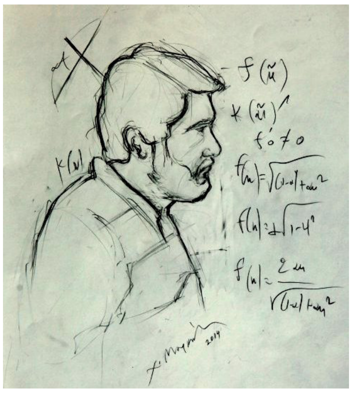
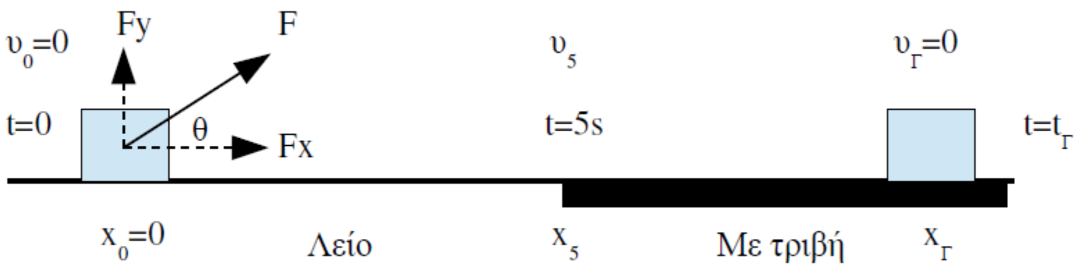
Σύλλογος Θετικών Επιστημόνων Δράμας	**Διαγωνισμός στη μνήμη του καθηγητή: Βασίλη Ξανθόπουλου**
	**Φυσική: Τάξη: Α΄** **Δράμα 18 Μαρτίου 2018**

Σε σώμα μάζας $m = 10\,kg$, που τη χρονική στιγμή $t = 0$ βρίσκεται ακίνητο στη θέση $x_0 = 0$, ασκείται μεταβλητή δύναμη, $\vec{F}$, όπως στο σχήμα που ακολουθεί. Το σώμα κινείται για πέντε δευτερόλεπτα σε λείο, οριζόντιο επίπεδο και στη συνέχεια εισέρχεται σε (μη-λείο) επίπεδο με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0{,}5$. Το σώμα συνεχίζει για λίγο την κίνησή του, και την χρονική στιγμή $t = t_\Gamma$ σταματά.



Οι συνιστώσες F_x, F_y τής δύναμης $\vec{F}$ που ασκείται στο σώμα μεταβάλλονται με τον χρόνο σύμφωνα με τα διαγράμματα που δίνονται στην πίσω σελίδα.

Α. Να βρεθεί το μέτρο και η κατεύθυνση τής δύναμης $\vec{F}$, από $t = 1\,s$ ως $t = 2\,s$.

