

1 次の  に適する数を入れよ。

(1) 製品 A は 3 つの部品 a, b, c から構成される。部品 a, b, c は、製造する過程において各々  $\frac{1}{8}$  の確率で低品質のものが発生する。製品 A に 2 つ以上の低品質の部品が含まれるとき、製品 A は不良品となる。製品 A を 1 つ製造するとき、それが不良品となる確率は  $\frac{\text{ア} \text{イ}}{\text{ウ} \text{エ} \text{オ}}$  である。

(2)  $a$  を実数、 $k$  を正の実数として

$$F(a) = \int_a^k (x^2 - a^2) dx$$

とおく。関数  $F(a)$  の極値の差が 72 となるような  $k$  の値は  カ  である。

(3) 四面体 OABC は、 $OA = 4$ ,  $OB = 5$ ,  $\angle AOB = \frac{\pi}{3}$  をみたすとする。O から辺 AB に垂線を下ろし、この垂線と AB との交点を D とする。このとき

$$\vec{OD} = \frac{\text{キ}}{\text{ク}} \vec{OA} + \frac{\text{ケ}}{\text{コ}} \vec{OB}$$

である。辺 BC を 3 : 2 に内分する点を E、線分 AE と線分 CD との交点を F とする。このとき

$$\vec{OF} = \frac{\text{サ}}{\text{シ}} \vec{OA} + \frac{\text{ス}}{\text{セ}} \vec{OB} + \frac{\text{ソ}}{\text{タ} \text{チ}} \vec{OC}$$

である。

(明治大学 2015)

2 数列  $\{a_n\}$  は  $a_1 = 0$ ,  $a_{n+1} = 2a_n + 2n - 1$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) をみたすとする。このとき、 $a_2 = \text{ア}$ ,  $a_3 = \text{イ}$  である。

$\{a_n\}$  の一般項を求めたい。 $b_n = a_n + cn + d$  が漸化式

$$b_{n+1} = 2b_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

をみたすように定数  $c$  と  $d$  を定めると、 $c = \text{ウ}$ ,  $d = \text{エ}$  となる。

したがって、 $a_n = \text{オ} \cdot \text{カ}^{n-1} - \text{ウ}n - \text{エ}$  となる。

(明治大学 2015)

3 以下のように群に分けられた規則的な数列がある。ただし、第  $n$  群には  $n$  個の項が入るものとする。つまり、第 1 項が第 1 群、第 2 項と第 3 項が第 2 群、その後続く 3 つの項が第 3 群、などとなる。この数列について、各問に答えよ。

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

第 1 群      第 2 群                      第 3 群                                      第 4 群

- (1) 第 20 項の値を求めよ。
- (2) 第 5 項と同じ値の項は次に第何項に現れるか。
- (3) 初項から第  $n$  群の最後の項までの項の総数を式で表せ。
- (4) 第  $n$  群に含まれる  $k$  番目の項を式で表せ。
- (5) 初項から第 30 群の最後の項までの中に、5 より大きい項はいくつあるか。
- (6) 第  $n$  群に含まれる  $n$  個の項の総和を式で表せ。

(明治大学 2016)

4 (1)~(5)において, ㉠, ㉡, ㉢の値の大小関係を調べ, 最大のものと最小のものを答えよ.

(1)  $\{1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 6, 7\}$ の,

㉠ 平均値    ㉡ 中央値 (メジアン)    ㉢ 最頻値 (モード)

(2)  $\theta$ が第2象限の角で,  $\sin\theta = \frac{2}{3}$ のとき,

㉠  $\sin\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right)$     ㉡  $\cos\theta$     ㉢  $\tan\theta$

(3) ㉠ 半径4, 面積 $4\pi$ の扇形の弧の長さ

㉡ 半径5, 中心角 $\frac{\pi}{2}$ の扇形の弧の長さ

㉢ 半径6, 中心角 $72^\circ$ の扇形の弧の長さ

(4)  $2x^3 + x^2 - 8x - 3$ を $x + 2$ で割ったときの商を $f(x)$ としたとき,

㉠  $f(0)$     ㉡  $f(1)$     ㉢  $f(2)$

(5)  $f(x) = x^3 - x^2 - 5x + 5$ のとき,

㉠  $f\left(-\frac{2236}{1001}\right)$     ㉡  $f\left(\frac{98}{299}\right)$     ㉢  $f\left(\frac{502}{301}\right)$

(明治大学 2016)

5 次の  に適する数を入れよ.

(1)  $48^{30}$ は   桁の数である. ただし,  $\log_{10} 2 = 0.3010$ ,  $\log_{10} 3 = 0.4771$ として計算せよ.

