

Θέμα 1^ο

Ένα φορτηγό κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο διανύοντας απόσταση $\Delta x = 10 \text{ Km}$ σε χρόνο $\Delta t = 100 \text{ sec}$ με σταθερή ταχύτητα u .

- A. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του φορτηγού σε m/sec και σε Km/h .
- B. Να κατασκευάσετε το διάγραμμα της ταχύτητας του φορτηγού σε συνάρτηση με τον χρόνο.
- Γ. Να υπολογίσετε την μετατόπιση του φορτηγού στο χρονικό διάστημα μεταξύ δύο χρονικών στιγμών $t_1 = 200 \text{ sec}$ (θέση A) και $t_2 = 400 \text{ sec}$ (θέση B), σε μέτρα (m) και σε χιλιόμετρα (Km).

Θέμα 2^ο

Ένα συμπαγές ξύλο **επιπλέει** μέσα σε νερό, με ένα ποσοστό $x\%$, του όγκου του συμπαγούς ξύλου μέσα στο νερό.

Αν η πυκνότητα του νερού είναι $\rho_{\text{νερού}} = 1.000 \text{ Kg/m}^3$ και η πυκνότητα του ξύλου $\rho_{\text{ξύλου}} = 750 \text{ Kg/m}^3$, να υπολογίσετε:

- A. το ποσοστό $x\%$, του όγκου του συμπαγούς ξύλου που βρίσκεται βυθισμένο μέσα στο νερό.
- B. την άνωση που δέχεται το ξύλο αν ο συνολικός όγκος του είναι: $V_{\text{ξύλου}} = 2 \text{ m}^3$ με δεδομένο το $g = 10 \text{ m/sec}^2$
- Γ. το βάρος B του ξύλου

Θέμα 3^ο

Αθλητής πετάει την μπάλα από ύψος H πάνω από το έδαφος.

Αν η μπάλα φύγει από τα χέρια του αθλητή με ταχύτητα $u_1 = 2 \text{ m/sec}$ και πέσει στο έδαφος με ταχύτητα $u_2 = 6 \text{ m/sec}$, να υπολογίσετε:

- A. Το αρχικό ύψος H από το οποίο έριξε ο αθλητής την μπάλα.
- B. Το μέγιστο ύψος στο οποίο θα ανέβει η μπάλα πριν αρχίσει την καθοδική της πορεία. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/sec}^2$

Θέμα 4^ο

Υπάλληλος της ΔΕΗ, αναρριχάται σε κατακόρυφο στύλο προκειμένου να αλλάξει τα φθαρμένα καλώδια μίας διάταξης, σε ύψος $h = 12 \text{ m}$ μέσα σε χρόνο $t = 10 \text{ sec}$.

A. Να υπολογίσετε πόσο είναι το **έργο W** που παράγεται από τον υπάλληλο. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/sec}^2$.

B. Πόση είναι η **ισχύς P** της αναρρίχησης του αν η μάζα του είναι, $m = 100\text{Kg}$;

Θέμα 5^ο

Ράβδος από κράμα μετάλλων θερμαίνεται σε ειδικό φούρνο μετάλλων, από τους $\theta_1 = 20^\circ \text{C}$, στους $\theta_2 = 1020^\circ \text{C}$, και αποκτά μήκος $l = 11 \text{ cm}$ και αν ο συντελεστής διαστολής της ράβδου από το κράμα μετάλλων είναι $\alpha = 1/1000 (1/^\circ \text{C})$. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

A. Πόσο είναι το αρχικό μήκος l_0 της ράβδου;

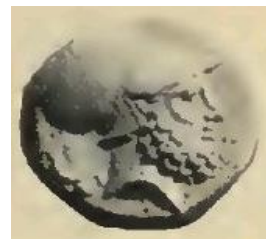
B. Πόσο είναι το τελικό μήκος της ράβδου όταν η ράβδος θερμανθεί από τους $\theta_1 = 20^\circ \text{C}$, στους $\theta_2 = 1020^\circ \text{C}$;

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 29/4/2018



Θέμα 1^ο

Ένα φορτηγό κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο διανύοντας απόσταση $\Delta x = 10 \text{ Km}$ σε χρόνο $\Delta t = 100 \text{ sec}$ με σταθερή ταχύτητα u .

A. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του φορτηγού σε m/sec και σε Km/h .

