

広島市立大学 情報科学部 一般選抜 前期日程

模擬問題 1

数学

(120 分)

数学 I, 数学 II, 数学 III, 数学 A, 数学 B

本問題は、2020年度に実施する広島市立大学情報科学部一般選抜前期日程の受験者のために作成した模擬問題です。学習する際の参考資料としてください。

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまでは、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子は7ページあります。2ページ目と3ページ目は白紙である。試験中に印刷の不鮮明、ページの落丁・乱丁及び問題用紙の汚れ等に気がついた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
3. 解答用紙は4枚です。解答はすべて解答用紙の所定の場所に、途中経過も含めて記入しなさい。解答用紙は裏面も使用できます。
4. 下書き用紙は2枚です。
5. 受験番号は、すべての解答用紙の所定の欄（2か所）に必ず記入しなさい。
6. 試験終了後は、解答用紙の上にある白ぬきの番号順に並べなさい。
7. 配布した解答用紙は持ち出してはいけません。
8. 問題冊子と下書き用紙は持ち帰りなさい。

(このページは白紙である。)

(このページは白紙である。)

第 1 問

問 1 関数 $y = \frac{2x + 5}{x + 2}$ ($0 \leq x \leq 2$) の逆関数を求めよ。また、その定義域を求めよ。

問 2 関数 $y = \frac{e^{\frac{x}{2}}}{\sqrt{\sin x}}$ の導関数を求めよ。

問 3 次の不定積分，定積分を求めよ。

(1) $\int \frac{\cos^3 x}{\sin^2 x} dx$

(2) $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{x}{(2x + 1)^2} dx$

第2問

問1 1辺の長さが1である正四面体OABCにおいて、OAを3:1に内分する点をP、ABを2:1に内分する点をQ、BCを1:2に内分する点をR、OCを2:1に内分する点をSとする。 $\vec{OA} = \vec{a}$ 、 $\vec{OB} = \vec{b}$ 、 $\vec{OC} = \vec{c}$ とおくとき、以下に答えよ。

- (1) 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ 、 $\vec{b} \cdot \vec{c}$ 、 $\vec{c} \cdot \vec{a}$ をそれぞれ求めよ。
- (2) \vec{PR} および \vec{QS} を \vec{a} 、 \vec{b} 、 \vec{c} を用いて表せ。
- (3) \vec{PR} と \vec{QS} のなす角を θ とするとき、 θ は鋭角、直角、鈍角のいずれであるかを調べよ。

問2 各項が正の数である数列 $\{a_n\}$ が、次の条件によって定められている。

$$a_1 = 3, a_{n+1} = (3a_n)^{\frac{1}{3}} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

- (1) $b_n = \log_3 a_n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) とおく。数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。
- (2) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

第3問

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{e^x + 16e^{-x} + 10}} \text{ とおく。}$$

問1 $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ および $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ を求めよ。

問2 関数 $f(x)$ の増減および極値を求めよ。

問3 曲線 $y = f(x)$, x 軸, y 軸および直線 $x = 4 \log 2$ で囲まれた部分を, x 軸の周りに1回転してできる立体の体積を求めよ。

第4問

カードなどで用いられる暗証番号の安全性について考える。0から9までの10個の数字を用いた3桁のカードの暗証番号において、「123」や「111」など推測されやすい危険な暗証番号とされるものが20通りある（以下この20通りの暗証番号を「危険番号」と略す）。20個の危険番号の使われやすさに差はないと仮定し、暗証番号は3回連続で間違えるとそのカードは使えなくなるものとして、以下の問いに答えよ。また、暗証番号は000から999までの1000通りの中から任意に1つ設定できるとし、破ろうとする人は同じ暗証番号を2回以上試すことはないとする。

問1 危険番号の中の1つを使っている人の暗証番号を、危険番号の存在を知っている人が20通りの危険番号の中から無作為に1つずつ選択して破ろうとするとき、次の確率を求めよ。

- (1) ちょうど3回目に破ることができる確率
- (2) 3回試しても破ることができない確率

問2 危険番号以外の暗証番号を使っている人の暗証番号を、危険番号の存在を知らない人が1000通りの暗証番号の中から無作為に1つずつ選択して破ろうとするとき、3回以内に暗証番号を破ることができる確率を求めよ。

危険番号を使っている人は25%いることがわかっている。また、暗証番号を破る方法はいくつかあり、どの方法がどれくらいの確率で暗証番号を破ることができ、どれくらいの人がある方法を使っているかを総合的に調査した結果、危険番号を使っている人の暗証番号が3回以内に破られる確率は $\frac{8}{100}$ であることがわかった。危険番号を使っていない人の暗証番号が3回以内に破られる確率は問2で得られた結果に従うものとする。このような状況下で、暗証番号が3回以内に破られるという事象の原因がどこにあるか調べるため、次の確率を求めよ。

問3 暗証番号を破られてしまった人がいるとき、その人が危険番号を用いていた確率を求めよ。