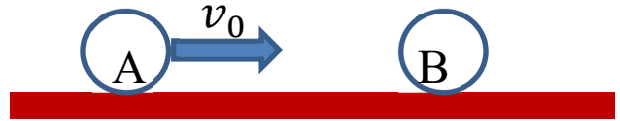


学籍番号 _____

氏名 _____

問題1. 右図に示すように、静止していた質量 M の小球 B に、速さ v_0 で進んできた質量 m の小球 A が衝突した。反発係数を e ($0 \leq e \leq 1$) とし、2 球の運動はすべて滑らかで水平な一直線上で行われたものとする。また、はじめ A が進んできた向きを速度の正の向きとする。

(a) 衝突前



(b) 衝突後



(1) 衝突後の A, B の速度をそれぞれ v_A, v_B として、運動量保存の法則の式を書け。

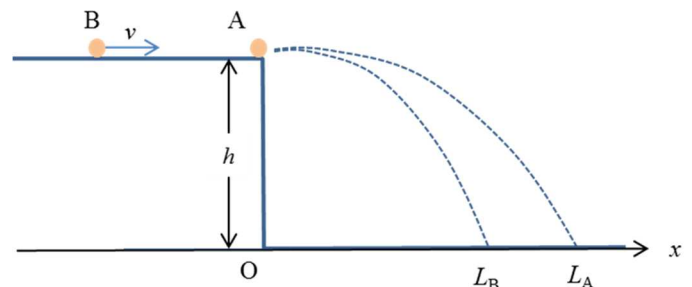
(2) 反発係数 e を、 v_0, v_A, v_B を用いて表せ。

(3) v_A と v_B を m, M, v_0, e を用いて表せ。

(4) 小球 A が衝突後、初め進んできた方向と反対向きに進む条件を e, m, M を用いて表せ。

(5) 衝突の前後で失われた力学的エネルギーを m, M, e, v_0 を用いて表せ。

問題2. 右図のように高さ h [m] の水平でなめらかな台の上に小球 A を置く。そして A に向かって小球 B を速さ v [m/s] で衝突させる。その後 A と B は台から水平に飛び出し、台の端の位置を原点とする x 軸上の水平面に落下した。

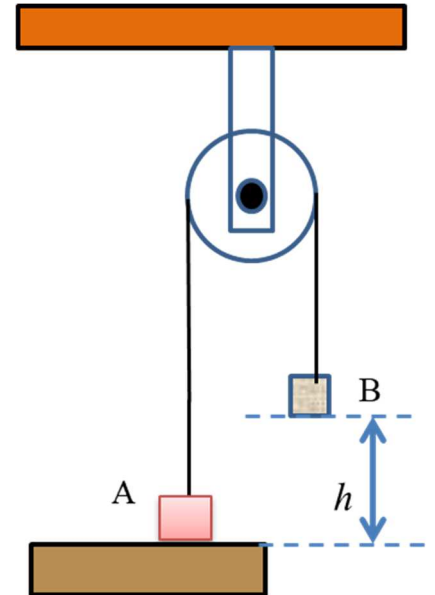


このとき、A と B は同じ鉛直面内を運動し、落下位置はそれぞれ原点から L_A [m], L_B [m] であったとする。ここで重力加速度の大きさを g [m/s²]、空気抵抗は無視できるものとする。

(1) 衝突後の A と B の速さをそれぞれ求めよ。

(2) A と B の衝突における反発係数の値を求めよ。

問題 3. 右図に示すように、質量 m の物体 A と質量 M の物体 B が軽い滑車を通した糸で結ばれている ($M > m$)。運動前、物体 A を床に付けた時、物体 B は床から h だけ上方にあった。この状態から静かに放すとき、物体 B が降下して床と同じ高さになるときの速さ v を。力学的エネルギー保存則を用いて求めよ。ここで重力加速度の大きさを g とする。



問題 4. 質量 M の物体にばね定数 k の軽いばねを取り付け、なめらかな床の上に置く。右図のように、質量 m の小球をばねに押し付け、ばねを自然長より L だけ縮めた状態にして、物体と小球を同時に静かに放すと、物体は速さ V で左へ、小球は速さ v で右へと動いていった。

(1) 速さ V を、 M, m, v を用いて表せ。

(2) 速さ v を、 M, m, k, L を用いて表せ。



問題 5. 右図のように、水平な床の上に質量 M の板 B が置いてある。B の左側に質量 m の小物体 A を載せ、右向きに速さ v_0 を与えると、A は B の上を滑り、B は床上を滑り、やがて A は B の上で停止し、A と B は同じ速さで動くようになった。A と B の間の動摩擦係数は μ' で、B と床との間には摩擦はない。また重力加速度の大きさを g とする。

(1) 同じ速さになった後の A と B の速さを求めよ。

(2) A と B が同じ速さになるまでの A の運動量の変化を求めよ。

(3) (2) で求めた A の運動量の変化は、動摩擦力 F' による力積に等しいとして、A に初速度を与えてから A と B が同じ速さになるまでの時間 t を m, M, g, μ', v_0 を用いて表せ。



学習状況のチェック : 取り組み済みのものにレ点をつけよ:

12 章本文 12 章章末問題 13 章本文 13 章章末問題 14 章本文 14 章章末問題 15 章本文 15 章章末問題