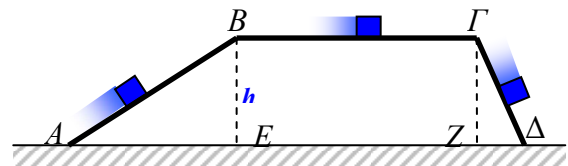


**Έργο Τριβής.**

Ένα σώμα μάζας  $m$  εκτοξεύεται από σημείο  $A$  και διασχίζει διαδοχικά το κεκλιμένο επίπεδο  $AB$ , το οριζόντιο  $BΓ$  και τέλος το κεκλιμένο επίπεδο  $ΓΔ$ . Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ των επιπέδων και του σώματος  $m$  είναι  $\mu$  τότε:



**A.** το έργο του βάρους σε όλο το μήκος της διαδρομής είναι:

**i)**  $W_{\beta\alpha\rho} = m \cdot g(\Gamma\Delta - AB)$       **ii)**  $W_{\beta\alpha\rho} = 0$       **iii)**  $W_{\beta\alpha\rho} = m \cdot g \cdot h$

**B.** το έργο της τριβής σε όλο το μήκος της διαδρομής είναι:

**i)**  $W_T = -\mu \cdot m \cdot g(AB+BΓ+\Gamma\Delta)$       **ii)**  $W_T = -\mu \cdot m \cdot g(2h+BΓ)$       **iii)**  $W_T = -\mu \cdot m \cdot g \cdot A\Delta$

**Γ.** Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας στο τμήμα  $AB$  είναι:

**i)**  $K_B - K_A = -m \cdot g(\mu \cdot AB + h)$       **ii)**  $K_B - K_A = -m \cdot g(\mu \cdot AE + h)$       **iii)**  $K_B - K_A = m \cdot g \cdot h(1 - \mu)$

Επιλέξτε τις απαντήσεις σας.

Δικαιολογήστε τις επιλογές σας.

**Απάντηση**

**A. ii)**

Το βάρος είναι συντηρητική δύναμη που σημαίνει ότι το έργο του εξαρτάται μόνο από την αρχική και τελική θέση του σώματος και συγκεκριμένα από την αρχική και τελική βαρυτική δυναμική ενέργεια του συστήματος (σώματος-Γη). Επειδή η αρχική θέση  $A$  και η τελική  $\Delta$  είναι στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο, η βαρυτική δυναμική ενέργεια είναι ίδια. Έτσι το έργο του βάρους είναι μηδέν.

$$W_B = U_{\beta\alpha\rho,(A)} - U_{\beta\alpha\rho,(\Delta)} = m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2 = 0$$

**B. iii)**

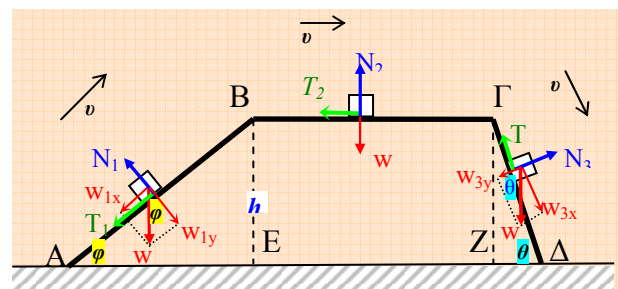
Στο κεκλιμένο επίπεδο  $AB$

$$W_{T1} = -T_1 \cdot AB = -\mu N_1 \cdot AB \Rightarrow$$

$$W_{T1} = -\mu \cdot w_{1y} \cdot AB = -\mu \cdot m \cdot g \cdot \sin\phi \cdot AB \Rightarrow$$

$$W_{T1} = -\mu \cdot m \cdot g \cdot \frac{AE}{AB} \cdot AB \Rightarrow$$

$$W_{T1} = -\mu \cdot m \cdot g \cdot AE \quad (1)$$



Στο οριζόντιο επίπεδο  $BΓ$

$$W_{T2} = -T_2 \cdot B\Gamma = -\mu N_2 \cdot B\Gamma = -\mu \cdot w \cdot B\Gamma = -\mu \cdot m \cdot g \cdot B\Gamma \Rightarrow W_{T2} = -\mu \cdot m \cdot g \cdot EZ \quad (2)$$

Στο κεκλιμένο επίπεδο ΓΔ πράττουμε ανάλογα όπως στο επίπεδο ΑΒ και βρίσκουμε:

$$W_{T3} = -\mu \cdot m \cdot g \cdot Z\Delta \quad (3)$$

Από (1),(2),(3) βρίσκουμε

$$W_T = W_{T1} + W_{T2} + W_{T3} = -\mu \cdot m \cdot g \cdot AE - \mu \cdot m \cdot g \cdot EZ - \mu \cdot m \cdot g \cdot Z\Delta \Rightarrow$$

$$W_T = -\mu \cdot m \cdot g \cdot (AE + EZ + Z\Delta) \Rightarrow W_T = -\mu \cdot m \cdot g \cdot (A\Delta)$$

**Γ. ii)**

Θεωρούμε επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας το επίπεδο ΑΔ.

Από το θεώρημα έργου ενέργειας από τη θέση Α στη Β έχουμε:

$$K_B - K_A = W_{\beta\alpha\rho} + W_{T1} + W_{N1} \Rightarrow$$

$$K_B - K_A = [U_{\beta\alpha\rho,(A)} - U_{\beta\alpha\rho,(B)}] - \mu \cdot m \cdot g \cdot AE + 0 \Rightarrow$$

$$K_B - K_A = [0 - m \cdot g \cdot h] - \mu \cdot m \cdot g \cdot AE \Rightarrow$$

$$K_B - K_A = -m \cdot g \cdot h - \mu \cdot m \cdot g \cdot AE \Rightarrow$$

$$K_B - K_A = -m \cdot g(\mu \cdot AE + h)$$

### Φυσικής-Χημείας

*Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...*

Επιμέλεια:

Χρήστος Αγκριόδημας