

第1回～第5回の復習 (空気抵抗は考えず、重力加速度を  $g = 9.80 \text{ [m/s}^2\text{]}$  とする。)

【問6-1】 「1次元の運動」

野球のバッターがボールを真上に打ち上げた。ボールが最高点に達するまでに  $3.00 \text{ [s]}$  かかった。このとき、(A) 打った直後のボールの初速  $\text{[m/s]}$ 、(B) 最高点の高さ  $\text{[m]}$  を求めよ。

【問6-2】 「2次元の運動」

雪山で意図的に雪崩を起こす為に、砲弾を初速  $300 \text{ [m/s]}$ 、仰角  $55.0^\circ$  の角度で発射し、山腹に着弾する直前の  $42.0 \text{ [s]}$  後に空中爆発するように設定した。発射地点を原点にとり、砲弾が爆発した位置の座標  $(x, y)$  を求めよ。

【問6-3】 「運動方程式」

図1に示すように、質量  $M$  のカート上に質量  $m_1$  の物体が置かれ、糸で繋がれた質量  $m_2$  の物体が滑らかに動く滑車で繋がれている。 $m_1$  と  $m_2$  が静止するように力  $F$  でカートを押すとしたら、どのような条件が成り立つか。但し、物体  $M$  の表面は滑らかであり、 $m_2$  はカート側面に触れない。

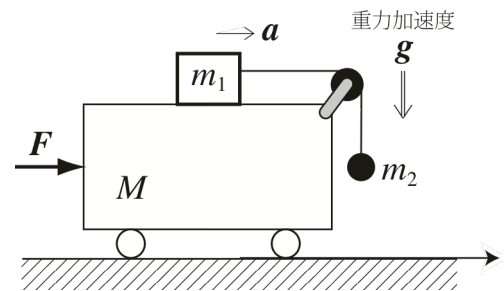


図1

(ヒント：それぞれの物体に運動方程式を立て、糸の張力を消去する)

【問6-4】 「円運動」

図2の様な曲率半径  $10 \text{ [m]}$  と  $15 \text{ [m]}$  の谷と山からなるローラーコースターがあり、A地点を  $20 \text{ [m/s]}$  で通過する。線路とカートの摩擦は考えず、コースターの質量が  $500 \text{ [Kg]}$  であるとき、

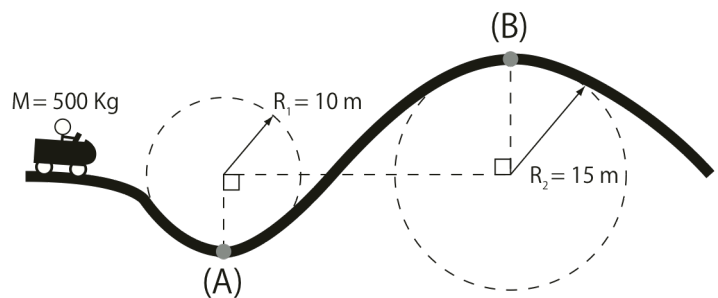


図2

(1) 点Aにおいて線路からカートに対してかかる力  $\text{[N]}$  を求めよ。

(ヒント：円運動の運動方程式  $ma = \frac{mv^2}{r}$  )

(2) 点Bにおけるカートの最高速度  $\text{[m/s]}$  を求めよ。

(ヒント：コースターが線路上にとどまるための条件は垂直抗力が零のとき。)

↓裏面もあります。

## 第6回の復習

### 【問6-5】

静止している状態から箱が摩擦の無い坂を下り、坂の終わりで速さ  $v$  に達した。坂の終わりで速さが  $2v$  になるようにするには、坂の高さを元の何倍にすればよいか。

(ヒント： 力学的エネルギー保存則)

### 【問6-6】

質点  $m$  の質点が保存力  $F$  のみを受けて運動する場合、ニュートンの第2法則より、この質点の力学的エネルギーが保存されることを示しなさい。

(ヒント： 講義ノートを参照せよ)

### 【問6-7】

重力が保存力であることを確かめるため、質点を図3の点AからBへ2つの経路(1)、(2)で移動させることを考える。経路(1)はA→C→Bをたどり、経路(2)はAから円弧に沿ってBに至るものとする。経路(1)と経路(2)で、重力によってなされる仕事を求め、同じになることを確かめよ。

(ヒント：それぞれ経路積分してみよう。経路(1)で移動する間に質点に働く力は $-z$ 方向に $mg$ 、経路(2)で円弧に沿って移動する間に、接線方向に働く力は $mg \cos \theta$ )

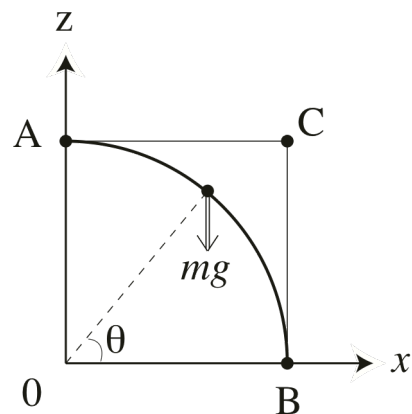


図3

- ※ 提出期限：6月8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。