2つの直角三角形  $\triangle BID$  と  $\triangle BIE$  で,

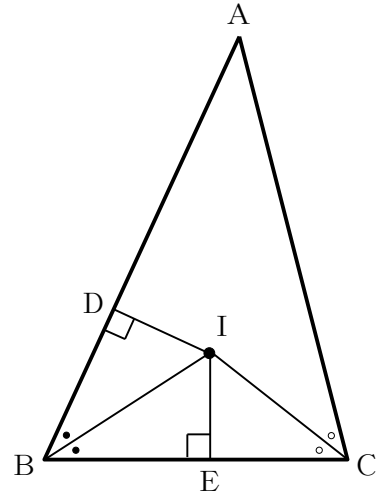
BI は共通の辺

よって  がそれぞれ等しいので

$\triangle BID \equiv \triangle BIE$

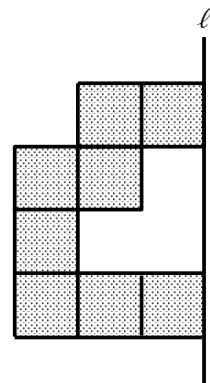
したがって ID=IE

(証明終わり)



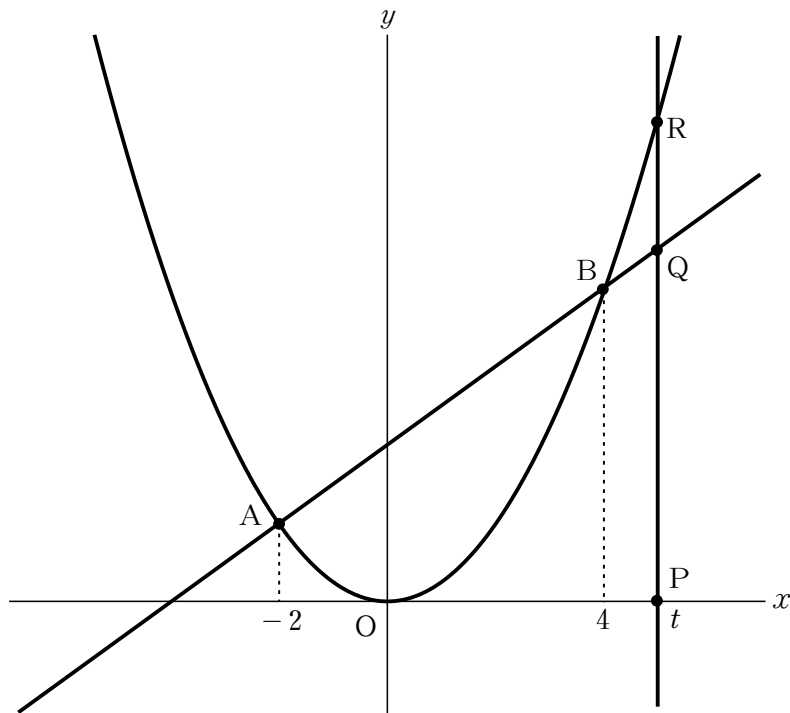
- イ AB=9 cm, BC=5 cm, CA=8 cm とする。 $\triangle ABC$ の内側に, Iを中心として, IDを半径とする円を書いたところ, 円の面積は $\frac{36}{11}\pi \text{ cm}^2$ であった。このとき,  $\triangle ABC$ の面積を求めなさい。ただし, 円周率は $\pi$ とする。

- (2) 右の図のように, 一辺の長さが2 cmの正方形を組み合わせた図形がある。この図形を, 直線  $l$  を回転の軸として1回転させてできる回転体の体積を求めなさい。ただし, 円周率は $\pi$ とする。



4

下の図のように、関数  $y = \frac{1}{2}x^2$  のグラフ上に 2 点 A, B があり、 $x$  座標はそれぞれ  $-2$ ,  $4$  である。次の (1) ~ (4) に答えなさい。ただし、座標軸の単位の長さを  $1\text{ cm}$  とする。  
(16 点)



- (1) 点 A の  $y$  座標を求めなさい。
- (2) 関数  $y = \frac{1}{2}x^2$  について、 $x$  の変域が  $-2 \leq x \leq 4$  のときの  $y$  の変域を求めなさい。
- (3) 直線 AB の式を求めなさい。
- (4)  $x$  軸上を動く点 P の  $x$  座標を  $t$  とする。点 P を通り  $y$  軸に平行な直線と直線 AB, 関数  $y = \frac{1}{2}x^2$  のグラフとの交点をそれぞれ Q, R とする。線分 PQ と線分 QR の長さの比が  $2:1$  になるときの  $t$  の値を求めなさい。ただし、 $t > 4$  とする。

5

下の図1のように、連続する自然数を1から順に規則的に書いていく。上の段から順に1段目、2段目、3段目、…、左の列から順に1列目、2列目、3列目、…とする。たとえば、8が書かれているのは3段目2列目である。次の(1)～(3)に答えなさい。

(18点)

