

# 数 学

## 1 出題の方針

数量や図形などに関する基礎的・基本的な事項についての知識及び技能をみるとともに、これらを活用して問題を解決するために必要な数学的な思考力、判断力、表現力等をみる。

## 2 各問のねらい

- 1 数と式，図形，データの活用の各領域に関する基礎的・基本的な事項についての知識及び技能をみる。
- 2 数学的活動の場面をもとに，数学的な見方・考え方を働かせ，事象を数理的に考察し処理する能力や，推論の過程を的確に表現する能力をみる。
- 3 関数についての知識及び技能をみるとともに，関数関係を表現し，見通しをもって論理的に考察し処理する能力をみる。
- 4 平面図形についての知識及び技能をみるとともに，見通しをもって論理的に考察し処理する能力や，推論の過程を的確に表現する能力をみる。
- 5 空間図形についての知識及び技能をみるとともに，図形の性質や関係を直観的に捉え，見通しをもって論理的に考察し処理する能力をみる。

# 数 学

## 注 意

- 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、特別の指示のあるもののほかは、各問の  
ア・イ・ウ・エのうちから、最も適切なものをそれぞれ一つずつ選んで、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、それぞれ一つずつ  
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。

[例]  あい に 12 と答えるとき

あ	○	●	○	○	○	○	○	○	○
い	○	○	●	○	○	○	○	○	○

1 次の各問に答えよ。

[問1]  $8 + \frac{1}{4} \times (-6^2)$  を計算せよ。

[問2]  $\frac{a+2b}{3} - \frac{7a-b}{9}$  を計算せよ。

[問3]  $(1-\sqrt{5})^2$  を計算せよ。

[問4] 一次方程式  $7x+6=2x-9$  を解け。

[問5] 連立方程式  $\begin{cases} x+3y=1 \\ 2x+5y=4 \end{cases}$  を解け。

[問6] 二次方程式  $x^2+7x-8=0$  を解け。

[問7] 右の表は、ある中学校の生徒100人の通学時間を調査し、度数分布表に整理したものである。  
15分以上20分未満の階級までの累積相対度数を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

階級(分)	度数(人)
以上 未満 0 ~ 5	4
5 ~ 10	15
10 ~ 15	28
15 ~ 20	21
20 ~ 25	16
25 ~ 30	9
30 ~ 35	7
計	100

ア 0.21      イ 0.32      ウ 0.47      エ 0.68

[問8] 次の  中の「あ」「い」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

右の図1で、点Oは、線分ABを直径とする半円の中心である。

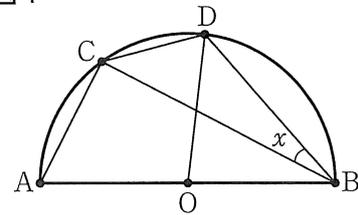
点Cは、 $\widehat{AB}$ 上にある点で、点A、点Bのいずれにも一致しない。

点Dは、 $\widehat{BC}$ 上にある点で、点B、点Cのいずれにも一致しない。

点Oと点D、点Aと点C、点Bと点C、点Bと点D、点Cと点Dをそれぞれ結ぶ。

$\angle BAC = 65^\circ$ 、 $\angle BCD = 42^\circ$ のとき、 $x$ で示した $\angle CBD$ の大きさは、「あい」度である。

図1

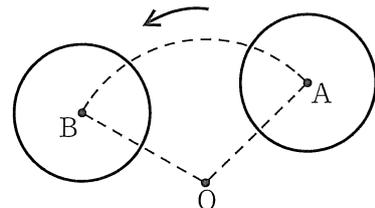


[問9] 右の図2で、円Bは、円Aを点Oを中心として反時計回り(矢印の方向)に回転移動させたものである。

解答欄に示した図をもとにして、円Aを、点Oを中心として反時計回りに $90^\circ$ 回転移動させてできる円の中心Bを、定規とコンパスを用いて作図によって求め、点Bの位置を示す文字Bも書け。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。

図2



2 Kさんのクラスでは、先生が示した問題をみんなで考えた。  
次の各問に答えよ。

[先生が示した問題]

一の位の数 $0$ でない $2$ けたの自然数 $P$ について、 $P$ の十の位の数と一の位の数を入れかえてできる数を $Q$ とする。

$P$ と $Q$ をたした値を $R$ 、 $P$ の各位の数の和と $Q$ の各位の数の和をたした値を $S$ とし、 $R - S$ の値を考える。

例えば、 $P = 71$ のとき、 $Q = 17$ であり、 $R = 71 + 17 = 88$ 、 $S = (7 + 1) + (1 + 7) = 16$ となる。このとき、 $R - S = 88 - 16 = 72$ である。  
 $P$ の各位の数の和が $10$ のとき、 $R - S$ の値を求めなさい。

