

I 次の各問いに答えよ。

- (1) 方程式 $|3x - 7| = 5$ を満たす実数 x の値は $\boxed{\text{ア}}$, $\boxed{\frac{\text{イ}}{\text{ウ}}}$ である。
- (2) 異なる $n+1$ 個のものの中から 2 個を選び出す組み合わせの数を c_n とするとき, $1000 < c_n < 2012$ を満たすという。このような n の値の最小値は $\boxed{\text{エ}}$ であり, 最大値は $\boxed{\text{カ}}$ である。
- (3) 座標空間において, 2 点 $A(1, 2, 1)$, $B(3, 5, 2)$ がある。直線 AB と平面 $y = 8$ との交点の座標は $(\boxed{\text{ク}}, 8, \boxed{\text{ケ}})$ である。

- (4) a を $0 < a < 1$ を満たす定数とする。曲線 $y = |x^2 - a|$ と 3 つの直線 $x = -1, x = 1, y = -1$ で囲まれた部分の面積を $S(a)$ とおく。このとき,
- $$S\left(\frac{1}{16}\right) = \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{シ}} \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{ス}}}}$$
- である。また, $S(a) = \frac{8}{3}$ ならば $a = \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}} \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}}$ である。
- (5) $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ とするとき

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \theta \\ \sin \theta \end{pmatrix} = \alpha \begin{pmatrix} \cos \theta \\ \sin \theta \end{pmatrix}$$

が成り立つならば

$$\alpha = \frac{\boxed{\text{チ}} + \sqrt{\boxed{\text{ツ}}}}{\boxed{\text{テ}}}, \quad \tan \theta = \frac{\boxed{\text{ト}} + \sqrt{\boxed{\text{ニ}}}}{\boxed{\text{ハ}}}$$

である。

III 座標平面上において 2 点 $(0, 8)$, $(1, 10)$ を通る曲線 $C: y = ax^2 + b$ を考え

る。このとき, $a = \boxed{\text{ア}}$, $b = \boxed{\text{イ}}$ である。
 C 上の点 P の x 座標を t とすると, P における接線 l は

$$y = \boxed{\text{ウ}}tx - \boxed{\text{エ}}t^2 + \boxed{\text{オ}}$$

である。

l が原点を通るのは $t = \boxed{\text{カ}}$, $\boxed{\text{ク}}$ のときであり, いずれの場合も接点 P の y 座標は $\boxed{\text{ケ}}$ である。これらの場合に, 接線をそれぞれ l_1, l_2 とおく。

曲線 C と接線 l_1, l_2 で囲まれる図形の面積は $\frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{ス}}}$ である。さらに, この図

形を y 軸の周りに回転させてできる立体の体積は $\frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{タ}}}\pi$ である。

II 次の各問いに答えよ。

- (1) 地震のエネルギーを E とするとき, その地震のマグニチュード M は

$$M = \frac{2}{3} \log_{10} E - 3.2$$

で定められている。

エネルギーが E_1 の地震のマグニチュードを M_1 とし, エネルギーが E_2 の地震のマグニチュードを M_2 とするとき, $M_1 - M_2 = 1$ であったとする。このとき, $E_1 = kE_2$ とすると, $k = \boxed{\text{ア}}$ $\sqrt{\boxed{\text{ウ}} \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}}$ である。さらに, ある整数 m に対して $m \leq k < m+1$ が成り立つとき, $m = \boxed{\text{オ}}$ である。

- (2) サイコロを 3 回投げ, 1 回目に出た目の数を a , 2 回目に出た目の数を b , 3 回目に出た目の数を c とする。

(i) $a + b + c$ が 6 の倍数になるのは, $\boxed{\text{キ}}$ 通りである。

(ii) a, b, c が次の等式

$$\int_0^1 (at^2 - bt + c) dt = 0$$

を満たす確率は $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{コ}} \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}}$ である。

- (3) 曲線 $C: 9x^2 - 4y^2 + 18x - 27 = 0$ と直線 $l: y = ax + a$ を考える。 C と l が異なる 2 点で交わるための必要十分条件は

$$\frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{セ}}} < a < \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}$$

である。さらに, 2 つの交点の距離が $\frac{3\sqrt{10}}{2}$ となるのは

$$a = \frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}, \frac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}, \frac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ブ}}}$$

のときである。

数学 理工学部(生命科学科)・薬学部・医学部・工学部 生物理工学部・工学部

注意

問題の文中の $\boxed{\text{ア}}$, $\boxed{\text{イ}}$ などの $\boxed{\quad}$ には, 特に指示のない限り, 数値または符号 (−) が入る。これらを次の方法で解答题紙の指定欄にマークせよ。

- (1) $7, \text{イ}, \text{ウ}, \dots$ の一つ一つは, それぞれ 0 から 9 までの数字, または − の符号のいずれか一つに対応する。それらを $\text{ア}, \text{イ}, \text{ウ}, \dots$ で示された解答题欄にマークする。

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ア | ● | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| イ | ○ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

[例] $\boxed{\text{ア}}$ に −8 と答えたいとき

- (2) 分数形が解答で求められているときは, 既約分数 (それ以上約分できないう分数) で答える。符号は分子につけ, 分母につけてはならない。

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ウ | ● | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| エ | ○ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| オ | ○ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

[例] $\frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{オ}}}$ に $-\frac{4}{5}$ と答えたいとき

- (3) 根号を含む形で解答する場合は, 根号の中に現れる自然数が最小となる形で答える。例えば, $\boxed{\text{カ}} \sqrt{\boxed{\text{キ}}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを, $2\sqrt{8}$ のように答えてはならない。

