

2024 年度入学試験問題

数 学

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の注意事項をよく読んでください。
その際、問題冊子を開いてはいけません。
2. この問題冊子のページ数は 24 ページです。
3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手をあげて監督者に知らせなさい。
4. 数学の問題は範囲①、範囲②および範囲③の三つの出題範囲に分かれています。
下表を参考に解答する範囲を一つだけ選択し、解答しなさい。解答に有効な範囲以外を解答した場合、その得点は無効となります。

範囲①：数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B(1ページから8ページ)

範囲②：数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学A(9ページから16ページ)

範囲③：数学Ⅰ・数学A(17ページから24ページ)

学 部	学 科	解答有効な範囲
工 学 部	機械工学科	範囲①
	電気電子情報工学科	
	応用化学生物学科	範囲②
情 報 学 部	情報工学科	範囲①または範囲②
	情報ネットワーク・コミュニケーション学科	
	情報メディア学科	
	情報システム学科	
健康医療科学部	看護学科	範囲③
	管理栄養学科	範囲②
	臨床工学科	範囲①または範囲②

5. 複数の学部・学科を併願する者は範囲選択に注意してください。
6. 解答用紙は、範囲①と範囲②が共通の解答欄で表面、範囲③の解答欄は裏面にあります。
7. 解答開始後、解答用紙の表面と裏面を確認し、自分が受験する学科が有効とする範囲に対応した解答用紙面の範囲選択欄に○印を記入し、受験番号欄には受験番号、氏名欄には氏名を記入しなさい。
8. **1**・**2** の解答は解答用紙の該当箇所に答えのみを記入し、**3** (範囲①および範囲②のみ)の解答は答えだけでなく、解答の途中経過がわかるように記入しなさい。
9. 問題冊子の余白等は自由に利用してかまいません。
10. 解答用紙を持ち出してはいけません。
11. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

範圍①：数学 I · II · III · A · B

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

1 次の にあてはまる数または式を解答用紙の指定した箇所に書け。

(1) n を自然数とする。 $\sqrt{85 - n^2}$ が整数となるような n の値は全部で 個あり、その中で、最も大きい n の値は で、2番目に大きい n の値は である。

(2) $AB = 4$, $BC = 6$, $CD = 2$, $DA = 4$ の四角形 ABCD が円に内接している。このとき、 $\cos \angle BAD =$ となるので、 $BD =$ となる。 $\triangle ABD$ の面積は であり、四角形 ABCD の面積は となる。

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

- (3) $f(x) = x^2 + 2x + 2$ とする。2次関数 $y = f(x)$ のグラフの頂点の座標は (,) である。 a を定数とする。 $a \leq x \leq a + 2$ において、 $f(x)$ の最小値が1となるような a の値の範囲は、 である。また、 b を定数とし、 $b \leq x \leq b + 2$ において、 $f(x)$ が $x = b$ で最大値をとり、 $x = b + 2$ で最小値をとるような b の値の範囲は、 である。

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

(4) 300 以下の自然数全体の集合 U を全体集合とし、その部分集合

$$A = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 4 \text{ の倍数}\}$$

$$B = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 6 \text{ の倍数}\}$$

$$C = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 3 \text{ の倍数}\}$$

$$D = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 18 \text{ の倍数}\}$$

を考える。また、集合 X の要素の個数を $n(X)$ で表すことにする。このとき、

$$n(A) = \boxed{\text{シ}}, \quad n(B) = \boxed{\text{ス}}, \quad n(A \cup B) = \boxed{\text{セ}} \quad \text{となり、}$$

$$n(C \cap (\overline{A \cup D})) = \boxed{\text{ソ}} \quad \text{となる。}$$

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

2 次の にあてはまる数または式を解答用紙の指定した箇所に書け。

(1) k を定数とする。整式 $P(x) = 2x^3 - kx^2 + 4x - 8$ を $x - 2$ で割ったときの余りを k の式で表すと、 となる。したがって、 $P(x)$ が $x - 2$ で割り切れるのは、 $k =$ のときである。

(2) $f(x) = 2 \log_4 x - 3 \log_2 x + 5 \log_{\frac{1}{2}} x$ とする。 $t = \log_2 x$ とおいて、 $f(x)$ を t の式で表すと、 となる。よって、 $f(x) = 14$ となるのは、 $x =$ のときである。

