

1. ニュートンの法則 (p41, 42)

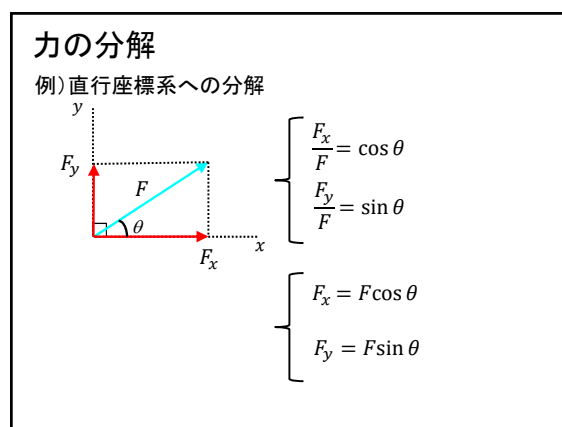
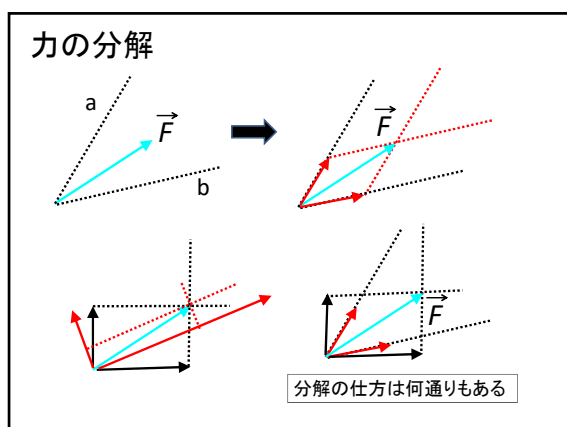
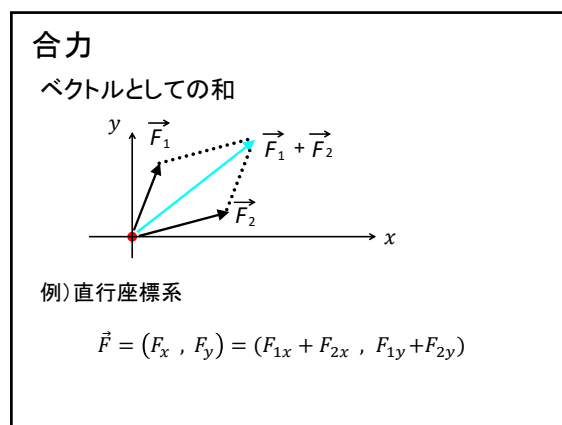
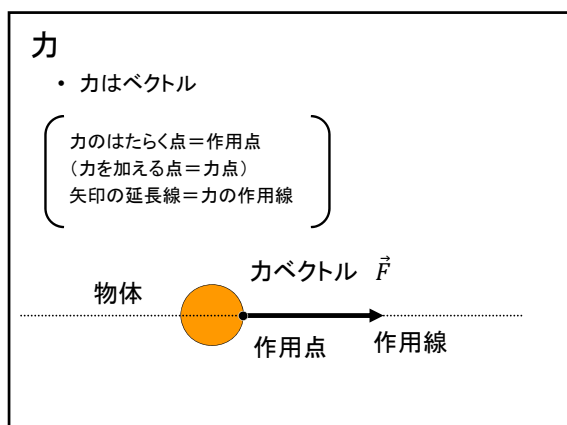
第1法則: 慣性の法則
「物体に外部から作用する力の和がゼロのとき、物体の速度は変わらない」

第2法則: 運動の法則
「物体に外部から作用する力の和がゼロでないとき、物体は力の方向に加速度を生じる(運動方程式)」

第3法則: 作用反作用の法則
「物体Aから物体Bに力が及ぼされると、BからAにも同じ大きさで逆向きの力が及ぼされる」

2. 万有引力の法則 (p58)

