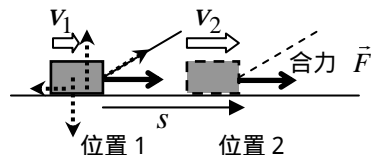


[第11回目] 運動エネルギー

今日の授業の目標 運動方程式を便利な形に変形する



運動エネルギー

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

単位 [J] (ジュール)

仕事と運動エネルギーの関係

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_{1 \rightarrow 2}$$

$$\text{合力がした仕事} : W_{1 \rightarrow 2} = \int_1^2 (F \cos \theta) \cdot ds$$

「運動エネルギーの変化は、その間に合力がした仕事に等しい」

↑ 学習到達目標 (6) 仕事と運動エネルギーの関係がわかる。

次回予定 [第12回目] 位置エネルギー (教科書 74~76 ページまで)

レポート問題 第11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!

B... 問1 運動エネルギー K の定義式書き [教科書の式 (15.2)], 運動エネルギーの単位が, 仕事の単位 [J] = [N·m] に等しいことを示せ。

速さ $v = 30$ [m/s] で走っている $m = 1$ トン (= 10^3 [kg]) の自動車の運動エネルギー K を数値で求めよ。

水平から 30° の角度をなす向きに, 速さ 108 [km/h] で運動している質量 0.20 [kg] のボールの運動エネルギー K を求めよ。

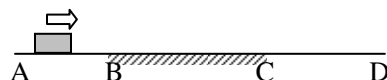
A... 問2 床からの高さ 1.0 [m] の棚に置いてあった質量 $m = 10$ [kg] の米袋が真下に落下した。床までの距離 $s = 1.0$ [m] 落ちるあいだに重力がした仕事 W を数値で求めよ。また床に衝突する直前の米袋の運動エネルギー K を, 運動エネルギーと仕事の関係をつかって数値で求めよ。

B... 問3 図のように水平面上を, 質量 $m = 5.0$ [kg] の物体が右向きに運動している。AB 間と CD 間は滑らかな面, BC 間は大きさ 20 [N] の摩擦力が働く粗い面である。BC 間の距離は 8.0 [m] である。初め AB 間を速さ $v_1 = 10$ [m/s] で運動していた。

BC 間を進む間に摩擦力がする仕事 $W_{B \rightarrow C}$ を求めよ。

C を通過した後に物体が持つ運動エネルギー K_2 を, 仕事と運動エネルギーの関係式を用いて数値で求めよ。

C を通過した後の速さ v_2 を数値で求めよ。



B... 問4 次の各計算をせよ。

$A = |\vec{A}| = 7$, $B = |\vec{B}| = 6$, \vec{A} と \vec{B} がなす角 $\theta = 120^\circ (= 2\pi/3 [\text{rad}])$ のとき, 内積 $\vec{A} \cdot \vec{B}$ 。

成分表示で $\vec{a} = (3, 2)$, $\vec{b} = (5, -4)$ のとき, 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ 。

a) $f(x) = 5$ のとき, 定積分 $\int_4^{10} f(x) dx$ 。 b) $g(x) = 3x$ のとき, 定積分 $\int_2^6 g(x) dx$ 。

<予告> 次回 [7/6 (火)] に第2回中間テスト (授業の初めの20分)

教室変更... B0203 講義室

関数電卓使用可 間をあけて座ること。

範囲: 運動方程式を立てる, 解く (自由運動, 自由落下, 単振動), 仕事, 運動エネルギー [式を暗記するだけでは解けない]

切を必ず守ること

解答用紙(授業曜日限)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 定義: $K =$

質量 m の単位は _____, 速度 v の単位は _____ だから, ($\frac{1}{2}$ には単位がない)

$\frac{1}{2}mv^2$ の単位は, _____ = [J]

$K =$ _____ [_____]

$v = 108$ [km/h] = _____ = _____ [m/s]

$K =$ _____ [_____]

問2 仕事 $W =$ _____ [_____]

落ち始め直後の速さはゼロ。衝突直前の速さを v とおけば, 運動エネルギーと仕事の関係は,

$K =$ _____ [_____]

問3 $W_{B \rightarrow C} =$ _____ [_____]

仕事と運動エネルギーの関係式: _____ より,

$K_2 =$ _____ [_____]

$v_2 =$ _____ [_____]

問4 $\vec{A} \cdot \vec{B} =$

$\vec{a} \cdot \vec{b} =$

a) $\int_4^{10} f(x) dx =$ _____ ヒント: $\frac{d(5x)}{dx} = 5$

b) $\int_2^6 g(x) dx =$ _____ ヒント: $\frac{d}{dx} \left(\frac{3}{2} x^2 \right) = 3x$

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。