

[第5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。)
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 f_N 静止摩擦力 $f_F \leq \mu \cdot f_N$, 動摩擦力 $f'_F = \mu' \cdot f_N$ 張力 \vec{T}

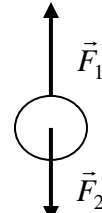
学習到達目標 (3) 重力, ばねの弾性力について力の法則のがわかる。

・力のつり合い

力 \vec{F}_1 と力 \vec{F}_2 がつりあっている

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \quad \text{大きさが同じで, 向きが反対}$$

$$F_1 = F_2$$



次回予定 [第6回目] 運動方程式を解く: 力がゼロの場合 (教科書 26~29 ページ)

レポート問題 第5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 (地表近くにある) 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 (有効数字 2 桁) を書け。[教科書の式 (5.3)]
- B... 体重 $m = 60 [kg]$ の人間に働く重力の大きさ F を数値で求めよ。
- 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2 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3 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。
- B... 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 T を数値で求めよ。
- B... 問4 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 を重ねて置いた。物体 A から物体 B に作用する力の大きさ $F_{A \rightarrow B}$ と, 床から物体 A に作用する力の大きさ $F_{床 \rightarrow A}$ を求めよ。
- B... 問5 教科書 21 ページの問題 1 (a) を答えよ。
- C... 問6 水平からの傾斜角が θ である粗い斜面上に, 質量 m の物体を静かに置いたところ静止した。垂直抗力の大きさ f_N と, 静止摩擦力の大きさ f_F を求めよ。 (m, g, θ で表す。)
静止摩擦係数を μ とする。傾斜角 θ を徐々に大きくしていくとき, 物体が滑り始める角度 θ_m を求めよ。 (静止摩擦力の最大値は $\mu \cdot f_N$ である。)

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

$\vec{F} =$, $g =$ [m/s²] $F =$ []

1 [kg 重] = [N] $a =$

問 2

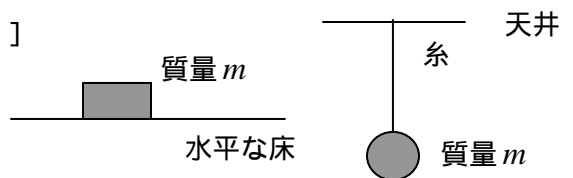
$f_x =$ []

$x =$ []

問 3

$N =$ []

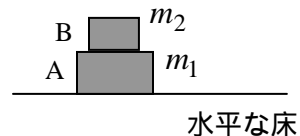
$T =$ []



問 4

$F_{A \rightarrow B} =$

$F_{床 \rightarrow A} =$



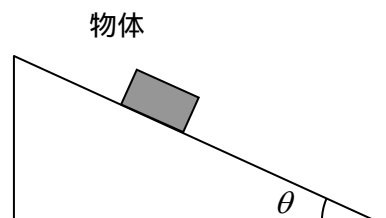
問 5 位置ベクトル $\vec{r}(t)$ は、ニュートン力学の 3 法則だけから求めることは 。

それ以外に が必要である。

問 6 重力を斜面に垂直な方向と平行な方向の 2 つの力に分解して、それぞれつり合いを

考えると、垂直抗力 $f_N =$, 静止摩擦力 $f_F =$

物体が滑り始めるのは、静止摩擦力が
最大値となったときだから、



$\theta_m =$

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。