ΛΥΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ 6/4/2025

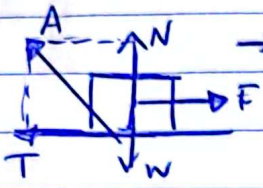
ΘΕΜΑ Α

Α1) α Α2) γ Α3) β Α4) δ Α5) γ

ΘΕΜΑ Β

Β1)

I)



$\rightarrow U = 6\,\text{cm}\cdot\theta$.

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F = T \Rightarrow T = 6N$

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = w \Rightarrow N = 8N$

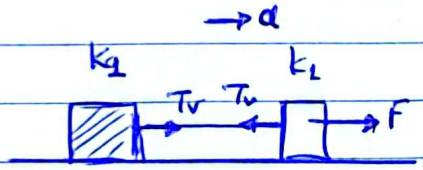
$A = \sqrt{T^2 + N^2} = \sqrt{6^2 + 8^2}\,N \Rightarrow \boxed{A = 10N}$

Σωστό το (γ)

II) $T = \mu \cdot N \Rightarrow \mu = \frac{T}{N} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \Rightarrow \boxed{\mu = 0{,}75}$

Σωστό το (γ)

Β2)



$k_1: m_1 = 2m$

$k_2: m_2 = m$

Για το m_1 : $\Sigma F_x = m_1 a \Rightarrow F - T_v = 2m\,a$ (1)

Για το m_2 : $\Sigma F_x = m_2 a \Rightarrow T_v = m a$ (2)

Διαιρώντας κατά μέλη τις (1) και (2) έχουμε:

$\frac{F - T_v}{T_v} = \frac{2ma}{ma} \Rightarrow \frac{F - T_v}{T_v} = 2 \Rightarrow F - T_v = 2T_v \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{F = 3T_v}$ Σωστό το (β)

B3)

ΣΧΗΜΑ 1

Για το Σ_1: $\Sigma F=0 \Rightarrow T_1=W_1 \Rightarrow \boxed{T_1=50N}$

Για το Σ_2: $\Sigma F=0 \Rightarrow T_2=T_1'+W_2 \Rightarrow T_2=50N+100N \Rightarrow$

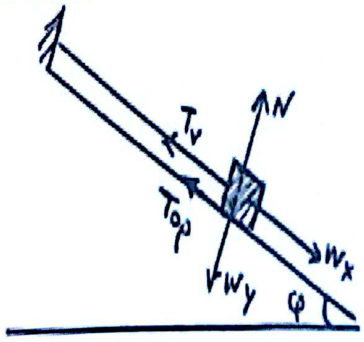
$\boxed{T_2=150N}$

ΣΧΗΜΑ 2

$\Sigma F_y=0 \Rightarrow T_y=W \Rightarrow T\sigma\upsilon\nu\varphi=W \Rightarrow T\cdot 0,8=100 \Rightarrow \boxed{T=125N}$

$\Sigma F_x=0 \Rightarrow T_x=F \Rightarrow T\eta\mu\varphi=F \Rightarrow 125\cdot 0,6=F \Rightarrow \boxed{F=75N}$

ΣΧΗΜΑ 3



• $\Sigma F_y=0 \Rightarrow N=W_y \Rightarrow N=W\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi \Rightarrow$

$N=200\cdot 0,8 \Rightarrow \boxed{N=160N}$

• $T_{\alpha\rho}=\mu_s\cdot N=160\cdot 0,5 \Rightarrow \boxed{T_{\alpha\rho}=80N}$

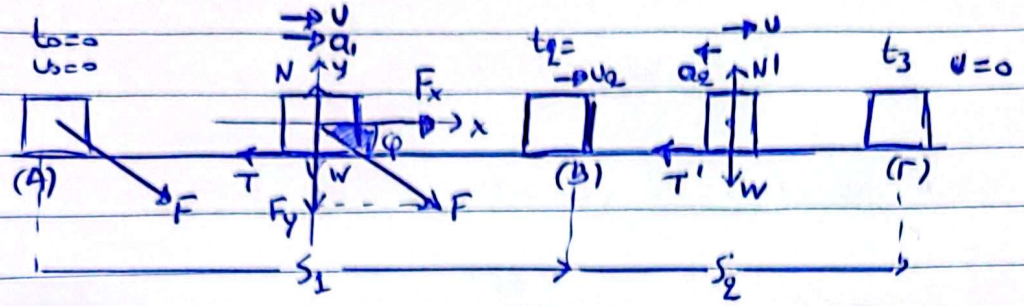
• $\Sigma F_x=0 \Rightarrow W_x=T_v+T_{\alpha\rho} \Rightarrow$