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

- (3) O を原点とする座標空間において点 $A(4, 2, 0)$ ，点 $B(-1, 0, 4)$ とする。このとき， $|\vec{OA}| = \boxed{\text{ト}}$ ， $|\vec{OB}| = \boxed{\text{ナ}}$ となり，2つのベクトルの内積 $\vec{OA} \cdot \vec{OB}$ の値は $\boxed{\text{ニ}}$ となる。よって，四角形 OACB が平行四辺形になるように点 C をとるとき，平行四辺形 OACB の面積は $\boxed{\text{ヌ}}$ となる。

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

(4) 関数 $f(x)$ が

$$f(x) = 5x^2 - 4x + 3 \int_{-1}^1 t^2 f(t) dt$$

を満たしている。このとき、 $f'(x) = \boxed{\text{ネ}}$ となる。また、

$$\int_{-1}^1 t^2 f(t) dt = \boxed{\text{ノ}}$$
 である。

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

3 あるコンピュータプログラムが n 回目の処理で出力する値を a_n とする。このプログラムが出力する値は、次の式で表される関係があるという。

$$a_{n+1} = -\frac{1}{4}a_n + 10$$

このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 1 回目で出力した値が 264 であるとき、4 回目で出力される値を求めよ。
- (2) 5 回目で出力した値が -8 であるとき、1 回目で出力された値を求めよ。
- (3) 1 回目で出力した値が 11 のとき、数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。
- (4) (3)で求めた数列 $\{a_n\}$ に対して、 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ を求めよ。
- (5) (3)で求めた数列 $\{a_n\}$ に対して、 $\sum_{i=1}^n a_i$ を求めよ。

範圍②：数学 I · II · A

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

1 次の にあてはまる数または式を解答用紙の指定した箇所に書け。

(1) n を自然数とする。 $\sqrt{85 - n^2}$ が整数となるような n の値は全部で 個あり、その中で、最も大きい n の値は で、2番目に大きい n の値は である。

(2) $AB = 4$, $BC = 6$, $CD = 2$, $DA = 4$ の四角形 ABCD が円に内接している。このとき、 $\cos \angle BAD =$ となるので、 $BD =$ となる。 $\triangle ABD$ の面積は であり、四角形 ABCD の面積は となる。

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

- (3) $f(x) = x^2 + 2x + 2$ とする。2次関数 $y = f(x)$ のグラフの頂点の座標は (,) である。 a を定数とする。 $a \leq x \leq a + 2$ において、 $f(x)$ の最小値が1となるような a の値の範囲は、 である。また、 b を定数とし、 $b \leq x \leq b + 2$ において、 $f(x)$ が $x = b$ で最大値をとり、 $x = b + 2$ で最小値をとるような b の値の範囲は、 である。

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

(4) 300 以下の自然数全体の集合 U を全体集合とし、その部分集合

$$A = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 4 \text{ の倍数}\}$$

$$B = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 6 \text{ の倍数}\}$$

$$C = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 3 \text{ の倍数}\}$$

$$D = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 18 \text{ の倍数}\}$$

を考える。また、集合 X の要素の個数を $n(X)$ で表すことにする。このとき、

$$n(A) = \boxed{\text{シ}}, \quad n(B) = \boxed{\text{ス}}, \quad n(A \cup B) = \boxed{\text{セ}} \quad \text{となり、}$$

$$n(C \cap (\overline{A \cup D})) = \boxed{\text{ソ}} \quad \text{となる。}$$

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

2 次の にあてはまる数または式を解答用紙の指定した箇所に書け。

(1) k を定数とする。整式 $P(x) = 2x^3 - kx^2 + 4x - 8$ を $x - 2$ で割ったときの余りを k の式で表すと、 となる。したがって、 $P(x)$ が $x - 2$ で割り切れるのは、 $k =$ のときである。

(2) $f(x) = 2 \log_4 x - 3 \log_2 x + 5 \log_{\frac{1}{2}} x$ とする。 $t = \log_2 x$ とおいて、 $f(x)$ を t の式で表すと、 となる。よって、 $f(x) = 14$ となるのは、 $x =$ のときである。

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

- (3) 2次方程式 $2x^2 - 3x - 4 = 0$ の2つの解を α , β とする。このとき,
 $\alpha^2\beta^2 = \boxed{\text{ト}}$, $\alpha^2 + \beta^2 = \boxed{\text{ナ}}$, $\alpha^4 + \beta^4 = \boxed{\text{ニ}}$ となる。

