PROBLEMA A #1 2006

A1) $x = 12t^3 - 4t^2 + 6t - 6$

$v(t) = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt}(12t^3 - 4t^2 + 6t - 6) = 36t^2 - 8t + 6$

A2) $a(t) = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}(36t^2 - 8t + 6) = 72t - 8$

A3) Il punto materiale si muove di moto uniformemente accelerato perché siamo in presenza di accelerazione non nulla

A4) M metri
K chilogrammi
S secondi

A5) la velocità si misura in m/s

l'accelerazione si misura in m/s^2

A6) le dimensioni dell'accelerazione sono $\frac{[L]}{[T]^2}$

PROBLEMA B

B1) $V_1 + V_2 = (7, -5, 3) + (-2, 1, 1) = (5, -4, 4)$

B2) $V_1 - V_2 = (7, -5, 3) - (-2, 1, 1) = (7+2, -5-1, 3-1) = (9, -6, 2)$

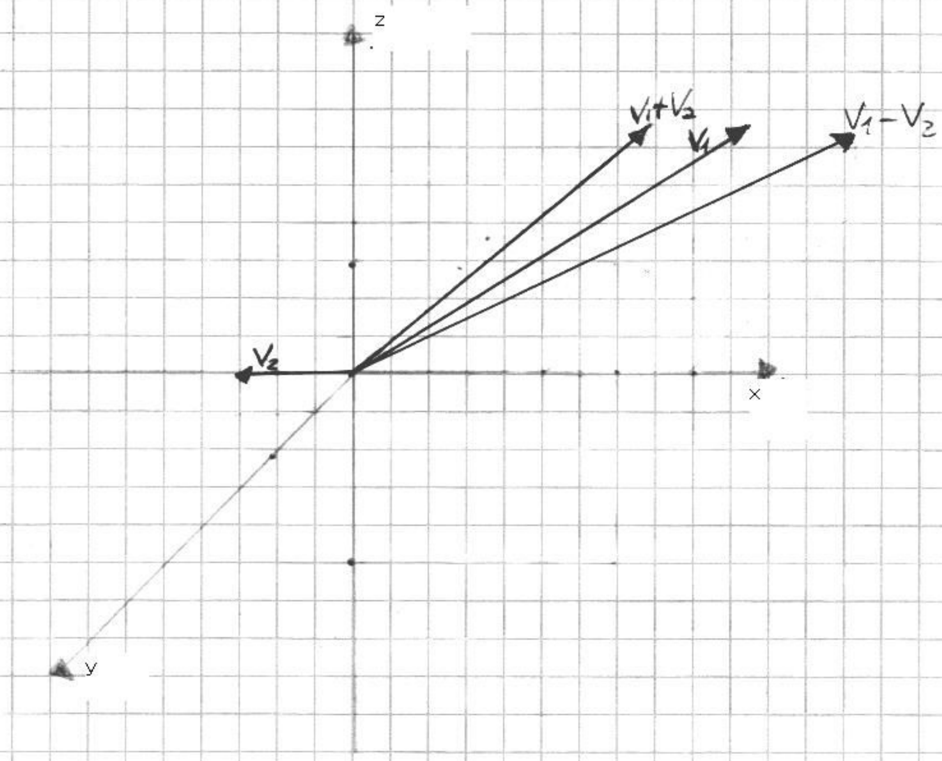
B3) $V_1 \cdot V_2 = V_{1x} V_{2x} + V_{1y} V_{2y} + V_{1z} V_{2z} = -14 - 5 + 3 = -16$

B4) il prodotto scalare è commutativo quindi scambiando l'ordine di V_1 e V_2 il prodotto non cambia

$V_1 = (7, -5, 3)$

$V_2 = (-2, 1, 1)$

B5)



B6) 

PROBLEMA C

C1) Moto rettilineo uniforme

C2) Non si fermerà mai

C3) $x(t) = v \cdot t$

C4) $v = K$ dove K = costante

$a = 0$

C5) Moto uniformemente accelerato con $a = -g$ (verso il basso).

C6) $y(t) = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$

C7) $v = v_0 - gt$

$a = -g$

C8) Raggiunta l'altezza massima $v = 0$

$$\begin{cases} 0 = v_0 - gt \\ y = gt^2 - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \quad \begin{cases} v_0 = gt \\ y = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \quad \begin{cases} t = v_0 / g \\ y = \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{g^2} \cdot g = \frac{1}{2} \frac{v^2}{g} \end{cases}$$

C9) Se l' angolo di lancio è 90° esatti il punto di lancio e quello di atterraggio coincidono (lungo x):

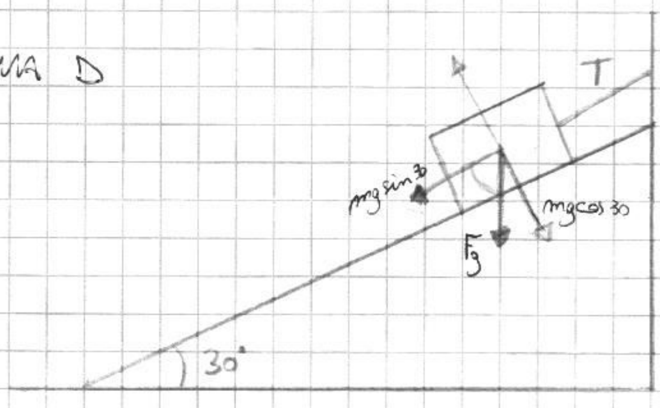
$$\begin{cases} x - x_0 = V_0 t \cos\theta \\ y - y_0 = V_0 t \sin\theta - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$R = x - x_0$ è la gittata $^{\text{lungo } x}$, essendo $\theta = 90$

