

a, b をともに正の定数として, xy 平面上の 2 つの曲線 $y = ax^2, y = \sqrt{bx}$ 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。

- (1) 2 曲線の交点は $(0, 0)$ と

$$\left(\sqrt[\text{ア}]{\frac{\text{イ}}{\text{ウ} \text{エ}}}, \sqrt[\text{オ}]{\frac{\text{カ} \text{キ}}{\text{ク}}} \right)$$

である。

- (2) この 2 点を結んで得られる直線の方程式は

$$y = \sqrt[\text{ケ}]{\text{コ} \text{サ}} x$$

である。

- (3) この 2 曲線で囲まれる部分の面積は

$$S = \frac{\text{シ}}{\text{ス} \text{セ}}$$

である。

[ア] ~ [セ] の解答群

- | | | | |
|-------|--------------|--------------|-------|
| ① 0 | ① 1 | ② 2 | ③ 3 |
| ④ 4 | ⑤ $(a + b)$ | ⑥ $(a - b)$ | ⑦ a |
| ⑧ b | ⑨ $(2a - b)$ | ⑩ $(a - 2b)$ | |

〔Ⅱ〕

数列

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{3}{4}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}, \frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{2}{5}, \frac{1}{5}, \frac{5}{6}, \dots$$

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。

(1) $\frac{11}{25}$ は第 アイウ 項である。ただし、初項を第1項と数える。

(2) 第660項は $\frac{\text{エ}}{\text{オカ}}$ である。

(3) 初項から $\frac{11}{25}$ までの総和は $\frac{\text{キクケ}}{\text{コ}}$ である。

ア ～ コ 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 -

〔Ⅲ〕

空間に、3点 $A(4, -2, -1)$, $B(1, 2, 2)$, $C(1, -2, 0)$ をとる。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) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$ は

$$\overrightarrow{AB} = (\boxed{\text{アイ}}, \boxed{\text{ウ}}, \boxed{\text{エ}}),$$

$$\overrightarrow{AC} = (\boxed{\text{オカ}}, \boxed{\text{キ}}, \boxed{\text{ク}})$$

である。

(2) $\overrightarrow{AB}$ と $\overrightarrow{AC}$ のなす角を α とおくと $\sin \alpha = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\sqrt{\boxed{\text{コサ}}}}$ である。

(3) $\triangle ABC$ の面積は $\boxed{\text{シ}}$ である。

(4) 原点 O から3点 A , B , C を含む平面に下ろした垂線がこの平面と交わる点の座標は

$$\left(\frac{\boxed{\text{スセ}}}{\boxed{\text{ソタ}}}, -\frac{\boxed{\text{チツ}}}{\boxed{\text{テト}}}, \frac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌネ}}} \right)$$

である。

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

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

〔Ⅳ〕

行列

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

に対して $p = a + d$, $q = ad - bc$ とおく。このとき, E を単位行列とすると,

$$A^2 = pA - qE$$

が成り立つことがよく知られている。 a, b, c, d を実数として, 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。

$A^2 = A$ をみたすとき, p, q の組 (p, q) は $(0, \boxed{\text{ア}})$, $(\boxed{\text{イ}}, \boxed{\text{ウ}})$, $(1, \boxed{\text{エ}})$ である。

$\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{エ}}$ 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 -

[V]

a, b, c は実数の定数で、関数 $f(x) = \sqrt{4x^2 + x + 1} - \frac{ax^2 + bx + c}{x + 1}$ は $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ であり、 $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ が有限であるとする。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) $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$ が存在するためには、

$$b = \boxed{\text{ア}} a + \boxed{\text{イ}} c + \boxed{\text{ウ}}$$

となることが必要である。これを使って b を消去すると

$$f(x) = \sqrt{4x^2 + x + 1} - (\boxed{\text{エ}} x \boxed{\text{オ}} \boxed{\text{カ}})$$

をえる。

(2) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ だから、

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = \boxed{\text{キ}}$$

でなければならないことより

$$a = \boxed{\text{ク}}$$

である。

(3) 再び、 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ の条件を用いると

$$b = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}, c = \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}, \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \frac{\boxed{\text{スセ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$$

である。

ア ～ ウ , キ ～ ソ の解答群

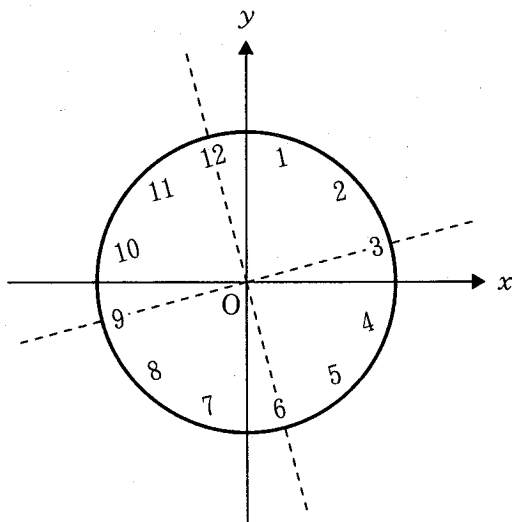
- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ① 0 | ① 1 | ② 2 | ③ 3 |
| ④ 4 | ⑤ 5 | ⑥ 6 | ⑦ 7 |
| ⑧ 8 | ⑨ 9 | ⑩ + | ⑪ - |

エ ～ カ の解答群

- | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------|
| ① 0 | ① 1 | ② a | ③ c |
| ④ ac | ⑤ $(a + c)$ | ⑥ $(a - c)$ | ⑦ + |
| ⑧ - | | | |

〔VI〕

掛け時計が図のように鉛直線から 15 度傾いて掛かっている。時計の中心を通り水平方向に x 軸、鉛直方向に y 軸をとる。長針の長さを 1 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) 12 時 15 分のときの、長針の先端の x 座標と y 座標はそれぞれ

$$x = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}} \sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}, \quad y = \frac{\sqrt{\boxed{\text{オ}} \boxed{\text{カ}} \sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$$

である。

- (2) 12 時 40 分のときの長針と重なる直線の方程式は

$$y = \boxed{\text{ケ}} x + \boxed{\text{コ}}$$

である。

- (3) この時計がある時刻から毎時 10 % の割合で遅れ始めた。すなわち、針は

遅れ始めてから正しい時間で 1 時間後までに、見かけ上 $\frac{9}{10}$ 時間

遅れ始めてから正しい時間で 2 時間後までに、見かけ上 $\frac{9}{10} + \left(-\frac{9}{10}\right)^2$ 時間

しか進まない。遅れ始めてから正しい時間で 5 時間経過したときの見かけ上の時間の経過は

サ $\left(1 - \left(\frac{9}{10}\right)^{\text{シ}}\right)$ 時間である。

- (4) 遅れ始めてから正しい時間で 11 時間後に時計の遅れは、大雑把に見積もって **ス** 時間の範囲にある。(必要なら $\log_{10} 3 = 0.4771$ を用いよ。)

ア ~ **シ** の解答群

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

ス の解答群

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ① 1.0 ~ 1.5 | ④ 1.5 ~ 2.0 | ⑦ 2.0 ~ 2.5 | ⑩ 2.5 ~ 3.0 |
| ② 3.0 ~ 3.5 | ⑤ 3.5 ~ 4.0 | ⑧ 4.0 ~ 4.5 | ⑪ 4.5 ~ 5.0 |
| ③ 5.0 ~ 5.5 | ⑥ 5.5 ~ 6.0 | | |