

第7回 機械力学レポート

《課題》 図1のように、質量 m [kg] の物体が取り付けられた、長さ l [m] の軽い棒が床面でピン支持され、支持点から a [m] だけ離れた位置で、ばね定数 k [N/m] の十分長い、軽いばねで垂直に支えられている。ただし、すべてのエネルギー損失は無視できるものとし、重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。振子の振れ角 θ [rad] を一般化座標とすると、以下の問いに答えよ。

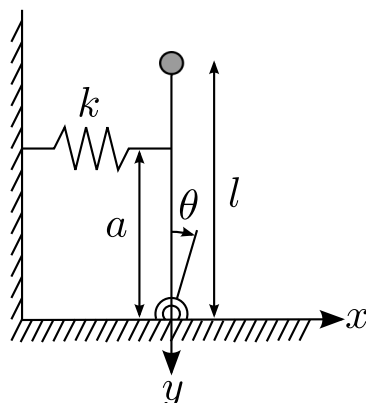


図 1: 倒立ばね振り子

- (1) 物体の位置 (x_m, y_m) を一般化座標を用いて表せ。
- (2) 物体の運動エネルギー T [J] を一般化座標を用いて表せ。
- (3) 物体の重力によるポテンシャルエネルギー U_1 [J] を一般化座標を用いて表せ。ただし、重力によるポテンシャルエネルギーの基準面を床面とする。
- (4) ばねの弾性力によるポテンシャルエネルギー U_2 [J] を一般化座標を用いて表せ。
- (5) ラグランジアン \mathcal{L} を求めよ。
- (6) ラグランジュ方程式より、 θ に対する運動方程式を求めよ。
- (7) 振子の振れ角 θ が十分小さいとき、固有振動角周波数 ω [rad/s] を求めよ。

注意事項

- 提出方法：
 - <http://edu.katzlab.jp/lec/mdyn> の「提出用紙」を印刷して使用すること。
 - **1枚以内**で解答し、裏面使用時には、「裏につづく」と明記すること。
よく似たレポートは**不正行為の証拠**とする。(当期全単位0)
- 提出期限： 次回の前日(次々回以降は、原則として受け取らない)
- 提出先： 機械棟3階 システム力学研究室(2)のレポート提出ボックス