

[第1回目] 力学Iの復習

≪今日の授業の目標≫ 1粒子の直線(1次元)運動の力学の復習

○ 位置: $x(t) \Leftrightarrow$ 速度: $v_x(t) = \frac{dx(t)}{dt} \Leftrightarrow$ 加速度: $a_x(t) = \frac{dv_x(t)}{dt}$

◎ **運動方程式** $ma_x(t) = F_x(t)$ ← 合力 $F_x(t)$ は力の法則で決まる。

$F_x(t)$ を ($-mg$ など) 具体的に決める…方程式を立てる 運動方程式の解は関数 $x(t)$

運動方程式を解く(積分): $a_x(t) \Rightarrow v_x(t) = \int a_x(t) \cdot dt \Rightarrow x(t) = \int v_x(t) \cdot dt$

○ 仕事 $W = (F \cos \theta)s$, 運動エネルギー $K = \frac{1}{2}mv^2$,

重力による位置エネルギー $U = mgh$, 弾性力による位置エネルギー $U = \frac{1}{2}kx^2$

力学的エネルギー $E = K + U$

エネルギー-仕事の関係: $E_2 - E_1 = W_{非,1 \rightarrow 2}$ $\left[\begin{array}{l} W_{非,1 \rightarrow 2} \text{ は位置エネルギーを持たない力} \\ \text{(非保存力) がする仕事} \end{array} \right]$

$W_{非,1 \rightarrow 2} = 0$ のとき, $E_2 = E_1$ (力学的エネルギー保存則)

次回予定 [第2回目] ベクトルと速度・加速度 (教科書 10~18 ページまで)

レポート問題 第1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! 指示がない限り MKS 単位系で答えること!

A... 問1 質量 m の物体に, 合力 $\vec{F}(t)$ が作用しているときの, 運動方程式を書け。 m , $\vec{F}(t)$ 以外の量を用いたときは, その量の名称を書くこと。

☆... 問2 水平な地面より 2.0 [m] 高い位置から, 質量 M の物体を鉛直上向きに 49 [m/s] の速さ
B... で発射した。空気抵抗は無視できる。運動方程式を解いて, 発射後の物体の運動(解)を求めよ。

- ① 問題設定を図に書け。
- ② 運動方程式を立てよ。必要な量や座標軸は定義して用いよ。(重力加速度の大きさは~とする。鉛直上向きを~軸の正の向きとする。~の位置を原点とする。など)
- ③ 運動方程式を解いて一般解を求めよ。一般解は任意定数を2つ含む (C_1 , C_2 など)。
- ④ この問題の初期条件を書け。初期条件は, 発射時 ($t=0$) の座標と速度の値。
- ⑤ 初期条件を用いて, 任意定数の値を決定し, この問題の発射後の物体の運動を表す式(特解)を求めよ。

問3 以下の各問いに答えよ。

B... ① 運動方程式から, kg, m, s を用いて力の単位を表せ。またその単位を1文字で表せ。

A... ② 速さ v で運動する質量 m の粒子の運動エネルギー K を, m と v を用いて式で表せ。

B... ③ 運動エネルギーの定義式から, kg, m, s を用いてエネルギーの単位を表せ。またその単位を1文字で表せ。

A... ④ 速さ 5.0 [m/s] で運動している質量 6.0 [kg] 粒子の運動エネルギー K を数値で求めよ。

$\left[\begin{array}{l} \text{☆必ず答えること} \quad \text{A...基礎的または復習} \quad \text{B...基本問題} \\ \text{C...発展的か予習的} \quad \text{A, B が分からなければ, 質問に来た方がよい。} \end{array} \right]$

☆問題以外は, 全部答えていなくても, 〆切を守ってレポートを提出する。

一切を必ず守ること（火曜 17:00 まで） ☆問題は必ずやる。 力学2（1回目）原科

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 運動方程式： _____ ，他に用いた量：記号 _____ ，名称 _____

☆... 問2 ① _____ ② _____

③

④

⑤

問3

①

② $K =$

③

④ $K =$

☆このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分、
それ以外に力学2の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。