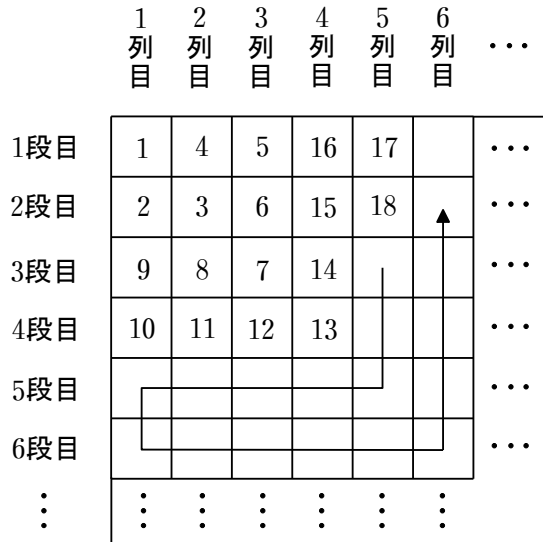


図1

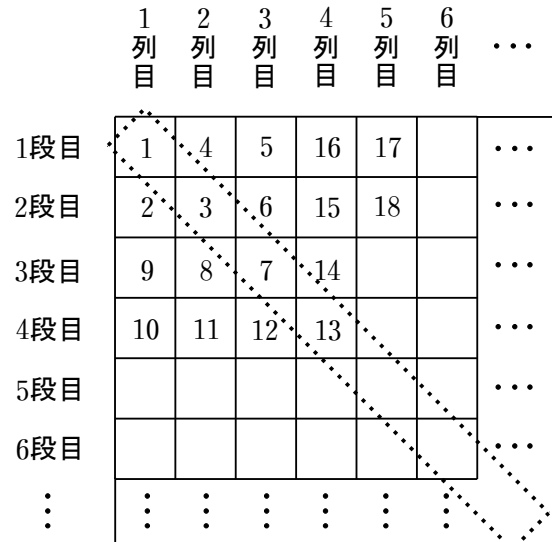


図2

(1) 36が書かれているのは何段目何列目か、求めなさい。

中の順番	注目する平方数	中の数
1番目		1
2番目	1	3
3番目	4	7
4番目	9	13
...	...	...
12番目	あ	い
...	...	...
n番目	う	え

図3

(2) 図2の中の数字は、1段目1列目、2段目2列目、3段目3列目、…に書かれている数字である。この数字には、図3のように平方数に注目することで規則を見つけることができる。次のあ、いには適する値を、う、えには適するnを用いた式を入れなさい。

(3) 34段目25列目に書かれている自然数を求めなさい。



数学解答用紙

1	(1)	ア		(3)	$x=$ , $y=$
		イ		(4)	$x=$
		ウ		(5)	
		エ		(6)	
		オ		(7)	度
	(2)		(8)	$\text{cm}^2$	

2	(1)	あ		(2)	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td></td> <td>4</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>6</td> </tr> </table>		4	9						6
			4			9								
						6								
い														
う														
え														

3	(1)	ア	あ		(2)	$\text{cm}^3$
			い			
		イ		$\text{cm}^2$		

4	(1)		(3)	
	(2)		(4)	$t=$

5	(1)	段目	列目	
	(2)	あ		う
		い		え
(3)				

受験番号

得点

数学解答用紙

1 43点  
(1) 3点×5 (2)~(8) 4点×7

1	(1)	ア	13	(3)	$x=2, y=-1$
		イ	$\frac{25}{7}$	(4)	$x=-1 \pm \sqrt{3}$
		ウ	$\frac{-a+5b}{6}$	(5)	$\frac{89}{100}a + \frac{109}{100}b$
		エ	$2x^2+8x+7$	(6)	0.40
		オ	$2\sqrt{3}$	(7)	117 度
(2)		8	(8)	$16\pi+24$ $\text{cm}^2$	

2 11点  
(1) 2点×4 (2) 3点

2	(1)	あ	2245	(2)	<table border="1"> <tr><td><u>8</u></td><td>4</td><td>9</td></tr> <tr><td><u>8</u></td><td><u>7</u></td><td><u>6</u></td></tr> <tr><td><u>5</u></td><td><u>10</u></td><td>6</td></tr> </table>	<u>8</u>	4	9	<u>8</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	6
		<u>8</u>	4			9								
		<u>8</u>	<u>7</u>			<u>6</u>								
		<u>5</u>	<u>10</u>			6								
い	③													
う	36													
え	$\frac{11}{36}$													

3	(1)	ア	あ	$\angle IBD = \angle IBE$	(2)	$208\pi$ $\text{cm}^3$
			い	斜辺と1つの鋭角		
		イ		$6\sqrt{11}$ $\text{cm}^2$		

3 12点  
(1) ア 2点×2 イ 4点 (2) 4点

4	(1)	2	(3)	$y=x+4$
	(2)	$0 \leq y \leq 8$	(4)	$t = \frac{3 + \sqrt{57}}{2}$

4 16点  
(1)~(4) 4点×4

5	(1)	1 段目 6 列目			
	(2)	あ	121	う	$(n-1)^2$
		い	133	え	$n^2-n+1$
(3)		1114			

5 18点  
(1) 4点 (2) あい 2点×2 うえ 3点×2  
(3) 4点

受験番号

得点