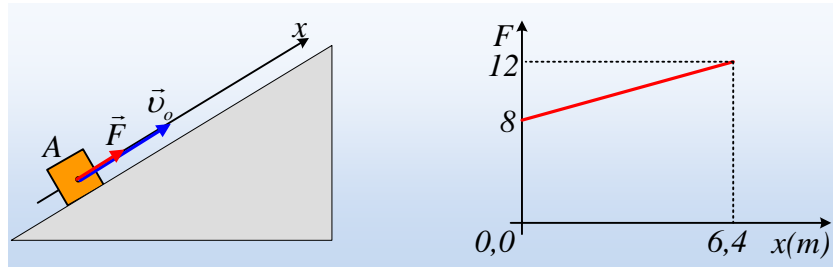


Μια διδασκαλία μας με χρήση ΑΔΜΕ.

Ένα σώμα μάζας 2kg ανέρχεται κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου, κλίσεως $\theta=30^\circ$, με την επίδραση δύναμης F παράλληλης προς το επίπεδο. Σε μια στιγμή περνά από ένα σημείο A , στο οποίο θεωρούμε ότι βρίσκεται η αρχή του άξονα x ($x=0$), έχοντας ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$. Η τριβή που δέχεται έχει μέτρο 10N, ενώ το μέτρο της ασκούμενης δύναμης F μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τη θέση x , όπως στο διπλανό διάγραμμα.



- i) Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που φτάνει σε σημείο B το οποίο απέχει 6,4m από το σημείο A .

Απάντηση.

Δύο καθηγητές φυσικής, δίνουν τις παρακάτω λύσεις:

Καθηγητής Α.	Καθηγητής Β.
<p>Στο παραπάνω σχήμα έχουμε σχεδιάσει τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.</p> <p>Εφαρμόζω το Θ.Μ.Κ.Ε. από τη θέση A στη θέση B παίρνουμε:</p> $K_B - K_A = W_w + W_N + W_F + W_T \quad (1)$ <p>Όπου το έργο της δύναμης F, ίσο αριθμητικά με το εμβαδόν του τραπεζιού είναι:</p> $W_F = \frac{12+8}{2} \cdot 6,4 \text{ J} = 64 \text{ J}$ <p>Έτσι με αντικατάσταση στην (1) παίρνουμε:</p> $\frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = -mg \eta \mu \theta \cdot x - T \cdot x + W_F \rightarrow$	<p>Στο παραπάνω σχήμα έχουμε σχεδιάσει τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα.</p> <p>Το έργο της δύναμης, ίσο αριθμητικά με το εμβαδόν του τραπεζιού είναι:</p> $W_F = \frac{12+8}{2} \cdot 6,4 \text{ J} = 64 \text{ J}$ <p>Ενώ το έργο της τριβής:</p> $W_T = -T \cdot x = -64 \text{ J}.$ <p>Συνεπώς όση ενέργεια αφαιρέσει η τριβή από το σώμα, τόση του πρόσφερε η δύναμη F, αναπληρώνοντας τις απώλειες και έτσι η μηχανική ενέργεια του σώματος-Γη, παραμένει σταθερή. Έτσι εφαρ-</p>

$v_1=6\text{m/s.}$	<p>μόζοντας Α,Δ,Μ.Ε. μεταξύ των θέσεων Α και Β, παίρνουμε:</p> $K_A+U_A=K_B+U_B \rightarrow$ $\frac{1}{2}mv_o^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_B$ $v_1 = \sqrt{v_o^2 - 2g(h_B - h_A)} \rightarrow$ $v_1 = \sqrt{v_o^2 - 2gx \cdot \eta\mu\theta} \rightarrow$ $v_1=6\text{m/s.}$
--------------------	---

Ερωτήσεις προς συναδέλφους.

- 1) Ποιος καθηγητής δίδαξε σωστή Φυσική;
- 2) Μήπως αφού το αποτέλεσμα είναι το ίδιο, οι δύο λύσεις είναι ισοδύναμες;
- 3) Στη διάρκεια της παραπάνω κίνησης δικαιούται κάποιος να εφαρμόζει Α.Δ.Μ.Ε.;

ii) Να υπολογιστεί η κινητική ενέργεια του σώματος καθώς περνάει από το σημείο Γ, το οποίο απέχει 3,2m από τη θέση Α.

Απάντηση:

Ο καθηγητής Α συνεπής με την προηγούμενη λογική του εφαρμόζει ξανά το Θ.Μ.Κ.Ε. και βρίσκει:

$$K_{\Gamma}-K_A=W_w+W_N+W_F+W_T$$

$$K_{\Gamma} - \frac{1}{2}mv_o^2 = -mg\eta\mu\theta \cdot x_{\Gamma} - T \cdot x_{\Gamma} + \frac{10+8}{2}3,2J \rightarrow$$

$$K_{\Gamma} = 64,8J$$

Ο καθηγητής Β, από συνήθεια εφαρμόζει ξανά την ΑΔΜΕ και βρίσκει:

$$K_A+U_A=K_{\Gamma}+U_{\Gamma} \rightarrow$$

$$\frac{1}{2}mv_o^2 + mgh_A = K_{\Gamma} + mgh_B \rightarrow$$

$$K_{\Gamma} = 68J .$$

Κάτι δεν του πηγαίνει όμως καλά...

Το ξανασκέφτεται, καταλήγει ότι τώρα δεν μπορεί να εφαρμόσει την ΑΔΜΕ, αφού η ενέργεια που αφαιρείται από το σώμα, μέσω του έργου της τριβής, δεν αναπληρώνεται πια από την εξωτερική δύναμη και καταφεύγει και αυτός στο Θ.Μ.Κ.Ε. (δίνοντας την ίδια λύση με τον Α) βρίσκοντας και αυτός $K_{\Gamma} = 64,8J$.

Ερωτήσεις ξανά:

- 1) Είναι σωστή η διδακτική πορεία του καθηγητή Β (ακόμη και όταν τελικά βρήκε το σωστό), αντιμετωπίζοντας περιπτώσιακά την κατάσταση;

- 2) Μπορεί κάποιος να υποστηρίξει, ότι ο Β δείχνει μια αξιοθαύμαστη ευφυΐα στην αντιμετώπιση των δύο ερωτημάτων. Θα τον δεχόσαστε να κάνει μάθημα στο παιδί σας;

Αλλά και μια επισήμανση:

Μήπως η παραπάνω κατάσταση, σας είναι γνωστή; Μήπως αναγνωρίζετε συνάδελφοι την ενεργειακή αυτή κατάσταση στην εξαναγκασμένη ταλάντωση; Στα κύματα;

Μήπως πρέπει να απορρίψουμε ως μη ενδεδειγμένη τη διδακτική πορεία του Β καθηγητή και όχι να την εφαρμόζουμε;

dmargaris@gmail.com