Άσκηση $= \frac{v^{1/2}}{1/2} = 2v^{1/2} = 2\sqrt{v}.$

Σώμα κινείται ευθύγραμμα εκτελώντας επιβραδυνόμενη κίνηση με μέτρο επιβράδυνσης $a=-k\sqrt{\upsilon}$ όπου k θετική σταθερά και υ το μέτρο της ταχύτητας του. Αν είναι γνωστό ότι για $t=0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x=0$ και έχει ταχύτητα υ_0, να υπολογιστούν α) το μέτρο της ταχύτητας υ ως συνάρτηση του χρόνου β) το μέτρο της ταχύτητας υ ως συνάρτηση του διαστήματος που διανύει το σώμα. γ) το διάστημα x που διανύει το σώμα ως συνάρτηση του χρόνου και δ) ο ολικός χρόνος $t_{ολ}$ που απαιτείται για να σταματήσει το σώμα καθώς και το ολικό διάστημα που θα έχει διανύσει. $x_{ολ}=?$ $\upsilon=0$

α/ $\alpha = \frac{dv}{dt} \rightarrow -k\sqrt{v} = \frac{dv}{dt} \rightarrow -k\int_0^t dt = \int_{v_0}^{v} \frac{dv}{\sqrt{v}} \rightarrow$

$\rightarrow -k\,t\Big|_0^t = 2\sqrt{v}\Big|_{v_0}^{v} \rightarrow -kt = 2(\sqrt{v}-\sqrt{v_0}) \rightarrow$

$\rightarrow -\frac{k}{2}t = \sqrt{v}-\sqrt{v_0} \rightarrow \sqrt{v} = \sqrt{v_0} - \frac{k}{2}t \rightarrow$

$\rightarrow \boxed{v_{(t)} = \left(\sqrt{v_0} - \frac{k}{2}t\right)^2}$

β/ $v(x) = ?$

$\alpha = \frac{dv}{dt} \rightarrow -k\sqrt{v} = \frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dx}\frac{dx}{dt} \rightarrow \frac{(\sqrt{v})^2}{\sqrt{v}} = \sqrt{v}$

$\rightarrow -k\sqrt{v} = \frac{dv}{dx}v \rightarrow -k\,dx = \frac{v}{\sqrt{v}}dv \rightarrow$

$\rightarrow -k\int_0^x dx = \int_{v_0}^{v}\sqrt{v}\,dv \rightarrow -kx\Big|_0^x = \frac{2}{3}v^{3/2}\Big|_{v_0}^{v} \rightarrow$

$$\to -kx = \frac{2}{3}\left(v^{3/2} - v_0^{3/2}\right) \to$$

$$\to -\frac{3}{2}kx = \underline{\underline{v}}^{3/2} - v_0^{3/2} \to$$

$$\to v^{3/2} = v_0^{3/2} - \frac{3}{2}kx \to \boxed{v_{(x)} = \left(v_0^{3/2} - \frac{3}{2}kx\right)^{2/3}}$$

$$x^{13/20} = 5 \to x = 5^{20/13}$$

$$x^{k} = \alpha \to x = \alpha^{1/k} , \quad x^{\frac{\alpha}{\beta}} = t \to x = t^{\frac{\beta}{\alpha}}$$

γ/ $x(t) = ?$

$$v_{(t)} = \frac{dx}{dt} \to \left(\sqrt{v_0} - \frac{k}{2}t\right)^2 = \frac{dx}{dt} \to$$

$$\to \int_0^x dx = \int_0^t \left(\sqrt{v_0} - \frac{k}{2}t\right)^2 dt \to$$

$$\to x = \int_0^t \left(v_0 + \frac{k^2}{4}t^2 - \cancel{2}\sqrt{v_0}\frac{k}{\cancel{2}}t\right) dt =$$

$$= v_0 \int_0^t dt + \frac{k^2}{4}\int_0^t t^2 dt - \sqrt{v_0}\,k \int_0^t t\,dt = v_0 t + \frac{k^2}{4}\cdot\frac{t^3}{3} - \sqrt{v_0}\,k\,\frac{t^2}{2} \to$$

$$\to \boxed{x(t) = v_0 t + \frac{k^2}{12}t^3 - \frac{\sqrt{v_0}\,k}{2}t^2}$$

δ/ $v(t) = 0 \rightarrow \left(\sqrt{v_0} - \frac{k}{2} t_{\sigma\jmath}\right)^2 = 0 \rightarrow$

