

〔I〕

以下の空欄に入れるのに最も適切なものを解答群から選べ。

- (1) 関数 $f(x) = \frac{2x}{x+1}$ の逆関数は $g(x) = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。ただし、分数式の分母を零にする x の値は定義域から除かれているものとする。曲線 $y = f(x)$ と $y = g(x)$ の交点は $(\boxed{\text{ウ}}, \boxed{\text{エ}})$ と $(\boxed{\text{オ}}, \boxed{\text{カ}})$ である。

- (2) この2曲線に囲まれた領域の面積は $\boxed{\text{キ}} - \boxed{\text{ク}} \log \boxed{\text{ケ}}$ である。

- (3) $(1 + x + y + x^2 + xy + y^2)^{100}$ を展開して同類項をまとめると $x^{199}y$ の係数は $\boxed{\text{コサシ}}$ である。 x^2y の係数は $\boxed{\text{スセソタチツ}}$ である。

- (4) $-\frac{\pi}{2} < \theta \leq \frac{\pi}{2}$ とする。

- (a) $\frac{2 \sin \theta + 2^{-\sin \theta}}{5}$ は最大値 $\frac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$ ，最小値 $\frac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}$ を，それぞれ $\theta = \boxed{\text{ヌ}}$ ， $\theta = \boxed{\text{ネ}}$ でとる。

- (b) $\log_4 \sin \theta - \log_2 \sin \theta > \frac{1}{4}$ を満足する θ の範囲は $\boxed{\text{ノ}} < \theta < \boxed{\text{ハ}}$ である。

ア・イの解答群

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ⑩ $x - 1$ | ⑪ $x - 2$ | ⑫ $x - 3$ | ⑬ $x - 4$ | ⑭ $x - 5$ |
| ⑮ x | ⑯ $-x$ | ⑰ $2x$ | ⑱ $-2x$ | ⑲ $3x$ |
| ⑳ $-3x$ | ㉑ $4x$ | ㉒ $-4x$ | | |

ウ～二の解答群

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① 0 | ② 1 | ③ 2 | ④ 3 | ⑤ 4 |
| ⑥ 5 | ⑦ 6 | ⑧ 7 | ⑨ 8 | ⑩ 9 |
| ⑪ + | ⑫ - | | | |

又～ハの解答群

- | | | | | |
|--------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ① 0 | ② $-\pi$ | ③ π | ④ $-\frac{\pi}{2}$ | ⑤ $\frac{\pi}{2}$ |
| ⑥ $-\frac{\pi}{3}$ | ⑦ $\frac{\pi}{3}$ | ⑧ $-\frac{\pi}{4}$ | ⑨ $\frac{\pi}{4}$ | ⑩ $-\frac{\pi}{6}$ |
| ⑪ $\frac{\pi}{6}$ | ⑫ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | | | |

〔Ⅱ〕

ある硬貨を投げるとき、表と裏がそれぞれ $\frac{1}{2}$ の確率で出るとする。この硬貨を n 回繰り返して投げる。 k 回目に表が出れば $X_k = 1$ 、裏が出れば $X_k = -1$ とし、 $S_n = X_1 + X_2 + \cdots + X_n$ とおく。以下の空欄に入れるのに最も適切なものを解答群から選べ。

(1) $S_4 = 0$ となる確率は $\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。

(2) $S_7 = 1$ となる確率は $\frac{\boxed{\text{ウエ}}}{\boxed{\text{オカキ}}}$ である。

(3) $S_4 = 0$ かつ $S_7 = 1$ となる確率は $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケコ}}}$ である。

(4) $0 < S_n < 5$ ($1 \leq n \leq 7$) かつ $S_8 = 2$ となる確率は $\frac{\boxed{\text{サシ}}}{\boxed{\text{スセソ}}}$ である。

$\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{ソ}}$ の解答群

① 0	② 1	③ 2	④ 3	⑤ 4
⑥ 5	⑦ 6	⑧ 7	⑨ 8	⑩ 9
⑪ +	⑫ -			

〔Ⅲ〕

平面上に3点 $O(0, 0)$, $A(3, 2)$, $B(1, 4)$ をとる。三角形 OAB の内部に1点 P をとり、 OP の中点を Q , AQ の中点を R , BR の中点を S とする。以下の空欄に入れるのに最も適切なものを解答群から選べ。

(1) S と P が一致するとき、 P の座標は $(\frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}, \frac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カ}}})$ である。

(2) S と P が一致するとき、3つの三角形 PAB , PAO , PBO の面積比をできるだけ小さい整数比で表すと、 $\boxed{\text{キ}} : \boxed{\text{ク}} : \boxed{\text{ケ}}$ である。