$mg\eta\mu\varphi=T_v+T_{\alpha\rho} \Rightarrow 200\cdot 0,6=T_v+80 \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{T_v=40N}$

ΘΕΜΑ Γ

$m=2\,kg$ $\quad F=100N$ $\quad \eta\mu\varphi=0,6$ $\quad \sigma\upsilon\nu\varphi=0,8$ $\quad g=10\,m/s^2$



Μελέτη για την κίνηση του σώματος από $t_0=0$ έως t_2:

$W=mg=20N$

$F_x=F\,\sigma\upsilon\nu\varphi=100\cdot 0,8 \Rightarrow F_x=80N$

$F_y=F\,\eta\mu\varphi=100\cdot 0,6 \Rightarrow F_y=60N$

$\Sigma F_y=0 \Rightarrow N=W+F_y \Rightarrow N=20N+60N \Rightarrow N=80N$

Γ1) $\upsilon_1=\alpha_1\Delta t_1 \Rightarrow \alpha_1=\dfrac{\upsilon_1}{\Delta t_1}=\dfrac{20}{2} \Rightarrow \boxed{\alpha_1=10\,m/s^2}$

Γ2) Έστω ότι το δάπεδο είναι λείο, τότε:

$\Sigma F_x=m\alpha \Rightarrow F_x=m\alpha \Rightarrow 80=2\cdot\alpha \Rightarrow \alpha=40\,m/s^2\neq\alpha_1$

ΑΤΟΠΟ

Άρα υπάρχει τριβή, οπότε ο 2ος Ν.Νεύτωνα δράσεις:

$\Sigma F_x=m\alpha_1 \Rightarrow F_x-T=m\alpha_1 \Rightarrow 80-T=2\cdot 10 \Rightarrow \boxed{T=60N}$

Γ3) $T=\mu\cdot N \Rightarrow \mu=\dfrac{T}{N}=\dfrac{60}{80} \Rightarrow \boxed{\mu=\dfrac{3}{4}=0,75}$

Γ4) $S_1=\dfrac{1}{2}\alpha_1\Delta t_2^{\,2} \Rightarrow 80=\dfrac{1}{2}10\cdot\Delta t_2^{\,2} \Rightarrow \Delta t_2^{\,2}=16$

$\Rightarrow \Delta t_2=\sqrt{16} \Rightarrow \Delta t_2=4s \Rightarrow t_2-0=4s \Rightarrow$

$\boxed{t_2=4s}$

$\upsilon_2=\alpha_1\Delta t_2=10\cdot 4 \Rightarrow \boxed{\upsilon_2=40\,m/s}$

ΝΕΑ ΜΕΛΕΤΗ ΟΤΑΝ ΚΑΤΑΡΓΗΘΕΙ Η F

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N' = W = 20N$

$T' = \mu \cdot N = \frac{3}{4} \cdot 20 \Rightarrow T' = 15N$

$\Sigma F_x = m a_2 \Rightarrow T' = m a_2 \Rightarrow 15 = 2 \cdot a_2 \Rightarrow a_2 = 7{,}5 m/s^2$

Γ5) $S_2 = S_{stop} = \frac{U_1^2}{2a_2} = \frac{40^2}{2 \cdot 7{,}5} = \frac{1600}{15} = \frac{320}{3} m$

