

2022 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、この問題冊子の表紙と裏表紙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 23 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・乱丁及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及び範囲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23ページ)

学 部	学 科(コース)	解答有効な範囲
工 学 部	機械工学科(機械工学コース)	範囲①のみ
	機械工学科(航空宇宙学コース)	範囲①のみ
	電気電子情報工学科	範囲①のみ
	応用化学科	範囲②のみ
創 造 工 学 部	自動車システム開発工学科	範囲①のみ
	ロボット・メカトロニクス学科	範囲①のみ
	ホームエレクトロニクス開発学科	範囲①または範囲②
応用バイオ科学部	応用バイオ科学科(応用バイオコース)	範囲②のみ
	応用バイオ科学科(生命科学コース)	範囲②のみ
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	範囲①または範囲②
	情報メディア学科	範囲①または範囲②
健康医療科学部	看護学科	範囲③のみ
	管理栄養学科	範囲②のみ
	臨床工学科	範囲①または範囲②

(注意事項は裏表紙に続く)

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) 2個のサイコロを同時に投げるとき、出た目の和が5以下になる確率は

ア であり、出た目の和が素数でない確率は イ である。

また、3個のサイコロを同時に投げるとき、出た目の積が奇数になる確率は

ウ であり、出た目の積が30の倍数になる確率は エ である。

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

- (2) 2次関数 $y = 2x^2 - 5x - 3$ のグラフを C とする。このとき、 C の頂点の座標は (,) であり、 C と x 軸との共有点の x 座標を小さい方から大きい方へと並べると , である。よって、2次不等式 $2x^2 - 5x - 3 < 0$ の解は であり、連立不等式

$$\begin{cases} 2x^2 - 5x - 3 \geq 0 \\ 3x - 12 < 0 \end{cases}$$

の解は である。

範囲①：数学 I ・ II ・ III ・ A ・ B

- (3) $\triangle ABC$ において $AC = 4 + \sqrt{2}$, $BC = 2\sqrt{2}$, $\angle ACB = 60^\circ$ のとき,
 $\triangle ABC$ の面積は である。また, $AB =$,
 $\sin \angle BAC =$, $\cos \angle BAC =$ である。

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) 関数 $f(x) = \sqrt{2x - 1}$ の導関数は $f'(x) =$ である。また、曲線 $C : y = f(x)$ に関して、 C 上の点 $(a, f(a))$ における法線の傾きが -2 であるとき、その法線の方程式は $y =$ である。

(2) $f(\theta) = \sin \theta - \sqrt{3} \cos \theta$ とおく。ただし、 $0 \leq \theta < 2\pi$ とする。

関数 $f(\theta)$ は $\theta =$ のとき最大値 をとる。また、方程式 $f(\theta) = -\sqrt{2}$ の解を小さい方から大きい方へ並べると $\theta =$, である。

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

- (3) 空間において、3点A(2, 0, 1), B(0, 5, 4), C(6, 3, 0)を頂点とする△ABCがある。頂点Cから直線ABに垂線を下ろし、直線ABとの交点をHとする。このとき、内積 $\vec{AB} \cdot \vec{CH}$ の値は であり、点Hの座標は (, ,) である。

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

- (4) p, q を定数とする。数列 $\{a_n\}$ の初項から第 n 項までの和 S_n が

$$S_n = pn^2 + qn + 21 \quad (n \geq 1)$$

と表されているとする。数列 $\{a_n\}$ の初項から第 4 項までの和が -3 、第 3 項から第 7 項までの和が -5 であるとき、 $p = \boxed{\text{ノ}}$ 、 $q = \boxed{\text{ハ}}$ である。よって、 $S_n = 0$ となる最大の自然数 n は $\boxed{\text{ヒ}}$ である。

また、 a_1 の値は $\boxed{\text{フ}}$ であり、 $n \geq 2$ のとき a_n を n の式で表すと $a_n = \boxed{\text{ヘ}}$ である。

