

[第2回目] 運動エネルギーと仕事

考える内容

- 物理学を学ぶときのキーワードである「エネルギー」とは何か。

授業の目標

運動の法則

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

ベクトルは太字で表す(手で書くときは文字に線を加える)

力の単位 N (ニュートン) = kg・m/s²

仕事の定義式

$$W = fs \cos\theta$$

$$= \mathbf{f} \cdot \mathbf{s}$$

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)

問1 自動車は微小な時間 $dt = 0.001$ s の間に微小な距離 $ds = 0.03$ m 進んだ。速さ v を求めよ。問2 時刻 t [s] でのボールの速さが $v(t) = 2t + 1$ で表されるとき、 $t = 0$ から 1 秒後までの移動距離 $s(1) = \int_0^1 v(t) dt$ の値を求めたい。微小時間を $dt = 0.1$ [s] とする。区間を細分して、 $s(1)$ のおよその値を求めよ。(正確な値は 2 である) $s(1)$ の計算結果をもっと正確な値に近づけるためには、 dt の値をどうすればよいか。

問3

(a)長さ、(b)質量、(c)時間、(d)速さ、(e)加速度、(f)力、(g)仕事、(h)運動エネルギーの単位を、それぞれ MKS 単位系(国際単位系)で答えなさい。

物体に働く力 f (ベクトル) の大きさを f 、移動距離を s 、力 f と運動の方向の間の角度を θ とするとき、力 f がした仕事 W を式で表しなさい。[式(2.10)]質量 $m = 10$ kg のおもりが真下に $s = 1$ m 落下する間に重力 ($f = mg$) がする仕事 W を求めなさい。($g = 9.8$ m/s² をつかう。)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 を式で表しなさい。[式(2.12)]速さ 72 km/h で走っている質量 1500 kg の乗用車の運動エネルギー K を求めなさい。

解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

問1 $v = \text{_____} =$ [m/s]

問2

例えば $v(0.1) = 2 \times 0.1 + 1 =$ _____ のように計算して数値をあてはめていく。

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

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

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

$$=$$

[m]

問3

物理量と単位

物理量	a.長さ	b.質量	c.時間	d.速度	e.加速度	f.力	g. 仕事	h. 運動エネルギー
単位								

$W =$

$W =$

[J]

$K =$

単位を MKS 単位になおして計算する。

速さ $v = 72 \text{ km/h} = 72 \times \frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 72 \times \frac{1000 \text{ m}}{60 \times 60 \text{ s}} =$ [m/s]

$K =$

[J]