

[第4回目] 力の諸法則

今日の授業の目標

- ・力はベクトルである。単位は [N] ニュートン (MKS 単位系という国際単位系で) 他に [kg 重] (kgw, kgf) が使われることがある。1 [kg 重] = 9.8 [N]
- ・力の法則のうちの基本的なものを理解する (作用点と向きにも注意)

重力  $\vec{F}_{重} = m\vec{g}$  重力加速度  $g = 9.8 [m/s^2]$  (特に断らない場合はこの値を使え。) の大きさ  
鉛直下向き, 重心に作用する, 質量  $m$  に比例する (質量はスカラーである)

弾性力  $F_x = -kx$   $k$ : ばね定数 (弾性定数) [N/m]

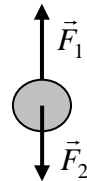
垂直抗力  $\vec{f}_N$  静止摩擦  $f_F \leq \mu \cdot f_N$ , 動摩擦  $f_F' = \mu' \cdot f_N$  張力  $\vec{f}_T$

学習到達目標 (3) 重力, バネの弾性力についての力の法則がわかる

・力のつり合い

力  $\vec{F}_1$  と力  $\vec{F}_2$  がつりあっている  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0$

大きさが同じ ( $F_1 = F_2$ ) で, 向きが反対



次回予定 [第5回目] 運動方程式を解く: 力がゼロの場合 (教科書 35~37 ページ)

\*\*\*\*\*

レポート問題 第4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!

- A... 問1 物体 P に作用していた全ての力が, ある時刻以降作用しなくなった。その後の物体 P の運動はどうか。
- B...  $m = 4.0 [kg]$  の物体に,  $F = 12 [N]$  の力を作用させたときに生じる加速度  $a$  を数値で求めよ。
- B...  $3.0 [kg]$  の物体に  $18 [m/s^2]$  の加速度が生じた。作用させた力の大きさ  $F$  を求めよ。
- B... 一直線上 ( $x$  軸上) を運動している物体に, 負の一定の加速度  $-5 [m/s^2]$  が生じている。時刻  $0 [s]$  の速度が  $v(0) = 2 [m/s]$  のとき, 時刻  $t [s]$  の速度  $v(t)$  を式で求めよ。
- A... 問2 質量  $m$  の物体に作用する重力  $\vec{F}$  の式, 重力加速度の大きさ  $g$  の値 (2 桁) を書け。
- B... 質量  $m = 60 [kg]$  の人間に働く重力の大きさ  $F$  を数値で求めよ。 [教科書の式 (5.3)]
- C... 普通の体重計が実際に測定しているのは, 質量か重量か, 理由を付けて答えよ。
- B...  $1 [kg 重]$  の大きさの力は, 何 [N] か。
- B... 質量  $m$  の物体に重力だけが作用しているとき, 物体に生じる加速度の大きさ  $a$  を求めよ。
- A... 問3 弾性力の式 (フックの法則) を書け。 [教科書の式 (6.1)]
- B...  $k = 5.0 [N/m]$  のばねを, 自然長から  $x = 0.030 [m]$  だけ伸ばした。弾性力  $F_x$  を数値で求めよ。
- B...  $k = 200 [N/m]$  のばねに,  $m = 0.50 [kg]$  のおもりを静かにつるした。自然長からのばねの伸び  $x$  を数値で求めよ。
- B... 問4 水平な床の上に質量  $m = 5.0 [kg]$  の物体を静かに置いた。  
物体に働く力を図に書き, 垂直抗力の大きさ  $f_N$  を数値で求めよ。  
物体が床を押す力の大きさは  $F = mg$  となる。その理由を答えよ。
- B... 問5 天井から糸で質量  $m = 2.0 [kg]$  の物体を静かに吊るした。物体に働く力を図に書き, 張力の大きさ  $f_T$  を数値で求めよ。
- B... 問6 水平な床の上に質量  $m_1$  の物体 A を置き, その上に質量  $m_2$  の物体 B を重ねて置く。A から B に作用する力の大きさ  $F_{A \rightarrow B}$  と, 床から A に作用する垂直抗力の大きさ  $F_{床 \rightarrow A}$  を求めよ。
- B... 問7 物体の運動は, 力学の3つの基本法則だけから, 求めることは可能か, 不可能か。もし不可能ならば, それ以外に何が必要か。

解答用紙 ( 曜 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

計算 答え  $a =$  [ ]

計算 答え  $F =$  [ ]

$v(t) =$

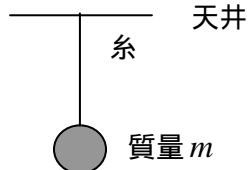
問 2  $\vec{F} =$   ,  $g =$   [ m/s<sup>2</sup> ]  $F =$  [ ]

1 [ kg 重 ] = [ N ]  $a =$

問 3   $F_x =$  [ ]

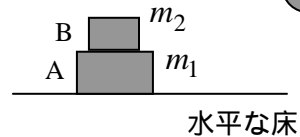
$x =$  [ ]

問 4  $f_N =$  [ ]  質量  $m$   
水平な床

問 5  $f_T =$  [ ]  天井  
糸  
質量  $m$

問 6 A から B に作用する力の大きさ

$F_{A \rightarrow B} =$



床から A に作用する垂直抗力の大きさ

$F_{床 \rightarrow A} =$

問 7 物体の運動は、力学の 3 つの基本法則だけから求めることは 。

それ以外に  が必要である。

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。