

Esercizio 1

$$a_C = 2kV_A t \approx 0,65 \text{ m/s}^2$$

$$a_T = \frac{V_A}{t} \approx 0,26 \text{ m/s}^2$$

$$|\mathbf{a}| = \sqrt{a_C^2 + a_T^2} = \frac{V_A}{t} \sqrt{1 + (2kt^2)^2} \approx 0,7 \text{ m/s}^2$$

Esercizio 2

$$\text{a) } \omega_{\text{MEDIO}} = \frac{2}{3} a = 4 \text{ rad/s} \quad \alpha_{\text{MEDIO}} = -\sqrt{3ba} = -6 \text{ rad/s}^2$$

$$\text{b) } \alpha_{\text{FINALE}} = -2\sqrt{3ba} = -12 \text{ rad/s}^2$$

Esercizio 3

$$\varphi = \frac{\omega_0}{a} (1 - e^{-at}) \quad \omega = \omega_0 e^{-at}$$

Esercizio 4

$$T = \sqrt[3]{\frac{4\sqrt{3}}{k}} \approx 7 \text{ s}$$

Esercizio 5

$$T = \sqrt{\frac{14 R (\pi - 2\alpha)}{5g \sin(\alpha)}}$$

Esercizio 6

$$I = \frac{37}{72} \text{ mR}^2 \approx 0,15 \text{ Kg m}^2$$

Esercizio 7

$$I = \frac{1}{3} \text{ Ma}^2 \quad \frac{\Delta T}{1 \text{ anno}} \approx 8,2 \cdot 10^{-6} \text{ s/y}$$

Esercizio 8

$$I = \frac{1}{4} \text{ mR}^2$$

Esercizio 9

$$K = \frac{mv^2}{10R^2} (2r^2 + 7R^2)$$

Esercizio 10

$$\alpha = \frac{g(m_2 - m_1)}{R\left(\frac{m}{2} + m_1 + m_2\right)}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{m_1\left(\frac{m}{2} + 2m_2\right)}{m_2\left(\frac{m}{2} + 2m_1\right)}$$

Esercizio 11

$$W = - \frac{\mu m_1 g^2 \tau^2 (m_2 - \mu m_1)}{(m + 2(m_1 + m_2))}$$

Esercizio 12

$$F = (g+a) \frac{m_3(m_3 + 3(m_1 + m_2)) + 8m_1 m_2}{m_3 + 2(m_1 + m_2)}$$

Esercizio 13

$$L = \frac{2aF_2}{mw} = 1\text{m}$$

Esercizio 14

- a) $F_1 = \mu smg = 785 \text{ N}$
- b) $F_2 = mg/2 = 490,5 \text{ N}$
- c) $M = (mg/2 - F)L = 290,5 \text{ Nm}$
- d) $\alpha = \frac{3}{4} \frac{(2F - mg)}{mL} = 1,64 \text{ rad/s}^2$

Esercizio 15

$$\omega = \sqrt{\frac{2g}{L}}$$

Esercizio 16

$$V = \sqrt{3aL} = 1,27 \text{ m/s}$$

Esercizio 17

$$\omega = \sqrt{\frac{6F \sin(\varphi)}{mD}}$$

Esercizio 18

a) $V_{\text{MIN}} = \sqrt{\frac{\rho_M s^2 g}{\rho_A h}}$

b) $\mu_{\text{MAX}} = s/h$

Esercizio 19

$$\cos(\theta) = 1/3$$

Esercizio 20

a) $\alpha_0 = 0$; $\alpha_0 = \pi/2$ (instabile)

b) $x_{CM}^2 + y_{CM}^2 = \left(\frac{L}{2}\right)^2$ circonferenza di raggio $L/2$ e centro nell'origine

c) $\dot{x}_{pavimento}(\alpha=0) = 0$ $\dot{y}_{parete}(\alpha=0) = -\sqrt{3gL \sin(\alpha_0)}$

d) $\dot{x}_{CM} = \frac{1}{2} \sin(\alpha) \sqrt{3gL (\sin(\alpha_0) - \sin(\alpha))}$

$$\dot{y}_{CM} = -\frac{1}{2} \cos(\alpha) \sqrt{3gL (\sin(\alpha_0) - \sin(\alpha))}$$

