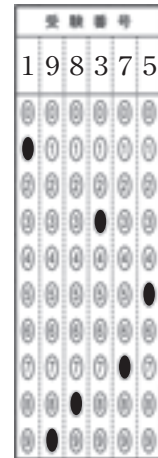


中学校 数学

マーク式解答用紙
受験番号記入例 ※1

解答についての注意点



- 1 解答用紙は、マーク式解答用紙と記述式解答用紙の2種類があります。
- 2 大問①～大問③については、マーク式解答用紙に、
大問④については、記述式解答用紙に記入してください。
- 3 解答用紙が配付されたら、まずマーク式解答用紙に氏名を記入し、受験番号を
右の記入例に従って、鉛筆で黒くぬりつぶしてください。※1
記述式解答用紙は、全ての用紙の上部に受験番号のみを記入してください。※2
- 4 大問①～大問③については、次のマーク式解答用紙への解答上の注意をよく
読んで解答してください。

記述式解答用紙
受験番号記入例 ※2

受験番号	1 9 8 3 7 5
------	-------------

マーク式解答用紙への解答上の注意

- (1) 解答は、マーク式解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしてください。間違えてマークしたときは、消しゴムできれいに消してください。
- (2) 問題の文中の **ア**、**イウ** などには、特に指示のないかぎり、符号（－，±），数字（0～9），又は文字（a～e）が入ります。**ア**、**イ**、**ウ**、…の一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらをマーク式解答用紙の**ア**、**イ**、**ウ**、…で示された解答欄にマークしてください。

例 **アイウ** に $-7a$ と答えたいとき



なお、同一の問題文中に **ア**、**イウ** などが2度以上現れる場合、2度目以降は、**ア**、**イウ** のように細字で表記します。

- (3) 分数の形で解答する場合、分数の符号は分子につけ、分母につけてはいけません。
例えば、 $\frac{\mathbf{エオ}}{\mathbf{カ}}$ に $-\frac{4}{5}$ と答えたいときは、 $\frac{-4}{5}$ として答えてください。
また、それ以上約分できない形で答えてください。
例えば、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{2a+1}{3}$ と答えるところを、 $\frac{6}{8}$ 、 $\frac{4a+2}{6}$ のように答えてはいけません。
 - (4) 小数の形で解答する場合、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えてください。また、必要に応じて、指定された桁まで **0** にマークをしてください。
例えば、**キ**・**クケ** に 2.9 と答えたいときは、2.90 として答えてください。
 - (5) 根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えてください。
例えば、 $4\sqrt{2}$ 、 $\frac{\sqrt{13}}{2}$ 、 $6\sqrt{2a}$ と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ 、 $\frac{\sqrt{52}}{4}$ 、 $3\sqrt{8a}$ のように答えてはいけません。
- 5 その他、係員が注意したことをよく守ってください。

指示があるまで中をあけてはいけません。

1

a を実数とする。 x についての関数 $f(x) = 2x^2 + 2ax + a^2 - a$ について考える。

(1) $y = f(x)$ のグラフの頂点 P の座標は $P \left(\frac{\text{アイ}}{\text{ウ}} a, \frac{\text{エ}}{\text{オ}} a^2 - a \right)$ であり、このグラフが x 軸と異なる 2 点で交わるための必要十分条件は $\text{カ} < a < \text{キ}$ である。

(2) $0 \leq x \leq 2$ における $y = f(x)$ の最小値を $m(a)$ とおき、 a についての関数 $m(a)$ の最小値を以下のように考える。

まず、 a の値によって場合分けすると

$\text{ク} < a$ のとき、 $m(a) = a^2 - \text{ケ}$ であり、

$\text{コサ} \leq a \leq \text{ク}$ のとき、 $m(a) = \frac{\text{シ}}{\text{ス}} a^2 - \text{セ}$ であり、

$a < \text{コサ}$ のとき、 $m(a) = a^2 + \text{ソ} a + \text{タ}$ である。

よって、 $a = \frac{\text{チ}}{\text{ツ}}$ のとき、 $m(a)$ は最小値 $\frac{\text{テト}}{\text{ナ}}$ をとる。

(3) a の値が実数全体を変化するとき、 $y = f(x)$ のグラフの頂点 P の軌跡の方程式は

$y = \text{ニ} x^2 + \text{ヌ} x$ である。

2

(1) 大人2人, 子ども6人が8人用の円卓を囲んで座るとき, 大人2人が隣り合わない並び方は $\boxed{\text{アイウエ}}$ 通りである。

(2) x についての方程式 $x^4 - 14x^2 + 1 = 0$ の実数解は

$$x = \boxed{\text{オ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{カ}}}, -\boxed{\text{キ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{ク}}} \text{ である。}$$

(3) $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$ とする。 $\sin \theta = \frac{2}{3}$ のとき, $\cos \theta = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}}{\boxed{\text{コ}}}$, $\tan \theta = \frac{\boxed{\text{サ}}\sqrt{\boxed{\text{シ}}}}{\boxed{\text{ス}}}$ であり, θ は $\boxed{\text{セ}}$ を満たす。

