

数 学

次の にあてはまるものを解答欄にマークせよ。

必答問題

1.

(1) 2022^3 と 3^{21} を比較したとき、 2022^3 は 桁、 3^{21} は 桁なので である。

ただし $\log_{10} 3 = 0.4771$, $\log_{10} 2022 = 3.3057$ とし、 の解答は以下の選択肢から選べ。

の選択肢 ① $2022^3 < 3^{21}$

② $2022^3 > 3^{21}$

(2) 等比数列の第 2 項 a_2 と第 4 項 a_4 が下記の通りとする。

$$a_2 = \frac{3}{4}, \quad a_4 = \frac{25}{48}$$

このとき一般項 a_n は下記の通りである。

$$a_n = \frac{\text{カキ}}{\text{クケ}} \left(\text{コ} \frac{\text{サ}}{\text{シ}} \right)^n$$

(3) 次の不等式 $|3x| + |x - 6| \geq 10$

を満たす x の範囲は

$$x \leq -\text{ス}, \quad x \geq \text{セ}$$

である。

(4) ある地点 A からある建物の頂点を見ると、仰角が 30° で、その地点からこの建物に向かって進んだある点 B から再びこの建物の頂点を見ると仰角が 45° であった。ただし、目線の高さは無視できるものとする。AB 間の距離が 50 m であるとき、この建物の高さは

$$\text{ソ}^2 \left(\sqrt{\text{タ}} + \text{チ} \right) \text{ m である。}$$

必答問題

2. $x^{\frac{1}{4}} + x^{-\frac{1}{4}} = 3$ のとき, 以下の式の値を求めよ。

(1) $\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} = \boxed{\text{ツ}}$

(2) $x + \frac{1}{x} = \boxed{\text{テト}}$

(次の頁に問題が続きます)

選択問題

選択問題 1 は数学Ⅲ，選択問題 2 は数学Ⅲ以外の範囲の出題である。どちらかの問題を選択し，マークシート右上の記入欄に選択した問題の番号を記入した上で，その番号をマークすること。

選択問題 1．上面の半径が 15 cm，深さが 30 cm の直円錐の容器がある。この容器に毎秒 9 cm^3 の割合で水を静かに注いだ。水の深さが 18 cm になった瞬間の水面が高くなる速さと水面が広がる速さを求めたい。

時間 t 秒後における水面の半径を r cm，水の深さを h cm，そのときの水の量を $V \text{ cm}^3$ とすると，その水の量 V は

$$V = \frac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ又}}} \pi h^{\boxed{\text{ネ}}}$$

で表すことができる。

したがって，水の量の変化の割合は

$$\frac{dV}{dt} = \frac{\boxed{\text{ノ}}}{\boxed{\text{ハ}}} \pi h^{\boxed{\text{ヒ}}} \frac{dh}{dt}$$

となる。

ここで，

$$\frac{dV}{dt} = \boxed{\text{フ}} \text{ cm}^3/\text{s} \text{ であるから，}$$

水の深さが 18 cm のときの水面が高くなる速さは $\frac{\boxed{\text{ヘ}}}{\boxed{\text{ホ}}} \pi$ cm/s となる。

また，このとき水面が広がる速さは，水面の面積を S とすると，

$$\frac{dS}{dt} = \frac{\boxed{\text{マ}}}{\boxed{\text{ミ}}} \pi h^{\boxed{\text{ム}}} \frac{dh}{dt}$$

となり，水面の深さが 18 cm のときの水面が広がる速さは $\boxed{\text{メ}} \text{ cm}^2/\text{s}$ である。

選択問題 2. 3 次方程式

$$x^3 + ax^2 + bx - 20 = 0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

の 1 つの解が $x = 1 + 3i$ であるとき、実数 a 、 b の値と他の解を求める。

$x = 1 + 3i$ が方程式①の解であるから、

$$(1 + 3i)^3 + a(1 + 3i)^2 + b(1 + 3i) - 20 = 0$$

これを展開して整理すると、

$$(-\boxed{\text{ナ}}a + \boxed{\text{ニ}}b - \boxed{\text{ヌネ}}) + (\boxed{\text{ノ}}a + \boxed{\text{ハ}}b - \boxed{\text{ヒフ}})i = 0$$

a 、 b は実数であるから、

$$-\boxed{\text{ヘ}}a + \boxed{\text{ホ}}b - \boxed{\text{マミ}} = \boxed{\text{ム}}$$

$$\boxed{\text{メ}}a + \boxed{\text{モ}}b - \boxed{\text{ヤユ}} = \boxed{\text{ヨ}}$$

これを解いて、 $a = -\boxed{\text{ラ}}$ 、 $b = \boxed{\text{リル}}$ となる。

$$\text{このとき、方程式①は、} x^3 - \boxed{\text{レ}}x^2 + \boxed{\text{ロワ}}x - 20 = 0$$

$$\text{左辺を因数分解すると、} (x - \boxed{\text{ン}})(x^2 - \boxed{\text{あ}}x + \boxed{\text{いう}}) = 0$$

$$\text{これを解いて、} x = \boxed{\text{え}}, 1 \boxed{\text{お}} 3i$$

$$\text{よって他の解は、} x = \boxed{\text{か}}, 1 \boxed{\text{き}} 3i$$

(以 上)

(計 算 用 紙)

問題選択に関する注意

問題	必答・選択
1	必答
2	必答
選択1 (数学Ⅲ)	いずれか1問を選択
選択2 (数学Ⅲ以外)	

マークシート右上の記入欄に選択した問題の番号を記入し、その番号をマークすること。