範囲①：数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・A・B

3 $f(x) = \sqrt{x+2}$, $g(x) = \frac{\sqrt{2}}{2}x + \sqrt{2}$ とし, 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = g(x)$ で囲まれた図形を D とする。このとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = g(x)$ のすべての共有点の座標を求めよ。
- (2) D の面積 S を求めよ。
- (3) $y = f(x)$ と $y = g(x)$ について, それぞれ x を y の式で表せ。
- (4) D を y 軸のまわりに 1 回転してできる回転体の体積 V 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) 2個のサイコロを同時に投げるとき、出た目の和が5以下になる確率は

ア であり、出た目の和が素数でない確率は イ である。

また、3個のサイコロを同時に投げるとき、出た目の積が奇数になる確率は

ウ であり、出た目の積が30の倍数になる確率は エ である。

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

- (2) 2次関数 $y = 2x^2 - 5x - 3$ のグラフを C とする。このとき、 C の頂点の座標は (,) であり、 C と x 軸との共有点の x 座標を小さい方から大きい方へと並べると , である。よって、2次不等式 $2x^2 - 5x - 3 < 0$ の解は であり、連立不等式

$$\begin{cases} 2x^2 - 5x - 3 \geq 0 \\ 3x - 12 < 0 \end{cases}$$

の解は である。

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

- (3) $\triangle ABC$ において $AC = 4 + \sqrt{2}$, $BC = 2\sqrt{2}$, $\angle ACB = 60^\circ$ のとき,
 $\triangle ABC$ の面積は である。また, $AB =$,
 $\sin \angle BAC =$, $\cos \angle BAC =$ である。

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。
なお、同一の問題文中に ナ などが2度以上現れる場合、2度目以降は、
 ナ のように細字で表記してある。

(1) 整式 $P(x)$ は $x - 1$ で割ると -4 余り、 $x - 2$ で割ると 3 余り、 $x + 3$ で割ると 8 余るといふ。このとき、 $P(x)$ を $(x - 1)(x + 3)$ で割ったときの余りは ソ で、 $P(x)$ を $(x - 1)(x - 2)(x + 3)$ で割ったときの余りは タ である。

(2) $f(\theta) = \sin \theta - \sqrt{3} \cos \theta$ とおく。ただし、 $0 \leq \theta < 2\pi$ とする。
関数 $f(\theta)$ は $\theta =$ チ のとき最大値 ツ をとる。また、方程式 $f(\theta) = -\sqrt{2}$ の解を小さい方から大きい方へ並べると $\theta =$ テ , ト である。

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

(3) 円 $x^2 + y^2 = 25$ 上の点 $(4, -3)$ における接線の方程式は $y =$ である。直線 $y =$ が半径 r の円 $(x + 6)^2 + (y - 2)^2 = r^2$ と接するとき、 $r =$ である。

点 $(-3, -2)$ を通り傾き m の直線が円 $x^2 + y^2 = 1$ と共有点をもつときの m の値の範囲は $\leq m \leq$ である。

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

(4) 2次方程式 $x^2 - 2x + 10 = 0$ の2つの解を α , β とするとき,

$\alpha^2 + \beta^2 = \boxed{\text{ノ}}$, $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \boxed{\text{ハ}}$ である。よって, 3次方程式

$x^3 + px^2 + qx + r = 0$ が $\frac{\alpha}{\beta}$, $\frac{\beta}{\alpha}$, -2 を解にもつならば,

$p = \boxed{\text{ヒ}}$, $q = \boxed{\text{フ}}$, $r = \boxed{\text{ヘ}}$ である。

範囲②：数学Ⅰ・Ⅱ・A

3 $f(x) = (x - 1)^2$, $g(x) = x + 1$, $h(x) = \int_1^x f(t) dt$ とする。このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = g(x)$ の共有点の x 座標をすべて求めよ。
- (2) 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = g(x)$ で囲まれた部分の面積を求めよ。
- (3) $h(x)$ を計算せよ。
- (4) $h(x)$ の導関数 $h'(x)$ を求めよ。
- (5) 曲線 $y = h(x)$ に接する傾き 16 の直線の方程式をすべて求めよ。

