

[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

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)  $m\vec{a}(t) = \vec{F}(t)$

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。

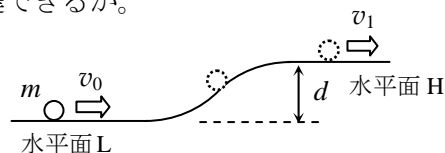
② ばね定数を  $k = 100$  [N/m], 物体の質量を  $m = 0.0050$  [kg], 単振動の振幅を  $A = 0.020$  [m] とする。①の結果を用いて,  $x = 0$  ときの速さ  $v$  を数値で求めよ。

B... 問2 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。
- ③  $v_0 = 7.0$  [m/s] のとき, 物体は高い水平面 H まで到達できるか。

④ 水平面 H に到達させるために必要な  $v_0$  の最小値を数値で求めよ。

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。



問3 ばね定数  $k$  の軽いばねに, 質量  $M$  の物体を静かにつるす。 (↓注意:  $x$  軸は下向き)

B... ① ばねの伸びを  $x$  として, 物体の重力による位置エネルギー  $U_{\text{重}}(x)$ , 弾性力による位置エネルギー  $U_{\text{弾}}(x)$  を式で表せ。位置エネルギーの基準点は, ともにばねが自然長の位置とする。

C... ② 物体の位置エネルギー  $U(x) = U_{\text{重}}(x) + U_{\text{弾}}(x)$  が極小となる位置  $x_m$  を  $k, M, g$  で表せ。

A... ③ 力のつり合いから, ばねののび  $x_0$  を  $k, M, g$  で表せ。(②の  $x_m$  はつり合いの位置)

◇本レポートのめ切は, 8月2日(木) 17:00 (厳守) です。

◇今回の小テスト返却は, D0308前の机の上において置く(期末試験後)。直しは提出不要。

期末試験 7月31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

一切を必ず守ること

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

$v =$  [     ]

問 2 ①  $W_{\text{垂}} =$  [     ]

② 力学的エネルギー保存則は 理由:

③

④

⑤

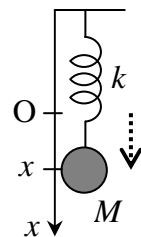
問 3 ①  $U_{\text{重}}(x) =$  \_\_\_\_\_ ,  $U_{\text{弾}}(x) =$  \_\_\_\_\_

②  $U(x) = U_{\text{重}}(x) + U_{\text{弾}}(x) =$  \_\_\_\_\_

③

$x_m =$  \_\_\_\_\_

$x_0 =$  \_\_\_\_\_



位置エネルギーが最小となる位置  
が, つり合い (安定) の位置

☆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。