

28 数学

- 1 問題は **1** から **5** までで、**5** ページにわたって印刷してあります。
また、解答用紙は両面に印刷してあります。
- 2 検査時間は **50** 分で、終わりは午前 **11** 時 **00** 分です。
- 3 声を出して読むではいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 答えは全て解答用紙に **H B** 又は **B** の鉛筆（シャープペンシルも可）を使って
明確に記入し、**解答用紙だけを提出しなさい。**
- 6 答えに分数が含まれるときは、**それ以上約分できない形で表しなさい。**
例えば、 $\frac{6}{8}$ と答えるのではなく、 $\frac{3}{4}$ と答えます。
- 7 答えに根号が含まれるときは、**根号の中を最も小さい自然数にしなさい。**
例えば、 $3\sqrt{8}$ と答えるのではなく、 $6\sqrt{2}$ と答えます。
- 8 答えを選択する問題については、各問の **ア・イ・ウ・エ** のうちから、最も
適切なものをそれぞれ **1 つずつ** 選んで、**その記号の ○ の中を正確に塗り**
つぶしなさい。
- 9 の中の数字を答える問題については、「あ、い、う、…」に当てはまる
数字を、下の〔例〕のように、**0 から 9 までの数字のうちから、それぞれ 1 つずつ**
選んで、**その数字の ○ の中を正確に塗りつぶしなさい。**
- 10 答えを記述する問題（答えを選択する問題、 の中の数字を答える問題
以外のもの）については、解答用紙の決められた欄からはみ出さないように
書きなさい。
- 11 答えを直すときは、きれいに消してから、消しくずを残さないようにして、
新しい答えを書きなさい。
- 12 **受検番号**を解答用紙の表面と裏面の決められた欄に書き、表面については、
その数字の ○ の中を正確に塗りつぶしなさい。
- 13 解答用紙は、汚したり、折り曲げたりしてはいけません。

あ	0	●	2	3	4	5	6	7	8	9
い	0	1	●	3	4	5	6	7	8	9

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $-6 - 4^2 \times \frac{1}{8}$ を計算せよ。

〔問2〕 $7a - b - 5(a - 2b)$ を計算せよ。

〔問3〕 $\sqrt{48} + \frac{9}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $x + 6 = 2(x + 1)$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 9x - 5y = -7 \\ -3x + 2y = 4 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $x^2 + 5x - 6 = 0$ を解け。

〔問7〕 右の表は、マラソン大会の10 kmの部に出場した50人の記録を、度数分布表に整理したものである。

48分の記録を含む階級の相対度数を求めよ。

階 級 (分)		度数 (人)
以上	未満	
40	～ 43	7
43	～ 46	8
46	～ 49	12
49	～ 52	13
52	～ 55	10
計		50

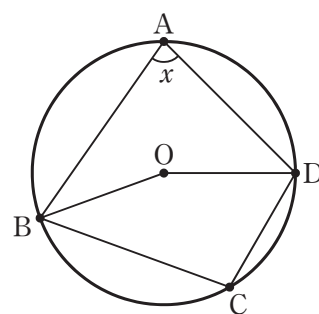
〔問8〕 右の図1のように、円Oの周上に

4点A, B, C, Dがある。

点Aと点B, 点Aと点D, 点Bと点C, 点Cと点D, 点Oと点B, 点Oと点Dをそれぞれ結ぶ。

$\angle OBC = 40^\circ$, $\angle ODC = 60^\circ$ のとき,
 x で示した $\angle BAD$ の大きさは何度か。

図1

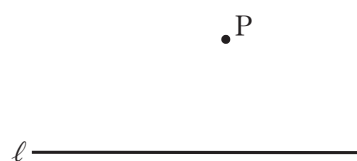


〔問9〕 右の図2で、点Pは直線 ℓ 上にない点である。

解答欄に示した図をもとにして、1つの頂点が点Pに一致し、1本の対角線が直線 ℓ に重なる正方形を、定規とコンパスを用いて作図せよ。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。

