

力学 定期テスト

1. 図1に示すように、重心を通る軸 A, B, C まわりの慣性モーメントを測定した。軸 A まわりの慣性モーメントは $20(g \cdot cm^2)$ 、軸 B まわりの慣性モーメントは $15(g \cdot cm^2)$ 、軸 C まわりの慣性モーメントは $12.5(g \cdot cm^2)$ であった。(1) 軸 A を x 軸、軸 B を y 軸とし、慣性テンソルを求めよ。(2) 軸 D まわりの慣性モーメントを求めよ。(3) 慣性主軸を求めよ。

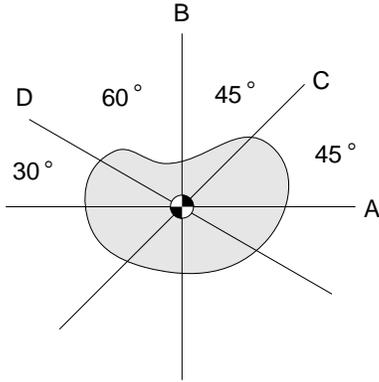


図 1: 重心を通る軸

2. 質量 $2kg$ 、粘性係数 $10N/(m/s)$ 、弾性係数 $18N/m$ のバネ-ダンパー-質点系において、位相図の概略を描け。矢印を忘れずに入れること。

3. 図2に示す二自由度メカニズムにおいて、リンク1の質量は $8kg$ 、長さは $60cm$ 、重心は根本から $25cm$ の位置にあり、重心まわりの慣性モーメントは $16kg \cdot cm^2$ である。また、リンク2の質量は $5kg$ 、長さは $30cm$ 、重心は根本から $10cm$ の位置にあり、重心まわりの慣性モーメントは $10kg \cdot cm^2$ である。座標系 $O-xy$ を、図に示すようにリンク1の根本に設定する。リンク1が水平方向から角度 θ_1 、リンク2がリンク1の方向から角度 θ_2 の配置にあるとき、(1) 二自由度メカニズムの重心の座標を求めよ。(2) 二自由度メカニズム全体の原点まわりの慣性モーメントを求めよ。

4. 図3に示すように、毎秒6回転で回転している半径 $30cm$ のディスクに、ブレーキを押し当てたところ、3秒でディスクが静止した。ディスクの回転軸まわりの慣性モーメントは、 $50g \cdot cm^2$ である。ブレーキとディスクとの間の摩擦力を求めよ。ただし、ブレーキをかけている間、摩擦力は一定であり、軸における摩擦は十分に小さいと仮定する。

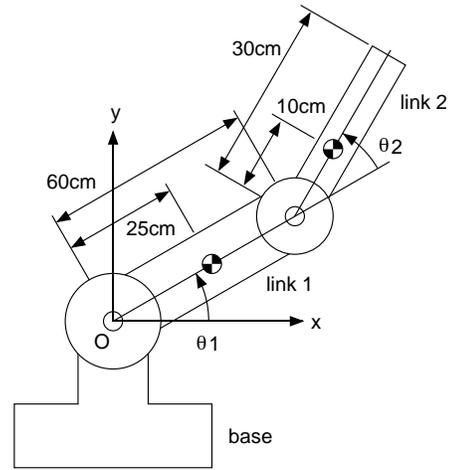


図 2: 二自由度メカニズム

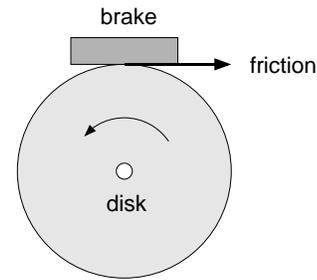


図 3: 回転するディスクをブレーキで止める

5. 図4に示す正方形物体においては、物体の密度が不均一である。色が黒いほど密度が大きく、白いほど密度が小さい。すなわち、図の左側の密度が高く、右側の密度が低い。軸 $A \sim D$ まわりの慣性モーメントを比較し、それらの大小関係を記せ。たとえば、軸 A まわりの慣性モーメントと軸 B まわりの慣性モーメントが等しく、それらは軸 C まわりの慣性モーメントより大きい場合には、 $A = B > C$ と書く。

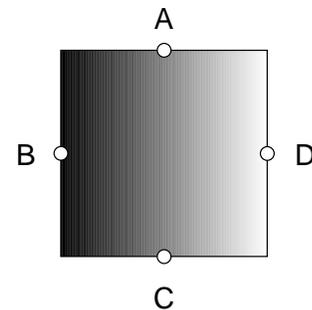


図 4: 密度が不均一な平面物体