

Θέμα 1^ο

Μία μηχανή μεγάλου κυβισμού κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα $u=36 \text{ Km/h}$.

A. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της μηχανής u σε m/sec και να κατασκευάσετε το διάγραμμα $(u-t)$ της ταχύτητας σε συνάρτηση με τον χρόνο.

B. Να υπολογίσετε την μετατόπιση της μηχανής Δx , στο χρονικό διάστημα Δt , μεταξύ των χρονικών στιγμών $t_1= 20 \text{ sec}$ (θέση A) και $t_2= 60 \text{ sec}$ (θέση B).

Γ. Να κατασκευάσετε το διάγραμμα θέσης – χρόνου $(x-t)$ της μηχανής και να σημειώσετε τις θέσεις A και B.

Θέμα 2^ο

Ένα σώμα βάρους $B = 20 \text{ N}$, ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο. Ασκούμε στο σώμα οριζόντια δύναμη $F_1 = 5 \text{ N}$. Το σώμα παραμένει ακίνητο στο οριζόντιο δάπεδο. Στην συνέχεια ασκούμε αντί της F_1 δύναμη $F_2 = 15 \text{ N}$ και το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Να υπολογίσετε:

A. Όταν ασκείται μόνο η δύναμη F_1 την δύναμη της τριβής T_1

B. Την κάθετη δύναμη που ασκεί το δάπεδο στο σώμα F_{K1} .

Γ. Όταν ασκείται η δύναμη F_2 την δύναμη της τριβής T_2 .

Θέμα 3^ο

Κύβος με ακμή (πλευρά) $a = 20 \text{ cm}$ βυθίζεται εξ ολοκλήρου μέσα σε νερό με πυκνότητα $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$. Ο κύβος έχει βάρος $B = 50 \text{ N}$.

Να υπολογίσετε

A. Τον όγκο V του κύβου,

B. Να υπολογίσετε την άνωση A που ασκείται στον κύβο από το νερό (σε ποια αρχή βασιστήκατε για να δώσετε την απάντησή σας;)

Γ. Θα επιπλεύσει ο κύβος ή θα βυθιστεί ;

Θέμα 4^ο

Από ύψος h αφήνετε να πέσει ελεύθερο σώμα μάζας m . Αν το σώμα φθάνει στο έδαφος με ταχύτητα $u=10 \text{ m/sec}$, και δίνεται ότι το $g = 10 \text{ m/sec}^2$, να υπολογίσετε:

- A. Το ύψος h , από το οποίο έπεσε το σώμα.
- B. Την αρχική μηχανική ενέργεια.
- Γ. Την τελική κινητική ενέργεια.

Θέμα 5^ο

Ένας ηλεκτρικός κινητήρας ανυψώνει ένα μεταλλικό κιβώτιο με διαστάσεις ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου που έχει βάρος $B= 10.000 \text{ N}$, μέσα σε χρόνο t .

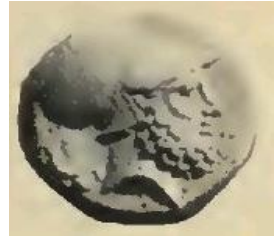
- A. Αν η ισχύς του ηλεκτρικού κινητήρα είναι $P = 10 \text{ KW}$, να υπολογίσετε τον χρόνο που θα απαιτηθεί για να ανυψωθεί το μεταλλικό κιβώτιο σε ύψος $h = 10 \text{ m}$.
- B. Αν η ισχύς του ηλεκτρικού κινητήρα είναι $P = 10 \text{ MW}$, να υπολογίσετε τον χρόνο που θα απαιτηθεί για να ανυψωθεί το μεταλλικό κιβώτιο σε ύψος $h = 10 \text{ m}$.
- Γ. Να συγκρίνετε τους δύο χρόνους.

Όλα τα θέματα είναι ισοδύναμα και έχουν την ίδια βαρύτητα

ΕΝΩΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ (Ε.Φ.Β.Ε.)