図2



2

ある中学校で、Sさんが作った問題をみんなで考えた。

次の各問に答えよ。

〔Sさんが作った問題〕

右の図1は、「かけ算九九の表」の一部である。

図1において、かけられる数とかける数を除く25個の数の中から、縦と横がともに3マスの正方形の枠を用いて、1マスに1個の数が入るように、9個の数を囲むことを考える。

図1

		かける数				
		1	2	3	4	5
かけられる数	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

図2

		かける数				
		1	2	3	4	5
かけられる数	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

右の図2は、図1において、

縦と横がともに3マスの正方形の枠を用いて、四すみのうち、左上の数が2、右上の数が4、左下の数が6、右下の数が12となるように9個の数を囲んだ場合を表している。

囲んだ9個の数の四すみの数について、左上の数と右下の数の和をP、右上の数と左下の数の和をQとしたとき、 $P+Q$ の値が整数の2乗で表される数となる9個の数の囲み方は、全部で何通りあるか調べてみよう。

〔問1〕 次の の中の「あ」に当てはまる数字を答えよ。

〔Sさんが作った問題〕で、 $P+Q$ の値が整数の2乗で表される数となる9個の数の囲み方は、全部で 通りある。

先生は、〔Sさんが作った問題〕をもとにして、次の問題を作った。

〔先生が作った問題〕

右の図3は、「かけ算九九の表」である。

図3

n を2から9までの自然数とし、図3において、かけられる数とかける数を除く81個の数の中から、縦と横がともに n マスの正方形の枠を用いて、1マスに1個の数が入るように、 n^2 個の数を囲むことを考える。

囲んだ n^2 個の数の四すみの数について、左上の数と右下の数の和をP、右上の数と左下の数の和をQとしたとき、 $P-Q$ の値を求める。

例えば、 $n=4$ のとき、左上の数が1、右上の数が4となるように16個の数を囲んだ場合、

$$P-Q=(1+16)-(4+4)=9=3^2 \text{ となる。}$$

また、 $n=5$ のとき、左上の数が10、右上の数が18となるように25個の数を囲んだ場合、

$$P-Q=(10+54)-(18+30)=16=4^2 \text{ となる。}$$

図3で示した「かけ算九九の表」の中の数を、縦と横がともに n マスの正方形の枠を用いて囲むとき、 $P-Q=(n-1)^2$ となることを確かめなさい。

		か け る 数								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
か け ら れ る 数	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

〔問2〕 〔先生が作った問題〕で、縦と横がともに n マスの正方形の枠を用いて囲んだ n^2 個の数の四すみの数のうち、左上の数のかけられる数を a 、かける数を b とする。

このとき、左上の数、右上の数、左下の数、右下の数をそれぞれ a 、 b 、 n を用いた式で表し、 $P-Q=(n-1)^2$ となることを証明せよ。

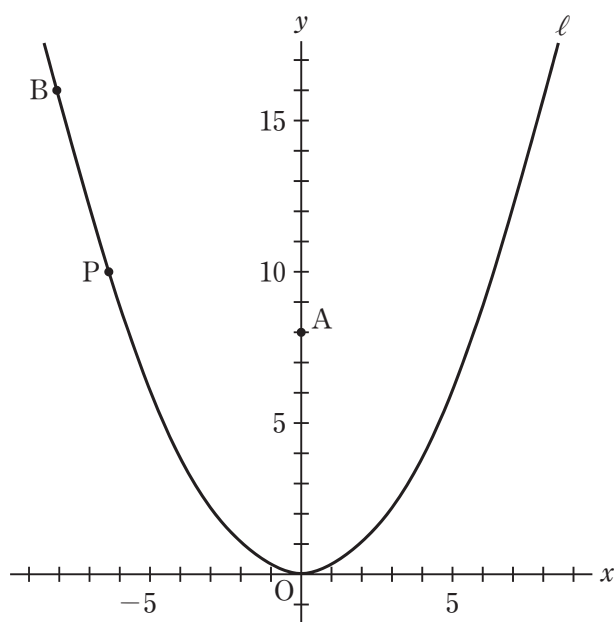
3 右の図1で、点Oは原点、点Aの座標は(0, 8)であり、曲線 ℓ は関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ のグラフを表している。

