数　　学

28
数
学

注　　意

1　問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{5}$ 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　声を出して読んではいけません。

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**ＨＢ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　$\boxed{}$ 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，$\boxed{}$ 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。

〔例〕 $\boxed{\text{あい}}$ に12と答えるとき

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〕 $-6-4^2\times\dfrac{1}{8}$ を計算せよ。

〔問２〕 $7a-b-5(a-2b)$ を計算せよ。

〔問３〕 $\sqrt{48}+\dfrac{9}{\sqrt{3}}$ 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。

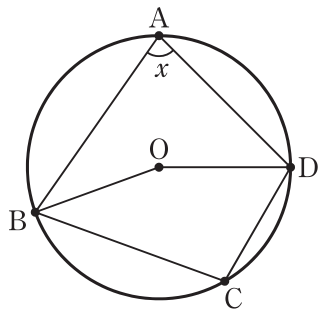
階　級（分）	度数（人）
以上　　未満	
40 〜 43	7
43 〜 46	8
46 〜 49	12
49 〜 52	13
52 〜 55	10
計	50

〔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∠ＢＡＤの大きさは何度か。

図１

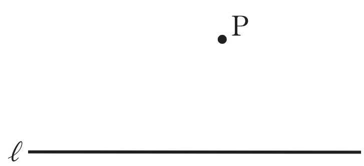


〔問９〕 右の**図２**で，点Ｐは直線 ℓ 上にない点である。

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。

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。

図１

かける数

かけられる数	1	2	3	4	5
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

かけられる数	1	2	3	4	5
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

〔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 $\boxed{\text{あ}}$ 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。

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，

$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=(1+16)-(4+4)=9=3^2$ 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，

$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=(10+54)-(18+30)=16=4^2$ 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，$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=(n-1)^2$ となることを確かめなさい。

図３

か け る 数

かけられる数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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，$\mathrm{P}-\mathrm{Q}=(n-1)^2$ となることを証明せよ。

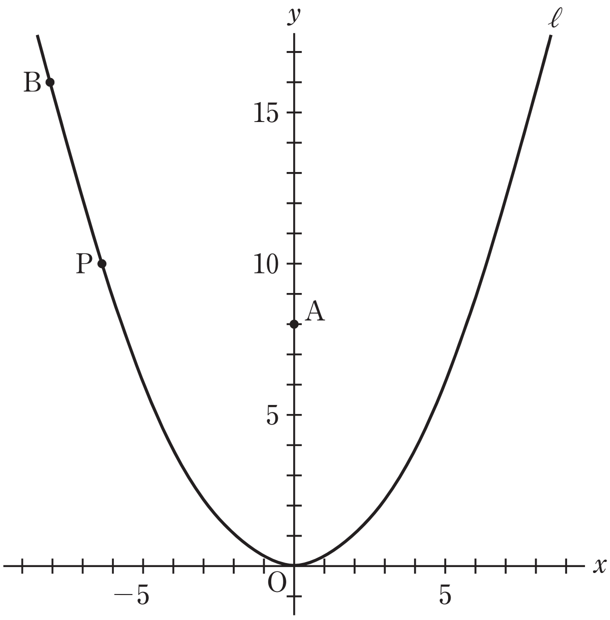
3 右の**図１**で，点Ｏは原点，点Ａの座標は（０，８）であり，曲線ℓは関数$y = \frac{1}{4}x^2$のグラフを表している。