e) $\ddot{x}_{CM} = -\frac{3}{4} g \cos(\alpha) (2\sin(\alpha_0) - 5\sin(\alpha))$

$$\ddot{y}_{CM} = -\frac{3}{4} g (2\sin(\alpha) (\sin(\alpha_0) - \sin(\alpha)) + \cos^2(\alpha))$$

f) $\sin(\alpha) = 2/5 \sin(\alpha_0)$

Esercizio 21

$$N_x = \frac{3}{4} mg \sin(\theta) (3\cos(\theta) - 2)$$

$$N_x = \frac{1}{4} mg (1 - 6\cos(\theta) + 9\cos^2(\theta))$$

Si ha un valore minimo di $|\mathbf{N}|$ per $\cos(\theta) = \frac{20}{33}$

Esercizio 22

$$\cos(\theta) = \frac{3}{2} \frac{g}{\omega^2 L}$$

Esercizio 23

$$N = \frac{3Mmg \cos(\theta) \left[-2m(\sin(\theta_0) - \sin(\theta)) + \sin(\theta)(m + 3M\sin^2(\theta)) \right]}{2(m + 3M\sin^2(\theta))^2}$$

Esercizio 24

$$V_A = 2 \sin(\theta) \sqrt{\frac{3gl(\sin(\theta_0) - \sin(\theta))}{(1+3\sin^2(\theta))}}$$

Esercizio 25

$$V = \sqrt{3gH}$$

Esercizio 26

a) $\mu_{\text{MIN}} = \frac{tg(\alpha)}{3}$

b) $K = \frac{1}{3} mg^2 \sin^2(\alpha) t^2$

Esercizio 27

$$a_M = \frac{7F}{2m+7M} \quad a_m = \frac{2F}{2m+7M}$$

Esercizio 28

$$a_M = \frac{F}{m+3M} \quad a_m = \frac{F(m+2M)}{m(m+3M)}$$

Esercizio 29

a) $a_K = F \frac{3m_A+2m_B}{m_A(m_A+m_B)}$

b) $K = \frac{F^2(3m_A+2m_B)t^2}{2m_A(m_A+m_B)}$

Esercizio 30

A) $t_{\text{SLIT}} = \frac{\omega_0 R}{3\mu g}$

B) $W = -\frac{mR^2\omega_0^2}{6}$

Esercizio 31

$$\omega_{\text{MEDIA}} = \omega_0/3$$

Esercizio 32

$$T = \frac{3\omega_0 R}{4\mu g}$$

Esercizio 33

$$N = \frac{\omega_0^2(\mu^2 + 1)R}{8\pi\mu(\mu + 1)g}$$

Esercizio 34

Per $h = H/2$ si ha $d_{\text{MAX}} = \sqrt{\frac{5}{7}} H$

Esercizio 35

$$V_0 \leq \sqrt{\frac{gR(7 \cos(\alpha) - 4)}{3}} \approx \sqrt{0,69 gR}$$

Esercizio 36

a) $\tan(\theta) \leq \mu(n+1)$

b) $a = \frac{g(\sin(\theta) - \mu \cos(\theta)(n+1))}{(k+1)}$

Esercizio 37

$$\alpha = \frac{2mgx}{MLR} \quad x = \frac{L}{20} \left(e^{\sqrt{\frac{2mg}{ML}} t} + e^{-\sqrt{\frac{2mg}{ML}} t} \right) \quad T = \sqrt{\frac{ML}{2mg}} \ln(3\sqrt{11} + 10)$$

Esercizio 38

$F > \mu_s mg (1+2m/M)$

In caso di slittamento $a = F/m - \mu_D g$ $\alpha = \frac{2\mu_D mg}{MR}$

In caso di NON slittamento $a = 2F/(M+2m)$ $\alpha = a/R$

Esercizio 39

$$\omega_D = \sqrt{\frac{10g(R+r)}{17r^2}}$$

Esercizio 40

$$\alpha = \frac{2g \sin(\theta)}{3R} \quad \text{per } \theta < \arctan\left(\frac{\mu(m_2+m_1)}{m_2+\frac{m_1}{3}}\right)$$
$$\alpha = \frac{2g \cos(\theta)}{3R} \frac{\mu(m_2+m_1)}{\left(m_2+\frac{m_1}{3}\right)} \quad \text{per } \theta > \arctan\left(\frac{\mu(m_2+m_1)}{m_2+\frac{m_1}{3}}\right)$$