点Bは曲線 ℓ 上にあり、 x 座標は-8である。

曲線 ℓ 上にある点をPとする。

次の各問に答えよ。

図1



〔問1〕 点Pが点Bに一致するとき、2点A, Pを通る直線の式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $y = -x + 8$ イ $y = -\frac{1}{3}x + 8$ ウ $y = \frac{1}{3}x + 8$ エ $y = x + 8$

〔問2〕 点Pの x 座標を a , y 座標を b とする。

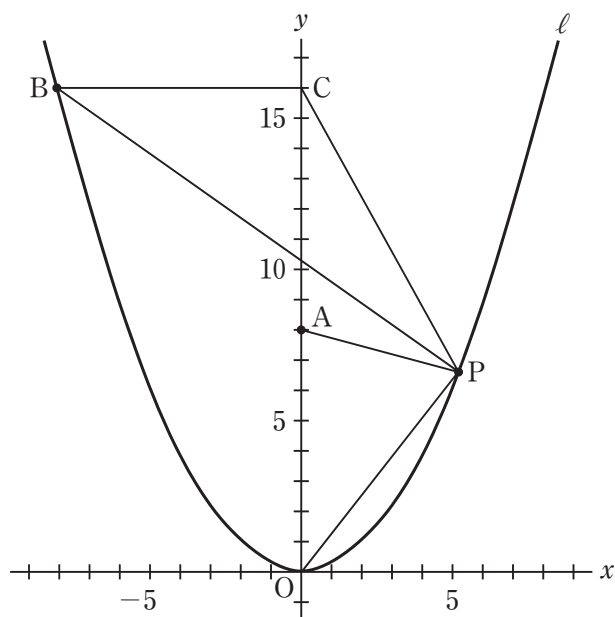
a のとり値の範囲が $-8 \leq a \leq 6$ のとき、 b のとり値の範囲を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア $-16 \leq b \leq 9$ イ $0 \leq b \leq 9$ ウ $0 \leq b \leq 16$ エ $9 \leq b \leq 16$

〔問3〕 右の図2は、図1において、点Pの x 座標が8より小さい正の数であるとき、点Bを通り x 軸に平行な直線を引き、 y 軸との交点をCとし、点Oと点P, 点Aと点P, 点Bと点P, 点Cと点Pをそれぞれ結んだ場合を表している。

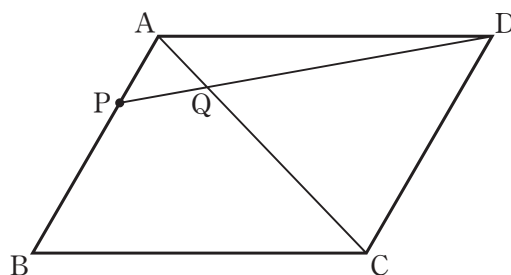
$\triangle CBP$ の面積が $\triangle AOP$ の面積の3倍になるとき、点Pの x 座標を求めよ。

図2



- 4 右の図1で、四角形ABCDは、
 平行四边形である。
 点Pは、辺AB上にある点で、
 頂点A、頂点Bのいずれにも一致しない。
 頂点Aと頂点Cを結んだ線分と、
 頂点Dと点Pを結んだ線分との交点をQ
 とする。
 次の各問に答えよ。

図1

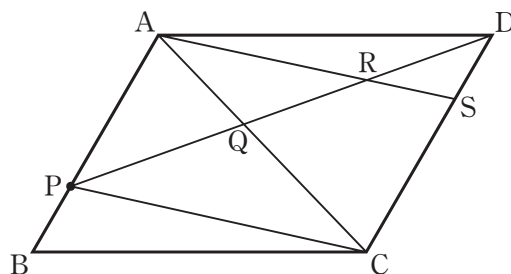


- 〔問1〕 図1において、 $\angle ABC = 60^\circ$ 、 $\angle DCA = 75^\circ$ 、 $\angle ADP = a^\circ$ とするとき、
 $\triangle CDQ$ の内角である $\angle CQD$ の大きさを表す式を、次のア～エのうちから選び、
 記号で答えよ。

