

大阪工業大学 入試研究資料

公募制 推薦入試 (本番: 11月24日)

数学① (数Ⅱアリ)

2025年

Ⅰ (西己点40点)

- (1) 2次方程式・判別式D (数Ⅰ)
- (2) 三角関数の基本計算 (数Ⅱ)
- (3) ベクトル (内分・平行) (数C)
- (4) 基本的な場合の数 (数A)

Ⅱ (西己点30点)

- (1) 数列の極限・部分分数分解 (数Ⅲ)
- (2) 分数関数の微分・接線 (数Ⅲ)

Ⅲ (西己点30点)

- (1) 微分計算 (数Ⅲ)
- (2) 関数の増減・極値 (数Ⅲ)
- (3) 関数の極限 (数Ⅲ)

2024年

Ⅰ

- (1) 解と係数の関係 (数Ⅱ)
- (2) 指数対数の基本計算 (数Ⅱ)
- (3) 二項定理 (数Ⅱ)
- (4) 円周角 (数A)

Ⅱ

- (1) ベクトルの基本計算 (数C)
- (2) 無限等比級数の収束 (数Ⅲ)

Ⅲ

- (1) 微分計算 (数Ⅲ)
- (2) 関数の増減・極値 (数Ⅲ)
- (3) 関数の連続性 (数Ⅲ)

2023

Ⅰ

- (1) (相加平均) $\geq$ (相乗平均) (数Ⅱ)
- (2) 指数対数の基本計算 (数Ⅱ)
- (3) 三角関数の基本計算 (数Ⅱ)
- (4) 場合の数・確率 (数A)

Ⅱ

- (1) 連立化式・等比数列・無限級数 (数B・数Ⅲ)
- (2) 微分を用いて接線を求める, (数Ⅲ)
積分を用いて面積を求める.

Ⅲ

- (1) 微分計算 (数Ⅲ)
- (2) 関数の増減・極値 (数Ⅲ)
- (3) 解の存在条件 (数Ⅲ)

公募制推せん入試 数学② (数Ⅱなし)

2025年

I 数学①に同じ

VI (西己点30点)

(1) 等比数列の一般項、等比数列の和
等差数列の和 (数B)

(2) 2次関数、点と直線の距離
積分で面積を求める (数I 数Ⅱ)

2024年

I 数学①に同じ

VI

(1) $\log$ を用いた数列 (数Ⅱ、B)

(2) ベクトルの基本計算、内積 (数C)

2023年

I 数学①に同じ

VI

(1) 基本的な漸化式の計算と一般項
数列の和 (数B)

(2) ベクトルの基本計算 (数C)

V (西己点30点)

(1) 微分の計算

(2) 増減表、極値 (数Ⅱ)

(3) 方程式の解の個数

V

(1) 増減表、極値 (数Ⅱ)

(2) 微分を用いて接線を求める
積分を用いて面積を求める (数Ⅱ)

V

(1) 微分を用いて接線を求める

(2) 増減表、極値 (数Ⅱ)

(3) 解の存在条件

特別推薦入試 (本番: 11月16日)

(普通科高校特別推薦入試、専門高校特別推薦入試、女子特別推薦入試)

数学① (数Ⅰ、数Ⅱ、数Ⅲ(積分除く))

2025年

I (西点40点)

- (1) 二項定理 (数Ⅱ)
- (2) 2次関数と判別式 (数Ⅰ)

(3) 空間図形と三角比 (数Ⅰ)

(4) 平均値と分散 (数Ⅰ)

II (西点30点)

- (1) 常用対数を用いて桁を求め (数Ⅱ)
- (2) 複素数の基本性質 (数Ⅱ)

III (西点30点)

- (1) 微分計算
- (2) 微分を用いて接線を求め (数Ⅲ)
- (3) 接線の傾きから法線を求め
- (4) x軸との交点を求め、距離を求め

2024年

I

(1) 常用対数を用いて桁を求め (数Ⅱ)

(2) 有理化・小数部分 (数Ⅰ)

(3) 中点Pの軌跡 (数Ⅱ)

(4) 平均値と分散 (数Ⅰ)

II

(1) 三角関数の基本計算 (数Ⅱ)

(2) 正弦定理・余弦定理
円に内接する四角形 (数Ⅰ)

III

(1) 微分計算

(2) 極値 (数Ⅲ)

(3) 微分を用いて接線を求め

※ 2023年以前は、数Ⅲで試験実施なし

数学② (数I, 数IIのみ)

