

図1

【問4-1】 図1のように、質量 m_1 と m_2 の物体がひもで結ばれて自由に動ける滑車で支えられている。2つの物体の加速度 a と紐の張力 T を求めよ。(滑車とひもの質量や、物体と斜面との摩擦、空気抵抗は無視できるものとする。)

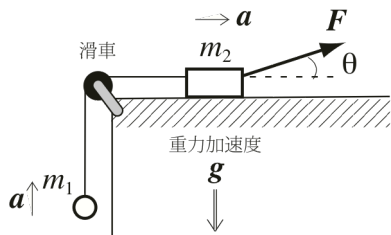


図2

【問4-2】 図2のように、質量 m_2 のブロックが荒い床面に置かれており、質量 m_1 のボールとひもで結ばれて自由に動ける滑車で支えられている。大きさ F の力が水平面から θ の角度をなしてブロックに加えられた。ブロックと床面の間の動摩擦係数を μ_k とするとき、二つの物体の加速度を求めよ。(滑車とひもの質量や、空気抵抗は考えない。動摩擦係数についてはテキストを参照。)

【問4-3】 ある人がエレベータの中で質量 m の魚をバネ秤ではかっている。

- (1) 一定の速度で上昇するエレベータの中にある質量 m の魚にはたらく重力はいくらか。
- (2) 加速度 a でエレベータが上昇しているとき、魚にはたらく力をベクトルで図示せよ。
- (3) 加速度 $-a$ でエレベータが下降しているとき、魚にはたらく力をベクトルで図示せよ。
- (4) エレベータが止まっているとき、秤は 40.0 [N] を指した。加速度が上下にそれぞれ

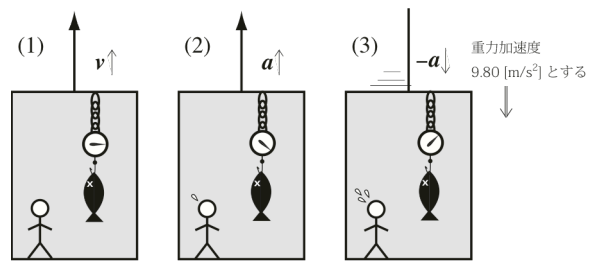


図3

$a_y = \pm 2.00$ [m/s²] のとき、バネ秤が指す値を計算せよ。(有効数字3桁で答えよ)

- (5) エレベータを吊るすロープが切れ、エレベータと内容物が自由落下しているとき、秤はどの値を指すか？

【問4-4】 ニュートンの法則では、質量は定数であるという暗黙の仮定がなされている。一方、アインシュタインの特殊相対性理論に依れば、速度 v で運動する物体の質量 m は、静止した物体の質量 m_0 に対して $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$ の補正が必要となる。地球をまわる人工衛星の速度が 8 [km/s]、

光速を $c = 3 \times 10^8$ [m/s] とするとき、特殊相対性理論による質量の補正は静止質量に比べてどれくらいになるか見積もりなさい。

※ 提出期限：5月18日朝10時30分迄（レポートBOXに提出）
計算・解の導出過程も記す事。