B. να κατασκευάσετε το διάγραμμα της ταχύτητας του φορτηγού σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Γ. Να υπολογίσετε την μετατόπιση του φορτηγού στο χρονικό διάστημα μεταξύ δύο χρονικών στιγμών $t_1 = 200 \text{ sec}$ (θέση A) και $t_2 = 400 \text{ sec}$ (θέση B), σε μέτρα (m) και σε χιλιόμετρα (Km).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 1^{ου}

A.

Αντικαθιστούμε τα δεδομένα στην εξίσωση

$$u = \Delta x / \Delta t \quad (1)$$

$$\Delta x = 10 \text{ Km} = 10 * 1000 \text{ m} = 10.000 \text{ m}$$

$$\Delta t = 100 \text{ sec}$$

Αντικαθιστούμε στην εξίσωση (1):

$$u = \Delta x / \Delta t$$

$$= 10.000 \text{ m} / 100 \text{ sec}$$

$$= 100 \text{ m} / \text{sec}$$

$$u = 100 \text{ m} / \text{sec}$$

Η ταχύτητα σε Km/h υπολογίζεται ως εξής:

$$\Delta x = 10 \text{ Km}$$

$$\Delta t = 100 \text{ sec} = 100/3600 = 1/36 \text{ h}$$

Αντικαθιστούμε στην εξίσωση (1):

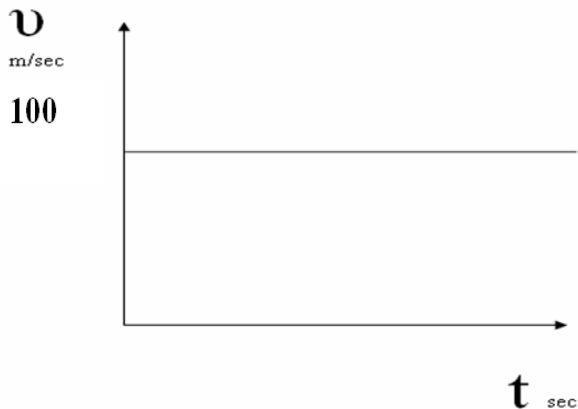
$$u = \Delta x / \Delta t$$

$$= 10 \text{ Km} / 1/36 \text{ h}$$

$$= 360 \text{ Km} / \text{h}$$

$$u = 360 \text{ Km / h}$$

Β. Το διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με τον χρόνο είναι ευθεία γραμμή στα 100 m/sec και φαίνεται παρακάτω:



Γ. Η μετατόπιση της μηχανής $\Delta x = x_2 - x_1$ στο χρονικό διάστημα μεταξύ δύο χρονικών στιγμών $t_1 = 200 \text{ sec}$ (θέση Α) και $t_2 = 400 \text{ sec}$ (θέση Β) υπολογίζεται από τον τύπο της μετατόπισης $\Delta x = u \Delta t$ ή $x = u t$ ως εξής:

Πρώτα υπολογίζουμε το Δt :

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

$$\Delta t = 400 - 200$$

$$\Delta t = 200 \text{ sec}$$

Άρα το Δx είναι:

$$\Delta x = u \Delta t$$

$$\Delta x = 100 * 200$$

$$\Delta x = 20.000 \text{ m}$$

Επειδή το $1 \text{ Km} = 1000 \text{ m}$ τα 20.000 m είναι 20 Km

$$\Delta x = 20 \text{ Km}$$

Θέμα 2^ο

Ένα συμπαγές ξύλο **επιπλέει** μέσα σε νερό, με ένα ποσοστό **x%**, του όγκου του συμπαγούς ξύλου μέσα στο νερό.

Αν η πυκνότητα του νερού είναι $\rho_{\text{νερού}} = 1.000 \text{ Kg/m}^3$ και η πυκνότητα του ξύλου $\rho_{\text{ξύλου}} = 750 \text{ Kg/m}^3$, να υπολογίσετε:

- A. το ποσοστό **x%**, του όγκου του συμπαγούς ξύλου που βρίσκεται βυθισμένο μέσα στο νερό.
B. την άνωση που δέχεται το ξύλο αν ο συνολικός όγκος του είναι: $V_{\text{ξύλου}} = 2 \text{ m}^3$, με δεδομένο το $g = 10 \text{ m/sec}^2$
Γ. το βάρος B του ξύλου

