PROBLEMA 1

$$K_0 = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2}(25\,kg)\left(16\,\frac{m}{s}\right)^2 = 3200\,J$$

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2}(25\,kg)\left(2\,\frac{m}{s}\right)^2 = 50\,J$$

$$h = \ell \cdot \sin(\alpha) = (13\,m)\sin(30°) = 6{,}5\,m$$

$$U_1 = mgh = (25\,kg)\left(9{,}81\,\frac{m}{s^2}\right)(6{,}5\,m) = 1594\,J$$

$$W = (K_1 + U_1) - K_0 = (50\,J + 1594\,J) - 3200\,J = -1556\,J$$

perché $U_0 = 0\,J$

$$|F_{att}| = \left|\frac{W}{\ell}\right| = \left|\frac{-1556\,J}{13\,m}\right| = +120\,N$$

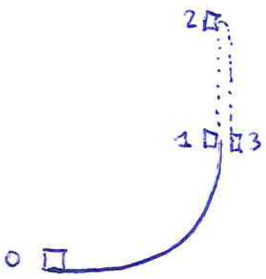
$$P_{/\!/} = mg\sin\alpha = (25\,kg)\left(9{,}81\,\frac{m}{s^2}\right)\sin(30°) = 123\,N$$

$$P_{\perp} = mg\cos\alpha = (25\,kg)\left(9{,}81\,\frac{m}{s^2}\right)\cos(30°) = 212\,N$$

$$N = P_{\perp}$$

$$\mu = \frac{F_{att}}{P_{\perp}} = \frac{120\,N}{212\,N} = 0{,}56$$

PROBLEMA 2



Ponendo $h_0 = 0m$ sul fondo del halfpipe, segue che $U_0 = 0J$.

Dato che non c'è attrito $K_0 + U_0 = K_1 + U_1$

$$U_1 = mgh_1 = (3Kg)(9{,}81\tfrac{m}{s^2})(1{,}5m) = 44{,}15\ J$$

$$K_1 = K_0 - U_1 = 130\,J - 44{,}15\,J = 85{,}85\ J$$

da $K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$ segue $v_1 = \sqrt{\frac{2K_1}{m}} = \sqrt{\frac{2\cdot(85{,}85J)}{3Kg}} = 7{,}57\ \frac{m}{s}$

Dato che nell'istante 2 lo skateboard è fermo, $K_2 = 0$

da $K_0 + U_0 = K_2 + U_2$ segue $U_2 = K_0$, ovvero $mgh_2 = K_0$,

dunque $h_2 = \frac{K_0}{mg} = \frac{130\,J}{(3Kg)(9{,}81\frac{m}{s^2})} = 4{,}42m$

Nell'istante 1 lo skateboard ha velocità v_1 e viene rallentato fino a fermarsi nell'istante 2; il moto è uniformemente accelerato quindi da $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ segue che

$$\Delta t_{12} = \frac{v_2 - v_1}{-g} = \frac{(0\frac{m}{s}) - (7{,}57\frac{m}{s})}{(-9{,}81\frac{m}{s^2})} = 0{,}77\,s$$

Per simmetria $\Delta t_{23} = \Delta t_{12}$ e quindi il tempo richiesto è $\Delta t_{13} = \Delta t_{12} + \Delta t_{23} = (0{,}77s) + (0{,}77s) = 1{,}54\,s$

PROBLEMA 3

$m = 1{,}4\ Kg$

Il peso è $mg = (1{,}4\ Kg)(9{,}81\ \frac{m}{s^2}) = 13{,}7\ N$

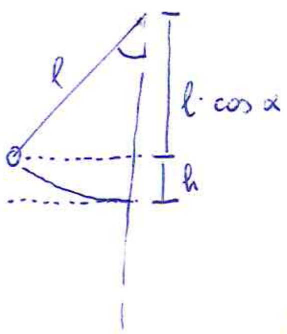
Essendo la superficie orizzontale l'attrito è

$$F_a = \mu N = \mu m g = (0.51)(1{,}4 Kg)(9{,}81\ \frac{m}{s^2}) = 7\ N$$

Dato che la velocità è costante, la forza del motore è uguale alla forza di attrito dunque

$$P = F_m \cdot v = F_a \cdot v \Rightarrow v = \frac{P}{F_a} = \frac{160 W}{7 N} = 22{,}9\ \frac{m}{s}$$

PROBLEMA 4



$l = 2{,}8 m$

$$h = l - l\cos\alpha =$$
$$= 2{,}8 m - (2{,}8 m)\cos(28°) = 0{,}33 m$$

Nel punto più basso della traiettoria consideriamo l'altezza uguale a zero, dunque l'energia potenziale è nulla. Nel punto più alto la scimmia è ferma, quindi l'energia cinetica è nulla. Per la conservazione dell'energia meccanica vale

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{da cui segue}$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2(9{,}81\ \frac{m}{s^2})(0{,}33 m)} = 2{,}54\ \frac{m}{s}$$