文字の計算練習問題

(1) $0 = v_0 - g\tau$ を τ について解け. [*1]

(2) $0 - v_0^2 = 2 \cdot (-g) \cdot H$ を H について解け. [*2]

(3) $h = \dfrac{1}{2} g\tau^2$ を τ について解け．ただし，$\tau > 0$ である．解答[*3]

(4) $\dfrac{-\dfrac{\sqrt{3}}{2} v_0 t + \dfrac{1}{2} g t^2}{\dfrac{1}{2} v_0 t} = \dfrac{1}{\sqrt{3}}$ を t について解け. [*4]

(5) 次の式において，a を M, m, g を用いて表せ. [*5]

$$\begin{cases} Ma = T - Mg \\ ma = mg - T \end{cases}$$

(6) 次の式において，t を v_0, M, m, g を用いて表せ. [*6]

$$0 = v_0 - \frac{M-m}{M+m} g t$$

(7) 次の式において h を M, m, g, v_0 を用いて表せ. [*7]

$$0^2 - (2v_0)^2 = 2 \cdot \left(-2 \cdot \frac{M-m}{M+m} g \right) \cdot h$$

(8) 次の式において，τ を M, l, F, μ, m, g を用いて表せ．ただし，$\tau > 0$ である. [*8]

$$-l = \frac{1}{2} \left(-\frac{F - \mu(M+m)g}{M} \right) \tau^2$$

[*1] $\tau = \dfrac{v_0}{g}$

[*2] $H = \dfrac{v_0^2}{2g}$

[*3] $\tau = \sqrt{\dfrac{2h}{g}}$

[*4] $t = \dfrac{4v_0}{\sqrt{3}g}$

[*5] $a = -\dfrac{M-m}{M+m} g$

[*6] $t = \left(\dfrac{M+m}{M-m} \right) \cdot \dfrac{v_0}{g}$

[*7] $h = \left(\dfrac{M+m}{M-m} \right) \cdot \dfrac{v_0^2}{g}$

[*8] $\tau = \sqrt{\dfrac{2Ml}{F - \mu(M+m)g}}$

(9) 次の式において，L を μ'，g, v_0 を用いて表せ．[*9]

$$0 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -\mu' mgL$$

(10) 次の式において，H を θ, μ', v_0, g を用いて表せ．[*10]

$$0 - \frac{1}{2}mv_0^2 = -mgH - (\mu' mg\cos\theta) \cdot \frac{H}{\sin\theta}$$

(11) 次の式において，a を F_0, M, m, μ, g を用いて表せ．また，T を M, m, F_0 を用いて表せ．[*11]

$$\begin{cases} ma = F_0 - \mu mg - T \\ Ma = T - \mu Mg \end{cases}$$

(12) 次の式において，V を F_0, M, m, μ, g, l を用いて表せ．ただし，$V > 0$ である．[*12]

$$\frac{1}{2}(M+m)V^2 - 0 = F_0 l - \mu(M+m)gl$$

(13) 次の式において，V を M, m, g, L を用いて表せ．ただし，$V > 0$ である．[*13]

$$\frac{1}{2}(M+m)V^2 - 0 = MgL - mgL\sin 30^\circ$$

(14) 次の式において，l を，M, m, μ, L を用いて表せ．[*14]

$$0 - \frac{1}{2}(M+m)V^2 = Mgl - mgl\sin 30^\circ - \mu mg\cos 30^\circ \cdot l$$

(15) 次の式において，N を消去し，a について解け．[*15]

$$\begin{cases} F\sin\theta + N = mg \\ ma = F\cos\theta - \mu N \end{cases}$$

(16) 次の式において，a_1 を g を用いて表せ．また，N_1 を m, g を用いて表せ．[*16]

$$\begin{cases} 3ma_1 = 10mg - N_1 \\ 5ma_1 = N_1 \end{cases}$$

[*9] $L = \frac{v_0^2}{2\mu' g}$

[*10] $H = \frac{\sin\theta}{2(\sin\theta + \mu'\cos\theta)g}v_0^2$

[*11] $a = \frac{F_0}{M+m} - \mu g$, $T = \frac{M}{M+m}F_0$

[*12] $V = \sqrt{2\left(\frac{F_0}{M+m} - \mu g\right)l}$

[*13] $V = \sqrt{\frac{2M-m}{M+m}gL}$

[*14] $l = \frac{2M-m}{(\sqrt{3}\mu+1)m - 2M}L$

[*15] $a = \frac{F}{m}(\cos\theta + \mu\sin\theta) - \mu g$

[*16] $a_1 = \frac{5}{4}g$, $N_1 = \frac{25}{4}mg$

(17) 次の式において，a を m, F を用いて表せ．また，R および N を F を用いて表せ．[*17]

$$\begin{cases} 3ma = F - R \\ 5ma = R - N \\ ma = N \end{cases}$$

(18) 次の式において，a，T_{A}，t_{B} を m, w, g を用いて表せ．[*18]

$$\begin{cases} 3ma = 10mg - T_{\mathrm{A}} - 3mg \\ wa = T_{\mathrm{A}} - T_{\mathrm{B}} - wg \\ 2ma = T_{\mathrm{B}} - 2mg \end{cases}$$

(19) 次の式において，α, β, T, S をそれぞれ，M, m, g を用いて表せ．[*19]

$$\begin{cases} m\alpha = mg - T \\ M\beta = S - Mg \\ 0 \cdot \beta = 2T - S \\ \alpha = 2\beta \end{cases}$$

(20) 次の式において，α, β, γ を g を用いて表せ．また，T を m, g を用いて表せ．[*20]

$$\begin{cases} m\alpha = T - mg \\ 3m\beta = T - 3mg \\ 0 \cdot \gamma = 5mg - 2T \\ \alpha - \gamma = -(\beta - \gamma) \end{cases}$$

(21) (やや難) 次の式において，a_x，a_y，A，N をそれぞれ M, m, g, θ を用いて表せ．[*21]

$$\begin{cases} ma_x = N \sin\theta \\ ma_y = mg - N\cos\theta \\ MA = -N\sin\theta \\ \dfrac{a_y}{a_x - A} = \tan\theta \end{cases}$$

[*17] $a = \dfrac{F}{9m}$，$R = \dfrac{2}{3}F$，$N = \dfrac{F}{9}$

[*18] $a = \dfrac{5m - w}{5m + w}g$，$T_{\mathrm{A}} = \dfrac{20m + 10w}{5m + w}mg$，$T_{\mathrm{B}} = \dfrac{10m^2 g}{5m + w}$

[*19] $\alpha = \dfrac{2(2m - M)}{M + 4m}g, \beta = \dfrac{2m - M}{M + 4m}g$，$T = \dfrac{3Mm}{M + 4m}g$，$S = \dfrac{6Mm}{M + 4m}g$

[*20] $\alpha = \dfrac{3}{2}g, \beta = -\dfrac{1}{6}g, \gamma = \dfrac{2}{3}g$，$T = \dfrac{5}{2}mg$

[*21] $a_x = \dfrac{M\sin\theta\cos\theta}{M + m\sin^2\theta}g$，$a_y = \dfrac{(M + m)\sin^2\theta}{M + m\sin^2\theta}g$，$A = -\dfrac{m\sin\theta\cos\theta}{M + m\sin^2\theta}g$，$N = \dfrac{Mm\cos\theta}{M + m\sin^2\theta}g$