

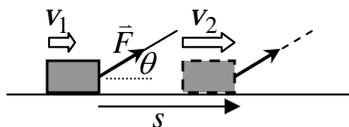
[第11回目] 仕事と運動エネルギー

今日の授業の目標 運動方程式を便利な形に変形する

仕事 $W = (F \cos \theta) \cdot s = \vec{F} \cdot \vec{s}$... 力 \vec{F} の移動方向成分 $F \cos \theta$ だけが仕事をする

(微小仕事) $dW = (F \cos \theta) \cdot ds = \vec{F} \cdot d\vec{s}$ 単位 [J](ジュール) = [N・m]

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 $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_{1 \rightarrow 2} = \int_1^2 (F \cos \theta) \cdot ds$

「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 71~73 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)

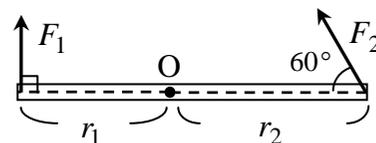
数値で計算する問題は、答えにも必ず単位をつける! MKS 単位系で答えること!

B... 問0 教科書 55 ページ演習問題 B を答えよ。(解答用紙の裏面に)

A... 問1 固定された回転軸 O のまわりで、滑らかに回転できる軽い棒がある。力 \vec{F}_1 と \vec{F}_2 を図のように加えた。 $r_1 = 0.50$ [m], $r_2 = 0.60$ [m], $F_1 = 3.6$ [N], $F_2 = 3.8$ [N] とする。

O 点のまわりでの、 \vec{F}_1 と \vec{F}_2 の力のモーメント N_1 , N_2 を、符号も含めて数値で求めよ。

O 点のまわりで、棒はどちら回りに回転するか。



B... 問2 教科書 61 ページ演習問題 A (c) を答えよ。

B... 問3 教科書 62 ページ演習問題 B の問題 2 と同じ問題設定で考える。

棒に働く力を図に書き込め。

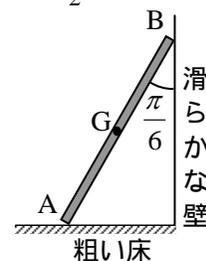
鉛直方向および水平方向の成分について、力のつり合いの条件式を立てよ。
点 A のまわりでの力のモーメントについて、つり合いの条件式を立てよ。

A... 問4 物体に一定の力 F を作用させて移動したときの仕事 W を数値で求めよ。

$F = 6.0$ [N] で、力の向き ($\theta = 0$) に $s = 2.0$ [m] 移動した。

$F = 4.0$ [N] で、力とは逆向き ($\theta = 180^\circ$) に $s = 3.0$ [m] 移動した。

移動方向と $\theta = 30^\circ$ の向きに $F = 6.0$ [N] を加え、 $s = 5.0$ [m] 移動した。



B... 問5 5.0 [kg] の物体が鉛直下向きに 2.0 [m] 落下したときの、重力がする仕事を求めよ。

滑らかな水平面で 100 [kg] の物体を 10 [m] 押したときの、垂直抗力がする仕事を求めよ。

B... 問6 仕事の単位 [J] = [N・m] を kg, m, s の基本単位のみを用いて表せ。

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 $v = 40$ [m/s] で運動している質量 $m = 0.15$ [kg] のボールの運動エネルギー K を求めよ。

速さ 108 [km/h] で走っている 1 トン (= 10^3 [kg]) の自動車の運動エネルギー K を求めよ。

<予告> 次回 [12/18 (火)] に第2回中間テスト (授業の初めの 20 分)

関数電卓使用可 まず問をあげて座ること。3人がけは、廊下側の 2 ブロックのみ前から。

範囲: 運動方程式を解く (自由落下, 放物運動, 単振動), 等速円運動, 力のつり合い, 力のモーメント

運動方程式が立てられる 解く。式 (11.2), (11.5), (13.1)

問0 (a) $l =$ [], $\omega =$ []

(b)

$\vec{v}(t) = ($,) []

(c)

$\vec{a}(t) = ($,) []

(d) $\vec{F}(t) = ($,) []

(f) $H =$ [], 向き :

