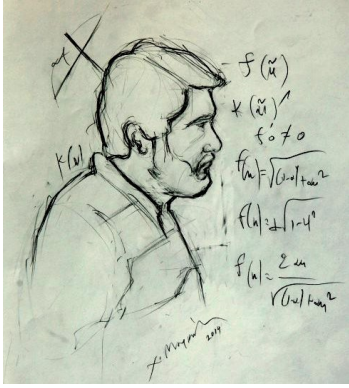
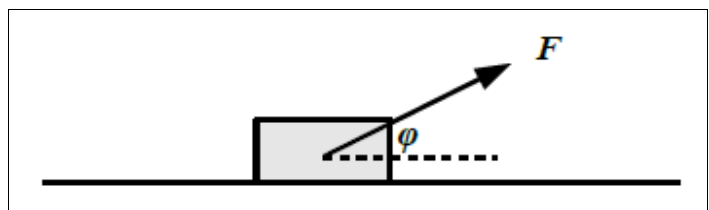


|   |  |
|---|--|
| <p><b>Σύλλογος Θετικών<br/>Επιστημόνων Δράμας</b></p>                             | <p><b>Διαγωνισμός στη μνήμη του καθηγητή:<br/>Βασίλη Ξανθόπουλου</b></p> |
|  | <p><b>Φυσική: Τάξη: Α΄</b><br/><b>Δράμα 29 Μαρτίου 2015</b></p>          |

Σώμα μάζας  $m=2,3\text{ Kg}$  ολισθαίνει πάνω σε οριζόντιο επίπεδο υπό την επίδραση σταθερής δύναμης  $F$  που σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με το οριζόντιο επίπεδο (βλέπε σχήμα). Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  το σώμα διέρχεται

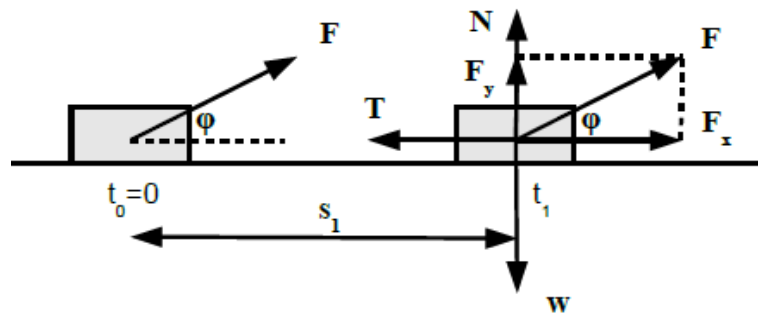


από τη θέση  $x_0=0$  και διανύει, με σταθερή ταχύτητα  $v_0=10\text{ m/s}$ , απόσταση  $s_1=200\text{ m}$  μέχρι τη χρονική στιγμή  $t_1$ . Στη συνέχεια καταργείται η δύναμη  $F$  οπότε το σώμα ολισθαίνει επιβραδυνόμενα μέχρι να σταματήσει. Ο συντελεστής τριβής ανάμεσα στο σώμα και το επίπεδο είναι  $\mu=0,2$ .

- A<sub>1</sub>. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή  $t_1$ . (3 μονάδες)
- A<sub>2</sub>. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης  $F$ . (3 μονάδες)
- A<sub>3</sub>. Να υπολογίσετε την επιβράδυνση του σώματος κατά την επιβραδυνόμενη κίνησή του. (4 μονάδες)
- A<sub>4</sub>. Να υπολογίσετε τη συνολική διάρκεια της κίνησης του σώματος και τη συνολική απόσταση που διανύει το σώμα. (4 μονάδες)
- A<sub>5</sub>. Να σχεδιάσετε τις γραφικές παραστάσεις της ταχύτητας και της θέσης σε συνάρτηση με τον χρόνο για όλη τη διάρκεια της κίνησης του σώματος. (4 μονάδες)
- B. Να διερευνήσετε για ποια τιμή της αρχικής ταχύτητας  $v_0$  η συνολική διάρκεια της κίνησης ελαχιστοποιείται. (Το σώμα διανύει την απόσταση  $s_1=200\text{ m}$  με τη ζητούμενη σταθερή ταχύτητα  $v_0$  και στη συνέχεια επιβραδύνεται, με την επιβράδυνση του ερωτήματος A<sub>3</sub>, μέχρι να σταματήσει.) (2 μονάδες)

Δίνονται:  $g=10\text{ m/s}^2$ ,  $\eta\mu\varphi=0,6$  και  $\sigma\upsilon\upsilon\varphi=0,8$