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。

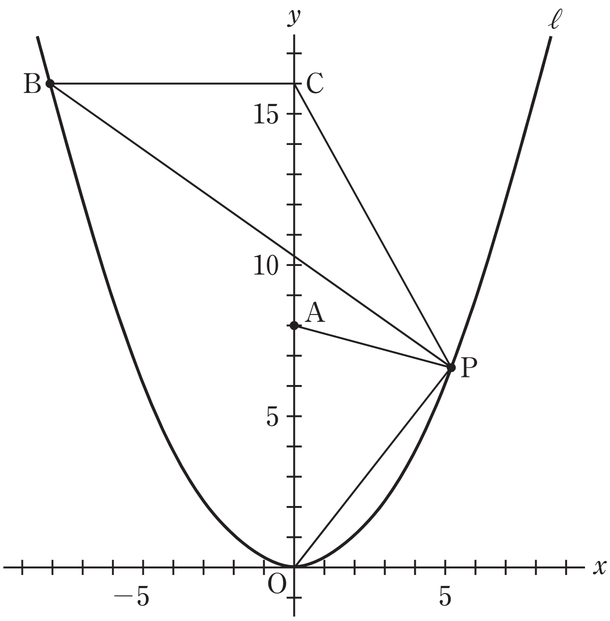
aのとる値の範囲が$-8 \leqq a \leqq 6$のとき，bのとる値の範囲を，次の**ア**～**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

ア $-16 \leqq b \leqq 9$　　**イ** $0 \leqq b \leqq 9$　　**ウ** $0 \leqq b \leqq 16$　　**エ** $9 \leqq b \leqq 16$

〔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。

△ＣＢＰの面積が△ＡＯＰの面積の３倍になるとき，点Ｐのx座標を求めよ。

図２



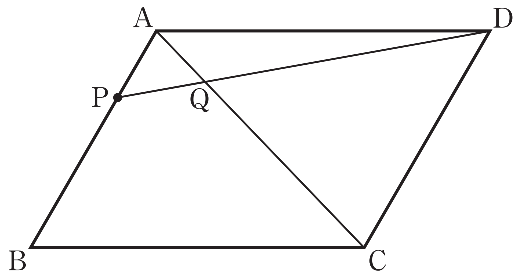
4 右の**図1**で，四角形ＡＢＣＤは，平行四辺形である。

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



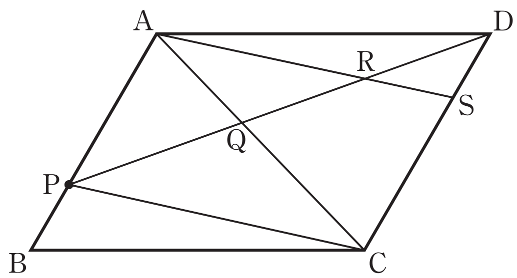
〔問１〕 **図1**において，∠ＡＢＣ＝60°，∠ＤＣＡ＝75°，∠ＡＤＰ＝a°とするとき，△ＣＤＱの内角である∠ＣＱＤの大きさを表す式を，次の**ア**〜**エ**のうちから選び，記号で答えよ。

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 △ＡＱＲ ∽ △ＣＱＰ であることを証明せよ。

② 次の $\boxed{}$ 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，△ＡＱＲの面積は，四角形ＡＰＣＳの面積の $\dfrac{\boxed{い}}{\boxed{うえ}}$ 倍である。

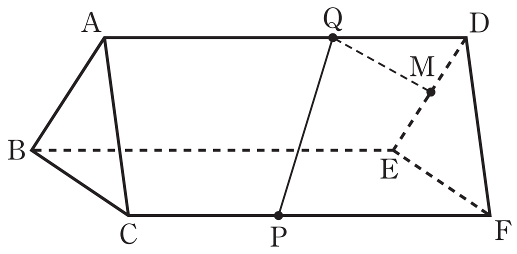
$\boxed{5}$ 右の**図１**に示した立体ＡＢＣ－ＤＥＦは，ＡＢ＝ＢＣ＝ＣＡ＝４cm，ＡＤ＝９cm，∠ＡＢＥ＝∠ＣＢＥ＝90°の正三角柱である。

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。

図１



〔問１〕 次の $\boxed{}$ 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＝ℓ cm とする。

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

〔問２〕 次の $\boxed{}$ 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，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＝５cm のとき，

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

図２