[問1] 次の  中の「う」「え」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

[先生が示した問題] で、 $P$ の各位の数の和が $10$ のとき、 $R - S$ の値は である。

Kさんのグループは、[先生が示した問題]をもとにして、次の問題を作った。

[Kさんのグループが作った問題]

一の位の数 $0$ でない $3$ けたの自然数 $X$ について、 $X$ の百の位の数と一の位の数を入れかえてできる数を $Y$ とする。

$X$ と $Y$ をたした値を $Z$ 、 $X$ の各位の数の和と $Y$ の各位の数の和をたした値を $W$ とし、 $Z - W$ の値を考える。

例えば、 $X = 142$ のとき、 $Y = 241$ であり、 $Z = 142 + 241 = 383$ 、 $W = (1 + 4 + 2) + (2 + 4 + 1) = 14$ となる。このとき、 $Z - W = 383 - 14 = 369$ であり、 $9$ の倍数となる。

また、 $X = 513$ のとき、 $Y = 315$ であり、 $Z = 513 + 315 = 828$ 、 $W = (5 + 1 + 3) + (3 + 1 + 5) = 18$ となる。このとき、 $Z - W = 828 - 18 = 810$ であり、 $9$ の倍数となる。

一の位の数 $0$ でない $3$ けたの自然数 $X$ について、 $Z - W$ の値が $9$ の倍数となることを確かめてみよう。

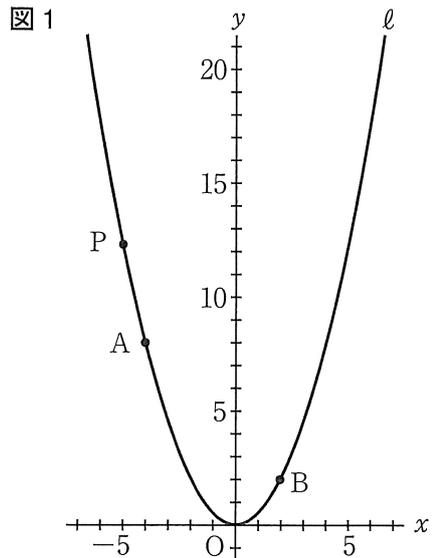
[問2] [Kさんのグループが作った問題]で、一の位の数 $0$ でない $3$ けたの自然数 $X$ について、 $X$ の百の位の数 $a$ 、十の位の数 $b$ 、一の位の数 $c$ とし、 $X$ 、 $Y$ をそれぞれ $a$ 、 $b$ 、 $c$ を用いた式で表し、 $Z - W$ の値が $9$ の倍数となることを証明せよ。

3 右の図1で、点Oは原点、曲線ℓは関数  $y = \frac{1}{2}x^2$  のグラフを表している。

点A、点Bはともに曲線ℓ上にあり、 $x$ 座標はそれぞれ-4、2である。

曲線ℓ上にある点をPとする。

次の各問に答えよ。



[問1] 次の ① と ② に当てはまる数を、

下のア～クのうちからそれぞれ選び、

記号で答えよ。

点Pの  $y$ 座標を  $a$  とする。

点Pが点Aから点Bまで動くとき、

$a$  のとる値の範囲は、

$$\boxed{\text{①}} \leq a \leq \boxed{\text{②}}$$

である。

ア -8                      イ -4                      ウ -2                      エ 0

オ 2                        カ 4                        キ 8                        ク 16

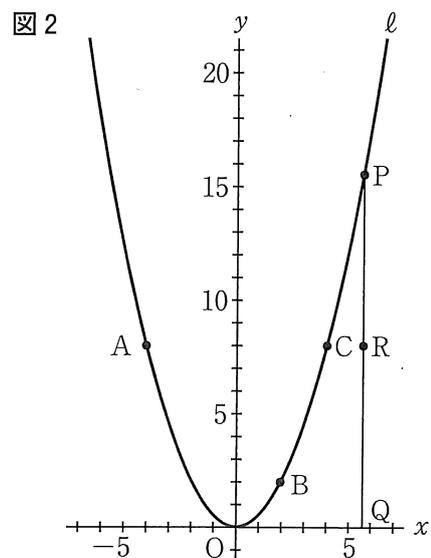
[問2] 点Pの  $x$ 座標が3のとき、点Pを通り、2点A、Bを結んでできる線分と平行になる直線の式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