Απαντήσεις των Θεμάτων των Εξετάσεων

Θέματα Εξετάσεων Β' τάξης Γυμνασίου 2/4/2017



Θέμα 1^ο

Μία μηχανή μεγάλου κυβισμού κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα 36 Km/ h.

Α. Να υπολογίσετε την ταχύτητα της μηχανής σε m/sec και να κατασκευάσετε το διάγραμμα της ταχύτητας της μηχανής σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Β. Να υπολογίσετε την μετατόπιση της μηχανής στο χρονικό διάστημα μεταξύ δύο χρονικών στιγμών $t_1 = 20$ sec (θέση Α) και $t_2 = 60$ sec (θέση Β).

Γ. Να κατασκευάσετε το διάγραμμα θέσης της μηχανής και να σημειώσετε από την θέση Α στην θέση Β.

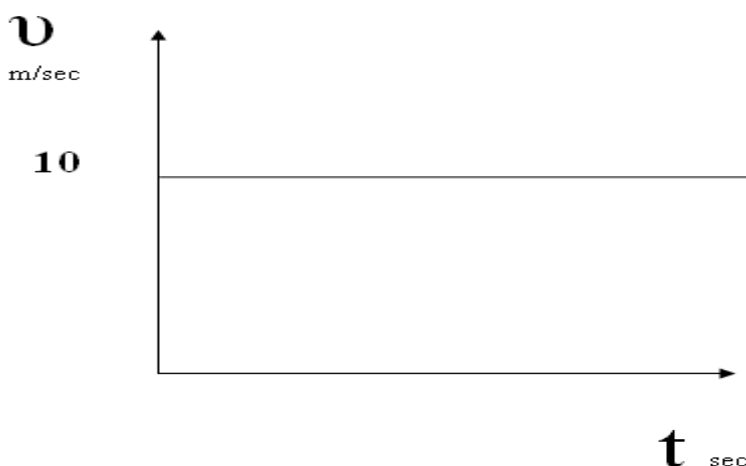
ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 1^{ου}

Α. Μετατρέπω την σταθερή ταχύτητα $u = 36$ Km/ h σε m/sec: (

$$u = 36 \text{ Km/ h} = 36 * 1000 \text{ m} / 3600 \text{ sec} = 10 \text{ m/sec}$$

$$u = 10 \text{ m/sec}$$

Το διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με τον χρόνο είναι ευθεία γραμμή στα 10 m/sec και φαίνεται παρακάτω:



Β. Η μετατόπιση της μηχανής $\Delta x = x_2 - x_1$ στο χρονικό διάστημα μεταξύ δύο χρονικών στιγμών $t_1 = 20$ sec (θέση Α) και $t_2 = 60$ sec (θέση Β) υπολογίζεται ως εξής:

Από τον τύπο της μετατόπισης $x = u t$, έχουμε:

Χρονική στιγμή $t_1 = 20 \text{ sec}$, (θέση A)

$$x_1 = v \cdot t = 10 \cdot 20 = 200 \text{ m}$$

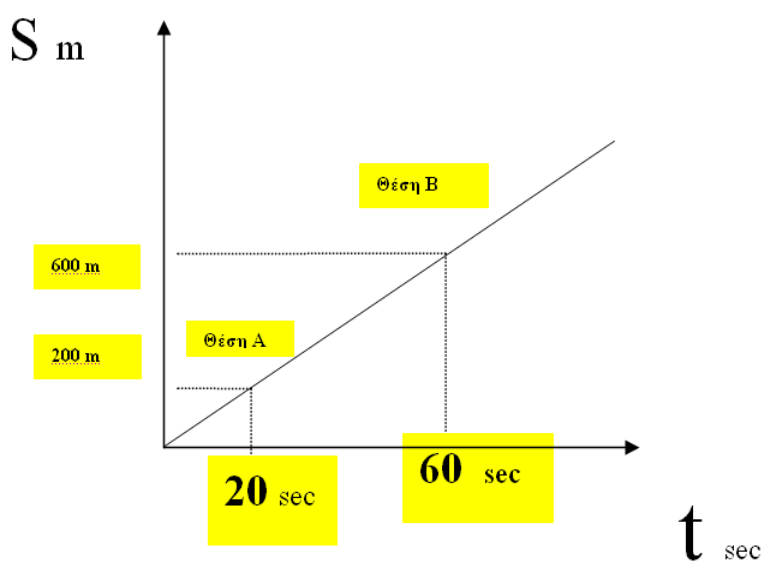
και $t_2 = 60 \text{ sec}$ (θέση B):

