

1

《力学的エネルギー保存則》

力学的エネルギー保存則を用いて、以下の設問に答えよ。ただし、問2(1)のみ力学的エネルギー保存則を用いる必要はない。(25点)

問1 図1のように、水平でなめらかな床の上に質量 m の台車を置き、水平方向に伸び縮みする、ばね定数(弾性定数) k の軽いばねを介して、壁と台車を連結する。ばねが自然長のときの台車の左端を原点 O とし、水平右向きを正とする x 軸をとる。ばねを自然長から長さ L だけ伸ばした後、台車を静かに放したところ、台車は x 方向(水平方向)に振動した。

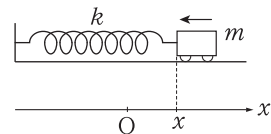
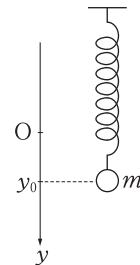


図1

- (1) 台車の左端が原点 O を通過する瞬間の、台車の速さを求めよ。(4点)
- (2) 台車の左端の x 座標がとり得る範囲を求めよ。(6点)

問2 図2のように、軽いばねの一端を天井に取り付け、他端に質量 m の小球を取り付けて、静かにつり下げた。以下では、重力加速度の大きさを g とする。また、ばねは鉛直方向にのみ伸縮するものとし、ばねが自然長のときの小球の位置を原点 O とする鉛直下向き正の y 軸をとる。このとき、つり合いの状態における小球の位置の y 座標は $y = y_0 (> 0)$ であった。



(つり合いの状態)

図2

- (1) ばねのばね定数(弾性定数)を求めよ。(3点)
- (2) 原点 O で小球を静かに放したところ、小球は y 方向(鉛直方向)に振動した。小球の位置の y 座標がとり得る範囲を求めよ。(6点)
- (3) 問2(2)における、小球の速さの最大値を求めよ。(6点)