

平成18年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[物理学]

1. 長さ L 、質量 M で線密度が一様ではない細長い棒の運動を考える。初期状態で棒は静止しており、図1のように棒の左端を座標の原点にとる。棒の線密度 σ は、棒の左端からの距離を l として、

$$\sigma(l) = \frac{2Ml}{L^2}$$

であるとする。運動は x - y 平面内に限定されているとし、以下の設問に答えよ。ただし棒の幅は L に比べて十分に小さく、無視できるものとする。また、回転に関連する量は全て反時計回りの方向を正にとること。

【50点】

- (1) 棒の重心の位置が $\frac{2}{3}L$ となることを示せ。
- (2) 棒の重心のまわりの慣性モーメントを求めよ。
- (3) 棒の右から $L/4$ の位置に上向きに力積 $F\Delta t$ の激力が加えられたとする。力の加えられた時間 Δt は十分に小さいものとする。この激力による重心のまわりの力積のモーメントを求めよ。
- (4) 激力が加えられた後の棒の重心の速度とその運動エネルギーを求めよ。
- (5) 同じく激力が加えられた後の棒の回転運動の角速度と回転のエネルギーを求めよ。
- (6) 激力が加えられた直後に、棒のある位置では、並進運動と回転運動が打ち消し合って初速が0になる。その位置は棒の左端からどれだけの距離になるか求めよ。

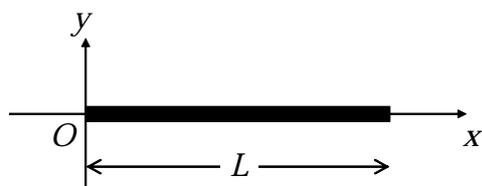


図1

論点 [物理学]

1 .

- (1) 線密度と重心に関する理解を問う。
- (2) 慣性モーメントの定義に関する知識を問う。
- (3) 力のモーメントの定義に関する知識を問う。
- (4) 激力が加えられたときの並進運動の変化と運動エネルギーの理解を問う。
- (5) 激力が加えられたときの回転運動の変化と回転のエネルギーの理解を問う。
- (6) 並進運動と回転運動に関する理解を問う。