$$x_2 = v \cdot t = 10 \cdot 60 = 600 \text{ m}$$

Η μετατόπιση $\Delta x = x_2 - x_1 = 600 - 200 = 400 \text{ m}$

$$\Delta x = 400 \text{ m}$$

Γ. Το **διάγραμμα θέσης** της μηχανής **είναι ευθεία γραμμή** που ξεκινάει από το σημείο O (0,0) οι θέσεις A και B, φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα:



Θέμα 2^ο

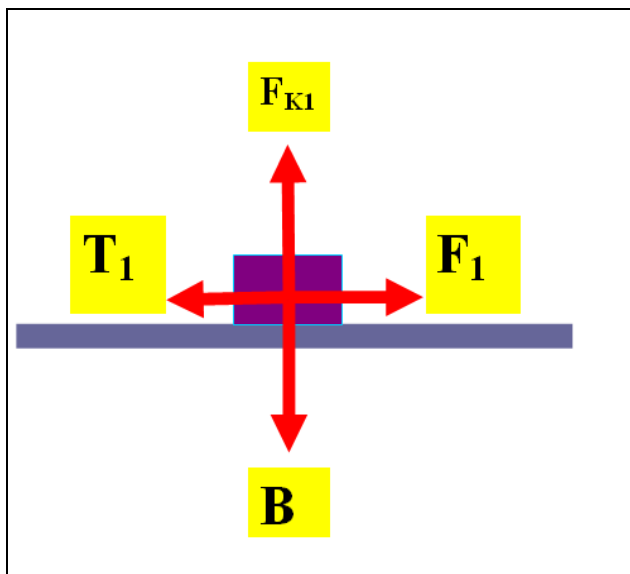
Ένα σώμα βάρους $B = 20 \text{ N}$, ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο. Ασκούμε στο σώμα οριζόντια δύναμη $F_1 = 5 \text{ N}$. Το σώμα παραμένει ακίνητο στο οριζόντιο δάπεδο. Στην συνέχεια ασκούμε αντί της F_1 δύναμη $F_2 = 15 \text{ N}$ και το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα.

Να υπολογίσετε:

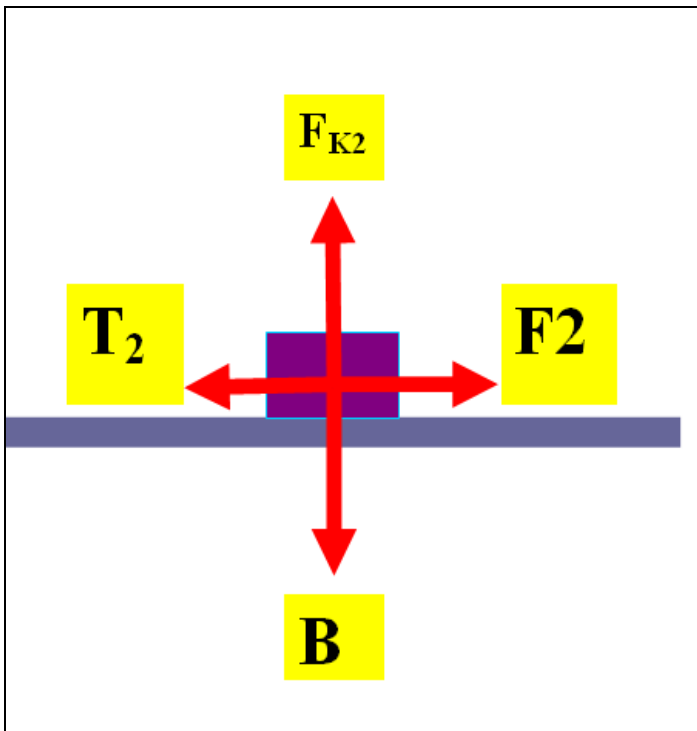
- A. Όταν ασκείται μόνο η δύναμη F_1 την δύναμη της τριβής T_1
- B. Την κάθετη δύναμη που ασκεί το δάπεδο στο σώμα F_{K1} .
- Γ. Όταν ασκείται η δύναμη F_2 την δύναμη της τριβής T_2 .

