

[第2回目] 運動エネルギーと仕事

考えること 「エネルギー」とは何か。(物理学を学ぶときのキーワード)

授業の目標

ベクトルは太字(手で書くときは文字に線を加える)か上に矢印を書いて表す

運動の法則

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}$$

$$\mathbf{F} (\underline{F}), \vec{F}$$

力の単位 [N](ニュートン) = [kg・m/s²]

仕事の定義式

$$W = fs \cos \theta = \vec{f} \cdot \vec{s} \quad \text{単位 [J](ジュール) = [N・m]}$$

運動エネルギー

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \quad \text{単位 [J] (仕事とエネルギーの単位は同じ)}$$

仕事とエネルギーの関係(運動エネルギーの方程式)

$$\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = W_{1 \rightarrow 2} \quad \text{「エネルギー」 = 蓄えられた仕事}$$

学習到達目標(1)仕事の定義式が書け,エネルギーの意味を理解できる。

次回予定 [第3回目] 位置エネルギーとエネルギー保存則(教科書 15 ページまで)

レポート問題 第2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こと!

問1 ある物体の,時刻 t [s]のときの移動距離 s [m]が,式 $s(t) = 2t^3$ で表される。

B... $s(t)$ の式を微分して,時刻 t [s]の速さを表す式 $v(t)$ を求めよ。 [公式 $\frac{d(x^n)}{dx} = n \cdot x^{n-1}$]

B... $t = 0, 2$ [s]のときの速さ $v(0), v(2)$ を求めよ。

B... 時刻 t から微小時間 dt だけ経過する間に,物体が移動する微小距離 ds を,速さ $v(t)$ と dt を用いて表せ。[教科書の式(1.1)から求める。6ページの上の方を見よ。]

B... $t = 2$ [s]から $dt = 0.001$ [s]だけ経過する間の微小距離 ds を数値で求めよ。

問2 時刻 t [s]でのボールの速さが $v(t) = \frac{1}{2}t + 3$ [m/s] で表されるとき, $t = 0$ から4秒後までの移動距離 $s(4)$ の値を求めたい。

B... 4秒後の移動距離 $s(4)$ を, $t = 0$ から4まで速さ $v(t)$ を時間 t で積分したという式で表せ。

A... 横軸 t , 縦軸 v として $v(t)$ のグラフを書け。 [教科書の式(1.7)を参考にしよ。]

B... グラフ上で $s(4)$ に相当する部分の面積を斜線で示せ。

B... の面積を計算し, $s(4)$ を数値で求めよ。

A... 問3 (1)長さ,(2)質量,(3)時間,(4)面積,(5)体積,(6)速さ,(7)加速度,(8)力,(9)仕事,(10)運動エネルギーの単位を,それぞれ MKS 単位系(国際単位系)で答えよ。

B... 体積 1 [cm³] と速さ 108 [km/h] を,それぞれ MKS 単位系を用いた値で表せ。

A... 問4 物体に働く力 \vec{f} の大きさを f [N], 移動距離を s [m] とする。 \vec{f} と運動の方向の間の角度を θ とするとき,力 \vec{f} が物体にした仕事 W を式で表せ。[教科書の式(2.10)]

B... 質量 $m = 10$ [kg] のおもりが真下に $s = 1$ [m] だけ落下した。その間に重力 ($f = mg$) がする仕事 W を数値で求めよ。($g = 9.8$ [m/s²] をつかう。 $\theta = 0$)

B... 物体に水平向きに力 $f = 3$ [N] を加え,水平面上を $s = 5$ [m]

移動させたときの力がした仕事 W を数値で求めよ。($\theta = 0$)



解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____

氏名 _____

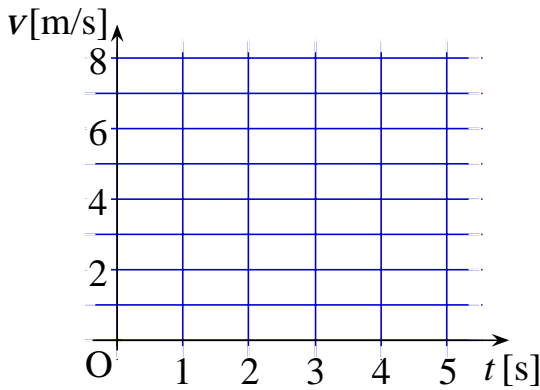
問1 $v(t) =$

$v(0) =$ [], $v(2) =$ []

$ds =$ [] $ds =$ []

問2

$s(4) =$



$s(4) =$ [m]

問3

物理量と単位

物理量	長さ	質量	時間	面積	体積	速度	加速度	力	仕事	運動エネルギー
単位										

$1 [\text{cm}^3] = (1[\text{cm}])^3 =$ []

速さ $v = 108 \times \frac{1[\text{km}]}{1[\text{h}]} = 108 \times \frac{[m]}{[s]} = 108 \times \left[\frac{m}{s} \right] =$ []

問4

$W =$

$W =$ [] (仕事の単位)

$W =$ []

このレポートをやるのに _____時間_____分,

それ以外に基礎物理 の予習復習を _____時間_____分した。