

'04 千葉大学

図1のようにレール上を水平方向になめらかに移動する台座と、その先端に取り付けられた単振り子を考える。長さ l の糸の先端には小球が取り付けられており、紙面内で振動する。単振り子の振幅は十分に小さいものとする。台座の質量を M 、小球の質量を m とする。また、 m は M に比べて十分に小さいので、小球が台座の運動に影響を与えることはないものとする。台座は回転することなく移動し、糸は伸び縮みしないものとする。さらに、すべての摩擦抵抗および空気抵抗は無視できるものとする。重力加速度の大きさは g である。

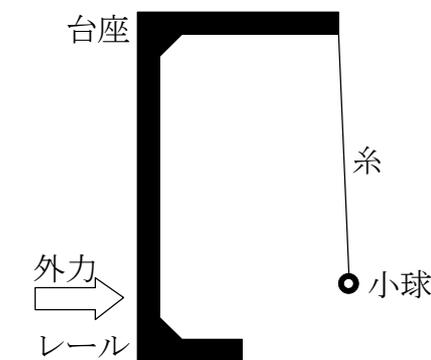


図1

- (1) この台座が速度 v で左から右へ等速度運動をしているときを考える。
- (a) 台座上から観測される単振り子の周期 T を求めよ。
- (b) 台座上から観測される単振り子の振れ方を図2の①, ②, ③から1つ選べ。ここで、図2は単振り子の振動の様子を模式的に示したものである。

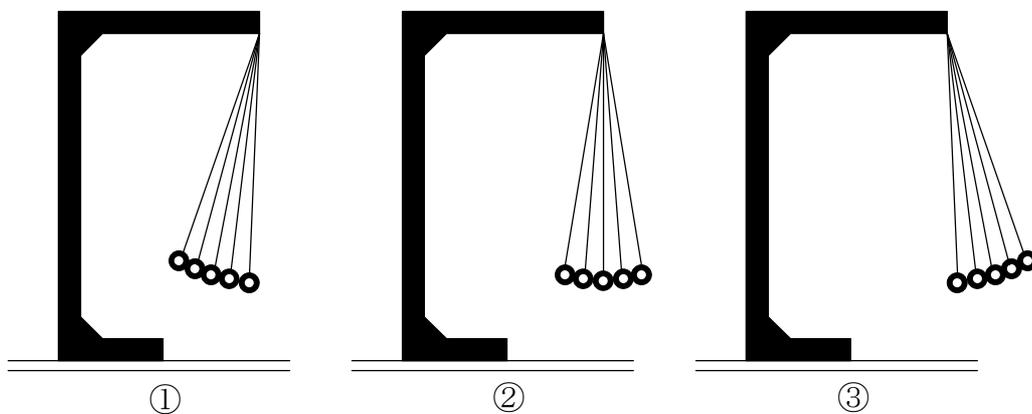


図2

- (2) 次に、この台座が一定の大きさの外力 $F (> 0)$ により水平右方向に等加速度運動をしているときを考える。
- (c) レール上に固定した視点から観測した台座の加速度を求めよ。
- (d) この単振り子のつりあいの方向は、糸の方向が鉛直方向となす角度を θ とすると、 $\tan \theta = \boxed{1}$ で与えられる。空欄を正しく埋めよ。
- (e) 台座上から観測される単振り子の振動の様子を図2の①, ②, ③から1つ選べ。
- (f) このときに台座上から観測される単振り子の周期 T' を求めよ。