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 2^{ου}

- A. Όταν ασκείται μόνο η δύναμη F_1 η δύναμη της τριβής T_1 είναι ίση με την F_1 λόγω της συνθήκης ισορροπίας $F_{ολική} = 0$, άρα $T_1 = F_1 = 5 \text{ N}$.
- B. Η κάθετη δύναμη που ασκεί το δάπεδο στο σώμα F_{K1} ισούται με το βάρος $B = 20 \text{ N}$, $F_{K1} = B = 20 \text{ N}$
- Γ. Η δύναμη της τριβής T_2 , λόγω της συνθήκης ισορροπίας $F_{ολική} = 0$, είναι ίση με την $T_2 = F_2 = 15 \text{ N}$.
- Δ. Τα σχήματα με τις δυνάμεις και στις δύο περιπτώσεις είναι τα εξής:



Όταν ασκείται μόνο η δύναμη F_1 , με $T_1 = F_1 = 5 \text{ N}$ (σχήμα 1)



Η δύναμη της τριβής $T_2 = F_2 = 15 \text{ N}$ (σχήμα 2)

Θέμα 3^ο

Κύβος με ακμή (πλευρά) $\alpha = 20 \text{ cm}$ βυθίζεται εξ ολοκλήρου μέσα σε νερό με πυκνότητα $\rho = 1000 \text{ Kg / m}^3$. Ο κύβος έχει βάρος $B = 50 \text{ N}$.

Να υπολογίσετε

A. Τον όγκο V του κύβου

B. Να υπολογίσετε την άνωση A που ασκείται στον κύβο από το νερό (σε ποια αρχή βασιστήκατε για να δώσετε την απάντησή σας;)

Γ. Θα επιπλεύσει ο κύβος ή θα βυθιστεί ;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 3^{ου}

A. Ο όγκος V του κύβου είναι:

$$V = \alpha^3 = (20 \text{ cm})^3 = (20/100 \text{ m})^3 = 8/1000 = 0.008 \text{ m}^3$$

$$V = 0.008 \text{ m}^3$$

B. Για να υπολογίσουμε την άνωση, βασιζόμαστε στην αρχή του Αρχιμήδη (η άνωση είναι ίση με το βάρος του εκτοπιζομένου υγρού) που είναι:

$$A = \text{βάρος υγρού που εκτοπίζεται} = mg = (V \rho) g$$

$$A = 0.008 \text{ (m}^3\text{)} \cdot 1000 \text{ (Kg /m}^3\text{)} \cdot 10 \text{ m /sec}^2$$

$$A = 80 \text{ N.}$$

Γ. Επειδή η άνωση $A = 80 \text{ N}$, είναι μεγαλύτερη από το βάρος $B = 50 \text{ N}$, δηλαδή

$A > B$, το σώμα επιπλέει μέσα στο νερό.