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

- (4) r を正の定数とし、2つの円 $C_1 : x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0$,
 $C_2 : x^2 + y^2 + 2x + 2y + 2 - r^2 = 0$ を考える。2つの円 C_1 と C_2 が共有点
をもたず、互いに外側にあるような r の値の範囲は である。ま
た、2つの円が共有点をもたず、一方が他方の内側にあるような r の値の範囲
は である。また、点 $A(-2, -1)$ に対して、点 P が円 C_1 上を動く
とき、線分 AP の長さの最小値は である。

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

3 関数 $f(x) = 4 \cos x \sin x - 2 \sin x - 2 \cos x$ ($0 \leq x < 2\pi$) を考える。
 $t = \sin x + \cos x$ としたとき、以下の問いに答えよ。

- (1) t のとり得る値の範囲を求めよ。
- (2) $f(x)$ を t の式で表し、 $g(t)$ とする。関数 $g(t)$ を求めよ。
- (3) t が(1)で求めた範囲を動くとき、(2)で定義した関数 $g(t)$ の最大値と最小値を求めよ。
- (4) 関数 $f(x)$ が最大値をとるときの x の値を求めよ。

範圍③：数学 I · A

範囲③：数学Ⅰ・A

1 次の にあてはまる数または式を解答用紙の指定した箇所に書け。

(1) n を自然数とする。 $\sqrt{85 - n^2}$ が整数となるような n の値は全部で 個あり、その中で、最も大きい n の値は で、2番目に大きい n の値は である。

(2) $AB = 4$, $BC = 6$, $CD = 2$, $DA = 4$ の四角形 ABCD が円に内接している。このとき、 $\cos \angle BAD =$ となるので、 $BD =$ となる。 $\triangle ABD$ の面積は であり、四角形 ABCD の面積は となる。

範囲③：数学 I ・ A

- (3) $f(x) = x^2 + 2x + 2$ とする。2 次関数 $y = f(x)$ のグラフの頂点の座標は (,) である。 a を定数とする。 $a \leq x \leq a + 2$ において、 $f(x)$ の最小値が 1 となるような a の値の範囲は、 である。また、 b を定数とし、 $b \leq x \leq b + 2$ において、 $f(x)$ が $x = b$ で最大値をとり、 $x = b + 2$ で最小値をとるような b の値の範囲は、 である。

範囲③：数学Ⅰ・A

(4) 300 以下の自然数全体の集合 U を全体集合とし、その部分集合

$$A = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 4 \text{ の倍数}\}$$

$$B = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 6 \text{ の倍数}\}$$

$$C = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 3 \text{ の倍数}\}$$

$$D = \{x \mid x \text{ は } 300 \text{ 以下の自然数かつ } 18 \text{ の倍数}\}$$

を考える。また、集合 X の要素の個数を $n(X)$ で表すことにする。このとき、

$$n(A) = \boxed{\text{シ}}, \quad n(B) = \boxed{\text{ス}}, \quad n(A \cup B) = \boxed{\text{セ}} \quad \text{となり、}$$

$$n(C \cap (\overline{A \cup D})) = \boxed{\text{ソ}} \quad \text{となる。}$$

範囲③：数学Ⅰ・A

- 2 次の にあてはまる数または式を解答用紙の指定した箇所に書け。
 なお、同一の問題文中に などが2度以上現れる場合、2度目以降は、 のように細字で表記してある。また、 , , , , , には、問題文中の選択肢の中から適切なものを選び、記号 (i), (ii), (iii), (iv) のいずれかを書け。

- (1) 5人の生徒 a, b, c, d, e に英語と数学それぞれ100点満点の試験を行った結果、下の表のような得点となった。

	a	b	c	d	e
英語	42	65	61	37	x
数学	36	51	57	32	y

ただし、 x, y は0以上100以下の整数である。英語の得点の平均点が50点となる時、 $x =$ である。数学の得点の中央値が36点、最低点が32点の時、 y がとり得る値の範囲は である。また、 $x =$, $y = 34$ のとき、数学の得点の分散は であり、英語と数学の得点の共分散は である。