## Λύσεις

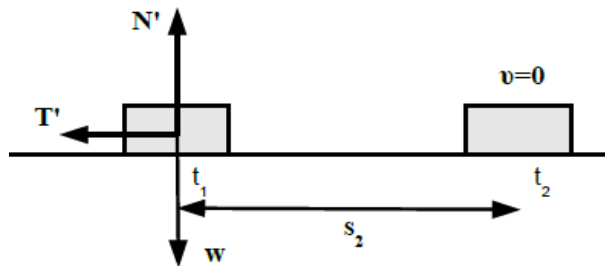


$$A_1. \quad v_0 = \frac{s_1}{t_1} \rightarrow t_1 = \frac{s_1}{v_0} \rightarrow t_1 = 20 \text{ s}$$

$$A_2. \text{ Σταθερή ταχύτητα στον } x \text{ άξονα: } \Sigma F_x = 0 \rightarrow F_x = T \rightarrow F \cdot \sigma \nu \nu \varphi = \mu \cdot N \quad (1)$$

$$\text{Ισορροπία στον } y \text{ άξονα: } \Sigma F_y = 0 \rightarrow F_y + N = w \rightarrow F \cdot \eta \mu \varphi + N = m \cdot g \quad (2)$$

$$\text{Λύνοντας τις (1) και (2): } F = 5 \text{ N}$$



$$A_3. \text{ Νέα ισορροπία στον } y \text{ άξονα: } \Sigma F_{y'} = 0 \rightarrow N' = w \rightarrow N' = 23 \text{ N}$$

$$T' = \mu \cdot N' = 4,6 \text{ N} \quad \text{άρα}$$

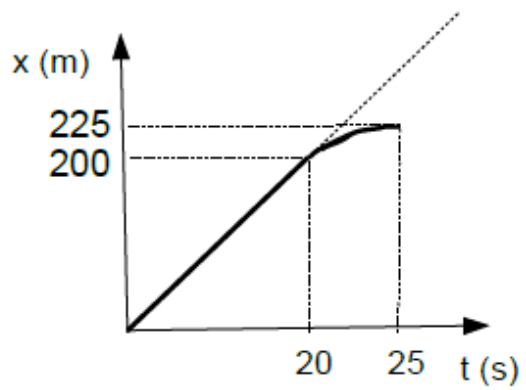
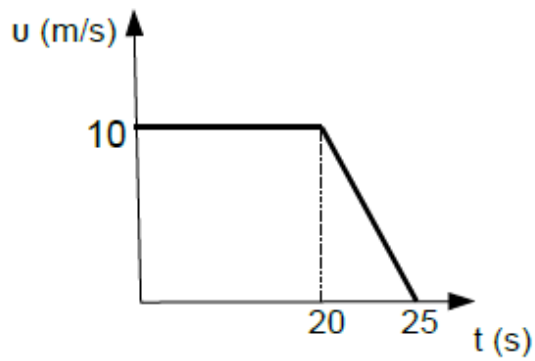
$$\text{2ος νόμος Νεύτωνα στον } x \text{ άξονα: } \Sigma F_{x'} = m \cdot \alpha \rightarrow T' = m \cdot \alpha \rightarrow \alpha = 2 \text{ m/s}^2$$

με φορά προς τα αριστερά (επιβράδυνση)

$$A_4. \quad \Delta t = t_2 - t_1 = v_0 / \alpha = 5 \text{ s} \quad \text{και} \quad s_2 = v_0^2 / (2\alpha) = 25 \text{ m}$$

$$\text{άρα } t_{\text{ολ}} = t_2 = t_1 + \Delta t = 25 \text{ s} \quad \text{και} \quad s_{\text{ολ}} = s_1 + s_2 = 225 \text{ m}$$

A<sub>5</sub>.



B.  $t_{ολ} = t_2 = t_1 + \Delta t = s_1 / v_0 + v_0 / a = 200 / v_0 + v_0 / 2$  ή  $v_0^2 - 2 \cdot t_{ολ} \cdot v_0 + 400 = 0$

Πρέπει  $\Delta \geq 0 \rightarrow t_{ολ} \geq 20 \text{ s} \rightarrow t_{ολ, \min} = 20 \text{ s}$

και αυτό συμβαίνει για τη ρίζα της  $v_0^2 - 40 \cdot v_0 + 400 = 0$

δηλαδή για αρχική ταχύτητα:  $v_0 = 20 \text{ m/s}$