大阪工業大学
2021 年度公募制推薦入試
数学対策講座

●大阪工業大学「2020 年度公募制推薦入試」の過去問題を使用しています。

●大問Ⅰ～Ⅴのうち、Ⅰ、Ⅲ、Ⅴを使って解説しています。

★その他、過去 3 年分の問題は
https://www.oit.ac.jp/japanese/juken/result/kakomon.html をチェックしよう！

数学（1 時間 12 分 23 秒）			
開始時間	問題番号		内 容
00:00 ～	----------	----------	傾向・対策など
06:19 ～	大問Ⅰ	（1）	対数方程式、対数不等式
		（2）	ベクトルの垂直・平行
		（3）	定積分、面積
		（4）	確率
21:55 ～	大問Ⅲ	（1）～（3）	微分法（関数の増減・極値、方程式の解の個数）
59:25 ～	大問Ⅴ	（1）～（3）	微分法（3 次関数の増減・極値）

大阪工業大学　公募制推薦入試　数学対策講座

<問題を解く前に>

形式・試験時間

出題形式：記述形式

試験時間：60分

2020年度の出題範囲・配点

Ⅰ　【数学 ①・数学 ②，どちらも解答】　配点40点

小問集合：対数・ベクトル・積分・確率

Ⅱ　【数学 ① のみ解答】　配点30点

(1) 座標・三角関数
(2) 数列・無限級数

Ⅲ　【数学 ① のみ解答】　配点30点

微分（増減・極値・方程式の解の個数）

Ⅳ　【数学 ② のみ解答】　配点30点

図形と方程式（円・軌跡）

Ⅴ　【数学 ② のみ解答】　配点30点

微分（増減・極値・接線）

$\boxed{\text{I}}$ 【数学 ①・数学 ②，どちらも解答】

次の空所を埋めよ。（配点 40）

(1) $a > 0,\ a \neq 1$ とする。$\log_a 8 = 3$ を満たす a の値は，$a = \boxed{\text{ア}}$ である。
また，不等式 $\log_2(2n^2+1) > \log_2(11n-8)$ を満たすような最小の自然数 n は，
$n = \boxed{\text{イ}}$ である。

(2) 実数 t に対して，$\vec{a} = (1,\ 2t,\ -5)$, $\vec{b} = (t,\ t^2+1,\ 2t^2+3)$ とする。
このとき，$\vec{a}$ と $\vec{b}$ が垂直になるのは，$t = \boxed{\text{ウ}}$ のときであり，
また，$\vec{a}$ と $\vec{b}$ が平行になるのは，$t = \boxed{\text{エ}}$ のときである。

(3) 定積分 $I = \displaystyle\int_0^1 (3x^2+6x-1)\,dx$ の値は，$I = \boxed{\text{オ}}$ である。
また，2 曲線 $y = x^2-5x+9$ と $y = -x^2+3x+3$ で囲まれた図形の面積 S の値は，
$S = \boxed{\text{カ}}$ である。

(4) 1 個のさいころを 4 回続けて投げるとき，奇数の目がちょうど 3 回出る確率は
$\boxed{\text{キ}}$ であり，3 の倍数の目が 2 回以上出る確率は $\boxed{\text{ク}}$ である。

Ⅲ 【数学 ① のみ解答】

関数 $f(x) = e^{-x}(\sin x + \cos x) \quad \left(-\dfrac{\pi}{2} \leqq x \leqq \dfrac{3}{2}\pi\right)$ 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) x についての方程式 $f(x) = -e^k$ が $-\dfrac{\pi}{2} \leqq x \leqq \dfrac{3}{2}\pi$ の範囲において，
異なる 3 つの実数解をもつような定数 k の値の範囲を求めよ。

V 【数学 ② のみ解答】

関数 $f(x) = 2ax^3 - 3(a+1)x^2 + 6x$ について，次の問いに答えよ。

ただし，a は $0 < a < 1$ を満たす実数とする。（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) $f(x)$ が極小値をとるときの x の値を k とする。点 $(0,\ 0)$ と点 $(k,\ f(k))$ を結ぶ直線が，曲線 $y = f(x)$ 上の点 $(0,\ 0)$ における接線と直交するとき，a の値を求めよ。

$\boxed{\text{I}}$ 【数学 ①・数学 ②，どちらも解答】

次の空所を埋めよ。（配点 40）

(1) $a > 0,\ a \neq 1$ とする。$\log_a 8 = 3$ を満たす a の値は，$a = \boxed{\ \text{ア}\ }$ である。
また，不等式 $\log_2(2n^2+1) > \log_2(11n-8)$ を満たすような最小の自然数 n は，
$n = \boxed{\ \text{イ}\ }$ である。

(2) 実数 t に対して，$\vec{a}=(1,\ 2t,\ -5)$，$\vec{b}=(t,\ t^2+1,\ 2t^2+3)$ とする。

このとき，$\vec{a}$ と $\vec{b}$ が垂直になるのは，$t=$ $\boxed{\text{ウ}}$ のときであり，

また，$\vec{a}$ と $\vec{b}$ が平行になるのは，$t=$ $\boxed{\text{エ}}$ のときである。

(3) 定積分 $I = \int_0^1 (3x^2 + 6x - 1)\,dx$ の値は，$I = \boxed{\quad オ \quad}$ である。

また，2 曲線 $y = x^2 - 5x + 9$ と $y = -x^2 + 3x + 3$ で囲まれた図形の面積 S の値は，

$S = \boxed{\quad カ \quad}$ である。

(4) 1個のさいころを4回続けて投げるとき，奇数の目がちょうど3回出る確率は $\boxed{\text{キ}}$ であり，3の倍数の目が2回以上出る確率は $\boxed{\text{ク}}$ である。

Ⅲ 【数学 ① のみ解答】

関数 $f(x)=e^{-x}(\sin x+\cos x)\quad\left(-\dfrac{\pi}{2}\leqq x\leqq\dfrac{3}{2}\pi\right)$ 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) x についての方程式 $f(x)=-e^{k}$ が $-\dfrac{\pi}{2}\leqq x\leqq\dfrac{3}{2}\pi$ の範囲において,
異なる 3 つの実数解をもつような定数 k の値の範囲を求めよ。

V 【数学 ② のみ解答】

関数 $f(x) = 2ax^3 - 3(a+1)x^2 + 6x$ について，次の問いに答えよ。

ただし，a は $0 < a < 1$ を満たす実数とする。（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) $f(x)$ が極小値をとるときの x の値を k とする。点 $(0,\ 0)$ と点 $(k,\ f(k))$ を結ぶ直線が，曲線 $y = f(x)$ 上の点 $(0,\ 0)$ における接線と直交するとき，a の値を求めよ。