

## 力学Ⅱ(金曜1限) レポート課題(3)

2024.10.28 担当：伊藤孝寛、原田俊太

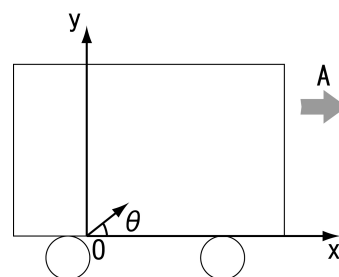
[並進座標系の運動：電車と単振子および置いた球の相対運動] (p.85 5章演習問題1)

問1. 等加速度  $a$  [ $\text{m/s}^2$ ] で水平面上を直線運動する電車がある。

- (1) 車内の天井から質量  $m$  [ $\text{kg}$ ] の質点をつるした軽い糸が車内で見て静止した時、糸が鉛直方向と傾く角度  $\theta$  [ $\text{rad}$ ] を求めよ。
- (2) 糸の張力 [ $\text{N}$ ] はいくらか。
- (3) 電車の床に置かれた質点がまさに滑り出そうとしてつりあっているとすれば、質点と床との間の静止摩擦係数はいくらか。

[並進座標系の運動：電車と投げた球の相対運動]

問2. 直線状を水平方向に加速度  $A$  [ $\text{m/s}^2$ ] で等加速度直線運動している電車の中で質量  $m$  [ $\text{kg}$ ] の質点を電車の床から斜め上方に投射した。質点を発射した位置を原点として電車の進行方向に  $x$  軸、鉛直上向きに  $y$  軸を定める。この座標系は電車内に固定されているものとする。



電車内は十分に広く、質点は電車の壁や天井には衝突しない。電車に固定された座標で見た質点の速度の大きさを  $v_0$  [ $\text{m/s}$ ] とし、初速度が  $x$  軸となす角を  $\theta$  [ $\text{rad}$ ] ( $0 < \theta < \pi/2$ ) とする。重力加速度を  $g$  [ $\text{m/s}^2$ ] として以下の問に答えよ。

- (1) 質点の加速度の  $x$  成分および  $y$  成分を求めよ。
- (2) 時刻  $t$  [ $\text{s}$ ] における質点の速度の  $x$  成分  $v_x$  [ $\text{m/s}$ ] および  $y$  成分  $v_y$  [ $\text{m/s}$ ] を求めよ。
- (3) 時刻  $t$  [ $\text{s}$ ] における質点の位置の  $x$  座標  $x$  [ $\text{m}$ ] および  $y$  座標  $y$  [ $\text{m}$ ] を求めよ。
- (4) 質点が電車の床に衝突する位置の  $x$  座標  $x_f$  [ $\text{m}$ ] を求めよ。
- (5) 電車の加速度  $A = g/\sqrt{3}$  の場合に  $x_f$  を最大にする  $\theta$  の値を求めよ。

### 注意事項

- レポート用紙に解答したものを次回講義の開始時間にオンラインで提出してください。
- レポート用紙には、レポート課題が出題の日付、学生番号、氏名を確実に記入すること。
- 提出レポートの最後に質問などを記入する場合は、メールアドレスなどを明記してくれると返答がスムーズです。TACT や下記連絡先でも質問は受け付けます。
- 他人のレポートの丸写しは厳禁。自分で考えて調べて解答すること。

<<連絡先>>

居室;工学部8号館南505号室 電話;052-789-5347

メール;t.ito@nusr.nagoya-u.ac.jp