ア  $y = -x + 4$     イ  $y = -x + \frac{15}{2}$     ウ  $y = -\frac{1}{2}x + 4$     エ  $y = -\frac{1}{2}x + \frac{15}{2}$

[問3] 右の図2は、図1において、点Pの  $x$ 座標が4より大きい数のとき、 $y$ 軸を対称の軸として点Aと線対称な点をCとし、点Pを通り  $y$ 軸に平行な直線を引き、 $x$ 軸との交点をQ、線分PQ上にあり  $y$ 座標が点Aの  $y$ 座標と等しい点をRとした場合を表している。

点Aと点B、点Aと点P、点Bと点C、点Bと点Q、点Bと点R、点Cと点Pをそれぞれ結んだ場合を考える。

四角形ABCPの面積が△BQRの面積の4倍になるとき、点Pの  $x$ 座標を求めよ。



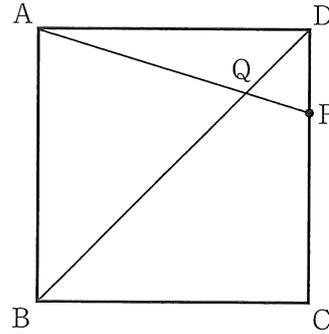
4 右の図1で、四角形ABCDは正方形である。

点Pは、辺CD上にある点で、頂点C、頂点Dのいずれにも一致しない。

頂点Aと点P、頂点Bと頂点Dをそれぞれ結び、線分APと線分BDとの交点をQとする。

次の各問に答えよ。

図1

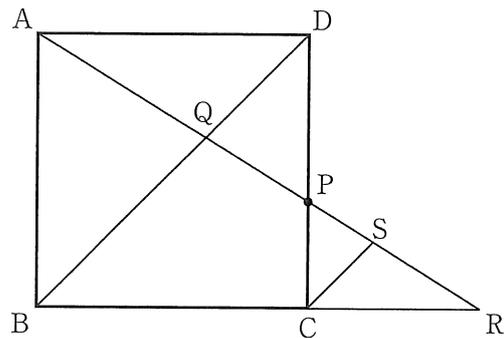


[問1] 図1において、 $\angle DAP = a^\circ$  とするとき、 $\angle BQP$  の大きさを表す式を、次のア～エのうちから選び、記号で答えよ。

- ア  $(135 - a)$  度    イ  $(120 - a)$  度    ウ  $(60 + a)$  度    エ  $(45 + a)$  度

[問2] 右の図2は、図1において、線分APをPの方向に延ばした直線と、辺BCをCの方向に延ばした直線との交点をR、頂点Cを通り線分BDに平行な直線を引き、線分PR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



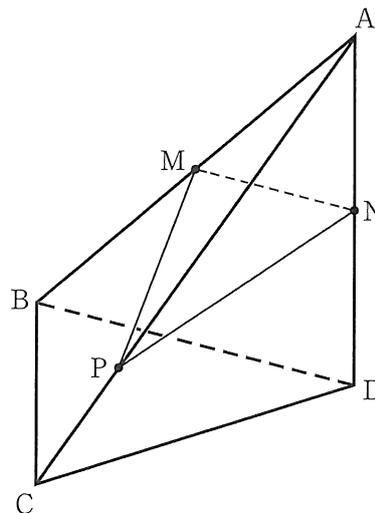
①  $\triangle AQD \sim \triangle RSC$  であることを証明せよ。

② 次の  の中の「お」「か」「き」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

$AB = 12$  cm,  $CP = 3$  cm のとき、線分PSの長さは  $\frac{\text{おか}}{\text{き}}$  cm である。

- 5 右の図1に示した立体A-BCDは、  
 $AD=BC=BD=CD=8\text{ cm}$ 、  
 $\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$ の三角すいである。  
 辺ABの中点をM、辺ADの中点をNとする。  
 辺AC上にある点をPとし、  
 点Mと点N、点Mと点P、点Nと点Pをそれぞれ結ぶ。  
 次の各問に答えよ。

図1



[問1] 次の  の中の「く」「け」に当てはまる数字をそれぞれ答えよ。

図1において、 $PN \parallel CD$ となるとき、

$\triangle MPN$ の内角である $\angle MPN$ の大きさは  度である。

[問2] 次の  の中の「こ」「さ」「し」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、頂点Cと点M、

図2

頂点Dと点Mをそれぞれ結んだ場合を表している。

$PC=7AP$ のとき、立体M-CDNPの体積は

$\sqrt{\text{し}}$   $\text{cm}^3$ である。

