

C

2021 年度入学者選抜学力検定問題

2021 年 2 月 3 日 12:30～14:30

学 部	試験科目	ページ	必須・選択の別と配点
工 学 部	工学部数学(必須)	1	必須(100点)
	物 理	3	〈機械知能工学科〉 「物理」と「化学」から1科目選択(100点) 〈情報基盤工学科〉 左の3科目から1科目選択(100点)
	化 学	12	
	工学部数学(選択)	17	
文 学 部 教 養 学 部	政 治・経 済	19	どれか1科目のみ 選択できる
	日 本 史	27	
	世 界 史	34	
	地 理	40	
	数 学	48	
	国 語	66(裏から)	
経 済 学 部	政 治・経 済	19	どれか1科目のみ 選択できる
	日 本 史	27	
	世 界 史	34	
	地 理	40	
	数 学	48	どちらか1科目のみ 選択できる
	簿 記・会 計	50	
国 語	66(裏から)		

注 意 試験開始後、必ず次の手順に従って解答を始めること。

1. 問題冊子と解答用紙を点検する。(※問題冊子は66ページ。乱丁・落丁をチェック)

2. 選択解答用紙すべてに受験学科・受験番号を記入する。マークシート解答用紙に受験番号を記入しマークする。

文・経済・教養学部

工学部

3. 選択する2科目を決める。
(※問題を見てから決めてもよい)

受験科目確認表(「国語」用マークシートの上部にある)に選択した2科目をマークする。

3. 選択する1科目を決める。
(※問題を見てから決めてもよい)

「理科」用マークシートに選択した科目名を記入しマークする。
※情報基盤工学科で「工学部数学(選択)」を解答する場合は、「理科」用マークシートは使用しない。

4. 使用しない解答用紙には、この問題冊子の裏表紙の図にしたがい×をつける。
※×をつけた解答用紙も、試験終了後、回収されるので注意すること。

5. 解答を始める。

工学部数学(必須)

- 1 必須問題
 - 2 必須問題
 - 3 選択問題
 - 4 選択問題
- } この中から 1 題を選択

注 意

- (1) 工学部 4 学科の受験者は、この問題を必ず選択しなければならない。
- (2) 本文は 2 ページである。
白紙のページは計算用紙に使用してよい。
- (3) 解答はすべて解答用紙に書くこと。
- (4) 1, 2 は必須問題である。これらは数学 I, 数学 A, 数学 II, 数学 B の範囲の中から出題されている。
- (5) 3 は数学 II, 数学 B の範囲の中から、また 4 は数学 III の範囲の中から出題されている。
このうち 1 題を選択し、問題番号を必ず解答用紙の所定の欄に記入すること。

必 須 問 題

1 次の各問題の に適する答えを、解答用紙の所定の欄に記入せよ。

(i) $\sqrt{n} + \sqrt{n+2}$ の整数部分が4になる整数 n をすべて求めると $n =$ (ア) である。

(ii) 不等式

$$9\left(\frac{4}{9}\right)^x + 5\left(\frac{2}{3}\right)^x \leq 4$$

を解くと (イ) である。

(iii) $17x + 12y = 1$ を満たす整数 x, y の組 (x, y) のうち、 $|x + y|$ を最小にするものは (ウ) である。

2 a, b を実数の定数とし、 x についての2次関数

$$f(x) = x^2 - 2bx - a^2 + 1$$

を考える。 $y = f(x)$ のグラフが x 軸の $0 < x < 2$ の部分と異なる2点で交わるような (a, b) の集合を A とする。このとき、以下の問いに答えよ。

(i) x についての2次方程式 $x^2 - 2bx - a^2 + 1 = 0$ が異なる2つの実数解を持つような (a, b) の集合 B を ab 平面上に図示せよ。

(ii) $f(2) > 0$ となる (a, b) の集合 C を ab 平面上に図示せよ。

(iii) A を ab 平面上に図示せよ。

選 択 問 題

3 2つの放物線 $C_1: y = x^2$, $C_2: y = \frac{1}{2}(x-1)^2 + 2$ について C_2 上の

点 $P\left(t, \frac{1}{2}(t-1)^2 + 2\right)$ における接線を ℓ とする。ただし、 P の x 座標は、 C_1 と C_2 の2つの交点のそれぞれの x 座標の間にあるものとする。このとき、以下の問いに答えよ。

- (i) 接線 ℓ の方程式を求めよ。
- (ii) C_1 と ℓ で囲まれる部分の面積を S とする。 S を t の式で表せ。
- (iii) S の最大値とそのときの t の値を求めよ。

4 関数 $f(x) = xe^x - \frac{1}{2}x^2 - x$ について以下の問いに答えよ。

- (i) $f'(x)$ を求めよ。
- (ii) $f(x)$ の極大値および極小値を与える x の値を求め、 $y = f(x)$ のグラフの概形を描け。ただし、 $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \infty$, $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$ を用いてよい。また、変曲点は求めなくてよい。
- (iii) x 軸の $x \geq 0$ の部分、 $y = f(x)$ のグラフ、および直線 $x = 1$ で囲まれる部分の面積を求めよ。

工学部数学(選択)

この問題は情報基盤工学科の受験者のみが選択できる。情報基盤工学科の受験者で理科を受験しない者は以下の問題すべてに解答すること。

1 連立不等式

$$\begin{cases} y \leq x^2 - 4x + 4 \\ y \geq 2x^2 - 8x + 7 \end{cases}$$

の表す領域を D とする。 $k = x + y$ とするとき、以下の問いに答えよ。

- (i) xy 平面上に領域 D を図示せよ。
- (ii) 領域 D における k の最大値と、最大値を与える (x, y) を求めよ。
- (iii) 領域 D における k の最小値と、最小値を与える (x, y) を求めよ。

2 数列 $\{a_n\}$ の第 1 項から第 n 項までの和が $S_n = n^2 - 10n$ で表されるとき、以下の問いに答えよ。

- (i) a_2 を求めよ。
- (ii) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。
- (iii) $\sum_{k=1}^n |a_k|$ を求めよ。

3 赤玉が11個、白玉が19個入っている袋がある。この袋から無作為に13個の玉を一度に取り出すとき、その中に赤玉が n 個含まれる確率を p_n ($n = 0, 1, 2, \dots, 11$) とする。以下の問いに答えよ。

(i) p_n を n を用いて表せ。ただし、階乗の記号! を使ってよい。

(ii) $\frac{p_{n+1}}{p_n}$ を n を用いて表せ。ただし、階乗の記号! を使ってはならない。

(iii) p_n が最大になる n の値を求めよ。