ア $(45 - a)$ 度 イ $(60 - a)$ 度 ウ $(a + 30)$ 度 エ $(a + 45)$ 度

- 〔問2〕 右の図2は、図1において、
 頂点Cと点Pを結び、頂点Aを通り
 線分CPに平行な直線を引き、
 線分DPとの交点をR、辺CDとの
 交点をSとした場合を表している。
 次の①、②に答えよ。

図2



- ① $\triangle AQR \sim \triangle CQP$ であることを証明せよ。

- ② 次の 中の「い」「う」「え」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図2において、 $AP : PB = 2 : 1$ のとき、 $\triangle AQR$ の面積は、四角形APCSの
 面積の $\frac{\text{い}}{\text{うえ}}$ 倍である。

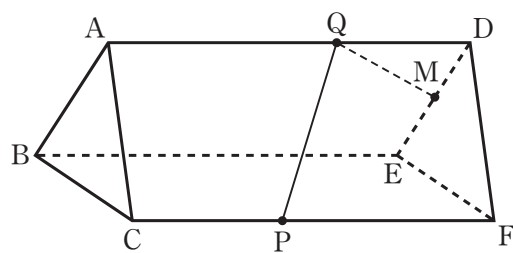
5 右の図1に示した立体 $ABC-DEF$ は、 図1

$AB=BC=CA=4\text{ cm}$, $AD=9\text{ cm}$,
 $\angle ABE=\angle CBE=90^\circ$ の正三角柱である。

辺 DE の中点を M とする。

辺 CF 上にある点を P , 辺 AD 上にある点
 を Q とし, 点 M と点 Q , 点 P と点 Q を
 それぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。



〔問1〕 次の 中の「お」「か」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図1において, $PQ+QM=\ell\text{ cm}$ とする。

$FP=8\text{ cm}$ のとき, ℓ の値が最も小さくなる場合の ℓ の値は, おか である。

〔問2〕 次の 中の「き」「く」「け」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の図2は, 図1において, 図2

点 P が頂点 C に一致するとき,

辺 DF の中点を N とし, 頂点 B と点 M ,

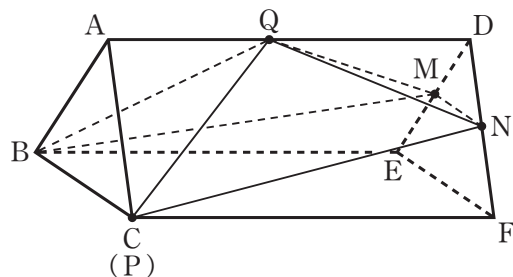
頂点 B と点 Q , 点 M と点 N ,

点 N と点 P , 点 N と点 Q を

それぞれ結んだ場合を表している。

$DQ=5\text{ cm}$ のとき,

立体 $Q-BPNM$ の体積は, きく $\sqrt{\text{け}}$ cm^3 である。



解答用紙 数学

部分がマークシート方式により解答する問題です。

マーク上の注意事項

- 1 HB又はBの鉛筆（シャープペンシルも可）を使って、○の中を正確に塗りつぶすこと。
- 2 答えを直すときは、きれいに消して、消しくずを残さないこと。
- 3 決められた欄以外にマークしたり，記入したりしないこと。

良 い 例	悪 い 例		
	線	小さい	はみ出し
	レ点	うすい	

* 受検番号欄は裏面にもあります。

受 検 番 号						
①	①	①	①	①	①	①
①	①	①	①	①	①	①
②	②	②	②	②	②	②
③	③	③	③	③	③	③
④	④	④	④	④	④	④
⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

