

[第14回目]まとめ

今日の授業の目標

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!

問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。

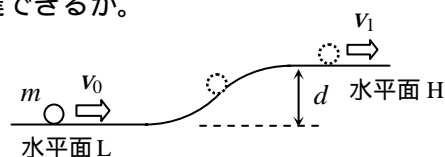
ばね定数を $k = 100$ [N/m], 物体の質量を $m = 0.0050$ [kg], 単振動の振幅を $A = 0.020$ [m] とする。の結果を用いて, $x = 0$ ときの速さ v を数値で求めよ。

問2 右の図のように, 高さが $d = 5.0$ [m] だけ異なる滑らかな水平面が, 滑らかな斜面で滑らかにつながっている。質量 $m = 3.0$ [kg] の小物体を, 低い水平面 L 上で高い水平面 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。

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

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。

$v_0 = 16.0$ [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)

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。

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。

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

期末試験 7月27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。(ポケコンも可だが, 式を記憶させて使ってはいけない)

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

再試験 8月3日(火)5時限目 B0201講義室(予定, 変更の場合は連絡する)

7月30日(金)9:00~ 合格者と再試験対象者をD0308号室前の掲示板に発表。

(特別集中補講対象者は教務室から発表。対象者無しの場合もある。)

✓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

$v =$ []

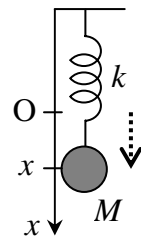
問 2

問 3 $U_{重}(x) =$ _____ , $U_{弾}(x) =$ _____

$U(x) = U_{重}(x) + U_{弾}(x) =$ _____

$x_m =$ _____

$x_0 =$ _____



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 の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。