2025年

I 数学①に同じ

II 数学①に同じ

IV

- (1) 2次関数を通る点 (数I)
- (2) 微分を用いて接線を求める (数II)
- (3) 2直線が垂直に交わる条件 (数II)
- (4) 積分を用いて面積を求める (数II)

2024年

I 数学①に同じ

II 数学①に同じ

IV

- (1) 微分を用いて接線を求める (数II)
- (2) 通る点を用いて接線を求める (数II)
- (3) 積分を用いて面積を求める (数II)

2023年

I

- (1) 指数関数の計算 (数II)
- (2) 2次関数の頂点 (数I)
- (3) 7次式の割り算 (数II)
- (4) 平均値と分散 (数I)

II

- (1) 三角関数の方程式 (数II)
- (2) 三角比の定義, 正弦定理 (数I)

IV

- (1) 微分計算 (数II)
- (2) 微分を用いて接線を求める (数II)
- (3) 接線の一致条件 (数II)

2025 特別推セル入試 ~ 勉強の仕方編 ~

(4) a と b を正の整数とする。次のデータ

5 a 4 6 b 9

の平均値が 6, 分散が $\frac{8}{3}$ であるとき, $a+b = \boxed{\text{キ}}$, $ab = \boxed{\text{ク}}$ である。

(2025年度 特別推セル入試)
I (4)

こー
ンセル

平均値と分散 → 定義をしっかりと確認しよう!!

定義

n 個の数値 $\bar{x}$ に対して $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ に対して, $\bar{x}$ の平均 $\bar{x}$ は

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \left(\text{意味: } \bar{x} \text{ を全て足して, } \bar{x} \text{ の個数で割っている。} \right)$$

また, $\bar{x}$ の分散 s^2 は

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad \left(\text{意味: } \bar{x} \text{ と平均の差を2乗したものを全て足しあわせて, } \bar{x} \text{ の個数で割る} \right)$$

解答

平均値が 6 なので $(5 + a + 4 + b + b + 9) \div 6 = 6 \Leftrightarrow 24 + a + b = 36$

$\bar{x}$ の数

$\Leftrightarrow a + b = 12 \dots (\text{答})$

平均値が 6, 分散が $\frac{8}{3}$ なので, 各 $\bar{x}$ と平均値の差を2乗 と, 下の図の $\bar{x}$ を使う。

$\bar{x}$	5	a	4	b	b	9
$\bar{x} - \bar{x}$	5-6	$a-6$	4-6	$b-6$	$b-6$	9-6
平均差	=-1		=-2	=0		=3

よって, 分散の定義より

$$\frac{(-1)^2 + (a-6)^2 + (-2)^2 + (b-6)^2 + 3^2}{6} = \frac{8}{3}$$

$$1 + (a-6)^2 + 4 + (b-6)^2 + 9 = 16$$

$$(a-6)^2 + (b-6)^2 = 2$$

$$a^2 - 12ab + b^2 - 12b + 36 = 2$$

$$a^2 + b^2 - 12 \frac{(a+b)}{2} + 12 = 2$$

$$a^2 + b^2 = 14$$

$$(a+b)^2 - 2ab = 14$$

$$144 - 2ab = 14$$

$$2ab = 130$$

$$ab = 65 \dots (\text{答})$$

類題

← (point) 似た問題で腕ためしよう!!

I

(4) 5つの値 40, 55, 90, 55, 60 からなるデータ x の平均値は 60 であり、分散は 7 である。

(2024年度 特別推薦入試)

解答

方針

分散の定義で、平均とのズレに注目!!

平均値が 60 なので、各データと平均値のズレを考えると、 x の値の x_i は

x_i	40	55	90	55	60
x_i と 平均の差	20	5	30	5	0

よって、分散の定義より分散 s^2 は

$$s^2 = \frac{20^2 + 5^2 + 30^2 + 5^2 + 0^2}{\textcircled{5} \leftarrow \text{データの個数}}$$

$$= \frac{400 + 25 + 900 + 25}{5}$$

$$= \frac{1350}{5}$$

$$= \underline{270} \quad \dots \left(\frac{135}{2}\right)$$

(point)

二乗計算は丁寧!!

