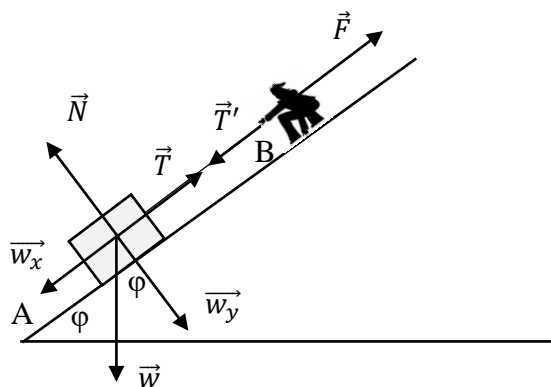


### Ενδεικτική Λύση

**4.1)** Αν το επίπεδο είναι λείο στο κιβώτιο θα ασκούνται οι δυνάμεις: το βάρος, η κάθετη δύναμη του δαπέδου και η τάση του νήματος. Λόγω αβαρούς και μη εκτατού νήματος

$T = T' = F$ , όπου η  $T'$  η δύναμη που ασκείται από το νήμα στο χέρι του Μιχάλη και  $F$  η δύναμη που ασκεί ο Μιχάλης στο νήμα. Όπως στο σχήμα:



Με μέτρα:  $w = m \cdot g = 100 \text{ N}$

$w_x = m \cdot g \cdot \eta\mu\phi = 60 \text{ N}$

Για τον άξονα των  $y$ :  $N = w_y = m \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\phi = 80 \text{ N}$

Και για τον άξονα των  $x$ :  $F - w_x = m \cdot a$  ή  $F = m \cdot a + w_x$  (1)

Το κιβώτιο ανεβαίνει 10 m σε 10 s οπότε

$$\Delta x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \Delta t^2 \text{ ή } a = \frac{2 \cdot \Delta x}{\Delta t^2} = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Άρα από τη σχέση (1) προκύπτει:  $F = (2 + 60)\text{N} = 62 \text{ N}$

(Μονάδες 7)

**4.2)** Ένας από τους πιθανούς τρόπους να υπολογιστεί το έργο του βάρους είναι

$$W = -m \cdot g \cdot \eta\mu\phi \cdot (AB) = -600\text{J} \text{ ή } -0,6 \text{ kJ}$$

(Μονάδες 5)

**4.3)** Το έργο της συνισταμένης δύναμης που δέχεται το κιβώτιο κατά την μετακίνηση (AB) είναι:

$$W_{F_{ολ}} = (F - m \cdot g \cdot \eta\mu\phi) \cdot (AB) = 20\text{J} \text{ ή } 0,02 \text{ kJ}$$

Εφαρμόζοντας το Θ.Μ.Κ.Ε.:  $K_B - K_A = W_{F_{ολ}}$  ή  $\frac{1}{2} m v^2 = W_{F_{ολ}}$  ή  $v^2 = \frac{2 \cdot W_{F_{ολ}}}{m} = 4 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$

Οπότε:  $v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(Μονάδες 6)

**4.4)** Το έργο της δύναμης  $F$  όταν το κεκλιμένο επίπεδο θεωρείται λείο είναι:

$$W_F = F \cdot (AB) = 620\text{J}$$

Άρα, λόγω της τριβής θα απαιτούνται επιπλέον  $620\text{J} \cdot 50\% = 310\text{J}$  κατανάλωση ενέργειας από τον Μιχάλη.

$$\text{Έργο Τριβής: } W_T = -\mu \cdot m \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\phi \cdot (AB) = -310 \text{ J}$$

Οπότε:

$$\mu = \frac{310}{10 \cdot 10 \cdot 0,8 \cdot 10} = 0,3875 \cong 0,4$$

(Μονάδες 7)