

令和9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8年 6月 13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 $f(s)$ の導関数を求めよ。ただし $s > 0$ とする。

$$f(s) = \int_0^{\infty} \sin(t)e^{-st} dt$$

(2) 次の 2 重積分を求めよ。

$$\iint_D x dx dy, D = \{(x, y) \mid 0 \leq x \leq 2\pi, 0 \leq x - y \leq -\sin(x)\}$$

(3) 正の変数 A と M の間に

$$\frac{dA}{dM} = \frac{2(M^2 - 1)}{2 + (\gamma - 1)M^2} \frac{A}{M}$$

という関係式が成り立ち、 $M = 1$ において $A = A_0$ であるとき、 A/A_0 を M の関数として表せ。ただし、 γ は $1 < \gamma \leq 5/3$ を満たす定数である。

問題2

行列 $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & -3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ について、以下の問いに答えよ。

- (1) \mathbf{A} の固有値を求めよ。
- (2) \mathbf{A} の固有ベクトルを求めよ。
- (3) \mathbf{A} を対角化する行列 \mathbf{P} を求め、対角化せよ。

問題 3

図 1 に示すように長さ L , 質量 M の一様な棒が, 長さ L の 2 本の糸により水平につるされており, 糸と水平がなす角は θ である。以下の問いに答えよ。なお, 糸の質量は無視でき, 重力加速度の大きさを g とする。

- (1) 棒にはたらく糸の張力 T_0 を求めよ。
- (2) 棒の重心回りの慣性モーメント I と点 B 回りの慣性モーメント I_B を求めよ。
- (3) 図 2 に示すように, 点 A の糸を切断した。糸を切断した直後の糸の回転角度を α , 棒が水平となす角度を β , 棒にはたらく糸の張力を T とする。糸を切断した直後の棒の運動方程式を求めよ。
- (4) (3) において, 糸を切断した瞬間の角加速度 $\ddot{\alpha}$ および $\ddot{\beta}$ を求めよ。
- (5) (4) において, $\theta = \pi/2$ の場合の棒の運動について説明せよ。

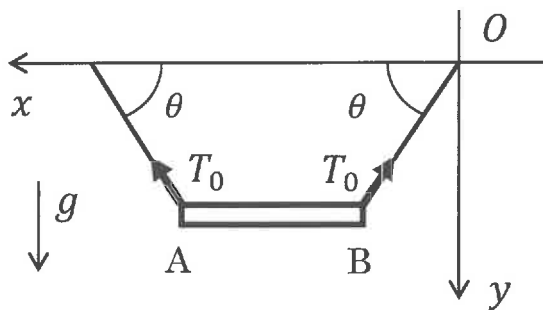


図 1

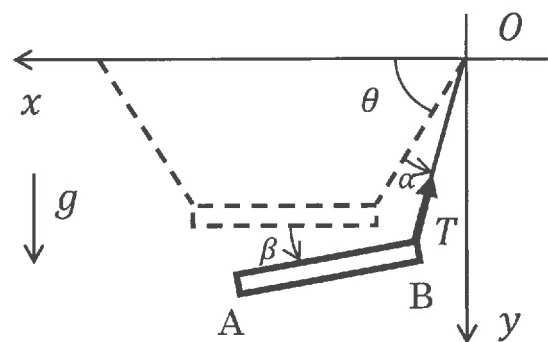


図 2