$R = V_0 \cdot t \cdot \emptyset = \emptyset.$

PROBLEMA D

D1)



$m = 2\,\text{Kg}$

$T = (+ mg \sin 30°) = (+ 2\text{Kg} \cdot 9.81 \frac{m}{s^2} \frac{1}{2}) = 9.81\,N$

D2) $F_{gx} = mg \sin 30° = -9.81\,N$

$F_{gy} = mg \cos 30° = 2\text{Kg} \cdot 9.81 \frac{m}{s^2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = -16.99\,N$

$T = -F_{gx} = 9.81\,N$

$N = -F_{gy} = +16.99\,N$

D3) $F = -mg \sin 30°$

$m \cdot a = -mg \sin 30°$

$a = -g \sin 30° = -4.9\, m/s^2$

D4) $\mu = 0.2/\sqrt{3}$

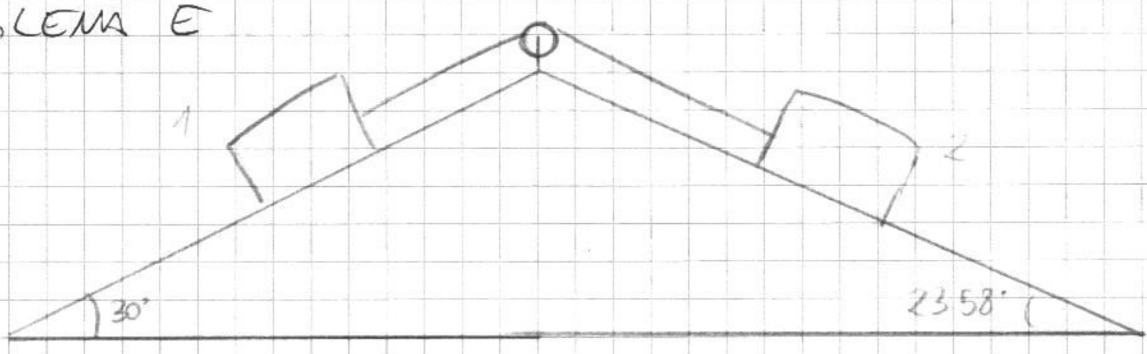
$F_a = \mu \cdot N = \frac{0.2}{\sqrt{3}} \cdot mg \cos 30° = 0.1 \cdot 2\text{Kg} \cdot 9.81\, m/s = 1.96\,N$

D5) $F = -mg \sin 30 + F_a$

$m \cdot a = -9.81 N + 1.96 N$

$a = -\frac{7.85 N}{2 kg} = -3.925 \frac{m}{s^2}$

PROBLEMA E



E1) Sul corpo 1:

$F_{gx_1} = -mg \sin 30° = -24.5 N$

$F_{gy_1} = -mg \cos 30° = -42.48 N$

$N_1 = -F_{gy_1} = 42.48 N$

$T_1 = F_{gx_2} = m_2 g \sin 23.58° = 23.54 N$

Sul corpo 2

$F_{gx_2} = 23.54 N$

$F_{gy_2} = -m_2 g \cos 23.58° = -53.94 N$

$N_2 = -F_{gy_2} = 53.94 N$

$T_2 = F_{gx_1} = -24.5 N$

E2) $F = T_1 + T_2 = 23.54 N - 24.5 N = -0.96 N$

$Ma = -0.96 N$ dove $M = m_1 + m_2$

$a = -\frac{0.96 N}{11 kg} = -0.09 \frac{m}{s^2}$

Il sistema scorre a sx.

E3) Per il sistema essere in equilibrio deve risultare

$$T_1 + T_2 = 0$$

$$Fgx_2 + Fgx_1 = 0$$

$$m_2 \cancel{g} \sin(23.58°) - m_1 \cancel{g} \sin(30°) = 0$$

$$m_2 \cdot (0.4) = m_1 \cdot (1/2)$$

$$\Rightarrow m_1 = m_2 \cdot (0.4) \cdot 2 = 4.8 \text{ Kg}$$

E4) $T_1 = Fgx_2 + Fa_2$

dove $Fa_2 = \mu \cdot N_2 = 5.394 \text{ N}$

$$\Rightarrow T_1 = 23.54 \text{ N} + 5.394 \text{ N} = 28.934 \text{ N}$$

T_2 rimane invariato

$$F = T_1 + T_2 = 28.934 \text{ N} - 24.5 \text{ N} = 4.434 \text{ N}$$

$$M \cdot a = 4.434 \text{ N}$$

$$\Rightarrow a = \frac{4.434 \text{ N}}{11 \text{ Kg}} = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

Il sistema scorrerà verso dx.