

令和8年度 第3年次編入学試験 筆記試験問題

工学部 第一類 (機械・輸送・材料・エネルギー系)

実施期日 : 令和7年 6月 14日 (土)

試験時間 : 10時00分 ~ 11時30分

注意事項

1. 問題冊子は表紙を含めて4枚, 解答用紙は3枚, 下書き用紙は2枚です。
2. 解答用紙及び下書き用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
3. 問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ってください。
4. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
5. 受験票, 筆記用具及び時計以外の所持品は, 机の下に置いてください。
また, 時計のアラームを使用してはいけません。

問題 1

(1) 次の関数の第 101 次導関数を求めよ。ただし $-\pi < x < \pi$ とする。

$$f(x) = \frac{1 - \cos(2x)}{1 + \cos(x)}$$

(2) 次の 2 重積分を求めよ。

$$\iint_D x \, dx dy, \quad D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 2, \ 0 \leq y \leq x\}$$

(3) 次の微分方程式の一般解を求めよ。

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 4 \frac{dx}{dt} + 5x = 65 \cos(2t)$$

問題 2

行列 $A = \begin{pmatrix} 6/5 & 2/5 & 0 \\ 2/5 & 9/5 & 0 \\ a-3 & 0 & a \end{pmatrix}$ が三つの固有値 $b, b+1, b+2$ をもつとき,

以下の問いに答えよ。ただし a, b は正の整数である。

- (1) a, b の値を求めよ。
- (2) 全ての固有値に対する固有ベクトルを求めよ。
- (3) A^n を求めよ。ただし n は正の整数である。

問題 3

図 1 に示すように、 O 軸を回転軸として鉛直平面内を滑らかに運動する質量 M 、長さ $2L$ の一様な細い剛体棒があり、鉛直線からの反時計回りの棒の振れ角を θ とする。重力加速度は下向きに g とする。以下の問いに答えよ。

- (1) O 軸まわりの棒の慣性モーメント I を求めよ。
- (2) 棒の運動方程式を求めよ。
- (3) 図 2 に示すように、棒を $\theta = -\theta_0$ ($\theta_0 > 0$) までゆっくりと持ち上げ、静かに手を離した。棒が $\theta = 0$ の位置に初めて到達したときの角速度 ω_M を求めよ。
- (4) θ_0 が微小であるときの運動方程式の解を求めよ。ただし、棒から手を離した時刻を $t = 0$ とする。
- (5) 図 3 に示すように $\theta = 0$ の位置に質量 m の質点が静止しており、質点に対して棒の先端が左から弾性衝突したとする。衝突直後の質点の速度 v_1 と棒の角速度 ω_1 を I, L, m, ω_M で表せ。

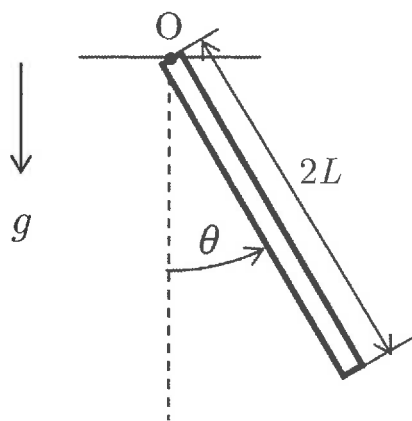


図 1

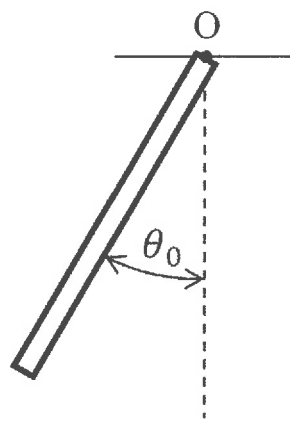


図 2

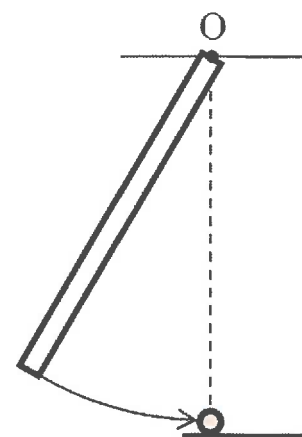


図 3