

【問 1】 数学	受験 番号	
----------	----------	--

(1) 以下の問に答えなさい。計算の過程も記すこと。なお、 $n$ 以外の変数は実数とする。

(a)  $\cos x$ のマクローリン展開を第3項 ( $x^3$ の項) まで記載しなさい。また、 $x = 0.1 \text{ rad}$ の時、第3項までの近似値を求めなさい。更に、その時の誤差を剰余項から評価しなさい。

(b)  $I_n = \int \cos^n x \, dx$  ( $n$ は0以上の整数) に対して、 $n \geq 2$ のときに $I_n$ が満たす漸化式を求めなさい。また、その漸化式を用いて、 $I_5$ を具体的に計算しなさい。

(c)  $y$ は変数 $x$ の関数とする。以下の同次形の微分方程式を解きなさい。ただし、 $y'$ は $y$ の1階導関数とする。

(i)  $y' = \frac{x - y}{x + y}$

(ii)  $y' = \frac{y^2 - 2x^2}{xy}$

---

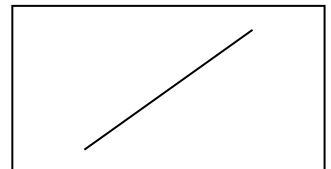
以下に記入すること

---

(1)

(a)

【裏面につづく】



---

以下に記入すること

---

(b)

---

以下に記入すること

(c)

(i)

(ii)

【問 1】 数学	受験 番号	
----------	----------	--

(2) 以下の問に答えなさい。計算の過程も記すこと。

- (a) 実数  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $x$ 、 $y$ 、 $z$  を用いて以下のように与えられている行列  $\mathbf{A}$  の行列式を、因数分解した形で表しなさい。

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ x & a & a & a \\ x & y & b & b \\ x & y & z & c \end{pmatrix}$$

- (b) 以下のように与えられている行列  $\mathbf{B}$  の逆行列を求めなさい。

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -3 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

- (c) 以下のように与えられている行列  $\mathbf{C}$  のすべての固有値、および各固有値に対する固有ベクトルを求めなさい。

$$\mathbf{C} = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

---

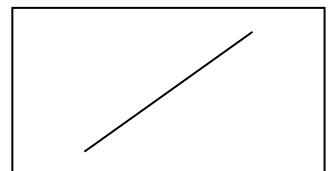
以下に記入すること

---

(2)

(a)

【裏面につづく】



---

以下に記入すること

---

(b)

---

以下に記入すること

---

(c)



【問 1】 数学	受験 番号	
----------	----------	--

(3) 以下の問に答えなさい。計算の過程も記すこと。

- (a) あるゲームを A さん、B さん、C さんの 3 人でトーナメント方式にて競う。A さんが B さんに勝つ確率が 0.60 で、B さんが C さんに勝つ確率が 0.40 で、C さんが A さんに勝つ確率が 0.55 である。くじ引きで選ばれた 1 人を除く 2 人で第 1 回戦を行う。第 1 回戦の勝者とくじ引きで選ばれた者で第 2 回戦を行って優勝を決定することとする。A さんが優勝する確率を求めなさい。

- (b) ランプの寿命  $X$  の確率密度関数  $f(x)$  が  $x$  を時間 (hour) として下記で与えられるとき、無作為に選ばれた 2 個の未使用のランプが両方とも 1,000 時間以内に寿命を迎える確率を求めなさい。

$$f(x) = \begin{cases} \frac{200}{x^2}, & (200 \leq x) \\ 0, & (0 \leq x < 200) \end{cases}$$

- (c) A、B のカードを合計で 10 枚並べて作る順列  $2^{10}$  個の中から、ランダムに 1 個の組み合わせを選ぶ試行を考える。この試行で、組み合わせ内の「同じ文字の連なり」の個数を確率変数  $X$  とする。このとき、期待値  $E(X)$  を求めなさい。例えば、AABBAAABAB という組み合わせにおいて、同じ文字の連なりは、AA、BB、AAA、B、A、B と数え、 $X = 6$  である。

---

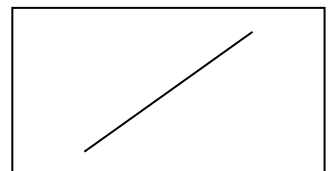
以下に記入すること

---

(3)

(a)

【裏面につづく】



---

以下に記入すること

---

(b)

---

以下に記入すること

---

(c)