Esercizio 41

Zero

Esercizio 42

$$\tan(\alpha) = \frac{5 \sin(\beta) \cos(\beta)}{9 + 5 \sin^2(\beta)} = \frac{5\sqrt{3}}{41}$$

Esercizio 43

$$F_A = \frac{2m_1 m_3 (1 + \sin(\theta)) g}{7(m_1 + m_2) + 2m_3} \quad \mu_s \geq \frac{2m_1 (1 + \sin(\theta))}{(7(m_1 + m_2) + 2m_3) \cos(\theta)}$$

$$\sin(\theta) > \frac{2m_1}{5m_1 + 7m_2 + 2m_3}$$

Esercizio 45

$$\omega_2 = -\frac{\omega_0 m_1 R_1}{R_2 (m_1 + m_2)}$$

Esercizio 46

- a) $\omega_1 = \omega_0 - \frac{4\mu_D M_2 g}{3RM_1} t \quad \omega_2 = \frac{4\mu_D g}{3R} t$
- b) $P_{\text{DISS}} = -\frac{dK}{dt} = -\frac{2\mu_D M_2 g R}{3} \left(-\omega_0 + \frac{4\mu_D g (M_1 + M_2) t}{3RM_1} \right)$ fino a $t=t^*$
- c) $t^* = \frac{\omega_0}{\frac{4\mu_D g}{3R} \left(1 + \frac{M_2}{M_1} \right)}$

Esercizio 47

$$T = mg/5 \quad \alpha_1 = -\alpha_2 = 2g/5R \quad a = 4g/5$$

Esercizio 48

$$t = (M + 6m) \int_0^V \frac{v \, dv}{P - (M + 4m)g \sin \alpha v} =$$
$$= \frac{(M + 6m)}{((M + 4m)g \sin \alpha)^2} \left[P \ln \left(\frac{P}{P - (M + 4m)g \sin \alpha V} \right) - (M + 4m)g \sin \alpha V \right]$$

Esercizio 49

Solo Dio è perfetto

Esercizio 50

Ecco perché questi due risultati non ci sono

Esercizio 51

$$a = \frac{4(m + M)g \sin \alpha}{(4m + 3M)}$$

Esercizio 52

Il risultato dipende dalle altre variabili scelte oltre $x(t)$. Controllare sulla soluzione.

Esercizio 53

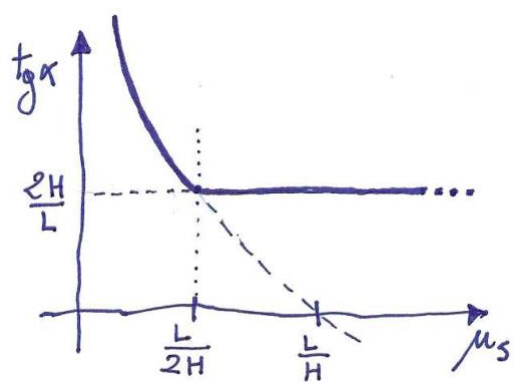
$$\text{gittata } G = R \left[\left(\frac{189}{289} \right)^{\frac{3}{2}} + \left(\frac{10}{17} \right)^{\frac{3}{2}} \sqrt{\frac{2H}{R} - \frac{2156}{(17)^3}} \right]$$

Esercizio 54

QUINDI ABBIAMO DETERMINATO
L'ANGOLO CHE RENDE MASSIMA
L'ACCELERAZIONE POSSIBILE

$$\text{tg } \alpha = \begin{cases} \cancel{2\left(\frac{1-H}{\mu_s L}\right)} & \text{PER } \mu_s < \frac{L}{2H} \\ \frac{2H}{L} & \text{PER } \mu_s > \frac{L}{2H} \end{cases}$$

PER IL GRAFICO, $\text{tg } \alpha_1$ È
UN'IPERBOLE MENTRE $\text{tg } \alpha_2$
È UNA COSTANTE



Esercizio 55

$$v = \sqrt{\frac{10g(R - r)M^2}{(7M^2 + 9mM + 2m^2)}}$$

$$V = \sqrt{\frac{10g(R - r)m^2}{(7M^2 + 9mM + 2m^2)}}$$

Esercizio 56

Sembra facile