$\boxed{\text{セ}}$ にあてはまるものを次の1~4のうちから一つ選べ。

1 $0^\circ \leq \theta < 30^\circ$

2 $30^\circ \leq \theta < 45^\circ$

3 $45^\circ \leq \theta < 60^\circ$

4 $60^\circ \leq \theta < 90^\circ$

(4) ある正の数 x の小数部分を b とすると、 b のとりうる値の範囲は $\boxed{\text{ソ}} \leq b < \boxed{\text{タ}}$ である。このとき、 $x^2 + b^2 = 40$ が成り立つとすると、 $x = \boxed{\text{チ}} + \sqrt{\boxed{\text{ツテ}}}$ である。

(5) 定数 a, b, c は $a + b + c = 3$, $ab + bc + ca = -2$, $abc = 1$ を満たすとする。

このとき、 $a^2 + b^2 + c^2 = \boxed{\text{トナ}}$, $a^3 + b^3 + c^3 = \boxed{\text{ニヌ}}$ である。

(6) 次の $\boxed{\text{ネ}}$, $\boxed{\text{ノ}}$, $\boxed{\text{ハ}}$ にあてはまるものを下の 1~4 のうちから一つずつ選べ。

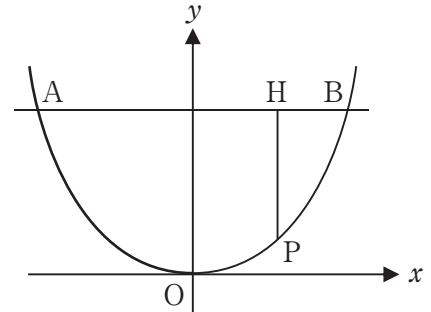
ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

- ・実数 r_1, r_2 について、 r_1, r_2 がともに無理数であることは $r_1 + r_2$ が無理数であるための $\boxed{\text{ネ}}$ 。
- ・整数 a, b について、 a, b がともに 3 の倍数であることは $a^2 + b^2$ が 3 の倍数であるための $\boxed{\text{ノ}}$ 。
- ・正の数 a, b, c について、3 辺の長さが a, b, c である三角形が存在することは $a + b > c$ であるための $\boxed{\text{ハ}}$ 。

- 1 必要条件であるが十分条件ではない
- 2 十分条件であるが必要条件ではない
- 3 必要十分条件である
- 4 必要条件でも十分条件でもない

3

右の図で2点 A, B は $y = \frac{1}{4}x^2$ のグラフと $y = 9$ のグラフとの交点である。ただし、点 A の x 座標は負であり、点 B の x 座標は正である。



$y = \frac{1}{4}x^2$ のグラフ上の点で、2点 O, B とは異なる点 P を、2点 O, B の間にとる。点 P から $y = 9$ のグラフに垂線をひき、その垂線と $y = 9$ のグラフとの交点を H とする。

(1) $AH:HB = 5:1$ のとき、 $\triangle APB$ を AB を軸に 1 回転してできる立体の体積を次のように求めた。

ただし、円周率を π とする。

2点 A, B の座標は $A(\text{アイ}, \text{ウ}), B(\text{エ}, \text{オ})$ となる。

また $H(\text{カ}, \text{キ})$ より、 $P(\text{ク}, \text{ケ})$ である。

よって、回転体の体積は $\text{コサシ} \pi$ である。

(2) $AH:HB = 5:1$ のとき、点 H を通り $\triangle APB$ の面積を 2 等分する直線の式は $y = \frac{\text{ス}}{\text{セ}}x + \text{ソ}$

である。

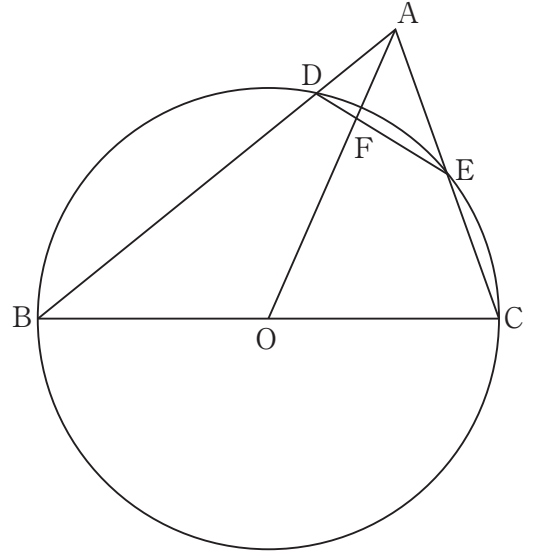
(3) $AH:PH = 3:1$ のとき、点 H の座標は $H\left(\frac{\text{タチ}}{\text{ツ}}, \text{テ}\right)$ である。

4

右の図のように、 $BC = 12 \text{ cm}$, $AC = 8 \text{ cm}$ の $\triangle ABC$ と、 BC を直径とする中心 O の円がある。

2辺 AB , AC と円 O との交点をそれぞれ D , E とし、 DE と OA との交点を F とする。

$CE = ED$ のとき、次の問いに答えよ。



- (1) $\triangle ABE \cong \triangle CBE$ を証明せよ。
- (2) BD の長さを求めよ。
- (3) $\triangle ADF \sim \triangle OEF$ を証明せよ。
- (4) DF の長さを求めよ。

