

学籍番号 _____ 氏名 _____ 得点 _____

重力加速度の大きさを g とする. 数値で答える問題には 9.8m/s^2 を使用すること.

Q1: 以下の空欄を埋めなさい. ベクトル量(太字)とスカラー量(細字)の区別を厳密にすること(5×6=30).

$m\mathbf{v}=\mathbf{p}$ を _____ (A)(文章)と定義する. (A)を使い, 運動の法則を _____ (数式)と書き直す. 両辺を時刻 t_1 から t_2 の間で定積分すると, 左辺は _____ (数式), 右辺は $\int_{t_1}^{t_2} \mathbf{F}dt$ である. これは, 「物体の(A)の時間変化は, 物体に _____ (文章)の時間積分(B)に等しい」ということを言っている. そこで, (B)を「力積」と名付け, この定理を「 _____ 」(文章)と呼ぶ. (B)の次元は, 素直に考えれば _____ (数式)だが, 変形すればこれは $m\mathbf{v}$ の次元に等しい.

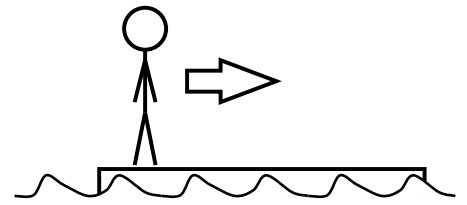
Q2: 摩擦のない水平な床に置かれた質量 m のブロックに, 水平な力 F を加えた.

(1) 力を, 時間 T の間だけ加え続けた. 物体の速さを求めよ(10).

(2) 今度は, 同じ力を, 物体が X 動く間だけ加え続けた. 物体の速さを求めよ(10).

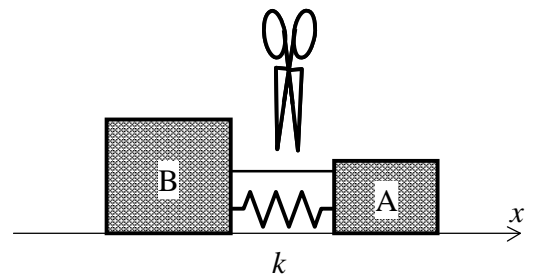
(3) (1), (2)の速度が同じだったとき, X を v を使わず表わせ. また, ここから, 物体の加速度についてわかることを述べよ(10).

Q3: 池に浮いている質量 M の板の上で、図のように質量 m の人が右向きに歩き出した。板に対する人の相対速度を v とする。池のほとりから見た人の速さを求めよ(10).



Q4: 体重 60kg の人が、高さ 2.0m から床に飛び降りた。着地の瞬間から静止するまでの時間が 0.20s だとすると、この人の足に加わる平均の力の大きさはどれほどか(10).

Q5: なめらかな床の上で、質量 m のブロック A と質量 $2m$ のブロック B を長さ $L/2$ の軽いひもでつなぐ。右向きを x 軸の正にとる。ここに、自然長 L の軽いばねを挟んだ後ひもを切断すると、おもり A が速度 $+v$ で滑った。以下の間に答えよ。



(1) おもり B の速度を求めよ(10).

(2) ばね定数を求めよ(10).