1	〔問 1〕	
	〔問 2〕	
	〔問 3〕	
	〔問 4〕	
	〔問 5〕	$x =$, $y =$
	〔問 6〕	
	〔問 7〕	
	〔問 8〕	度
	〔問 9〕	P l

2	〔問 1〕	あ	①	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	〔問 2〕	＊ 解答欄は裏面にあります。										

3	〔問 1〕	ア	イ	ウ	エ
	〔問 2〕	ア	イ	ウ	エ
	〔問 3〕				

4	〔問 1〕	ア	イ	ウ	エ								
	〔問 2〕	①	＊ 解答欄は裏面にあります。										
		②	い	①	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
		③	う	①	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

5	〔問 1〕	お	①	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
		か	①	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	〔問 2〕	き	①	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
		く	①	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

〔問 2〕 〔証 明〕

2

$$P - Q = (n - 1)^2$$

〔問 2〕 ① 〔証 明〕

 $\triangle AQR$ と $\triangle CQP$ において,

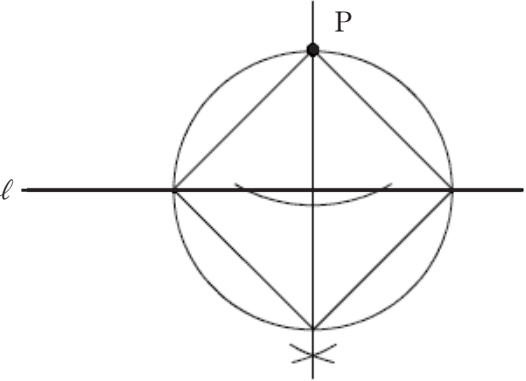
4

$$\triangle AQR \sim \triangle CQP$$

正 答 表

数 学

(28 一次・分割前期)

1	〔問1〕	− 8	
	〔問2〕	$2a + 9b$	
	〔問3〕	$7\sqrt{3}$	
	〔問4〕	4	
	〔問5〕	$x = 2$	$y = 5$
	〔問6〕	− 6, 1	
	〔問7〕	0. 24	
	〔問8〕	80	度
	〔問9〕		

問1

5点

問2

5点

問3

5点

問4

5点

問5

5点

問6

5点

問7

5点

問8

5点

問9

6点

	〔問1〕	あ	3
	〔問2〕	〔証 明〕	
2	左上の数について、かけられる数が a , かける数が b であることから、 左上の数は ab となる。 また、右上の数は $a\{b+(n-1)\}$, 左下の数は $b\{a+(n-1)\}$, 右下の数は $\{a+(n-1)\}\{b+(n-1)\}$ と表すことができる。 $n-1=N$とおくと、 $\begin{aligned} P-Q &= \{ab+(a+N)(b+N)\} \\ &\quad - \{a(b+N)+b(a+N)\} \\ &= (ab+ab+aN+bN+N^2) \\ &\quad - (ab+aN+ab+bN) \\ &= ab+ab+aN+bN+N^2 \\ &\quad - ab-aN-ab-bN \\ &= N^2 \end{aligned}$ $N=n-1$だから、 $P-Q=(n-1)^2$		

問1

5点

問2

7点

3	〔問1〕	ア	
	〔問2〕	ウ	
	〔問3〕	4	

問1

5点

問2

5点

問3

5点

4	〔問1〕	エ	
	〔問2〕	①	〔証 明〕
	$\triangle AQR$と$\triangle CQP$において、 対頂角は等しいから、 $\angle AQR = \angle CQP \dots\dots\dots (1)$ 仮定から、$AS \parallel PC$ 平行線の錯角は等しいから、 $\angle ARQ = \angle CPQ \dots\dots\dots (2)$ (1), (2) より、2組の角がそれぞれ 等しいから、 $\triangle AQR \sim \triangle CQP$		
	〔問2〕	②	
		い	2
		う	1
		え	5

問1

5点

問2①

7点

問2②

5点

5	〔問1〕	お	1
		か	0
	〔問2〕	き	1
		く	4
		け	3

問1

5点

問2

5点