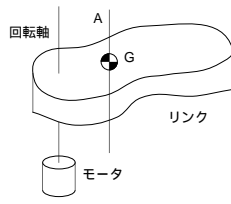


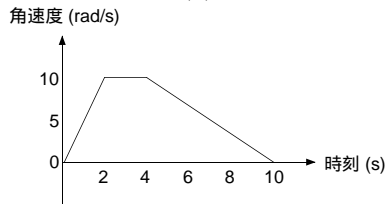
力学 I 期末テスト

問題 1 . 図 1-(a) に示すように、リンクをモータで駆動する。このとき、図 1-(b) に示す角速度で駆動したい。リンクの質量は 600 g 、回転軸から重心 G までの距離は 10 cm 、回転軸に平行で重心 G を通る軸 A まわりの慣性モーメントは $4500\text{ g}\cdot\text{cm}^2$ である。

- (1) 時刻と角加速度のグラフを描け。
- (2) 時刻と角度のグラフを描け。
- (3) リンクの回転軸まわりの慣性モーメントを求めよ。
- (4) モータに最低限必要なトルクを求めよ。



(a)



(b)

図 1: リンクをモータで駆動

問題 2 . 図 2 に示す物体の軸 A まわりの慣性モーメントを求めよ。

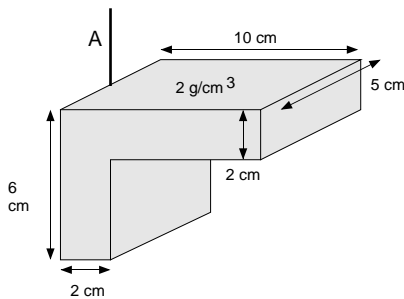


図 2: L 字形物体の慣性モーメント

問題 3 . 図 3 に示す系は、質量 2 kg 、バネ係数 8 N/m 、ダンパー係数 4 N/(m/s) である。この系における振動の周波数を、次のように求めた。

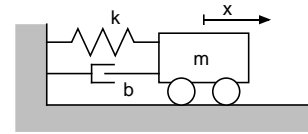


図 3: バネ、ダンパー、質点から成る系

解答

角振動数を ω で表すと、

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{8\text{ N/m}}{2\text{ kg}}} = 2\text{ rad/s}$$

振動の周波数 f と角振動数 ω との間には、 $\omega = 2\pi f$ が成り立つので、

$$f = \frac{1}{2\pi}\omega = \frac{2\text{ rad/s}}{2\pi\text{ rad}} \approx 0.32\text{ 1/s}$$

したがって、振動の周波数は、約 0.32 Hz である。

上記の解答は正しいか。誤っているならば訂正せよ。

問題 4 . 図 4 に示す単振り子において、質点の運動方程式は、

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -T \sin \theta$$

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} = mg - T \cos \theta$$

で与えられる。ここで、 T は糸の張力であり、 $x = l \sin \theta$ 、 $y = l \cos \theta$ が成り立つ。角度 θ の大きさが必ずしも微小でないとき、単振り子の運動方程式は、

$$\frac{d^2 \theta}{dt^2} + \left(\frac{g}{l}\right) \sin \theta = 0$$

で表されることを示せ。

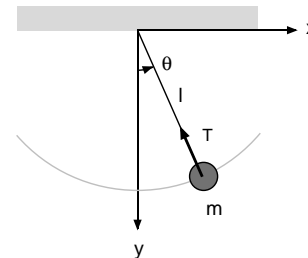


図 4: 単振り子