

物理学基礎 問題集2017

～力学～

略解 例題01 - 21

例題-01

作図：略
合成変位の大きさ

$$|\vec{r}| = \sqrt{65} \text{ [km]}$$

例題-02

変位 -10 [m]

平均速度 -5 [m/s]

例題-03

1. $a(t) = 10 \text{ [m/s}^2\text{]}$
2. 5 [m/s]
3. $x(t) = 5t + 5t^2 + 20 \text{ [m]}$

例題-04

略

方針

定義式

$$v = \frac{dx}{dt} \quad a = \frac{dv}{dt}$$

を使って加速度・変位を導く

例題-05

作図：略

運動方程式

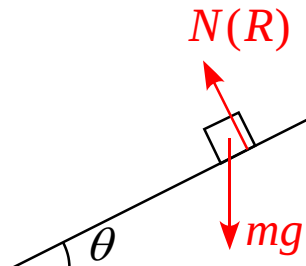
1. $ma = mg \sin \theta$
2. $ma = mg \sin \theta - f$
3. $ma = mg - kv$
4. $ma = -f_s$
5. $ma = mg - f_s$

例題-06

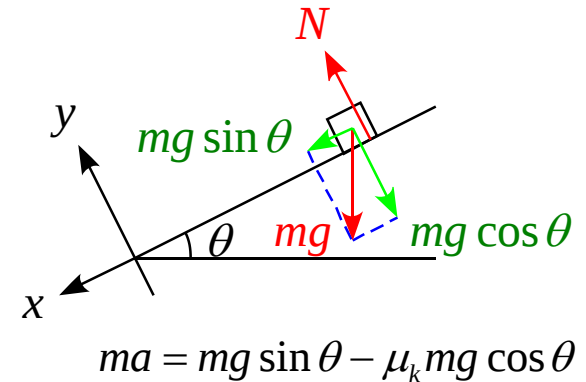
1. $\Delta v = \frac{k}{3m} t^3$
2. $\Delta x = \frac{k}{12m} t^4 + v_0 t$

例題-07

(1) 作図



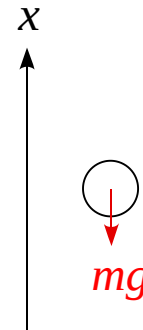
(2) 運動方程式



(3) 略

例題-08

(1) 作図



(2) 運動方程式 $ma = -mg$

(3) 略

方針

運動方程式を変形して

$$\frac{d}{dt} \left(\quad \right) = 0$$

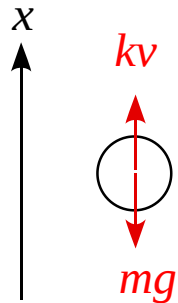
の形にする

例題-09

1. $ma = -mg$
2. $v(t) = -gt + v_0$
3. $x(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t$
4. $t_{\max} = \frac{v_0}{g}$
5. $x_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$
6. $v(t_1) = -v$