$\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{ケ}}$ の解答群

① 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4
⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9
⑩ +	⑪ -			

[IV]

行列 $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$ を考える。以下の空欄に入れるのに最も適切なものを解答

群から選べ。ただし、ウ、オ、ケには符号が入る。

$$(1) \quad A \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

を満たす実数 x, y が存在するための実数 k の値を求める。そのような k の値は 2 個あり、それを $\alpha, \beta (\alpha < \beta)$ とすると、 $\alpha = \boxed{\text{ア}}$ 、 $\beta = \boxed{\text{イ}}$ である。

(2) (1)の式を満たす $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ を求めると、

$$k = \alpha \text{ のとき, } \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = p \begin{pmatrix} 1 \\ \boxed{\text{ウエ}} \end{pmatrix},$$

$$k = \beta \text{ のとき, } \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = q \begin{pmatrix} 1 \\ \boxed{\text{オカ}} \end{pmatrix}$$

となる。ただし、 p, q は 0 を除く任意の実数である。

(3) (2)で求めた $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ で x 成分が 1 であるものを

$\begin{pmatrix} 1 \\ y_1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ y_2 \end{pmatrix}, (y_1 < y_2)$ とする。 n を正の整数として $A^n \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ y_1 & y_2 \end{pmatrix}$ を求めると、

$$\begin{pmatrix} \boxed{\text{キ}} & \boxed{\text{ク}}^n \\ \boxed{\text{ケコ}} & \boxed{\text{サ}} \times \boxed{\text{シ}}^n \end{pmatrix}$$

となる。

(4) A^n を求めると,

$$\frac{1}{\boxed{\text{ス}}} \left(\begin{array}{cc} \boxed{\text{セ}} + \boxed{\text{ソ}} \times \boxed{\text{タ}}^n & - \boxed{\text{チ}} + \boxed{\text{ツ}}^n \\ - \boxed{\text{テ}} + \boxed{\text{ト}}^{n+1} & \boxed{\text{ナ}} + \boxed{\text{ニ}} \times \boxed{\text{ヌ}}^n \end{array} \right)$$

となる。

$\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{ヌ}}$ の解答群

① 0	④ 4	⑦ 7
② 1	⑤ 5	⑧ 8
③ 2	⑥ 6	⑨ 9
⑩ +	⑪ -	

[V]

地球の中心を E 、月の中心を M 、地表のある点を P とする。線分 EM 、 EP 、 PM の長さをそれぞれ D 、 R 、 L とし、 $\angle PEM$ を β 、 $\angle EMP$ を γ 、 PM と EP の延長線のなす角を α とする。 $\beta = 29.5^\circ$ である点 P から月の中心を観測したとき $\alpha = 30.0^\circ$ であった。以下の空欄に入れるのに最も適切なものを解答群から選べ。

(1) 角度 1° は $\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ ラジアンである。

(2) 角 γ は $\boxed{\text{ウ}}$ $^\circ$ である。

(3) D 、 R 、 L と α 、 β 、 γ の間には、次の 2 つの関係式が成り立つ。

$$\left\{ \begin{array}{l} \boxed{\text{エ}} \\ \boxed{\text{オ}} \end{array} \right.$$

(4) 粗く計算すると月と地球の距離 D は地球の半径 R の約 $\boxed{\text{カ}}$ 倍である。ここで必要ならば、 $\pi = 3$ として計算してよい。また、ラジアンで表した θ が 1 より十分小さいとき成り立つ近似式 $\sin \theta \doteq \theta$ を用いてよい。

ア ・ **イ** の解答群

④ π	① 1	② 2	③ 30	④ 45
⑤ 60	⑥ 90	⑦ 100	⑧ 180	⑨ 360

ウ の解答群

④ 0.25	① 0.5	② 1.0	③ 15.0	④ 29.75
⑤ 30.0	⑥ 45.0	⑦ 59.5	⑧ 60.0	⑨ 119.0

エ ・ **オ** の解答群

④ $R \sin \alpha = L \sin \gamma$	① $R \sin \beta = L \sin \gamma$
② $R \sin \beta = L \sin \alpha$	③ $R \cos \alpha = L \cos \gamma$
④ $R \cos \beta = L \cos \gamma$	⑤ $R \cos \beta = L \cos \alpha$
⑥ $R \sin \beta + L \sin \alpha = D$	⑦ $R \sin \beta + L \sin \gamma = D$
⑧ $R \cos \beta + L \cos \alpha = D$	⑨ $R \cos \beta + L \cos \gamma = D$

カ の解答群

④ 4	① 10	② 20	③ 30	④ 45
⑤ 60	⑥ 75	⑦ 90	⑧ 180	⑨ 360