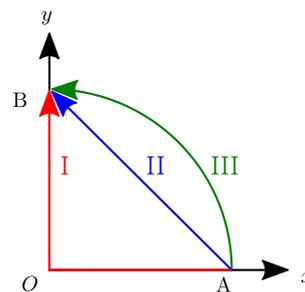


氏名 _____

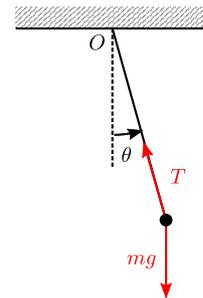
学籍番号 _____

問 1. 質点が $F_x = axy, F_y = by^2$ の力を受けている. この質点が点 A から点 B まで運動する. 点 A および点 B の座標はそれぞれ $(R, 0), (0, R)$ である. このとき, 以下の問に答えよ.

1. 線分 AO, OB を通るとき (経路 I), 力のなす仕事を求めよ.
2. 線分 AB を通るとき (経路 II), 力のなす仕事を求めよ.
3. 半径 R の弧 AB を通るとき (経路 III), 力のなす仕事を求めよ.



問 2. 図に示すような振り子を考える．ひもの長さは L で，質量は無視できるものとする．ひもと鉛直方向がなす角度を θ とおく．また，質点の質量を m ，重力加速度を g ，ひもの張力を T とする．時刻 $t = 0$ において， $\theta = 0, \dot{\theta} = \omega_0$ とする．

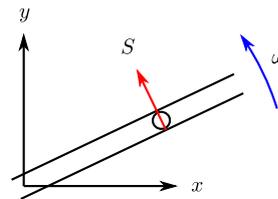


1. ひもの固定端を原点 O とする極座標を考え，半径方向の運動方程式を書け．
2. 張力 T を $m, L, g, \theta, \dot{\theta}$ を用いて表せ．
3. $\theta = 0$ のとき，位置エネルギー $U = 0$ とする．角速度 $\dot{\theta}$ で運動しているときの力学的エネルギーを求めよ．
4. 力学的エネルギー保存の法則より，張力 T を $m, L, g, \theta, \omega_0$ で表せ．
5. 張力 T が最大となるときの， θ の値を求めよ．

問 3. 筒の中に質量 m の質点 (小さな球) がある . この筒を原点を中心に水平面内で一定の角速度 ω で回転させる . 筒と質点には摩擦は作用しないと仮定する . 時刻 t において , 原点からの距離 r , および筒が質点に与える力 S はそれぞれ次式で与えられる .

$$r = r_0 \cosh \omega t$$

$$S = 2mr_0\omega^2 \sinh \omega t$$



ここで , r_0 は定数である . 以下の問に答えよ .

1. 時刻 $t = 0$ における運動エネルギーを求めよ .
2. 時刻 $t = \bar{t}$ における運動エネルギーを求めよ .
3. 時刻 $t = 0$ から $t = \bar{t}$ の間に筒が質点にした仕事を求めよ .
4. 時刻 $t = 0$ から $t = \bar{t}$ の間に増加した運動エネルギーと筒が質点にした仕事が等しいことを確認せよ .