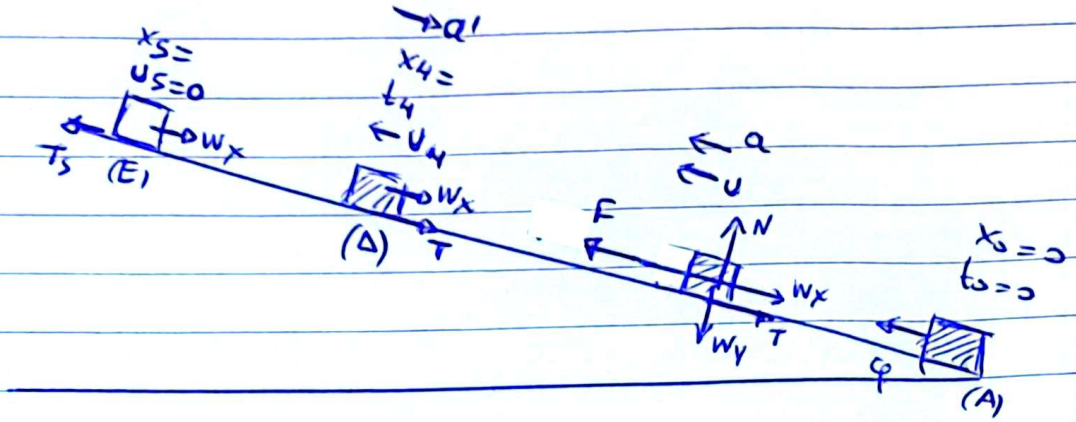
Η τελική θέση (Γ) απέχει από την αρχική θέση (Α):

$d = S_1 + S_2 = 80m + \frac{320}{3} m = \frac{240}{3} m + \frac{320}{3} m \Rightarrow$

$d = \frac{560}{3} m = \frac{56 \cdot 10}{3} m = 18{,}7 \cdot 10 m \Rightarrow$

$\boxed{d = 187 m}$

ΘΕΜΑ Δ



ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ (Α) → (Δ)

$W = mg = 10 \cdot 10 = 100N$

$W_x = W \cdot \eta\mu\varphi = 60N$, $W_y = W \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = 80N$

$\Sigma f_y = 0 \Rightarrow N = W_y = 80N$

Δ1) $T = \mu N = 0{,}5 \cdot 80N \Rightarrow \boxed{T = 40N}$

Δ2) $\Sigma F_x = ma \Rightarrow F - W_x - T = ma \Rightarrow F - 60 - 40 = 10 \cdot 5 \Rightarrow$

$\Rightarrow \boxed{F = 150N}$

Δ3) $\Delta x_4 = \frac{1}{2} a \Delta t_4^2 \Rightarrow x_4 - 0 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4^2 \Rightarrow \boxed{x_4 = 40m}$

$u_4 = a \cdot \Delta t_4 = 5 \cdot 4 \Rightarrow \boxed{u_4 = 20m/s}$

ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ (Δ) → (Ε)

$\Sigma f_y = 0 \Rightarrow N = W_y \Rightarrow N = 80N$, $T = \mu N = 40N$

$\Sigma F_x = ma' \Rightarrow W_x + T = ma' \Rightarrow 60 + 40 = 10a' \Rightarrow a' = 10 m/s^2$

ΜΕΤΑ ΕΝΔΡΑΣΗΣ

$\Delta x_5 = \Delta x_{stop} = \frac{u_4'^2}{2|a'|} = \frac{20^2}{2 \cdot 10} = \frac{400}{20} \Rightarrow \Delta x_5 = 20m$

$\Delta x_5 = x_5 - x_4 \Rightarrow 20m = x_5 - 40m \Rightarrow \boxed{x_5 = 60m}$

Δ4) $T_{smax} = \mu_s \cdot N = 0{,}7 \cdot 80N \Rightarrow T_{smax} = 56N$

Επειδή $W_x = 60N > T_{smax} = 56N$ ΘΑ ΕΠΙΣΤΡΕΦΕΙ ΣΤΗΝ ΒΑΣΗ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ (Ε) → (Α) $\Sigma F_x = ma'' \Rightarrow W_x - T = ma'' \Rightarrow$

$60 - 40 = 10 \cdot a \Rightarrow \boxed{a = 2 m/s^2}$