(2) 放物線  $y = x^2 - 7x + 6$ と直線  $y = x - 1$ は2点(, ), (, ) (ただし,  < )で交わり, 両者によって囲まれる部分の面積は   である.

(3) AとBが, あるゲームで対戦している. AとBの強さは互角で, 1回の対戦で勝つ確率はいずれも  $\frac{1}{2}$ である. 引き分けは, ないものとする.

(i) 5回目の対戦が終わったところで, Aが3勝, Bが2勝している確率は  $\frac{\text{ケ}}{\text{コサ}}$  である.

(ii) Bが先に3勝する前にAが先に2勝する確率は  $\frac{\text{シス}}{\text{セソ}}$  である.

(明治大学 2016)

6  $a, b, c$ は正の整数である. 以下の問に答えなさい.

(1)  $ab = 1800$ となる $a, b$ の組は全部で   通りある.

(2)  $a < b < c < 10$ となる $a, b, c$ の組は全部で   通りある.

(3)  $12a = 4b + 3c$ ,  $b < 100$ ,  $c < 100$ となる $a, b, c$ の組は全部で     通りある.

(4)  $a + b = 3c < 100$ となる $a, b, c$ の組は全部で     通りある.

(5)  $a + \log_3(b + c) = 10$ となる $a, b, c$ の組は全部で      通りある. ただし,  $3^{10} = 59049$ である.

(明治大学 2016)

7 次の  に適切な数を入れよ.

(1) 座標平面上の3点O(0, 0), A(3, 1), B(7, -1)に対して,

$$\sin \angle AOB = \frac{\sqrt{\text{ア}}}{\text{イ}}$$

である.

(2) 開発中のある薬品を製造するために, 3種類の全く別の方式A, B, Cが考案された. また, 各々の方式で, 失敗せず薬品が製造できる確率は, それぞれ, 90%, 70%, 50%である. これらの3種類の方式で独立にそれぞれ1回ずつ薬品を製造するとき, 少なくとも1つの方式で失敗せず薬品が製造できる確率は,   .  %である.

(3) 数列  $\{a_n\}$ の初項から第 $n$ 項までの和 $S_n$ が,

$$S_n = 5a_n - 1 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

で表されるとき, 初項は  $a_1 = \frac{\text{カ}}{\text{キ}}$  であり, 一般項は  $a_n = \frac{\text{ク}}{\text{ケ}} \frac{n-1}{n}$  である.

また、 $a_{2016}$  の整数部分は    桁の数である。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.30103$  とする。

- (4)  $a, b, c$  を定数とし、 $x$  の関数  $f(x) = ax^2 + bx + c$  が  $f(-1) = 1, f(2) = 31$  を満たす。さらに  $x$  の関数  $g(x) = \int_0^x (t-1)f'(t) dt$  が  $x = -2, x = 1$  で極値をとるとする。このとき、 $a =$  ,  $b =$  ,  $c =$   であり、 $g(x)$  の極大値は  $\frac{\text{タ} \text{チ}}{\text{ツ}}$  である。  
(明治大学 2016)

8 次の各設問の  から  までの空欄にあてはまる数値を入れよ。

- (1) 関数  $y = 3 \sin\left(2x - \frac{2}{3}\pi\right)$  のグラフは  $y = 3 \sin 2x$  のグラフを  $x$  軸方向に  だけ平行移動したものであり、その正で最小の周期は  である。
- (2) 座標平面上の  $\triangle ABC$  において、線分  $AB$  を  $2:1$  に内分する点  $P$  の座標が  $(1, 5)$ 、線分  $AC$  を  $4:1$  に外分する点  $Q$  の座標が  $(3, -3)$ 、 $\triangle ABC$  の重心の座標が  $(0, 2)$  であるとき、点  $A$  の座標は  $(\text{3}, \text{4})$  である。
- (3) 関数  $y = \left(\log_3 \frac{x}{9}\right)^3 + 6 \log_{\frac{1}{3}} \sqrt{3x}$  ( $1 \leq x \leq 27$ ) の最小値は , 最大値は  である。また、最大値  をとるときの  $x$  は  である。
- (4) 水を満たしたある容器の底に穴を開けてから  $x$  分後における容器内の水深を  $y$  メートルとすると、 $y$  は次式で表される。ただし、 $0 \leq x \leq 90$  とする。

$$y = 0.9 \times 10^{-4} x^2 - 1.8 \times 10^{-2} x + 1$$

$x_1$  分から  $x_2$  分の間に、容器から出た水の量を  $\int_{x_1}^{x_2} y dx$  とする。最初の1分間 ( $x_1 = 0, x_2 = 1$ ) に出た水の量に対する5分から6分の間 ( $x_1 = 5, x_2 = 6$ ) に出た水の量の割合は約  % である。容器内の水深  $y$  が、 $x = 0$  のときの半分になるのは約  分後である。

