

Θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας (Θ.Μ.Κ.Ε) ή θεώρημα έργου - ενέργειας(Θ.Ε.Ε)

$$\Delta K = W_{ολ} \Rightarrow \frac{1}{2} m u^2 - \frac{1}{2} m u_0^2 = W_{ολ}$$

Συνήθως χρησιμοποιείται όταν δεν δίνεται ο χρόνος ή όταν θέλουμε να υπολογίσουμε το έργο μιας δύναμης και δεν γνωρίζουμε το μέτρο της

Απόδειξη (εκτός ύλης)

Από τις $\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, $u = u_0 + a t$ με απαλοιφή του χρόνου έχουμε ότι

$$\Delta x = \frac{u^2 - u_0^2}{2a}$$

$$W_{ολ} = \Sigma F \Delta x = m a \Delta x = m a \frac{u^2 - u_0^2}{2a} = \frac{1}{2} m u^2 - \frac{1}{2} m u_0^2$$

Εφαρμογές

1. Από το έδαφος εκτοξεύουμε κατακόρυφα με φορά προς τα πάνω ένα σώμα με αρχική ταχύτητα $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Αγνοούμε τις αντιστάσεις από τον αέρα, $g = 10 \text{ m/s}^2$

a. Ναδειχθεί ότι το μέγιστο ύψος που φτάνει το σώμα είναι $h_{\max} = \frac{u_0^2}{2g}$

b. Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν αυτό βρίσκεται στο μισό του μέγιστου ύψους

2. Ένα σώμα αφήνεται χωρίς αρχική ταχύτητα από ύψος 1,8 m από το έδαφος. Εάν αγνοήσουμε τις αντιστάσεις από τον αέρα να υπολογιστεί το μέτρο της ταχύτητας με την οποία προσκρούει το σώμα στο έδαφος. $g = 10 \text{ m/s}^2$

3. Πάνω σε οριζόντιο επίπεδο ηρεμεί ένα κιβώτιο μάζας $m = 12 \text{ kg}$. Μέσω ενός σχοινού ασκούμε σε αυτό μια οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 46 \text{ N}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης κιβωτίου - δαπέδου είναι $\mu = 0,25$. Να βρεθεί η ταχύτητα που θα αποκτήσει το κιβώτιο όταν ολισθήσει κατά $S = 24 \text{ m}$. $g = 10 \text{ m/s}^2$

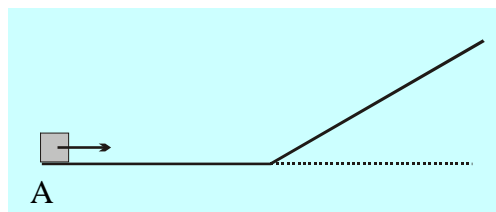
4. Εκτοξεύουμε με οριζόντια ταχύτητα 10 m/s ένα σώμα πάνω σε ένα οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής 0,5. Να υπολογιστεί το διάστημα που θα διατρέξει το σώμα πάνω στο οριζόντιο επίπεδο μέχρις ότου
α. Να υποδιπλασιαστεί η ταχύτητά του β. να σταματήσει.

5. Ένα σώμα με μάζα 5 Kg ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης μ . Στη συνέχεια στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη σταθερού μέτρου $F = 15 \text{ N}$ η οποία αφού μετατοπίσει το σώμα κατά $x_1 = 2 \text{ m}$ καταργείται. Αν το επιπλέον διάστημα που θα διατρέξει το σώμα μέχρι να σταματήσει είναι $x_2 = 3 \text{ m}$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$ να υπολογιστεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης.

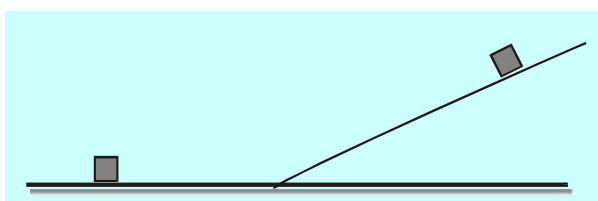
6. Από την κορυφή Α πλάγιου επιπέδου αφήνουμε να ολισθήσει ένα σώμα το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης με το επίπεδο $\mu = 0,2$. Αν $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η γωνία κλίσης του πλάγιου επιπέδου έχει $\eta \mu \phi = 0,6$ $\eta \sigma \nu \phi = 0,8$ να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος όταν αυτό διατρέξει απόσταση 1 m πάνω στο πλάγιο επίπεδο.

7. Σώμα βάρους $B=20\text{N}$ βάλλεται κατακόρυφα προς το έδαφος από ύψος $2,4\text{m}$, με αρχική ταχύτητα 4m/s . Όταν φτάνει στο έδαφος μπαίνει μέσα σε αυτό κατά 10cm . Πόση είναι η αντίσταση που δέχεται το σώμα από το έδαφος εάν θεωρηθεί σταθερή κατά την διάρκεια της κίνησης; $g=10\text{m/s}^2$. **Απ:** $\bar{F}=660\text{N}$

8. Να υπολογιστεί η αρχική ταχύτητα με την οποία πρέπει να εκτοξευτεί ένα σώμα από το Α με $ΑΓ=ΓΔ=2\text{m}$ έτσι ώστε να σταματήσει στο Δ; Δίνονται $m=2\text{Kg}$ $\eta\mu\phi=0,6$, $\sigma\upsilon\nu\ \phi=0,8$ και $\mu=0,2$.



9. Το σώμα αφήνεται από το σημείο Α και αφού ολισθήσει σταματά στο σημείο Δ. Αν $ΑΓ/ΓΔ=\kappa$ Να υπολογιστεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και δαπέδου. Δίνεται η γωνία ϕ που σχηματίζει το πλάγιο επίπεδο με την οριζόντια επιφάνεια.



10. Σώμα μάζας $m=2\text{Kg}$ που είναι αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο, δέχεται της επίδραση οριζόντιας δύναμης F που το μέτρο της δίνεται από τη από την συνάρτηση $F=20-2x$ (S.I) όπου x η μετατόπιση του σώματος. Να υπολογιστεί η ταχύτητα του σώματος στην θέση μηδενισμού της δύναμης. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ σώματος - επιπέδου είναι $\mu=0,2$ και $g=10\text{m/s}^2$

11. Σώμα μάζας m κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα 4m/s . Πάνω στο σώμα ενεργεί δύναμη ομόρροπη της ταχύτητας της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται σε σχέση με την μετατόπιση σύμφωνα με την σχέση $F=3x+10$ (S.I). Μετά από μετατόπιση $x=6\text{m}$ η ταχύτητα του σώματος διπλασιάζεται. Να βρεθεί η μάζα του σώματος.