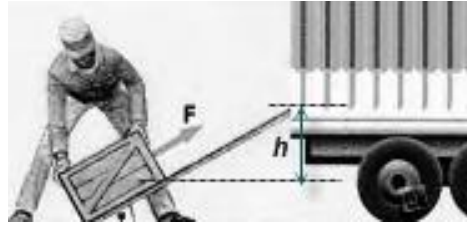


ΘΕΜΑ 4

Ένας εργάτης, στην προσπάθειά του να ανεβάσει ένα βαρύ κιβώτιο μάζας $m = 40 \text{ kg}$ στην καρότσα φορτηγού, χρησιμοποιεί μια μεταλλική ράμπα, η οποία από την συνεχή χρήση, μπορεί να θεωρηθεί εντελώς λεία. Ο εργάτης στερέωσε την ράμπα στο δάπεδο και στην καρότσα του φορτηγού, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ακλόνητη και να σχηματίζει με τον οριζοντα γωνία $\varphi = 30^\circ$ για την οποία δίνεται $\eta\mu 30^\circ = \frac{1}{2}$.



Για να ανεβάσει το κιβώτιο, ασκεί σταθερή δύναμη \vec{F} , με διεύθυνση παράλληλη προς το επίπεδο της ράμπας. Το αποτέλεσμα είναι να κινεί το κιβώτιο ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα \vec{v} , μέτρου $v = 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Τελικά ο εργάτης μετακίνησε το κιβώτιο κατά ύψος $h = 1,2 \text{ m}$, όπως στην εικόνα.

Να υπολογίσετε:

4.1 το μέτρο της δύναμης \vec{F} ,

Μονάδες 7

4.2 τη χρονική διάρκεια της μετακίνησης του κιβωτίου κατά το ύψος h ,

Μονάδες 6

4.3 το έργο της δύναμης \vec{F} ,

Μονάδες 6

4.4 την αύξηση της βαρυτικής δυναμικής ενέργεια του κιβωτίου κατά την παραπάνω μετατόπισή του.

Μονάδες 6

Δίνεται ότι:

το μέτρο της επιτάχυνσης βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$,

οι αντιστάσεις αέρα αγνοούνται,

η κατακόρυφη μετατόπιση κατά h , αναφέρεται στο κέντρο του κιβωτίου.