(明治大学 2012)

9 次の各設問の  と  の空欄に数字を入れよ。また、 には文字式を入れ完成させよ。

条件  $a_1 = 1, a_{n+1} = \frac{9a_n}{3a_n + 5}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) によって定められる数列  $\{a_n\}$  がある。

- (1)  $b_n = \frac{1}{a_n}$  とし、 $b_{n+1} - q = p(b_n - q)$  と変形すると、実数  $p, q$  はそれぞれ  $p =$  ,  $q =$   である。
- (2) 数列  $\{a_n\}$  の一般項は  $a_n =$   である。

(明治大学 2012)

10 以下の  から  にあてはまる数字または式を記入せよ。

(1) 数列

$$\frac{1}{1+2}, \frac{1}{1+2+3}, \frac{1}{1+2+3+4}, \dots$$

の第  $n$  項を  $a_n$  で表すと

$$a_{40} = \frac{1}{\text{ア} \text{イ} \text{ウ}}$$

であり、

$$\sum_{n=40}^{80} a_n = \frac{\text{エ}}{\text{オ} \text{カ}}$$

である。

- (2)  $OA = 2, OB = 1$  である三角形  $OAB$  において、 $\angle AOB$  の2等分線と辺  $AB$  の交点を  $C$  とする。また線分  $AB$  を  $5:2$  に外分する点を  $D$ 、線分  $OB$  を  $2:1$  に外分する点を  $E$  とする。さらに直線  $OC$  と直線  $DE$  の交点を  $F$  とする。 $\vec{OA} = \vec{a}, \vec{OB} = \vec{b}$  とするとき、

$$\vec{OC} = \frac{\text{キ}}{\text{ク}} \vec{a} + \frac{\text{ケ}}{\text{コ}} \vec{b},$$

$$\vec{DE} = \frac{\text{サ}}{\text{シ}} \vec{a} + \frac{\text{ス}}{\text{セ}} \vec{b},$$

$$\vec{OF} = \frac{\text{ソ}}{\text{タ}} \vec{a} + \frac{\text{チ}}{\text{ツ}} \vec{b}$$

となる。

(3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+6x^2}-1}{\sin^2 x} = \boxed{\text{テ}}$

(4)  ${}_n C_5$  が 5 の倍数となるような整数  $n$  は,  $100 \leq n \leq 125$  の範囲に  $\boxed{\text{ト}}$  個ある.

(明治大学 2011)



2016年情報コミュニケーション学部 第1問

数理  
石井K

1 (1)~(5)において、A, B, Cの値の大小関係を調べ、最大のものと最小のものを答えよ。

(1) {1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 6, 6, 7}の,  
A 平均値 B 中央値(メジアン) C 最頻値(モード)

$$(1) A \frac{1}{10}(1+1+2+3+4+5+6+6+6+7)$$

$$= 4.1$$

$$B \frac{1}{2}(4+5) = 4.5$$

$$C 6$$

∴ 最大 C, 最小 A //

(2)  $\theta$ が第2象限の角で、 $\sin \theta = \frac{2}{3}$ のとき,  
A  $\sin(\theta - \frac{\pi}{2})$  B  $\cos \theta$  C  $\tan \theta$

$$(2) A \sin(\theta - \frac{\pi}{2}) = -\cos \theta$$

$$90^\circ < \theta < 180^\circ \text{ より } -\cos \theta = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$B \cos \theta = -\frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$C \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{2}{3}}{-\frac{\sqrt{5}}{3}} = -\frac{2\sqrt{5}}{5}$$

∴ 最大 A, 最小 C //

(3) A 半径4, 面積 $4\pi$ の扇形の弧の長さ  
B 半径5, 中心角 $\frac{\pi}{2}$ の扇形の弧の長さ  
C 半径6, 中心角 $72^\circ$ の扇形の弧の長さ

(4)  $2x^3 + x^2 - 8x - 3$ を $x+2$ で割ったときの商を $f(x)$ としたとき,  
A  $f(0)$  B  $f(1)$  C  $f(2)$

(5)  $f(x) = x^3 - x^2 - 5x + 5$ のとき,  
A  $f(-\frac{2236}{1001})$  B  $f(\frac{98}{299})$  C  $f(\frac{502}{301})$