- (4) 分数形で根号を含む形で解答する場合, $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{サ}}} + \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{シ}}} \sqrt{\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{ク}}}}$ に

$$\frac{3 + 2\sqrt{2}}{2} \text{ と答えるところを, } \frac{6 + 4\sqrt{2}}{4} \text{ や } \frac{6 + 2\sqrt{8}}{4} \text{ のように答えてはならない。}$$

I 次の各問いに答えよ。

- (1) 方程式 $|3x - 7| = 5$ を満たす実数 x の値は $\frac{\boxed{ア}}{\boxed{ウ}}$ である。
 (2) 異なる $n+1$ 個のものの中から 2 個を選び出す組み合わせの数を c_n とするとき、 $1000 < c_n < 2012$ を満たすという。このような n の値の最小値は $\frac{\boxed{エ}}{\boxed{オ}}$ であり、最大値は $\frac{\boxed{カキ}}{\boxed{クケ}}$ である。

- (3) 座標空間において、2 点 $A(1, 2, 1)$, $B(3, 5, 2)$ がある。直線 AB と平面 $y = 8$ との交点の座標は $(\frac{\boxed{ク}}{\boxed{ケ}}, 8, \frac{\boxed{ケ}}{\boxed{コ}})$ である。

- (4) a を $0 < a < 1$ を満たす定数とする。曲線 $y = |x^2 - a|$ と 3 つの直線 $x = -1$, $x = 1$, $y = -1$ で囲まれた部分の面積を $S(a)$ とおく。このとき、

$$S\left(\frac{1}{16}\right) = \frac{\boxed{コサ}}{\boxed{シス}}$$

である。また、 $S(a) = \frac{8}{3}$ ならば $a = \frac{\boxed{セ}}{\boxed{ソタ}}$ である。

- (5) 一辺の長さが 3 の正四面体の高さは $\sqrt{\frac{\boxed{チ}}{\boxed{ツ}}}$ 、体積は $\frac{\boxed{ツ}}{\boxed{ト}}\sqrt{\frac{\boxed{チ}}{\boxed{ト}}}$ である。

II 次の各問いに答えよ。

- (1) 数列 $\{a_n\}$ は次の条件を満たす。
 $a_1 = 0$ であり、 n が偶数ならば $a_n + a_{n+1} = 6$, n が奇数ならば $a_n + a_{n+1} = 4$ である。このとき

$$a_{14} = \frac{\boxed{アイ}}{\boxed{ウエ}}$$

である。また、 $a_n > 501$ となる最小の n は $\frac{\boxed{カキク}}{\boxed{クケ}}$ である。

- (2) 地震のエネルギを E とするとき、その地震のマグニチュード M は

$$M = \frac{2}{3} \log_{10} E - 3.2$$

で定められている。

エネルギが E_1 の地震のマグニチュードを M_1 とし、エネルギが E_2 の地震のマグニチュードを M_2 とするとき、 $M_1 - M_2 = 1$ であったとする。このとき、 $E_1 = kE_2$ とすると、 $k = \frac{\boxed{ケコ}}{\boxed{クサ}}$ である。さらに、ある整数 m に対して $m \leq k < m+1$ が成り立つとき、 $m = \frac{\boxed{セ}}{\boxed{ソセ}}$ である。

- (3) サイコロを 3 回投げ、1 回目に出た目の数を a , 2 回目に出た目の数を b , 3 回目に出た目の数を c とする。

(i) $a + b + c$ が 6 の倍数になるのは、 $\frac{\boxed{ソタ}}{\boxed{トチ}}$ 通りである。

(ii) a, b, c が次の等式

$$\int_0^1 (at^2 - bt + c) dt = 0$$

を満たす確率は $\frac{\boxed{チ}}{\boxed{ツテ}}$ である。

数学または国語

建築学部・農学部・生物理工学部・産業理工学部

※数学は理工学部(生命科学科)・薬学部・医学部・生物理工学部・工学部参照
 国語は法学部・経済学部・経営学部・文芸学部・総合社会学部・農学部・短期大学部参照

III 三角形 ABC において、 $BC = a$, $CA = b$, $AB = c$ とする。三角形 ABC を T と表すとき

$$\Delta(T) = \frac{abc}{a^2 + b^2 + c^2}$$

と定める。

- (1) T_1 を正三角形とするとき、 $\Delta(T_1) = \frac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}$ である。また、 T_2 を直角二等辺三角形とするとき、 $\Delta(T_2) = \frac{\boxed{ウ}}{\boxed{オ}} - \sqrt{\frac{\boxed{エ}}{\boxed{オ}}}$ である。

- (2) $a = b$, $c = 2$ である三角形を T_3 と表し、 $C = 2\theta$ とおく。このとき、 $\sin \theta = \frac{2}{3}$ ならば、 $\Delta(T_3) = \frac{\boxed{カキ}}{\boxed{クケ}}$ であり、 T_3 の面積は $\sqrt{\frac{\boxed{コ}}{\boxed{サ}}}$ である。

- (3) $a = 18$, $b = 12$, $c = 15$ である三角形を T_4 とすると

$$\Delta(T_4) = \frac{\boxed{シ}}{\boxed{スセ}}$$

である。 T_4 の $\angle A$ の二等分線が BC と交わる点を D とすると

$$BD = \frac{\boxed{ソタ}}{\boxed{トチ}}$$

である。さらに、三角形 ABD を T_5 とするとき

$$\Delta(T_5) = \frac{\boxed{チツ}}{\boxed{テト}}$$

である。