範囲③：数学 I ・ A

(2) x を実数とする。△ABC において、各辺の長さが $AB = 2x + 1$ ，
 $BC = x^2 - 1$ ， $CA = x^2 + x + 1$ となるような x のとり得る値の範囲は
 である。このとき、最も長い辺に向かい合う角の大きさを θ とする
と、 $\cos \theta =$ である。

(3) 10 進法で表した数 211 を 2 進法で表すと ₍₂₎ である。また、2 進法
で表すとちょうど 6 桁^{けた}になる自然数の中で 3 の倍数は全部で 個あ
る。

範囲③：数学Ⅰ・A

(4) 100000 未満の自然数のうち、各^か位^くの数字が0または1または2であるような数は全部で 個ある。また、これらの自然数を小さい方から大きい方へ並べたとき、1が1番目の数であり、20201は 番目の数である。

(5) $f(x) = |x - 1|$, $g(x) = |x + 1|$ とする。関数 $y = f(x)$ と $y = g(x)$ のグラフおよび x 軸で囲まれてできる三角形の面積は である。また、 $h(x) = f(x) + g(x)$ とする。 $h(x)$ を絶対値を使わずに表すと、 $x > 1$ のときは $h(x) =$ となり、 $-1 \leq x \leq 1$ のときは $h(x) =$ となり、 $x < -1$ のときは $h(x) =$ となる。

(6) 以下の , , , , に、次の選択肢の中から適切なものを選び、その記号 (i), (ii), (iii), (iv) のいずれかを書け。

- (i) 必要条件であるが十分条件ではない。
- (ii) 十分条件であるが必要条件ではない。
- (iii) 必要十分条件である。
- (iv) 必要条件でも十分条件でもない。

なお、文中の x と y は実数とする。

- $x^2 > y^2$ は、 $x > y$ であるための
- $x \neq 0$, $y \neq 0$ とする。 $x + y\sqrt{3} = 0$ であることは、 x と y の少なくとも一方が無理数であるための
- $xy = 0$ であることは、 $x = 0$ であるための
- $x(x^2 + y^2) = 0$ であることは、 $x = 0$ であるための
- 「 $|x| \leq 1$ かつ $|y| \leq 1$ 」は、「 $x^2 + y^2 \leq 1$ 」であるための

氏名	
----	--

✕ 範囲①：数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B

範囲②：~~数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学A~~

注：この面は範囲①・範囲②の共通解答欄です。範囲③の解答欄はこの面の裏にあります。

1	ア 4	イ 9	ウ 7	エ $-\frac{1}{7}$	オ $\frac{16\sqrt{7}}{7} \left(\frac{16}{\sqrt{7}}\right)$
	カ $\frac{32\sqrt{3}}{7}$	キ $8\sqrt{3}$	ク -1	ケ 1	コ $-3 \leq a \leq -1$
	サ $b \leq -3$	シ 75	ス 50	セ 100	ソ 87
2	タ $16 - 4k$	チ 4	ツ $-7t$		
	テ $2^{-2} \left(\frac{1}{4}\right)$	ト $2\sqrt{5}$	ナ $\sqrt{17}$	ニ -4	
	ヌ 18	ネ $10x - 4$	ノ -2		

3 解答は答えだけでなく、途中経過がわかるように記入しなさい。

(1) $a_2 = -\frac{264}{4} + 10 = -56$, $a_3 = -\frac{-56}{4} + 10 = 24$, $a_4 = -\frac{24}{4} + 10 = 4$ $\therefore 4$

(2) $-8 = -\frac{a_4}{4} + 10 \Rightarrow a_4 = 72$, $72 = -\frac{a_3}{4} + 10 \Rightarrow a_3 = -248$
 $-248 = -\frac{a_2}{4} + 10 \Rightarrow a_2 = 1032$, $1032 = -\frac{a_1}{4} + 10 \Rightarrow a_1 = -4088$ $\therefore -4088$

(3) 元の漸化式は $a_{n+1} - 8 = -\frac{1}{4}(a_n - 8)$ とできるので、 $b_n = a_n - 8$ とすると、
 b_n は初項 $b_1 = 11 - 8 = 3$ 、公比 $-\frac{1}{4}$ の等比数列となる。 $\therefore b_n$
 n -一般項は $b_n = 3 \times \left(-\frac{1}{4}\right)^{n-1}$ である。したがって a_n の一般項は

$$a_n = 3 \times \left(-\frac{1}{4}\right)^{n-1} + 8$$

(4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ 3 \times \left(-\frac{1}{4}\right)^{n-1} + 8 \right\} = 3 \times 0 + 8 = 8$