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) 2個のサイコロを同時に投げるとき、出た目の和が5以下になる確率は

ア であり、出た目の和が素数でない確率は イ である。

また、3個のサイコロを同時に投げるとき、出た目の積が奇数になる確率は

ウ であり、出た目の積が30の倍数になる確率は エ である。

範囲③：数学 I ・ A

- (2) 2次関数 $y = 2x^2 - 5x - 3$ のグラフを C とする。このとき、 C の頂点の座標は (,) であり、 C と x 軸との共有点の x 座標を小さい方から大きい方へと並べると , である。よって、2次不等式 $2x^2 - 5x - 3 < 0$ の解は であり、連立不等式

$$\begin{cases} 2x^2 - 5x - 3 \geq 0 \\ 3x - 12 < 0 \end{cases}$$

の解は である。

範囲③：数学 I ・ A

- (3) $\triangle ABC$ において $AC = 4 + \sqrt{2}$, $BC = 2\sqrt{2}$, $\angle ACB = 60^\circ$ のとき,
 $\triangle ABC$ の面積は である。また, $AB =$,
 $\sin \angle BAC =$, $\cos \angle BAC =$ である。

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。

(1) 10 個の値からなるデータ

2, 2, 4, 5, 6, 10, 15, 17, 19, 20

に 2 個の整数 a, b (ただし, $a \leq b$) を加えて 12 個のデータにしたとき, 次の条件を満たした。

(i) 12 個のデータの平均値は, 2 個のデータ a, b の平均値と等しい。

(ii) 12 個のデータの中央値は 9 である。

このとき, 12 個のデータの平均値は であり, $a =$,
 $b =$ である。また, 12 個のデータの四分位範囲は であり, 分散は である。

範囲③：数学 I ・ A

- (2) 不定方程式 $24x + 35y = 1$ の整数解について、 x が自然数となるときの x の最小値は であり、 y が 7 の正の倍数となるときの y の最小値は である。また、不定方程式 $24x + 35y = 1000$ の整数解について、 x と y が両方とも自然数となるのは $x =$, $y =$ のときのみである。

範囲③：数学 I ・ A

- (3) 平面上に点 P と半径 3 の円 O があり，点 P と円 O の中心との距離は 5 であるとする。点 P から円 O に引いた 2 本の接線の接点をそれぞれ A, B とすると， $PA = PB =$ である。

直線 PA に平行で，PA とは異なる円 O の接線を l とし，接線 l と円 O の接点を C，接線 l と直線 PB の交点を Q とする。また，円 O と直線 PC の交点のうち，C とは異なる点を R とすると， $CQ =$, $PR =$, $BR =$ である。

スーパーサイエンス特別専攻を受験する者の解答有効な範囲は下表の通りです。なお、解答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。

スーパーサイエンス特別専攻	解答有効な範囲
電気電子特別専攻	範囲①のみ
医生命科学特別専攻	範囲②のみ
ICT スペシャリスト特別専攻	範囲①または範囲②
次世代自動車開発特別専攻	範囲①のみ
ロボットクリエイター特別専攻	範囲①のみ
機械工学特別専攻	範囲①のみ

- 解答用紙は、範囲①と範囲②の共通の解答欄と範囲③の解答欄が表と裏になっています。
- 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。
- 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及び範囲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。
- 問題冊子の余白等は自由に利用してかまいません。
- 解答用紙を持ち出してはいけません。
- 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