2025 公募制相対入試 ～必ず出題土の微分～

V

【数学②のみ解答】

関数 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$ について、次の問いに答えよ。 (配点 30)

- (1) $f(x)$ を微分せよ。
- (2) $f(x)$ の増減を調べ、極値を求めよ。
- (3) k を実数の定数とする。(2)の結果を利用して、4次方程式 $x^4 - 3x^3 - 9x^2 = kx$ の異なる実数解の個数が3となるときの k の値をすべて求めよ。

(1) 107-2

① 「 $f(x)$ を微分せよ」 → ほぼ毎年のおに出題土の微分なので計算練習は必須

② 「 $f(x)$ 上の点 $(a, f(a))$ における接線の方程式を求めよ」 → $y = f(x)$ を微分して $f'(x)$ を求めて、
接線の方程式 $f'(a)$ を求めよ
 $f'(x) = x = a$ を代入して

(12 解) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$ より

$f'(x) = x^2 - 2x - 3 \quad \dots (答)$

(2)

「 $f(x)$ の増減を調べ、極値を求めよ。」 → 増減表を書き、極大値、極小値を求め、グラフの概形をかく

(12 解)

$f'(x) = x^2 - 2x - 3 = (x-3)(x+1)$ より増減表は下記のとおり

x	...	-1	...	3	...
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	↗	$\frac{5}{3}$	↘	-9	↗

$f(-1) = \frac{1}{3}(-1)^3 - (-1)^2 + 3 = -\frac{1}{3} - 1 + 3 = \frac{5}{3}$

$f(3) = \frac{1}{3}3^3 - 3^2 - 3 \cdot 3 = -9$

よって

$x = -1$ で極大値 $\frac{5}{3}$ $\dots (答)$

$x = 3$ で極小値 -9

(3)

「(2)の結果を利用して。」 $\rightarrow$ 「(2)で使った $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$ が出てくる形を作る！」

解答

与えられた4次方程式

$$x^4 - 3x^3 - 9x^2 = \frac{b}{3}x \quad \text{を变形すると}$$

$$x^4 - 3x^3 - 9x^2 - \frac{b}{3}x = 0$$

$$\Leftrightarrow x(x^3 - 3x^2 - 9x - \frac{b}{3}) = 0$$

$$\cancel{\frac{1}{3}x}$$

$$\Leftrightarrow 3x \left(\underbrace{\frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x - \frac{b}{3}}_{f(x)} \right) = 0$$

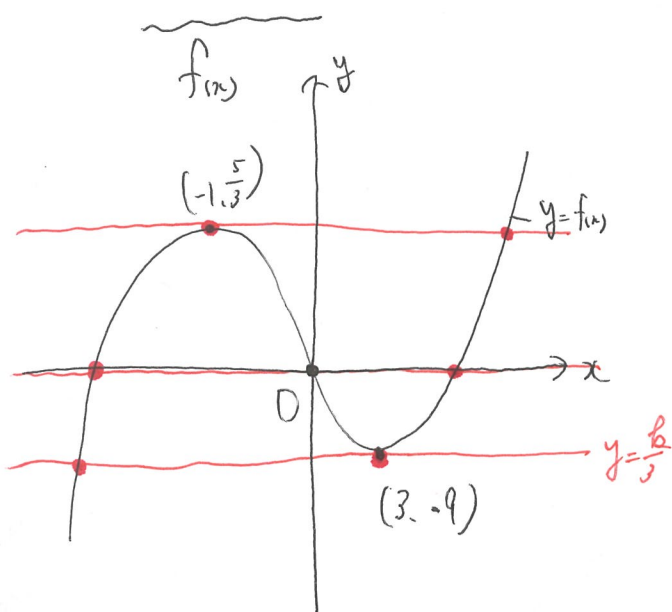
$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x \text{ が}$$

出てくる形を目指す!!

この式より $x=0$ を解にもつので、元の4次方程式が異なる実数解を3つもつためには

$$\frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x - \frac{b}{3} = 0 \text{ が } x=0 \text{ 以外に異なる2つの実数解をもてばよい。}$$

$$\frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x = \frac{b}{3} \Leftrightarrow f(x) = \frac{b}{3} \text{ とかけて、(2)より } f(x) \text{ は下の図の } f(x) \text{ となる。}$$



$y=f(x)$ と $y=\frac{b}{3}$ の交点の数が実数解の個数と対応する。

$$\frac{b}{3} = \frac{5}{3}, 0, -9 \text{ である。}$$

(左の赤線のとき、 $y=f(x)$ と交点の数が2つ ($x=0$ 以外) となる。)

$$\text{よって } b = 5, 0, -27 \quad \dots \left(\frac{b}{3} \right)$$