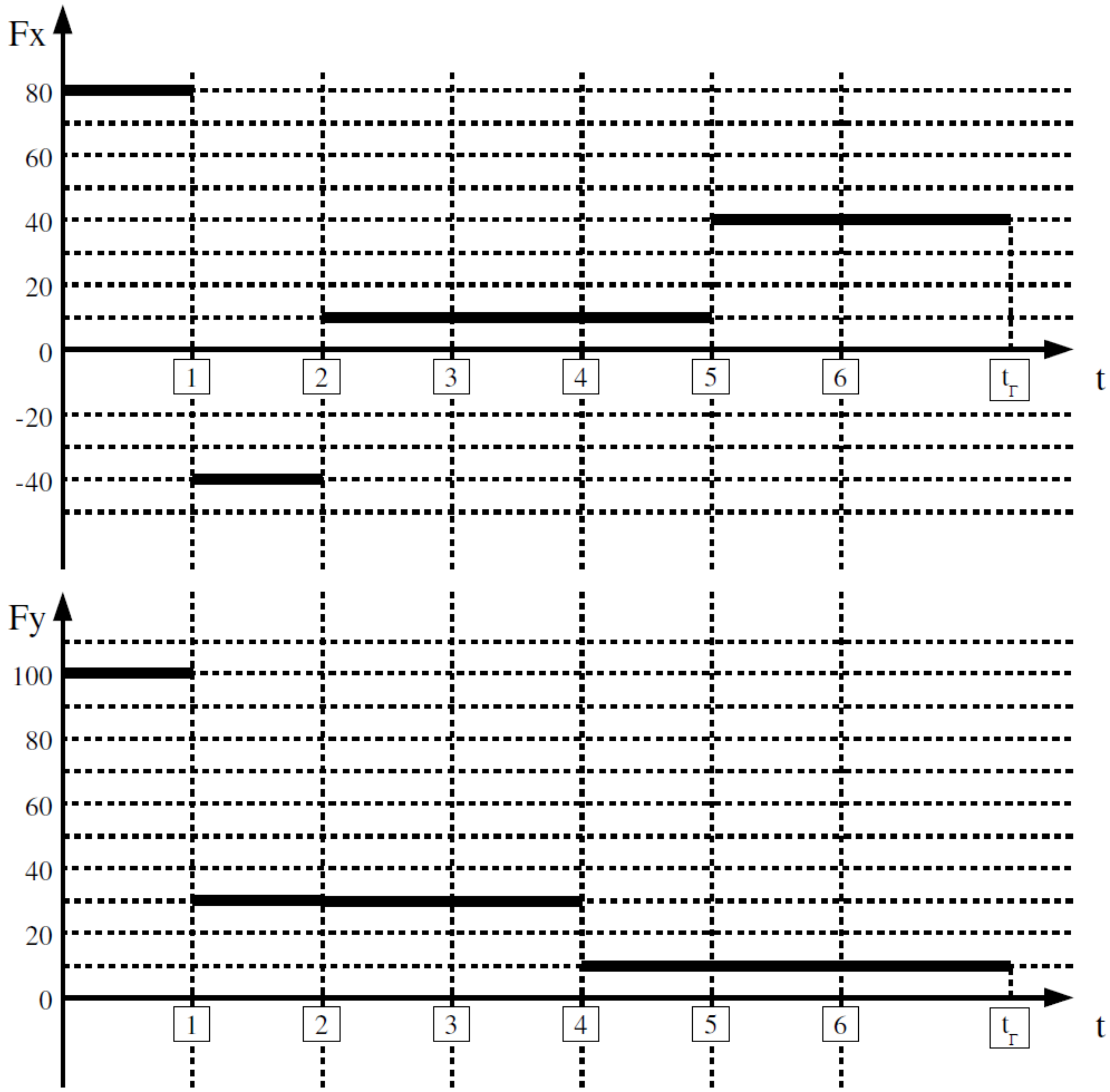
Β. Να βρεθεί η ταχύτητα τού σώματος, υ_1, υ_2 και υ_5, τις χρονικές στιγμές $t = 1\,s$, $t = 2\,s$ και $t = 5\,s$, αντίστοιχα.

Γ. Να βρεθεί η θέση, x_5, τού σώματος τη χρονική στιγμή $t = 5\,s$.

Δ. Υπάρχει κάποιο χρονικό διάστημα που το σώμα τείνει να χάσει την επαφή του με το οριζόντιο επίπεδο; Αν ναι, πότε γίνεται αυτό;

Ε. Να βρεθεί πότε και σε ποια θέση θα σταματήσει το σώμα (t_Γ και x_Γ).

Δίνεται: $g = 10\,m/s^2$.