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 2^{ου}

A. Επειδή το συμπαγές ξύλο **επιπλέει** μέσα σε νερό, με ένα ποσοστό = **(V ρ) g** θα ισχύει η εξίσωση της **αρχής του Αρχιμήδη** σύμφωνα με την οποία η άνωση είναι ίση με το βάρος του εκτοπιζόμενου υγρού:

$$A = B \quad (1)$$

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

$(V_{\text{βυθιζόμενος}} * \rho_{\text{υγρού}}) * g = (V * \rho_{\text{συμπαγούς ξύλου}}) * g$ (όπου ο όγκος του βυθιζόμενου σώματος είναι σε ποσοστό **x%**, του όγκου **V**).

$$V_{\text{βυθιζόμενος}} = x * V \quad (2)$$

Άρα αντικαθιστώντας τον βυθιζόμενο όγκο:

$$(x * V * \rho_{\text{υγρού}}) * g = (V * \rho_{\text{συμπαγούς ξύλου}}) * g \quad (3)$$

Απλοποιώντας τα **V** και **g** έχουμε:

$$x * \rho_{\text{υγρού}} = \rho_{\text{συμπαγούς ξύλου}}$$

$$x = \rho_{\text{συμπαγούς ξύλου}} / \rho_{\text{υγρού}}$$

$$x = 750 / 1000$$

$$x = 0.75 \text{ Kg/m}^3$$

B. Η άνωση που δέχεται το ξύλο με τον συνολικό όγκος του να είναι: $V_{\text{ξύλου}} = 2 \text{ m}^3$ και με δεδομένο το $g = 10 \text{ m/sec}^2$ είναι:

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

$$A = V_{\text{βυθιζόμενος}} * \rho_{\text{υγρού}} * g$$

$$A = V_{\text{βυθιζόμενος}} * \rho_{\text{υγρού}} * g \quad \text{όπου } V_{\text{βυθιζόμενος}} = x * V$$

$$A = x \cdot V \cdot \rho_{\text{υγρού}} \cdot g$$

$$A = 0.75 \cdot 2 \cdot 1000 \cdot 10$$

$$A = 15.000 \text{ N}$$

Γ. το βάρος B του ξύλου, είναι όσο και η άνωση που έχουμε υπολογίσει λόγω του νόμου του Αρχιμήδη δηλαδή:

$$A = B = 15.000 \text{ N}$$

Θέμα 3^ο

Αθλητής πετάει την μπάλα από ύψος H πάνω από το έδαφος.

Αν η μπάλα φύγει από τα χέρια του αθλητή με ταχύτητα $u_1 = 2 \text{ m/sec}$ και πέσει στο έδαφος με ταχύτητα $u_2 = 6 \text{ m/sec}$, να υπολογίσετε:

A. Το αρχικό ύψος H από το οποίο έριξε ο αθλητής την μπάλα.

B. Το μέγιστο ύψος στο οποίο θα ανέβει η μπάλα πριν αρχίσει την καθοδική της πορεία. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/sec}^2$.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 3^{ου}

A. Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας και στις δύο θέσεις δηλαδή στην αρχική θέση και στην τελική όταν πέσει στο έδαφος από ύψος H.

Γνωρίζουμε ότι η αρχική μηχανική ενέργεια είναι:

$$E_{\text{αρχική μηχανική}} = \frac{1}{2} m u_1^2 + m g h \quad (1)$$

H τελική κινητική ενέργεια είναι:

$$E_{\text{τελική κινητική}} = \frac{1}{2} m u_2^2 \quad (2)$$

Απο την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας έχουμε:

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

$$\frac{1}{2} m u_1^2 + m g h = \frac{1}{2} m u_2^2, \text{ Απλοποιούμε την μάζα } m$$

$$\frac{1}{2} u_1^2 + g h = \frac{1}{2} u_2^2$$

πολλαπλασιάζουμε επί 2 και τα δύο μέλη και προκύπτει:

$$u_1^2 + 2 g h = u_2^2$$

$$2 g h = u_2^2 - u_1^2$$

$$h = \frac{u_2^2 - u_1^2}{2 g}$$

$$h = \frac{6^2 - 2^2}{2 \cdot 10}$$

$$h = 36 - 4 / 20$$

$$h = 32/20$$

$$h = 1.6 \text{ m}$$

B.

