

[第2回目] 運動エネルギーと仕事

考える内容

- ・ 「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

$$W = fs \cos \theta = \vec{f} \cdot \vec{s}$$

単位 [J](ジュール) = [N・m]

運動エネルギー

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

単位 [J]

運動エネルギーの方程式

$$\frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = W_{1 \rightarrow 2}$$

「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!

A... 問1 自動車微小な時間 $dt = 0.001 \text{ s}$ の間に微小な距離 $ds = 0.03 \text{ m}$ 進んだ。このときの速さ v を数値で求めよ。[単位もつけること。]

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

A... 時刻 t から微小時間 dt だけ経過する間に、ボール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... 1 秒後の移動距離 $s(1)$ を、 $t = 0$ から 1 まで速さ $v(t)$ を時間 t で積分した式で表せ。[教科書の式(1.7)を応用]

C... 微小時間を $dt = 0.1$ [s] として区間を細分し、 $s(1)$ のおおよその値を求めよ。(正確な値は 2 である)

問3

A... (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 cm^3 を MKS 単位系での値に換算せよ。

A... 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 $m = 10 \text{ kg}$ のおもりが真下に $s = 1 \text{ m}$ だけ落下する間に重力 ($f = mg$) がする仕事 W を数値で求めよ。($g = 9.8 \text{ m/s}^2$ をつかう。)

A... 速さ v で運動している質量 m の物体の運動エネルギー K を式で表せ。[教科書の式(2.12)]

B... 速さ 20 m/s で走っている質量 1500 kg の乗用車の運動エネルギー K を数値で求めよ。

C... 速さ 20 m/s を km/h の単位で表せ。

解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

問1 $v = \text{_____} = \text{_____} [\quad]$

問2

$ds = \text{_____} \quad s(1) = \text{_____}$

例えば $v(0.1) = 2 \times 0.1 + 1 = \text{_____}$ のように速さを計算して数値をあてはめていく。

$$s(1) = \int_0^1 v(t) dt$$

$$\approx v(0) \times 0.1 + v(0.1) \times 0.1 + v(0.2) \times 0.1 + v(0.3) \times 0.1 + v(0.4) \times 0.1$$

$$+ v(0.5) \times 0.1 + v(0.6) \times 0.1 + v(0.7) \times 0.1 + v(0.8) \times 0.1 + v(0.9) \times 0.1$$

$$= \text{_____}$$

[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										

$1 \text{ cm}^3 = \text{_____} [\quad]$

$W = \text{_____}$

$W = \text{_____} [\quad]$ (仕事の単位)

$K = \text{_____}$

$K = \text{_____} [\quad]$ (エネルギーの単位)

速さ $v = 20 \text{ m/s} = 20 \times \frac{\frac{1}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{60 \times 60} \text{ h}} = 20 \times \text{_____} \frac{\text{km}}{\text{h}} = \text{_____} [\text{ km/h }]$

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。