

[第15回目] まとめ

≪今日の授業の目標≫

「科学」とは知識ではなく、考える方法・プロセスである。

○ 力学について基礎となる内容を学んだ。

⇒身の回りの現象・技術などを力学的に考える訓練を続ける。

運動を表す。(座標・位置ベクトル, 速度, 加速度)

物体の運動は, 働く力が分かれば, 運動方程式を解くことによって決まる。

- ・力の法則 (重力, 弾性力, 垂直抗力, 張力, 摩擦力, …)
- ・力学の3法則 (慣性の法則, 運動の法則, 作用・反作用の法則)

運動方程式 (運動の法則)  $m\vec{a}(t) = \vec{F}(t)$  最重要!

仕事とエネルギー

- ・仕事…エネルギーを増減させる役割の量
- ・運動エネルギー, 位置エネルギー, 力学的エネルギー

力学的エネルギー保存則 (エネルギー保存則…エネルギーの総量は不変である)

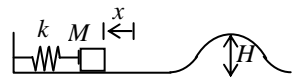
\*\*\*\*\*  
レポート問題 第15回目 (右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつける! MKS 単位系で答えること!

B... 問1 ①  $x(t) = A\cos\omega t$  で単振動する物体の力学的エネルギーが  $E = \frac{1}{2}kA^2$  であることを示せ。

② ばね定数を  $k = 100$  [N/m], 物体の質量を  $m = 0.0050$  [kg], 単振動の振幅を  $A = 0.020$  [m] とする。①の結果を用いて,  $x = 0$  ときの速さ  $v$  を数値で求めよ。

B... 問2 質量  $M$  の物体をばね定数  $k$  の軽いばねに接触させ,  $x$  [m] 縮めてから静かに放し, 滑らかな (摩擦がない) 水平面上に発射する。水平面の先には滑らかな面のできた高さ  $H$  [m] の丘がある。



- ① 物体を放した直後 (速さ  $v_0 = 0$ ) の力学的エネルギー  $E_0$  を求めよ。
- ② 物体がばねを離れ, 水平面を運動しているときの速さ  $v_1$  を求めよ。
- ③ 物体が丘の頂上に来たときの運動エネルギー  $K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$  を  $k, x, M, H$  で表せ。
- ④ 物体が丘を乗り越えるために必要な最小の縮み  $x_0$  を求めよ。 ( $K_2 \geq 0$  ならば乗り越えられる。)

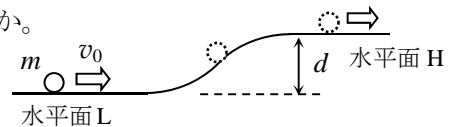
B... 問3 右の図のように, 高さが  $d = 5.0$  [m] だけ異なる水平面 L と H が, 斜面上で滑らかにつながっている。水平面と斜面はすべて滑らかで摩擦はない。質量  $m = 3.0$  [kg] の小物体を低い水平面 L 上に置き, 高い水平面 H に向かって, 速さ  $v_0$  で水平に打ち出した。小物体は面から離れないで運動するものとする。

☆ ① 小物体が斜面を登っていく間に, 垂直抗力がする仕事  $W_{\text{垂}}$  を数値で求めよ。

② 小物体の運動で力学的エネルギー保存則は成り立つか。また, その理由も述べよ。  $v_1$

③  $v_0 = 7.0$  [m/s] のとき, 高い水平面 H まで到達できるか。

⑤  $v_0 = 16.0$  [m/s] のとき, 水平面 H での速さ  $v_1$  を数値で求めよ。



◇レポートは, 7月29日 (月) 13:00以降は受け付けません (特別な事情を除く)。

◇今回の小テスト返却は, D0308前に置いておく (7/30の夕方以降)。直しは提出不要。

期末試験 7月30日 (火) の授業時間

試験範囲: 授業の全範囲

・参照物なし。関数電卓は使用可。

レポート問題 基本的な問題 (主に A, B レベル)  
中間テスト (1回目 & 2回目), 小テスト  
を復習しておくこと

べ切を必ず守ること

解答用紙(授業 曜 限) 学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつける! 指示がない限り MKS 単位系で答えること!

問 1 ①

②

$$v = \quad [ \quad ]$$

問 2 ①  $E_0 =$ 

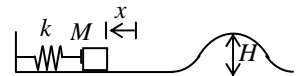
②

$$\therefore v_1 =$$

③

$$\therefore K_2 =$$

④ 丘を乗り越えるためには, 丘の頂上で運動エネルギー  $K_2 \geq 0$  でなければならない。最小の縮み  $x_0$  は,  $K_2 = 0$  となる条件から,

問 3 ①  $W_{\text{垂}} = \quad [ \quad ]$ 

② 力学的エネルギー保存則は  
理由:

③

④

☆このレポートをやるのに \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分,

それ以外に力学 I の予習復習を \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分した。