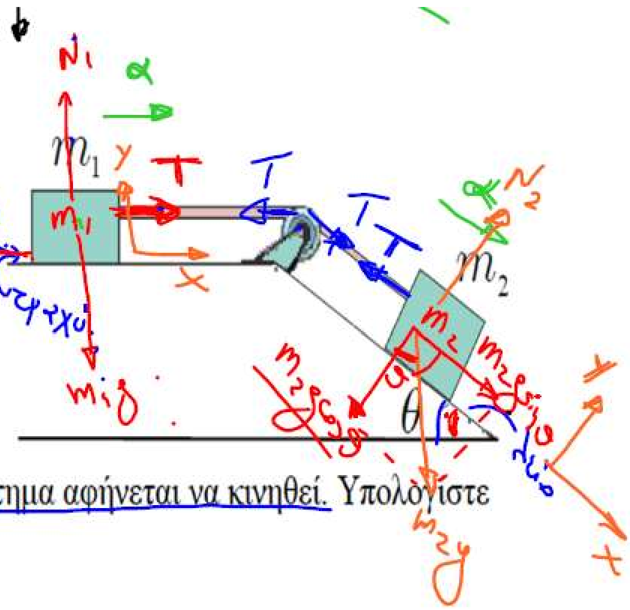
$\rightarrow \sqrt{v_0} - \frac{k}{2} t_{\sigma\jmath} = 0 \rightarrow \boxed{t_{\sigma\jmath} = \frac{2\sqrt{v_0}}{k}}$

$v(x) = 0 \rightarrow \left(v_0^{3/2} - \frac{3}{2} k x_{\sigma\jmath}\right)^{2/3} = 0 \rightarrow$

$\rightarrow v_0^{3/2} - \frac{3}{2} k x_{\sigma\jmath} = 0 \rightarrow x_{\sigma\jmath} = \frac{2 v_0^{3/2}}{3k}$

Άσκηση

Στη διάταξη του σχήματος οι δύο μάζες $m_1 = 2.0\text{kg}$ και $m_2 = 3.0\text{kg}$ συνδέονται με ένα αβαρές νήμα το οποίο περνάει από αβαρή τροχαλία. Το σώμα m_2 βρίσκεται σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\theta = 30°$. Ο συντελεστής τριβής ολισθήσεως μεταξύ της μάζας m_1 και του οριζοντίου επιπέδου είναι $\mu =$ 0.25. Όλες οι άλλες τριβές αγνοούνται. Το σύστημα αφήνεται να κινηθεί. Υπολογίστε την τάση του νήματος. $T = ?$



m_1: $\Sigma \vec{F}_x = m_1 \vec{\alpha} \rightarrow T - f = m_1 \alpha$ (1)

αλλά: $f = \mu N_1$

$\Sigma F_y = 0 \rightarrow N_1 = m_1 g$

$\rightarrow f = \mu m_1 g$ (2)

(1) $\overset{(2)}{\rightsquigarrow}$ $T - \mu m_1 g = m_1 \alpha$ (3)

m_2: $\Sigma \vec{F}_x = m_2 \vec{\alpha} \rightarrow m_2 g \sin\theta - T = m_2 \alpha$ (4)

(3) + (4) $\rightsquigarrow m_2 g \sin\theta - \mu m_1 g = (m_1 + m_2)\alpha \rightarrow$

$$\rightarrow \alpha = \frac{m_2 g \sin\theta - \mu m_1 g}{m_1 + m_2} = \text{-----} = \text{---} \frac{m}{s^2}$$

(3) $\rightsquigarrow T = m_1 \alpha + \mu m_1 g \rightarrow$

$$\rightarrow T = m_1(\alpha + \mu g)$$