Θέμα 4^ο

Από ύψος h αφήνετε να πέσει ελεύθερο σώμα μάζας $m = 1 \text{ Kg}$. Αν το σώμα φθάνει στο έδαφος με ταχύτητα $u = 10 \text{ m/sec}$, και δίνεται ότι το $g = 10 \text{ m/sec}^2$, να υπολογίσετε:

C. Το ύψος h , από το οποίο έπεσε το σώμα.

D. Την αρχική μηχανική ενέργεια.

Γ. Την τελική κινητική ενέργεια.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 4^{ου}

A. Η αρχική μηχανική ενέργεια είναι:

$$E_{\text{αρχική μηχανική}} = m g h \text{ (1)}$$

Η τελική κινητική ενέργεια είναι:

$$E_{\text{τελική κινητική}} = \frac{1}{2} m u^2 \text{ (2)}$$

Απο την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας έχουμε:

$$E_{\text{αρχική μηχανική}} = E_{\text{τελική κινητική}} \text{ (3)}$$

$$m g h = \frac{1}{2} m u^2$$

$$h = \frac{u^2}{2 g}$$

$$h = \frac{10^2}{2 \cdot 10}$$

$$h = 5 \text{ m}$$

B.

$$E_{\text{αρχική μηχανική}} = m g h$$

$$= 1 \cdot 10 \cdot 5$$

$$= 50 \text{ joule}$$

$$E_{\text{αρχική μηχανική}} = 50 \text{ joule}$$

Γ.

$$E_{\text{τελική κινητική}} = \frac{1}{2} m v^2 \quad (2)$$
$$= \frac{1}{2} 1 \cdot 10^2$$

$$E_{\text{τελική κινητική}} = 50 \text{ joule}$$

Θέμα 5^ο

Ένας ηλεκτρικός κινητήρας ανυψώνει ένα μεταλλικό κιβώτιο με διαστάσεις ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου που έχει βάρος $B = 10.000 \text{ N}$, μέσα σε χρόνο t .

A. Αν η ισχύς του ηλεκτρικού κινητήρα είναι $P = 10 \text{ KW}$, να υπολογίσετε τον χρόνο που θα απαιτηθεί για να ανυψωθεί το μεταλλικό κιβώτιο σε ύψος $h = 10 \text{ m}$.

B. Αν η ισχύς του ηλεκτρικού κινητήρα είναι $P = 10 \text{ MW}$, να υπολογίσετε τον χρόνο που θα απαιτηθεί για να ανυψωθεί το μεταλλικό κιβώτιο σε ύψος $h = 10 \text{ m}$.

Γ. Να συγκρίνετε τους δύο χρόνους.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 5^{ου}

A. Εφαρμόζουμε την βασική εξίσωση του ορισμού της ισχύος:

$$P = W / t = F \Delta x / t \quad (1)$$

Και λύνοντας ως προς t :

$$t = F \Delta x / P \quad (2), \text{ όπου το } F \text{ είναι το βάρος } B, F = B = 10.000 \text{ N και το } \Delta x = h = 10 \text{ m}$$

Μετατρέπουμε πρώτα την ισχύ σε μονάδες W από KW:

$$P = 10 \text{ KW} = 10 \cdot 10^3 \text{ W} = 10^4 \text{ W} \quad (3)$$

Αντικαθιστώντας στον τύπο (2) έχουμε:

$$t_1 = F \Delta x / P \quad (2)$$

$$t_1 = 10.000 * 10 / 10^4 = 10 \text{ sec}$$

$$t_1 = 10 \text{ sec}$$

B. Αν η ισχύς του ηλεκτρικού κινητήρα είναι $P = 10 \text{ MW} = 10 \cdot 10^6 \text{ W} = 10^7 \text{ W}$ όμοια:

$$t_2 = F \Delta x / P \quad (2)$$

$$t_2 = 10.000 * 10 / 10^7 = 1/100 \text{ sec} = 10^{-2} = 0.01 \text{ sec}$$

$$t_2 = 10^{-2} \text{ sec} = 0.01 \text{ sec}$$

Γ. Οι δύο χρόνοι φαίνεται ότι είναι:

$$t_1 = 10 \text{ sec}$$

$$t_2 = 10^{-2} \text{ sec} = 0.01 \text{ sec}$$

άρα:

$$t_1 / t_2 = 1000 = 10^3$$