

前回の復習

ニュートンの運動方程式

運動方程式

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

\vec{F} : 力 [N]

m : 質量 [kg]

\vec{a} : 加速度 [m/s²]

例題) 質量5[kg]の物体に50[N]の力を加えた。
生じる加速度の大きさは?

$$a = \frac{F}{m} = \frac{50}{5} = 10 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

重要:

運動方程式の力 F に反作用は含めない。

前回の復習

万有引力の大きさ

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ [m}^3/\text{kgs}^2\text{]}$$

F : 万有引力の大きさ [N]

$m_{1,2}$: 質量 [kg]

r : 距離 [m]

G : 万有引力定数

例題) 質量60kgのA君と質量70kgのB君が1m離れて座っている。
万有引力の大きさを求めよ。

$$F = 6.673 \times 10^{-11} \times \frac{60 \times 70}{1^2} = 2.8 \times 10^{-7} \text{ [N]}$$

前回の復習

3次元のベクトル

足し算 $\vec{A} + \vec{B} = (A_x + B_x)\vec{i} + (A_y + B_y)\vec{j} + (A_z + B_z)\vec{k}$

引き算 $\vec{A} - \vec{B} = (A_x - B_x)\vec{i} + (A_y - B_y)\vec{j} + (A_z - B_z)\vec{k}$

例題) $\vec{A} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 5\vec{k}$ $\vec{B} = -2\vec{i} + 3\vec{j} - 6\vec{k}$

のとき、次の計算をせよ。

$$\vec{A} + \vec{B} = (3 - 2)\vec{i} + (4 + 3)\vec{j} + (5 - 6)\vec{k} = \vec{i} + 7\vec{j} - \vec{k}$$

$$\vec{A} - \vec{B} = (3 - (-2))\vec{i} + (4 - 3)\vec{j} + (5 - (-6))\vec{k} = 5\vec{i} + \vec{j} + 11\vec{k}$$

惑星や衛星の運動

- いわゆる2体問題
 - 計算機シミュレーション <http://science.shinshu-u.ac.jp/~tiyama/cdf/gravity/>
 - 楕円運動(円運動)を含む 惑星や衛星の運動
 - 彗星？
- 3体問題
 - 解析的には解けない
 - 計算機シミュレーションなら解けます