※ 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 $\frac{5}{18} \left(\frac{10}{36}\right)$	イ $\frac{7}{12} \left(\frac{21}{36}\right)$	ウ $\frac{1}{8}$	エ $\frac{7}{36} \left(\frac{42}{216}\right)$	オ $\frac{5}{4}$	カ $-\frac{49}{8}$
	キ $-\frac{1}{2}$	ク 3	ケ $-\frac{1}{2} < x < 3$	コ $x \leq -\frac{1}{2}, 3 \leq x < 4$		
	サ $2\sqrt{6} + \sqrt{3}$	シ $\sqrt{22}$	ス $\frac{\sqrt{33}}{11} \left(\sqrt{\frac{3}{11}}\right)$	セ $\frac{2\sqrt{22}}{11} \left(\frac{4}{\sqrt{22}}\right)$		
2	ソ $\frac{1}{\sqrt{2x-1}}$	タ $-2x+7$	チ $\frac{5}{6}\pi$	ツ 2	テ $\frac{\pi}{12}$	
	ト $\frac{19}{12}\pi$	ト 0	ニ $\frac{34}{19}$	ヌ $\frac{10}{19}$	ネ $\frac{25}{19}$	
	ノ 1	ハ -10	ヒ 7	フ 12	ヘ $2n-11$	

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) $\{f(x)\}^2 = \{g(x)\}^2$ より $x+2 = \frac{1}{2}x^2 + 2x + 2$ であるから式を整理して

$x^2 + 2x = 0$, これは $x(x+2) = 0$ より $x = -2, 0$ となる。

いずれも $f(x)$ の定義域の中にあるので、共有点は $(-2, 0), (0, \sqrt{2})$

(2) 区間 $[-2, 0]$ で $f(x) \geq g(x)$ となるので D の面積は

$$\int_{-2}^0 \{f(x) - g(x)\} dx = \int_{-2}^0 \left\{ (x+2)^{\frac{1}{2}} - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}x - \sqrt{2}\right) \right\} dx = \left[\frac{2}{3}(x+2)^{\frac{3}{2}} - \frac{\sqrt{2}}{4}x^2 - \sqrt{2}x \right]_{-2}^0$$

$$= \frac{4}{3}\sqrt{2} - (-\sqrt{2} + 2\sqrt{2}) = \frac{4}{3}\sqrt{2} - \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

(3) $y = f(x) = \sqrt{x+2}$ より $y^2 = x+2$ より $x = y^2 - 2$ ($y \geq 0$)

$y = g(x) = \frac{\sqrt{2}}{2}x + \sqrt{2}$ より $\frac{\sqrt{2}}{2}x = y - \sqrt{2}$ より $x = \sqrt{2}y - 2$

(4) $V = \pi \int_0^{\sqrt{2}} (y^2 - 2)^2 dy - \pi \int_0^{\sqrt{2}} (\sqrt{2}y - 2)^2 dy = \pi \int_0^{\sqrt{2}} (y^4 - 4y^2 + 4) dy - \pi \int_0^{\sqrt{2}} (2y^2 - 4\sqrt{2}y + 4) dy$

$$= \pi \left[\frac{1}{5}y^5 - \frac{4}{3}y^3 + 4y \right]_0^{\sqrt{2}} - \pi \left[\frac{2}{3}y^3 - 4\sqrt{2}y + 4y \right]_0^{\sqrt{2}}$$

$$= \pi \left(\frac{4}{5}\sqrt{2} - \frac{8}{3}\sqrt{2} + 4\sqrt{2} \right) - \pi \left(\frac{4}{3}\sqrt{2} - 4\sqrt{2} + 4\sqrt{2} \right) = \frac{32}{15}\sqrt{2}\pi - \frac{4}{3}\sqrt{2}\pi = \frac{4}{5}\sqrt{2}\pi$$