(5) $\sum_{i=1}^n \left\{ 3 \times \left(-\frac{1}{4}\right)^{i-1} + 8 \right\} = \frac{3 \cdot \left\{ 1 - \left(-\frac{1}{4}\right)^n \right\}}{1 - \left(-\frac{1}{4}\right)} + 8n = \frac{12}{5} - \frac{12}{5} \left(-\frac{1}{4}\right)^n + 8n$

$$\left(= -\frac{12}{5} \left(-\frac{1}{4}\right)^n + 8n + \frac{12}{5} \right)$$

範囲 選択 欄	①	②
	<input type="radio"/>	

受験 番号		得点	①	②
			5	

範囲①: 数学I・数学II・数学III・数学A・数学B

★ 範囲②: 数学I・数学II・数学A

注: この面は範囲①・範囲②の共通解答欄です。範囲③の解答欄はこの面の裏にあります。

1	ア 4	イ 9	ウ 17	エ $-\frac{1}{17}$	オ $\frac{16\sqrt{17}}{17} \left(\frac{16}{\sqrt{17}}\right)$
	カ $\frac{32\sqrt{3}}{17}$	キ $8\sqrt{3}$	ク -1	ケ 1	コ $-3 \leq a \leq -1$
	サ $b \leq -3$	シ 75	ス 50	セ 100	ソ 67
2	タ $16 - 4t$	チ 4	ツ $-7t$		
	テ $2^{-2} \left(\frac{1}{4}\right)$	ト 4	ナ $\frac{25}{4}$	ニ $\frac{497}{16}$	
	ハ $r < 2$	ヘ $r > 8$	ホ $4\sqrt{2} - 3$		

3 解答は答えだけではなく、途中経過がわかるように記入しなさい。

(1) $t = \sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ となるので $-\sqrt{2} \leq t \leq \sqrt{2}$

(2) $t^2 = (\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2\sin x \cos x$ より $2\sin x \cos x = t^2 - 1$ となるので

$f(x) = 2 \times 2\sin x \cos x - 2(\sin x + \cos x)$ より

$g(t) = 2(t^2 - 1) - 2t = 2t^2 - 2t - 2$

(3) $g'(t) = 4t - 2$ であるから $-\sqrt{2} \leq t \leq \sqrt{2}$ の範囲の増減表は

t	$-\sqrt{2}$...	$\frac{1}{2}$...	$\sqrt{2}$
$g'(t)$		-	0	+	
$g(t)$	$2+2\sqrt{2}$	↘	$-\frac{5}{2}$	↗	$2-2\sqrt{2}$

左の通り) となる。よって $g(t)$ は

$t = \frac{1}{2}$ のとき 最小値 $-\frac{5}{2}$

$t = -\sqrt{2}$ のとき 最大値 $2+2\sqrt{2}$ となる。

(4) (3) より $f(x)$ が最大となるのは $t = \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = -\sqrt{2}$ のときである。

よって $0 \leq x < 2\pi$ の範囲で $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = -1$ を満たすのは

$x = \frac{5}{4}\pi$ のとき。

範囲 選択 欄	①	②
		○

受験 番号	得点	①	②

氏名	
----	--

注：この面は範囲③の解答欄です。範囲①・範囲②の共通解答欄はこの面の裏にあります。

1	ア 4	イ 9	ウ 7	エ $-\frac{1}{7}$	オ $\frac{16\sqrt{7}}{7} \left(\frac{16}{\sqrt{7}}\right)$
	カ $\frac{32\sqrt{3}}{7}$	キ $8\sqrt{3}$	ク -1	ケ 1	コ $-3 \leq a \leq -1$
	サ $b \leq -3$	シ 75	ス 50	セ 100	ソ 67
2	タ 45	チ $32 \leq y \leq 36$	ツ 101.2	テ 103.6	
	ト $x > 1$	ナ $-\frac{1}{2}$	ニ 11010011	ヌ 11	ネ 242
	ノ 181	ハ 1	ヒ $2x$	フ 2	ヘ $-2x$
	ホ (iv)	マ (ii)	ミ (i)	ム (iii)	メ (i)

範囲 選択 欄	③ ○
---------------	------------

受験 番号		得点	③
----------	--	----	---