あらゆる物体の間には引力がはたらき、その大きさは各々の質量積に比例し、距離の2乗に反比例する



(なめらかな) 水平面に置かれた物体
 質量 m の物体を斜め上(水平との角 θ)に大きさ F の力で引く
 F を床に垂直な向きに力 F_y 床に平行な力 F_x に分解

垂直抗力の大きさ

重力の大きさ
 mg

(なめらかな) 水平面に置かれた物体
 質量 m の物体を斜め上(水平との角 θ)に大きさ F の力で引く
 F を床に垂直な向きに力 F_y 床に平行な力 F_x に分解

$F_y = F \sin \theta$ $\left(\frac{F_y}{F} = \sin \theta \right)$

垂直抗力の大きさ
 $mg - F_y$

重力の大きさ
 mg

物体が床を押す力の大きさは
 $mg - F_y$

$F_x = F \cos \theta$ $\left(\frac{F_x}{F} = \cos \theta \right)$

(なめらかな) 斜面上に置かれた物体

- 斜面上に置かれた質量 m の物体にはたらく力
重力と斜面からの垂直抗力
- 重力=斜面に沿った力成分+斜面に垂直な力成分に分解
- 垂直抗力の大きさは斜面に垂直な成分

物体の加速度 a は、 $F = ma$ より

$$a = \frac{mg \sin \theta}{m} = g \sin \theta$$

垂直抗力
 $mg \cos \theta$

$mg \sin \theta$

$mg \cos \theta$

mg

例

重力加速度の大きさを
 $g [m/s^2]$ とする。

糸Aの張力 T_A と F を求める

静止

$m [kg]$

\vec{F} (大きさ: F)

例

張力 T_A
(大きさ T_A)

重力加速度の大きさを
 $g [m/s^2]$ とする。

$m [kg]$

$mg [m/s^2]$

\vec{F} (大きさ: F)

例

張力 T_A
(大きさ T_A)

重力加速度の大きさを
 $g [m/s^2]$ とする。

$m [kg]$

$mg [m/s^2]$

\vec{F} (大きさ: F)

例

張力 T_A (大きさ T_A)

$T_A \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} T_A$

$T_A \cos 60^\circ = \frac{1}{2} T_A$

m [kg]

mg [m/s²]

F (大きさ: F)

垂直成分: $mg = \frac{\sqrt{3}}{2} T_A \Rightarrow T_A = \frac{2}{\sqrt{3}} mg = \frac{2\sqrt{3}}{3} mg$

水平成分: $F = \frac{1}{2} T_A \Rightarrow F = \frac{\sqrt{3}}{3} mg$

垂直抗力 $mg \cos \theta$

$mg \cos \theta$

$mg \sin \theta$

mg

θ

問6

Aのx成分 $A_x = 3 \cos(45^\circ) = 3 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ N

Aのy成分 $A_y = 3 \sin(45^\circ) = 3 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ N

Bのx成分 $B_x = 5 \sin(30^\circ) = \frac{5}{2}$ N

Bのy成分 $B_y = 5 \cos(30^\circ) = \frac{5\sqrt{3}}{2}$ N

問6

Aのx成分 $A_x = 3 \cos(45^\circ) = 3 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ N

Aのy成分 $A_y = 3 \sin(45^\circ) = 3 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ N

Bのx成分 $B_x = 5 \sin(30^\circ) = \frac{5}{2}$ N

Bのy成分 $B_y = 5 \cos(30^\circ) = \frac{5\sqrt{3}}{2}$ N

問6

合力のx成分 $A_x + B_x = \frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{5}{2} = 4.62$ N

合力のy成分 $A_y + B_y = \frac{3\sqrt{2}}{2} + \frac{5\sqrt{3}}{2} = 6.45$ N

合力の大きさ $A+B$

$\sqrt{(4.62)^2 + (6.45)^2} = 7.9$ N