

[第14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14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。

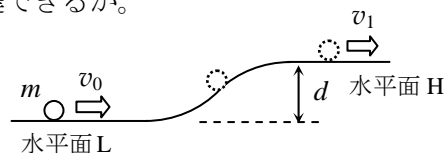
② ばね定数を $k = 100$ [N/m], 物体の質量を $m = 0.0050$ [kg], 単振動の振幅を $A = 0.020$ [m] とする。①の結果を用いて, $x = 0$ ときの速さ v を数値で求めよ。

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)

◇本レポートも含め全ての提出物の切は, 1月23日(月) 13:00 (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 1月24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

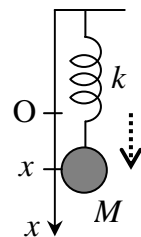
問 3 ① $U_{\text{重}}(x) =$, $U_{\text{弾}}(x) =$

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。