範囲 選択 欄	①	②

受験 番号		得点	①	②

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 $\frac{5}{18} \left(\frac{10}{36} \right)$	イ $\frac{7}{12} \left(\frac{21}{36} \right)$	ウ $\frac{1}{8}$	エ $\frac{7}{36} \left(\frac{42}{216} \right)$	オ $\frac{5}{4}$	カ $-\frac{49}{8}$
	キ $-\frac{1}{2}$	ク 3	ケ $-\frac{1}{2} < x < 3$	コ $x \leq -\frac{1}{2}, 3 \leq x < 4$		
	サ $2\sqrt{6} + \sqrt{3}$	シ $\sqrt{22}$	ス $\frac{\sqrt{33}}{11} \left(\sqrt{\frac{3}{11}} \right)$	セ $\frac{2\sqrt{22}}{11} \left(\frac{4}{\sqrt{22}} \right)$		
2	ソ $-3x - 1$	タ $2x^2 + x - 7$	チ $\frac{5}{6}\pi$	ツ 2	テ $\frac{\pi}{12}$	
	ト $\frac{19}{12}\pi$	ナ $\frac{4}{3}x - \frac{25}{3}$	ニ 11	ヌ $\frac{3-\sqrt{3}}{4}$	ネ $\frac{3+\sqrt{3}}{4}$	
	ノ -16	ハ $-\frac{8}{5}$	ヒ $\frac{18}{5}$	フ $\frac{21}{5}$	ヘ 2	

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) $x^2 - 2x + 1 = x + 1$ より $x^2 - 3x = 0$ より $x(x-3) = 0$ より $x = 0, 3$

(2) 区間 $[0, 3]$ で $f(x) \leq g(x)$ より求める面積は

$$\int_0^3 \{ (x+1) - (x^2 - 2x + 1) \} dx = \int_0^3 (-x^2 + 3x) dx = \left[-\frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 \right]_0^3$$

$$= -9 + \frac{27}{2} = \frac{9}{2}$$

(3) $h(x) = \int_1^x (t^2 - 2t + 1) dt = \left[\frac{1}{3}t^3 - t^2 + t \right]_1^x = \left(\frac{1}{3}x^3 - x^2 + x \right) - \left(\frac{1}{3} - 1 + 1 \right)$

$$= \frac{1}{3}x^3 - x^2 + x - \frac{1}{3}$$

(4) $h'(x) = x^2 - 2x + 1$

(5) $y = h(x)$ と点 $(a, h(a))$ で接するときは $a^2 - 2a + 1 = 16$ より

$a^2 - 2a - 15 = 0$ より $(a-5)(a+3) = 0$ より $a = -3, 5$

$a = -3$ のとき $h(-3) = -9 - 9 - 3 - \frac{1}{3} = -\frac{64}{3}$ より $y = 16(x+3) - \frac{64}{3}$ より $y = 16x + \frac{80}{3}$

$a = 5$ のとき $h(5) = \frac{125}{3} - 25 + 5 - \frac{1}{3} = \frac{64}{3}$ より $y = 16(x-5) + \frac{64}{3}$ より $y = 16x - \frac{176}{3}$

範囲 選択 欄	①	②
---------------	---	---

受験 番号		得点	①	②
----------	--	----	---	---

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	$\frac{5}{18} \left(\frac{10}{36} \right)$	イ	$\frac{7}{12} \left(\frac{21}{36} \right)$	ウ	$\frac{1}{8}$	エ	$\frac{7}{36} \left(\frac{42}{216} \right)$	オ	$\frac{5}{4}$	カ	$-\frac{49}{8}$
	キ	$-\frac{1}{2}$	ク	3	ケ	$-\frac{1}{2} < x < 3$	コ	$x \leq -\frac{1}{2}, 3 \leq x < 4$				
	サ	$2\sqrt{6} + \sqrt{3}$			シ	$\sqrt{22}$	ス	$\frac{\sqrt{33}}{11} \left(\sqrt{\frac{3}{11}} \right)$	セ	$\frac{2\sqrt{22}}{11} \left(\frac{4}{\sqrt{22}} \right)$		
2	ソ	10		タ	8		チ	12.		ツ	11.5	
	テ	39		ト	19		ナ	35		ニ	30	
	ヌ	8		ネ	4		ノ	$\frac{9}{4}$		ハ	$\frac{8\sqrt{13}}{13} \left(\frac{8}{\sqrt{13}} \right)$	ヒ