Θέμα	Α	Β	Γ	Δ	Ε
Μονάδες	2	6	6	2	4

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

A. $F=\sqrt{F_x^2+F_y^2}=50\,N \qquad \varepsilon\varphi\theta=F_y/F_x=-3/4 \rightarrow \theta \simeq 143^o$

B. Από t=0 ως t=1s:

$$F_x=m\cdot\alpha \rightarrow 80=10\cdot\alpha \rightarrow \alpha=8\,m/s^2 \qquad \upsilon_1=\upsilon_0+\alpha\cdot t \rightarrow \upsilon_1=0+8\cdot 1=8\,m/s$$

Από t=1s ως t=2s:

$$F_x=m\cdot\alpha \rightarrow -40=10\cdot\alpha \rightarrow \alpha=-4\,m/s^2 \qquad \upsilon_2=\upsilon_1-|\alpha|\cdot t \rightarrow \upsilon_2=8-4\cdot 1=4\,m/s$$

Από t=2s ως t=5s:

$$F_x=m\cdot\alpha \rightarrow 10=10\cdot\alpha \rightarrow \alpha=1\,m/s^2 \qquad \upsilon_5=\upsilon_2+\alpha\cdot t \rightarrow \upsilon_5=4+1\cdot 3=7\,m/s$$

Γ. Από t=0 ως t=1s:

$$x_1=x_0+\upsilon_0\cdot t+\frac{1}{2}\cdot\alpha\cdot t^2 \rightarrow x_1=0+0\cdot 1+\frac{1}{2}\cdot 8\cdot 1^2=4\,m$$

Από t=1s ως t=2s:

$$x_2=x_1+\upsilon_1\cdot t-\frac{1}{2}\cdot|\alpha|\cdot t^2 \rightarrow x_2=4+8\cdot 1-\frac{1}{2}\cdot 4\cdot 1^2=10\,m$$

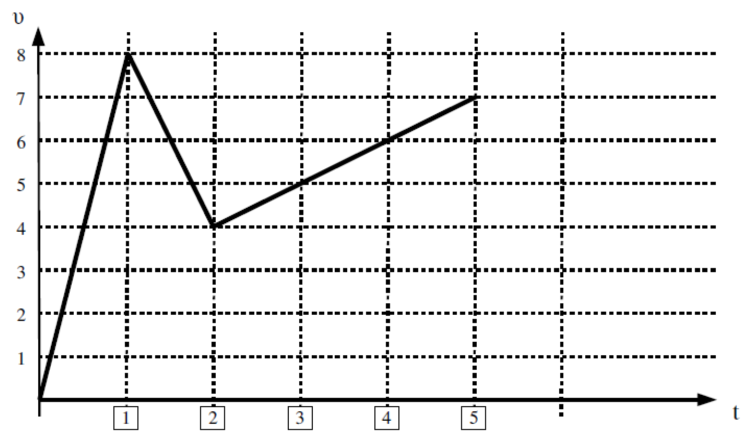
Από t=2s ως t=5s:

$$x_5=x_2+\upsilon_2\cdot t+\frac{1}{2}\cdot\alpha\cdot t^2 \rightarrow x_5=10+4\cdot 3+\frac{1}{2}\cdot 1\cdot 3^2=26{,}5\,m$$

Ή, ακόμα καλύτερα, από το εμβαδόν τού διαγράμματος ταχύτητας-χρόνου!

$$x_5=E=\frac{1\cdot 8}{2}+\frac{(8+4)\cdot 1}{2}+\frac{(4+7)\cdot 3}{2}$$

$$x_5=E=4+6+16{,}5=26{,}5\,m$$



Δ. Ναι, από t=0 ως t=1s είναι $\Sigma F_y = 0 \rightarrow N + F_y = B \rightarrow N = m \cdot g - F_y \rightarrow N = 0$

Ε. $F_x - T = m \cdot \alpha \rightarrow F_x - \mu \cdot N = m \cdot \alpha \rightarrow F_x - \mu \cdot (B - F_y) = m \cdot \alpha$

$40 - 0{,}5 \cdot (100 - 10) = 10 \cdot \alpha \rightarrow \alpha = -0{,}5 m/s^2$

Από t=5 ως t=t$_\Gamma$: $t_\Gamma = t_5 + \frac{\upsilon_5}{|\alpha|} \rightarrow t_\Gamma = 5 + \frac{7}{0{,}5} = 19\text{s}$

και $x_\Gamma = x_5 + \frac{\upsilon_5^2}{2 \cdot |\alpha|} \rightarrow x_\Gamma = 26{,}5 + 49 = 75{,}5 m$