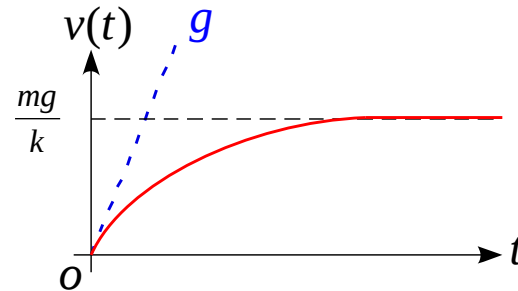
例題-10

(1) 作図



(2) 運動方程式 $ma = mg - kv$

(3) グラフ

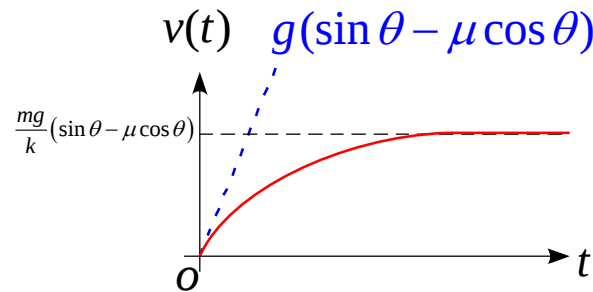


$$(4) v(\infty) = \frac{mg}{k}$$

例題-11

1. $m\alpha(t) = mg \sin \theta - kv(t) - \mu mg \cos \theta$

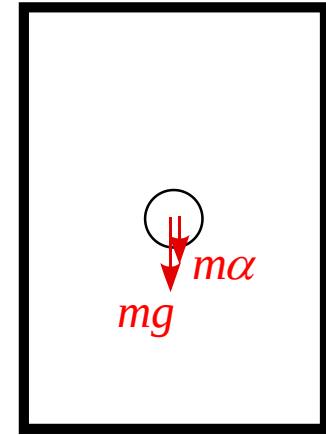
2. グラフ



$$3. v(\infty) = \frac{mg}{k}(\sin \theta - \mu \cos \theta)$$

例題-12

1. 作図

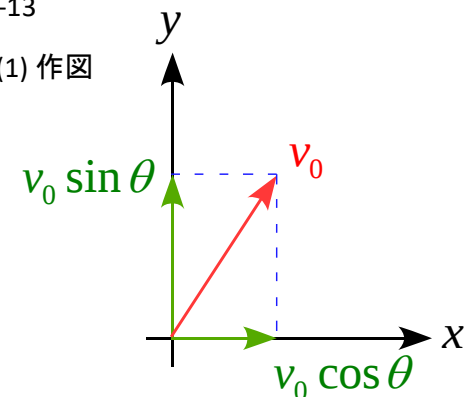


2. 運動方程式 $ma = -mg - m\alpha$

$$3. \alpha = \frac{2v_0}{t_0} - g$$

例題-13

(1) 作図



例題-13

(2) 運動方程式

$$ma_x = 0$$

$$ma_y = -g$$

(3) 速度

$$v_x(t) = v_0 \cos \theta$$

$$v_y(t) = -gt + v_0 \sin \theta$$

(4) 變位

$$x(t) = (v_0 \cos \theta) \cdot t$$

$$y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \theta) \cdot t$$

$$(5) \quad t_1 = \frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

$$(6) \quad x = \frac{2v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$$

$$(7) \quad t_2 = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$$

例題-13

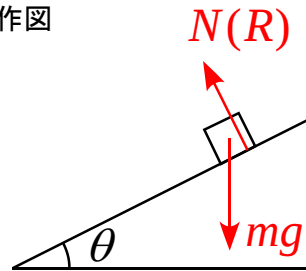
(8)

$$(x, y) = \left(\frac{v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g}, \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g} \right)$$

$$(9) \quad \theta_0 = 45^\circ$$

例題-14

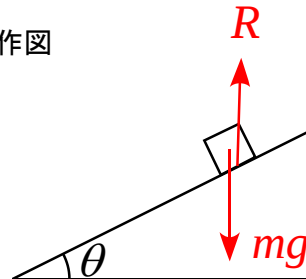
(1) 作圖



(2) 運動方程式 $ma = mg \sin \theta$

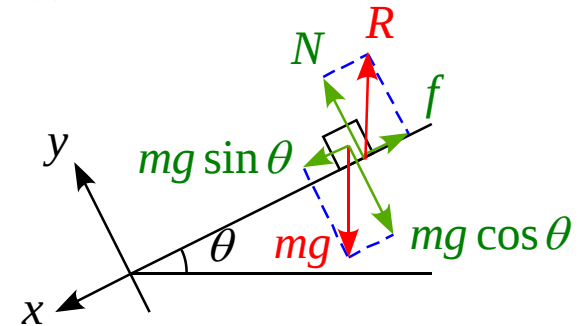
$$(3) \quad x = \frac{1}{2}g \sin \theta \cdot t^2$$

(4) 作圖



例題-14

(5) 運動方程式

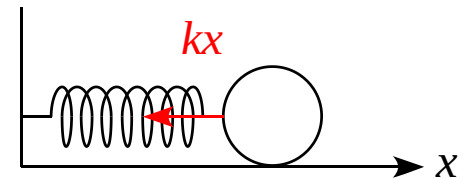


$$ma = mg \sin \theta - \mu_k mg \cos \theta$$

(6) 略

例題-15

(1) 作圖



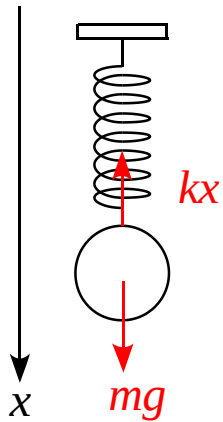
(2) 運動方程式 $ma = -kx$

$$(3) \quad W = \frac{1}{2}kx_0^2$$

(4) 略

例題-15

(5) 作図

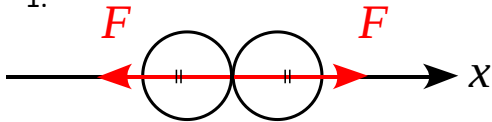


(6) 運動方程式 $ma = mg - kx$

(7) 略

例題-16

1.



2. 略

例題-17

1. $\alpha + \beta = 90^\circ$

2. $\frac{v}{V} = \tan \beta$

例題-18

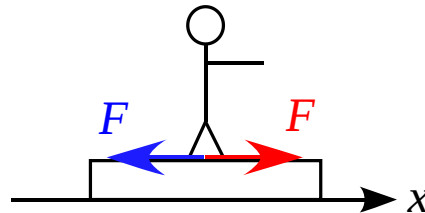
1. $m(t) = M - m_0 t$

2. $v(t) = \frac{M}{M - m_0 t} v_0$

3. $x(t) = -\frac{M v_0}{m_0} \log \frac{M - m_0 t}{M}$

例題-19

1. 作図 水平方向成分のみ



青は板が受ける力、赤は人が受ける力

2. 運動方程式

板: $M \frac{d^2 x_1}{dt^2} = -F$

人: $M \frac{d^2 x_2}{dt^2} = F$

3. $|x| = \frac{m}{m + M} l$

例題-20

1. $m(t) = \rho x$

2. $\frac{d}{dt}(\rho x v) = F - mg$

3. $F = \rho(v^2 + xa + xg)$

4. $F = \rho(v^2 + xg)$

例題-21

(1) $v_1 = \frac{M(1+e)}{M+m} v_0$

(2) $v_2 = \frac{M-em}{M+m} v_0$

(3) $M < em$

(4) 速度交換