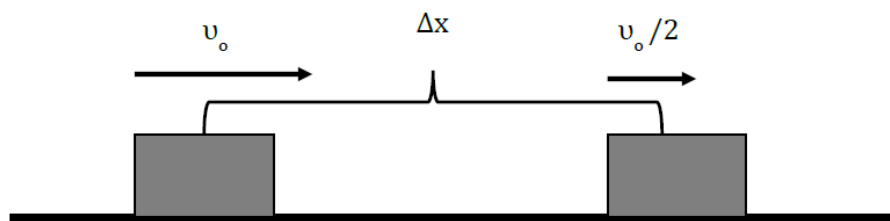


**(13512)** Τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  το κιβώτιο του σχήματος μάζας  $m=10\text{kg}$  έχει ταχύτητα  $u_0=2\text{m/s}$ . Το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου μειώνεται στο μισό αφού αυτό μετατοπιστεί κατά  $\Delta x=0,1\text{m}$ . Η μείωση της ταχύτητας του κιβωτίου για τη συγκεκριμένη μετατόπιση  $\Delta x$  οφείλεται στο γεγονός ότι στο



κιβώτιο ασκείται :

- (α) δύναμη μέτρου  $F=75\text{N}$  αντίρροπη της ταχύτητας.  
 (β) τριβή ολίσθησης μέτρου  $T_{ρ(ολ)}=150\text{N}$  και δύναμη  $F=75\text{N}$  ομόρροπη της ταχύτητας.  
 (γ) δύναμη μέτρου  $F=75\text{N}$  αντίρροπη της ταχύτητας και τριβή ολίσθησης μέτρου  $T_{ολ}=75\text{N}$ .

### Η λύση που προτείνω

Το σώμα δέχεται συνισταμένη δύναμη αντίρροπη της ταχύτητας (αφού επιβραδύνεται).

Εφαρμόζουμε ΘΜΚΕ:

$$\frac{1}{2} \cdot m v^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 = W_{\Sigma F} \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = -\Sigma F \cdot 0,1 \rightarrow \Sigma F = 150 \text{ N (αντίρροπη της ταχύτητας)}$$

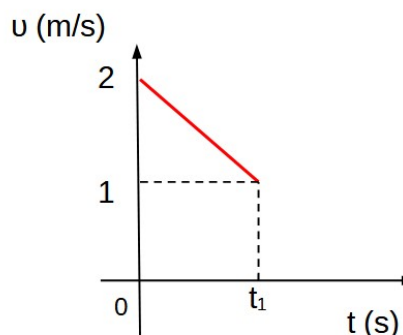
Άρα **σωστό το (γ)**, αφού και η τριβή  $T=75\text{N}$ , είναι αντίρροπη της ταχύτητας οπότε με την  $F=75\text{N}$ , έχουν συνισταμένη  $150 \text{ N}$ .

### Και μία ακόμα ...

I. Κατασκευάζουμε το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου, από τα στοιχεία που δίνονται στην εκφώνηση.

II. Το εμβαδό του παραπάνω διαγράμματος ισούται με την

μετατόπιση  $\Delta x$ , άρα:  $\frac{2+1}{2} \cdot t_1 = 0,1 \Rightarrow t_1 = \frac{1}{15} \text{ sec}$



III. Οπότε από το διάγραμμα, η επιβράδυνση είναι  $\alpha = \frac{|v - v_0|}{\Delta t} = \frac{1}{\frac{1}{15}} = 15 \text{ m/s}^2$

IV. Έτσι τώρα  $\Sigma F = m\alpha = 150 \text{ N}$  φυσικά αντίρροπη της ταχύτητας αφού έχουμε επιβράδυνση.

Άρα **σωστό το (γ)**, αφού και η τριβή είναι αντίρροπη της ταχύτητας οπότε με την  $F=75\text{N}$ , έχουν συνισταμένη  $150 \text{ N}$ .

### Η προτεινόμενη λύση από τράπεζας θεμάτων.

A. Σωστή απάντηση είναι η (γ).

(Μονάδες 4)

B. Ενδεικτική δικαιολόγηση:

Αν στο σώμα ασκείται δύναμη  $F = 75 \text{ N}$  αντίρροπη της ταχύτητας, τότε εφαρμόζοντας το θεώρημα έργου-ενέργειας υπολογίζουμε:

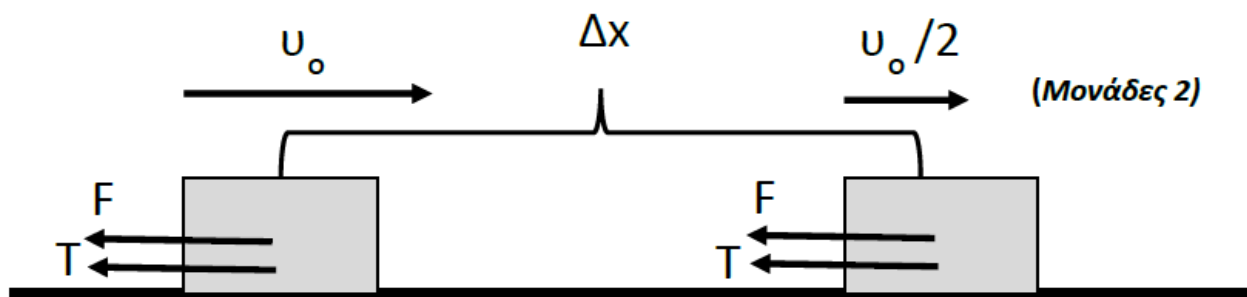
$$\begin{aligned} \frac{1}{2}m \cdot \frac{v_0^2}{4} - \frac{1}{2}m \cdot v_0^2 &= -F \cdot \Delta x \\ \Rightarrow \frac{1}{2}10\text{Kg} \cdot \frac{(2 \text{ m/s})^2}{4} - \frac{1}{2}10\text{Kg} \cdot (2 \text{ m/s})^2 &= -75\text{N} \cdot \Delta x \\ \Rightarrow \Delta x &= 0,2 \text{ m} \end{aligned}$$

(Μονάδες 3)

Το ίδιο αποτέλεσμα προκύπτει με την εφαρμογή του θεωρήματος έργου- ενέργειας και στη περίπτωση όπου ασκούνται στο σώμα δύναμη Τριβής ολίσθησης  $T = 150 \text{ N}$  και  $F = 75 \text{ N}$  ομόρροπη της ταχύτητας. Τότε  $\Sigma F = F - T = 75 \text{ N} - 150 \text{ N} = -75 \text{ N}$  (αντίρροπη της ταχύτητας).

(Μονάδα 1)

Το σώμα όμως σταματά αφού μετατοπιστεί κατά  $\Delta x = 0,1\text{m}$ . Άρα δέχεται δύναμη  $F = 75\text{N}$  αντίρροπη της ταχύτητας και  $T = 75\text{N}$  οπότε:



$$\begin{aligned} \frac{1}{2}m \cdot \frac{v_0^2}{4} - \frac{1}{2}m \cdot v_0^2 &= -F \cdot \Delta x - T \cdot \Delta x \\ \Rightarrow \frac{1}{2}10\text{Kg} \cdot \frac{(2 \text{ m/s})^2}{4} - \frac{1}{2}10\text{Kg} \cdot (2 \text{ m/s})^2 &= -75\text{N} \cdot \Delta x - 75\text{N} \cdot \Delta x \\ \Rightarrow 5\text{Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 - 20\text{Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 &= -150\text{N} \cdot \Delta x \Rightarrow \Delta x = 0,1\text{m} \end{aligned}$$

(Μονάδες 3)