(3) A  $\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot l = 4\pi \therefore l = 2\pi$   
B  $5 \cdot \frac{\pi}{2} = \frac{5}{2}\pi$   
C  $6 \cdot \frac{2\pi}{5} = \frac{12}{5}\pi$   
∴ 最大 B, 最小 A //

(4) 因数定理より、 $x+2$ で割ったときの余りは、 $2(-2)^3 + (-2)^2 - 8 \cdot (-2) - 3 = 1$

$$\therefore 2x^3 + x^2 - 8x - 3 = (x+2)f(x) + 1$$

この式に  $x=0$  を代入すると、 $-3 = 2f(0) + 1 \therefore f(0) = -2$

$x=1$  〃  $-8 = 3f(1) + 1 \therefore f(1) = -3$

$x=2$  〃  $1 = 4f(2) + 1 \therefore f(2) = 0$

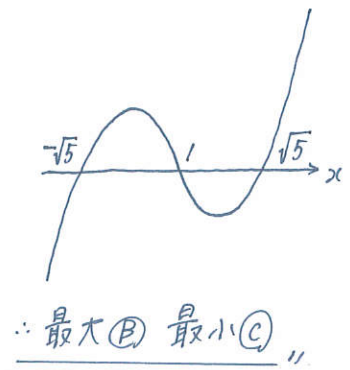
∴ 最大 C, 最小 B //

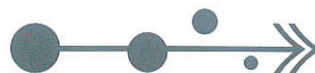
(5)  $f(x) = (x-1)(x+\sqrt{5})(x-\sqrt{5})$  であるから、 $y=f(x)$ のグラフは右のようになる

$$-\sqrt{5} < -\frac{2236}{1001} < -2, \quad 0 < \frac{98}{299} < \frac{1}{3}, \quad 1 < \frac{502}{301} < 2$$

$$f(-\sqrt{5}) = f(1) = f(\sqrt{5}) = 0, \quad f(-2) = 3, \quad f(0) = 5, \quad f(\frac{1}{3}) = \frac{88}{27}$$

$$f(2) = -1 \quad \therefore 0 < A < 3, \quad \frac{88}{27} < B < 5, \quad -1 < C < 0$$





2016年情報コミュニケーション学部 第2問

数理  
石井2 次の  に適する数を入れよ。(1)  $48^{30}$  は   桁の数である。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.3010$ 、 $\log_{10} 3 = 0.4771$  として計算せよ。(2) 放物線  $y = x^2 - 7x + 6$  と直線  $y = x - 1$  は 2 点 (, )、(, ) (ただし、 < ) で交わり、両者によって囲まれる部分の面積は   である。(3) A と B が、あるゲームで対戦している。A と B の強さは互角で、1 回の対戦で勝つ確率はいずれも  $\frac{1}{2}$  である。引き分けは、ないものとする。(i) 5 回目の対戦が終わったところで、A が 3 勝、B が 2 勝している確率は  $\frac{\text{ケ}}{\text{コ} \text{ サ}}$  である。(ii) B が先に 3 勝する前に A が先に 2 勝する確率は  $\frac{\text{シ} \text{ ス}}{\text{セ} \text{ ソ}}$  である。

$$(1) 10^{n-1} \leq 48^{30} < 10^n \text{ とすると}$$

$$n-1 \leq 30 \log_{10} 48 < n$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ここで, } 30 \log_{10} 48 &= 30(4 \log_{10} 2 + \log_{10} 3) \\ &= 50.433 \end{aligned}$$

$$\therefore n = 51 \quad \underline{51 \text{ 桁}} //$$

$$(2) x^2 - 7x + 6 - (x - 1) = 0 \iff x^2 - 8x + 7 = 0$$

$$\iff (x-7)(x-1) = 0$$

$$\therefore x = 1, 7 \quad \therefore \underline{\text{交点は } (1, 0), (7, 6)} //$$

$$S = \int_1^7 x - 1 - (x^2 - 7x + 6) dx$$

$$= -\int_1^7 (x-1)(x-7) dx$$

$$= \frac{1}{6} \cdot (7-1)^3$$

$$= \underline{36} //$$

$$(3) \text{(i)} \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot 5C_2 = \underline{\frac{5}{16}} //$$

$$\text{(ii)} \left\{ \begin{array}{l} AA \quad \dots \frac{1}{4} \\ BAA, ABA \quad \dots \text{各 } \frac{1}{8} \\ BBAA, BABA, ABBA \quad \dots \text{各 } \frac{1}{16} \end{array} \right.$$

$$\therefore \frac{1}{4} + \frac{2}{8} + \frac{3}{16} = \underline{\frac{11}{16}} //$$