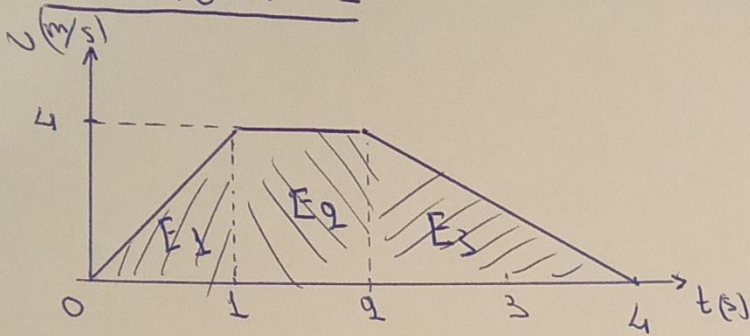


# Άσκηση 1



$\frac{0-4s}{E_1}$  ομαλά επιταχυνόμενη  
 $\frac{1-2s}{E_2}$  Ε.Ο.Κ.  
 $\frac{2-4s}{E_3}$  ομαλά επιβραδυνόμενη

β)  $\frac{0-1s}{E_1}$ :  $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4-0}{1-0} \text{ m/s}^2 = 4 \text{ m/s}^2$

$\frac{1-2s}{E_2}$ :  $a_2 = 0$

$\frac{2-4s}{E_3}$ :  $a_3 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-4}{4-2} \text{ m/s}^2 = -2 \text{ m/s}^2$

γ)  $\Delta x_{02} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3$

$|\Delta x_1| = E_1 = \frac{1 \cdot 4}{2} = 2 \text{ m}$

$|\Delta x_2| = E_2 = 4 \cdot 1 = 4 \text{ m}$

$|\Delta x_3| = E_3 = \frac{2 \cdot 4}{2} = 4 \text{ m}$

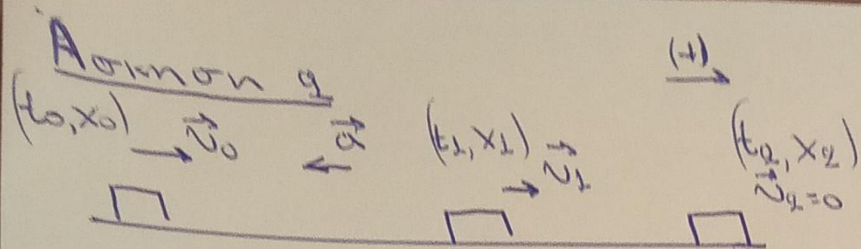
$\Rightarrow \Delta x_{02} = (2+4+4) \text{ m} = 10 \text{ m}$

$v_{\mu} = \frac{\Delta x_{02}}{\Delta t} = \frac{10}{4} = 2,5 \text{ m/s}$

επειδή  $\Delta x_{02} = \Delta s_{02}$   
 μέση διανυσματική και μέση  
 αριθμητική ταχύτητα είναι  
 ίσες

δ) ΘΜΚΕ  $0-4s$ :  $k_{\text{αρχ}} - k_{\text{ακτ}} = \sum W = W_{\text{εξF}} \Rightarrow$

$\Rightarrow W_{\text{εξF}} = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 0^2 - \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 0^2 = 0 - 0 = 0.$



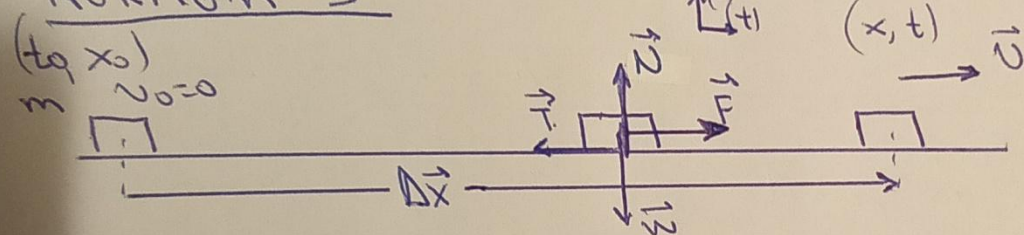
a)  $v_1 = v_0 - |a| \cdot (t_1 - t_0) = 20 - 2 \cdot 3 = 20 - 6 = 14 \text{ m/s}$

b)  $s_1 = \Delta x_1 = v_0 \cdot (t_1 - t_0) - \frac{1}{2} |a| \cdot (t_1 - t_0)^2 = 20 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3^2 = 60 - 9 = 51 \text{ m}$

c)  $v_2 = v_0 - |a| \cdot (t_2 - t_0) = 0 = 20 - 2 \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{v_0}{|a|} = \frac{20}{2} = 10 \text{ s}$

$s_2 = \Delta x_2 = v_0 \cdot (t_2 - t_0) - \frac{1}{2} |a| \cdot (t_2 - t_0)^2 = 20 \cdot 10 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2 = 200 - 100 = 100 \text{ m}$

Aufgabe 3



a)  $\sum \vec{F}_y = 0 \Rightarrow N - W = 0 \Rightarrow N = mg = 90 \text{ N}$

$T = \mu \cdot N = 0,5 \cdot 90 = 45 \text{ N}$

b)  $W_F = F \cdot \Delta x \cdot \cos 0^\circ = 45 \cdot 10 \cdot (+1) = +450 \text{ J}$

