

«Φρενάροντας στην πλαγιά»*
Μάιος 2011

Από τη κορυφή πλάγιου χιονισμένου επιπέδου μήκους $d = 30 \text{ m}$ και γωνία κλίσης 30° ως προς τον ορίζοντα, αρχίζει να γλιστρά ένας σκιέρ καθισμένος σε έλκηθρο. Ο συντελεστής τριβής ανάμεσα στο έλκηθρο και το επίπεδο είναι μηδενικός με αποτέλεσμα η κίνηση του σκιέρ να αρχίζει χωρίς τριβές. Πολύ γρήγορα όμως, ο σκιέρ τρομάζει από την ταχύτητα που αποκτά και φρενάρει τη κίνηση του απλώνοντας, σε διάφορα χρονικά διαστήματα, τα πόδια του στο χιόνι. Όταν τα πόδια του σκιέρ ακουμπούν στο χιόνι, ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο σύστημα έλκηθρο-σκιέρ και το χιονισμένο επίπεδο γίνεται: $\mu = \sqrt{3}/3$. Αν τελικά το έλκηθρο φτάνει στη βάση του πλάγιου επιπέδου με ταχύτητα $v = 20 \text{ m/s}$, πόση απόσταση συνολικά διάνυσε το έλκηθρο με τα πόδια του σκιέρ απλωμένα πάνω στο χιόνι;

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Το ύψος h από το οποίο ξεκινά ο σκιέρ είναι $h = d\mu\mu 30^\circ = 30(1/2) = 15 \text{ m}$.

☞ Όταν ακουμπά τα πόδια του κάτω η Τριβή που ασκείται στο έλκηθρο είναι:

$$T = \mu N = \mu mg \sigma\upsilon\nu\phi.$$

☞ Εφαρμόζοντας το Θεώρημα Μεταβολής Κινητικής Ενέργειας από τη κορυφή του επιπέδου μέχρι τη βάση, έχουμε:

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_w - W_T \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{2}mv^2 - 0 = mgh - Ts \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh - \mu mg \sigma\upsilon\nu 30^\circ s \Leftrightarrow$$

$$s = \frac{\frac{v^2}{2} - gh}{\mu g \sigma\upsilon\nu 30^\circ} \Leftrightarrow$$

$$s = \frac{\frac{20^2}{2} - 10 \cdot 15}{\frac{\sqrt{3}}{3} 10 \frac{\sqrt{3}}{2}} \Leftrightarrow$$

$$s = \frac{50}{5} \Leftrightarrow$$

$$\boxed{s = 25\text{m}}$$

