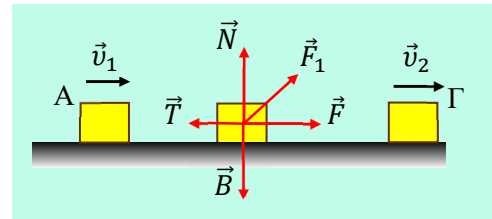


Υπολογισμός έργων

Ένα σώμα μάζας $0,4\text{kg}$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει τριβή ολίσθησης $T=1,5\text{N}$ με την επίδραση των δυνάμεων, που έχουν σημειωθεί στο διπλανό σχήμα, όπου η δύναμη $\vec{F}$ είναι σταθερή μέτρου $F=2\text{N}$, ενώ η $\vec{F}_1$ μεταβλητή. Το σώμα περνά από την θέση Α με ταχύτητα μέτρου $v_1=2\text{m/s}$, κινούμενο προς τα δεξιά (στο σχήμα) και φτάνει στη θέση Γ, όπου $(ΑΓ)=2\text{m}$ με ταχύτητα μέτρου $v_2=4\text{m/s}$.



- i) Να υπολογιστεί η κινητική ενέργεια του σώματος στις θέσεις Α και Γ.
- ii) Ποιες δυνάμεις, από αυτές του σχήματος, δεν παράγουν έργο και γιατί;
- iii) Να υπολογιστεί η ενέργεια που μεταφέρεται στο σώμα, μέσω της δύναμης $\vec{F}$, καθώς και η ενέργεια που αφαιρείται από το σώμα, μέσω έργου δύναμης.
- iv) Να υπολογισθεί το έργο της μεταβλητής δύναμης $\vec{F}_1$.

Απάντηση:

- i) Για την κινητική ενέργεια του σώματος στις θέσεις Α και Γ, έχουμε:

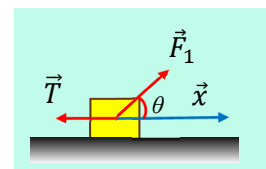
$$K_A = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}0,4 \cdot 2^2 \text{ J} = 0,8 \text{ J} \text{ και}$$

$$K_\Gamma = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}0,4 \cdot 4^2 \text{ J} = 3,2 \text{ J}$$

- ii) Το σώμα μετατοπίζεται οριζόντια, από το Α στο Γ, κατά $x=2\text{m}$. Το βάρος $\vec{B}$ και η κάθετη αντίδραση του επιπέδου $\vec{N}$ είναι κάθετες στην παραπάνω μετατόπιση, αφού πρόκειται για κατακόρυφες δυνάμεις, με αποτέλεσμα να μην παράγουν έργο.
- iii) Μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$ μεταφέρεται στο σώμα ενέργεια:

$$W_F = F \cdot x \cdot \cos 0^\circ = F \cdot x = 2 \cdot 2 \text{ J} = 4 \text{ J}$$

Εξάλλου ενέργεια αφαιρείται από το σώμα, μέσω του έργου κάθε δύναμης, το έργο της οποίας είναι αρνητικό. Αλλά η άγνωστη δύναμη $\vec{F}_1$ παράγει θετικό έργο, αφού με βάση το σχήμα, σχηματίζει οξεία γωνία θ , με την διεύθυνση της μετατόπισης. Συνεπώς αρνητικό έργο παράγει μόνο η τριβή, η οποία αφαιρεί μηχανική ενέργεια από το σώμα, μετατρέποντάς την σε θερμική, με αποτέλεσμα να ζεσταίνονται οι τριβόμενες επιφάνειες:



$$W_T = T \cdot x \cdot \cos 180^\circ = -T \cdot x = -1,5 \cdot 2 \text{ J} = -3 \text{ J}$$

- iv) Εφαρμόζουμε για το σώμα το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας, μεταξύ των θέσεων Α και Γ:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_F + W_{F_l} + W_N + W_T + W_B \xrightarrow[\text{αντικατάσταση}]{W_N=W_B=0}$$

$$3,2J - 0,8J = 4J + W_{F_l} + 0 - 3J + 0 \rightarrow$$

$$W_{F_l} = 1,4J$$

Το θετικό έργο της δύναμης $\vec{F}_1$ σημαίνει ότι το σώμα κερδίζει ενέργεια, μέσω του έργου της δύναμης ή με άλλα λόγια, μεταφέρεται ενέργεια από αυτόν που ασκεί τη δύναμη, στο κινούμενο σώμα.

dmargaris@gmail.com