$W_N = N \cdot \Delta x \cdot \cos 90^\circ = 90 \cdot 10 \cdot 0 = 0 \text{ J}$

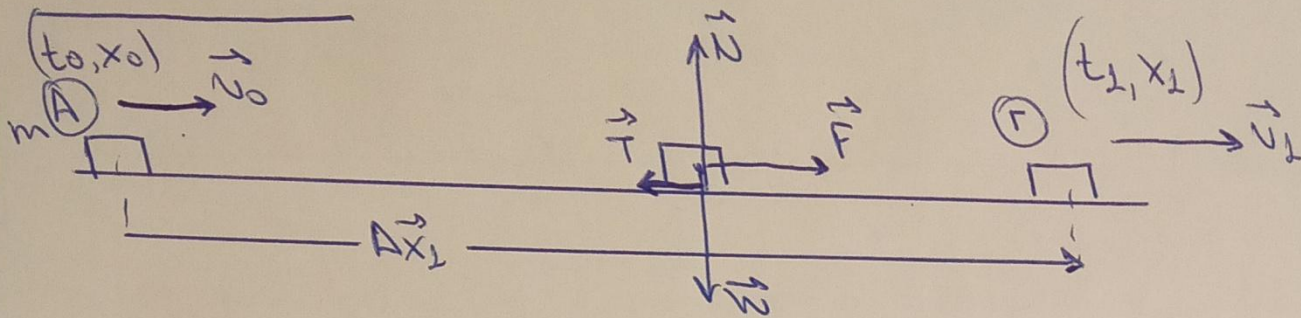
$W_T = T \cdot \Delta x \cdot \cos 180^\circ = 45 \cdot 10 \cdot (-1) = -450 \text{ J}$

$W_W = W \cdot \Delta x \cdot \cos 90^\circ = 90 \cdot 10 \cdot 0 = 0 \text{ J}$

c)  $\text{Arbeitssatz: } K_{\text{End}} - K_{\text{Anf}} = \sum \bar{W} \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = \bar{W}_F + \bar{W}_N + \bar{W}_T + \bar{W}_W$

$\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v^2 - 0 = 450 + 0 + (-450) + 0 \Rightarrow v = \sqrt{100} = 10 \text{ m/s}$

# Ασκηση 4



$$a) \text{ to } \rightarrow K = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^2 = 200 \text{ J}$$

$$b) W_F = F \cdot \Delta x_1 \cdot \cos 0^\circ = 10 \cdot 100 \cdot (+1) = 1000 \text{ J}$$

$$W_N = N \cdot \Delta x_1 \cdot \cos 90^\circ = 0 \text{ J}$$

$$W_T = T \cdot \Delta x_1 \cdot \cos 180^\circ = 5 \cdot 100 \cdot (-1) = -500 \text{ J}$$

$$W_W = W \cdot \Delta x_1 \cdot \cos 90^\circ = 0 \text{ J}$$

$$c) \text{ ΘΜΚΕ}_{A \rightarrow \Gamma}: K_\Gamma - K_A = W_F + W_N + W_T + W_W \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K_\Gamma - \frac{1}{2} m v_0^2 = W_F + W_N + W_T + W_W \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K_\Gamma - \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^2 = 1000 + 0 - 500 + 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow K_\Gamma - 200 = 500 \Rightarrow K_\Gamma = 700 \text{ J}$$

5.

α. Η μηχανική ενέργεια του σφαιριδίου διατηρείται, επομένως:

$$E_{MHX} = K + U \stackrel{K=U}{\implies} E_{MHX} = 2U \quad (1)$$

Αλλά

$$E_{MHX} = U_{max} = mgh \quad (2)$$

Έστω  $h_1$  το ζητούμενο ύψος. Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε

$$mgh = 2mgh_1$$

και τελικά

$$h_1 = 5 \text{ m}$$

β. Η μηχανική ενέργεια του σώματος διατηρείται, επομένως:

$$E_{MHX} = K + U \stackrel{K=U}{\implies} E_{MHX} = 2K \quad (3)$$

Έστω  $v_E$  η ζητούμενη ταχύτητα. Από τις σχέσεις (2) και (3) έχουμε

$$mgh = 2 \frac{1}{2} m v_E^2 \quad \text{ή} \quad v_E = \sqrt{gh} \quad \text{ή} \quad v_E = 10 \text{ m/s}$$

Εναλλακτικά με τη βοήθεια του ΘΜΚΕ έχουμε:

$$\Delta K = W_B \Rightarrow \frac{1}{2} m v_E^2 - 0 = mgh_1 \Rightarrow v_E = 10 \text{ m/s}$$

γ. Από τις εξισώσεις της ελεύθερης πτώσης έχουμε:

$$\left. \begin{array}{l} h = \frac{1}{2} g t_{ολ}^2 \\ h - h_1 = \frac{1}{2} g t_E^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{h}{h-h_1} = \frac{t_{ολ}^2}{t_E^2} \quad \text{και τελικά} \quad \frac{t_{ολ}}{t_E} = \sqrt{2}$$