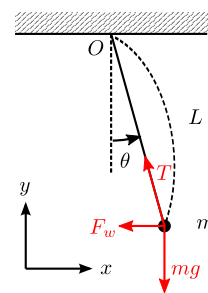


氏名

学籍番号

問 1. 図に示すような振り子を考える．ひもの長さを L ，質点の質量を m ，ひもと鉛直方向のなす角を θ ，ひもの固定端を原点 O とする．質点には原点の方向に張力 T ，鉛直下向きに重力 mg (重力加速度 g)，水平左方向に力 F_w が作用している．ひもは伸び縮みせず，その質量が無視できると仮定する．以下の問に答えよ．

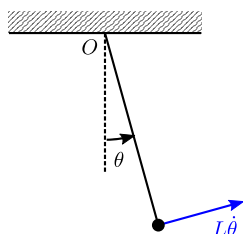


1. 点 O まわりの角運動量 l_z を求めよ．
2. 点 O まわりのモーメント N_z を求めよ．
3. 点 O まわりの回転の方程式を書け．

解答

1. 質点の速度は $L\dot{\theta}$ である．また，位置ベクトルと速度ベクトルは直交するので，運動量は次式で得られる．

$$l = L \cdot mL\dot{\theta} = mL^2\dot{\theta} \quad (1)$$



左向きに作用する力 F_w 鉛直下向きに作用する重力 mg である．張力は中心力であるため，張力によるモーメントは 0 となり，張力は無視できる．よって，力のモーメントは次式で与えられる．

$$N = -Lmg \sin \theta - LF_w \cos \theta \quad (2)$$

3. $\dot{l} = N$ に式 (1), (2) を代入すると

$$mL^2\ddot{\theta} = -mLg \sin \theta - LF_w \cos \theta \quad (3)$$

2. 質点に作用する力はひもが質点を引っ張る張力 T ， を得る．