Απο την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας έχουμε:

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

$$\frac{1}{2} m u_1^2 = m g h, \text{ Απλοποιούμε την μάζα } m$$

$$u_1^2 = 2 g h$$

$$h = u_1^2 / 2 g$$

$$h = 6^2 / 2 \cdot 10$$

$$h = 36 / 20$$

$$h = 1.8 \text{ m}$$

Θέμα 4^ο

Υπάλληλος της ΔΕΗ, αναρριχάται σε κατακόρυφο στύλο προκειμένου να αλλάξει τα φθαρμένα καλώδια μίας διάταξης, σε ύψος $h=12\text{m}$ μέσα σε χρόνο $t=10\text{sec}$.

A. Να υπολογίσετε πόσο είναι το **έργο W** που παράγεται από τον υπάλληλο. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/sec}^2$.

B. Πόση είναι η **ισχύς P** της αναρρίχησης του αν η μάζα του είναι, $m = 100\text{Kg}$;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 4^{ου}

Υπάλληλος της ΔΕΗ, αναρριχάται σε κατακόρυφο στύλο προκειμένου να αλλάξει τα φθαρμένα καλώδια μίας διάταξης, σε ύψος 12m μέσα σε χρόνο 10sec .

A. Το έργο που παράγεται από τον υπάλληλο δίνεται από τον τύπο, σύμφωνα με την βασική εξίσωση του ορισμού της ενέργειας:

$$W = F \Delta x \quad (1)$$

όπου το F είναι το βάρος B, $F = B = m g$ και το $\Delta x = h = 12 \text{ m}$

$$W = F \Delta x$$

$$W = m g \Delta x$$

$$W = 100 \cdot 10 \cdot 12$$

$$W = 12.000 \text{ Joule (2)}$$

B. Η ισχύς είναι:

$$P = W / t =$$

$$P = 12.000 / 10 =$$

$$P = 12.00 \text{ W (3)}$$

Θέμα 5^ο

Ράβδος από κράμα μετάλλων θερμαίνεται σε ειδικό φούρνο μετάλλων, από τους $\theta_1=20^\circ \text{ C}$, στους $\theta_2=1020^\circ \text{ C}$, και αποκτά μήκος $l=11 \text{ cm}$ και αν ο συντελεστής διαστολής της ράβδου από το κράμα μετάλλων είναι $\alpha = 1/10.000 (1/^\circ \text{ C})$. Να απαντήσετε στα παρακάτω ερωτήματα:

A. Πόσο είναι το αρχικό μήκος l_0 της ράβδου;

B. Πόσο είναι το τελικό μήκος της ράβδου όταν η ράβδος θερμανθεί από τους $\theta_1=20^\circ \text{ C}$, στους $\theta_2=2020^\circ \text{ C}$;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ Θέματος 5^{ου}

A. Όταν η ράβδος θερμαίνεται από το αρχικό μήκος l_0 της ράβδου σε μήκος $l=11 \text{ cm}$ που περιγράφεται από την εξίσωση

$$\Delta l = l_0 \alpha \Delta \theta \text{ και } \Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 = 1020^\circ - 20^\circ = 1000^\circ \text{ C}$$

Δηλαδή:

$$\Delta l = l_0 \alpha (\theta_2 - \theta_1)$$

$$l - l_0 = l_0 \alpha \Delta \theta$$

$$l = l_0 + l_0 \alpha \Delta \theta$$

$$l = l_0 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$l = l_0 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$l_0 = l / (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$l_0 = 11 / (1 + 1/10.000 * 1000)$$

$$l_0 = 11 / (1 + 1/10.000 * 1000)$$

$$l_0 = 11 / (1 + 1/10)$$

$$l_0 = 11 / (1.1)$$

$$l_0 = 10 \text{ cm}$$

B. Όταν η ράβδος θερμαίνεται από το αρχικό μήκος l_0 της ράβδου σε μήκος l που περιγράφεται από την εξίσωση

$$\Delta l = l_0 \alpha \Delta \theta \text{ και } \Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 = 2020^\circ - 20^\circ = 2000^\circ \text{ C}$$

Δηλαδή:

$$\Delta l = l_0 \alpha (\theta_2 - \theta_1)$$

$$l - l_0 = l_0 \alpha \Delta \theta$$

$$l = l_0 + l_0 \alpha \Delta \theta$$

$$l = l_0 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$l = l_0 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$l = l_0 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$l = 10 (1 + 1/10.000 * 2000)$$

$$l = 10 (1 + 2/10)$$

$$l = 10 (1.2)$$

$$\mathbf{l = 12 \text{ cm}}$$