

図 1

【問5-1】 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につながれている。「ひもにはたらく張力」を求めなさい。滑車とひもの質量や、空気抵抗は無視できるものとする。

(ヒント：力は釣り合わず、運動する。)

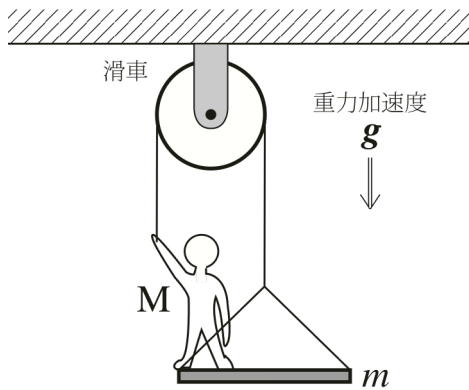


図 2

【問5-2】 図2のように、滑車にひもがかけられ、質量 M のヒトが質量 m の台の上に乗し、自分でひもの一端を持っている。このとき、台を持ち上げるのに必要な最少の力の大きさ F はどのように表されるか。

(ヒント：Text 例題 4-4)

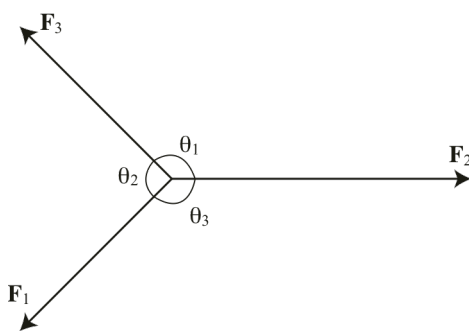


図 3

【問5-3】 一点 O にはたらく力 F_1 、 F_2 、 F_3 の作用線のなす角を θ_1 、 θ_2 、 θ_3 とするとき、釣り合いの条件は以下のようになることを証明せよ。(ラミの定理)

$$\frac{|F_1|}{\sin \theta_1} = \frac{|F_2|}{\sin \theta_2} = \frac{|F_3|}{\sin \theta_3}$$

(ヒント：釣り合っているのだからベクトルの合成は零→正弦定理)

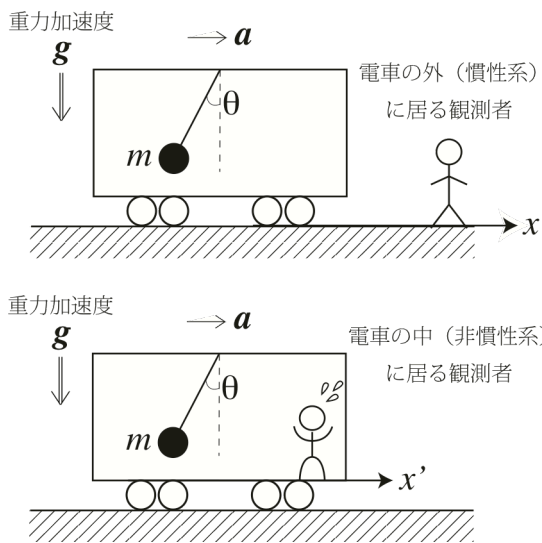


図 4

【問 5-4】 加速度 a で移動している電車の中に質量 m の球体がひもで天井からつり下げられている。重力加速度を g 、空気抵抗は考えないとする。

(1) 電車の外にいる観測者から見た「球体にはたらく力」をベクトルに図示し、 x 方向の運動方程式を書け。

(2) 電車の中にいる観測者から見た場合はどうか？ (1) と同様の質問に答えよ。

(3) 電車の中にいる観測者が電車の加速度を (球体を用いて) 求めたい。どのようにすれば良いか？

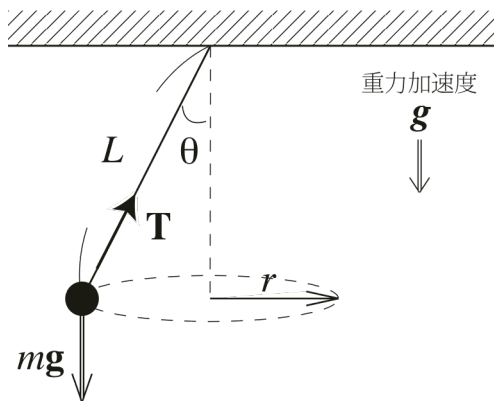


図 5

【問 5-5】 図 5 のような円錐振り子を考える。質量 m の小さなボールが長さ L のひもで吊るされている。ボールは半径 r の水平軌道上を速度 v で回転している。 v を L 、 g 、 θ を用いて表せ。重力加速度を g 、ひもの質量、空気抵抗は考えない。

(ヒント：Text 例題 4-12 等速度運動の力の釣り合いを考える。)

【問 5-6】 (予習) 次の運動エネルギー (単位は[J]) を求めなさい。但し、重力加速度は $9.80 \text{ [m/s}^2\text{]}$ とする。

- (1) 体重 60 [Kg] のヒトが 5 [m/s] で走る。
- (2) 質量 1500 [Kg] の車が時速 36 [Km/h] で走る。
- (3) 質量 $6.0 \times 10^{24} \text{ [Kg]}$ の地球が、太陽の周りを $3.0 \times 10^4 \text{ [m/s]}$ で周る。

※ 提出期限：5月25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。

※ 講義で省略した部分は自習しましょう。