

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

Όν/μο:.....

Α Λυκείου

Ύλη: Ευθύγραμμη Κίνηση -
Δυναμική

7-2-2016

Θέμα 1^ο:

1) Ένα σώμα κινείται σε ευθεία γραμμή και μετατοπίζεται από τη θέση $\chi_1 = +10 \text{ m}$ στη θέση $\chi_2 = -10 \text{ m}$.

Η μετατόπιση του σώματος ισούται με:

α) μηδέν β) 10 m γ) 20 m δ) -20 m

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

(Μονάδες 5)

2) Ένα ελατήριο σταθεράς k το επιμηκύνουμε κατά $\Delta l = 0,1 \text{ m}$ και ασκεί δύναμη μέτρου $F_{ελ.} = 20 \text{ N}$. Η σταθερά k είναι ίση με:

α) 100 N/m β) 200 N/m γ) 20 N/m δ) 10 N/m

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

(Μονάδες 5)

3) Δύο συγγραμικές δυνάμεις ασκούνται σε ακίνητο σώμα μάζας m και έχουν μέτρο $F_1 = 6 \text{ N}$ και $F_2 = 4 \text{ N}$. Αν οι δύο αυτές δυνάμεις είναι ομόρροπες, για να ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Νεύτωνα θα πρέπει:

α) να υπάρχει δύναμη $F_3 = 10 \text{ N}$ αντίθετης φοράς των F_1, F_2

β) να υπάρχει δύναμη $F_3 = 10 \text{ N}$ ίδιας φοράς των F_1, F_2

γ) να μην υπάρχει άλλη δύναμη

δ) τίποτα από τα παραπάνω

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

(Μονάδες 5)

4) Δύο δυνάμεις $F_1 = 30 \text{ N}$ και $F_2 = 40 \text{ N}$ ασκούνται κάθετα σε σώμα μάζας m . Η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα είναι ίση με:

α) 35 N β) 70 N γ) 50 N δ) 10 N

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

(Μονάδες 5)

5) Ένα φορτηγό και ένα επιβατικό αυτοκίνητο συγκρούονται μετωπικά. Το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο αυτοκίνητο συγκριτικά με αυτό που ασκείται στο φορτηγό είναι:

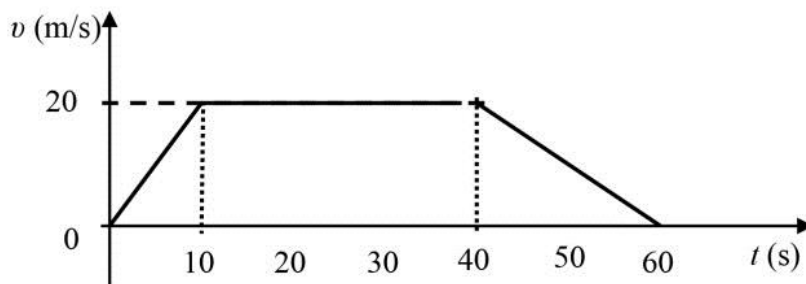
- α) μεγαλύτερο
- β) μικρότερο
- γ) το ίδιο
- δ) τα δεδομένα δεν επαρκούν για να δοθεί απάντηση

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

(Μονάδες 5)

Θέμα 2^ο:

1) Ένα αυτοκίνητο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο μέσα στην πόλη. Η γραφική παράσταση της ταχύτητάς του σε συνάρτηση με το χρόνο αναφέρεται στην κίνηση του αυτοκινήτου μεταξύ δυο διαδοχικών σηματοδοτών της τροχαίας (φαναριών).



Από το παραπάνω διαγράμμα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η απόσταση που διήνυσε το αυτοκίνητο για να φτάσει από το ένα φανάρι στο άλλο είναι:

- α) 60 m
- β) 1200 m
- γ) 900 m

Να επιλέξετε την σωστή πρόταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 8)

2) Ένα αυτοκίνητο κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 10 \text{ m / s}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ που το αυτοκίνητο περνά από τη θέση $x_0 = 0 \text{ m}$ ο οδηγός πατά περισσότερο το γκάζι με αποτέλεσμα το αυτοκίνητο να επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση $a = 4 \text{ m / s}^2$.

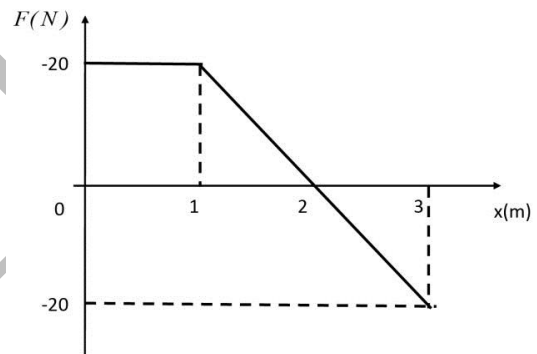
α) Να συμπληρώσετε τις τιμές των μεγεθών που λείπουν από τον παρακάτω πίνακα.

Χρονική στιγμή t (s)	Ταχύτητα v (m/s)
0	
2	
4	
6	

β) Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 6 \text{ s}$.

(Μονάδες 9)

3) Ένα κιβώτιο είναι αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο κιβώτιο ασκείται οριζόντια δύναμη που η τιμή της μεταβάλλεται με τη θέση του κιβωτίου όπως φαίνεται στο διάγραμμα παρακάτω. Η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα.



Το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου γίνεται μέγιστο στη θέση:

- α) 1 m β) 2 m γ) 3 m

Να επιλέξετε την σωστή πρόταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 8)

Θέμα 3^ο:

Μικρό αντικείμενο (Α) εκτοξεύεται από το έδαφος την $t_0 = 0$ με ταχύτητα μέτρου $U_0 = 40 \text{ m/s}$.

α) Να υπολογίσετε την χρονική στιγμή t_1 (χρόνος ανόδου) που φτάνει στο μέγιστο ύψος.

β) Να βρεθεί το μέγιστο ύψος (h_{max}) στο οποίο φτάνει το αντικείμενο.

γ) Να υπολογίσετε την χρονική στιγμή t_2 που η μπάλα φτάνει ξανά στο έδαφος.

- δ) Ποια η ταχύτητα του αντικειμένου όταν φτάνει στο έδαφος?
- ε) Να γίνουν τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου, ύψους – χρόνου από $t_0 = 0$ έως την t_1 .
- στ) Ποια η συνολική μετατόπιση και ποιο το συνολικό διάστημα που διήνυσε το αντικείμενο από την $t_0 = 0$ έως την t_2 ?
- Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. **(Μονάδες 25)**

Θέμα 4^ο:

Ένα κιβώτιο μάζας $m = 5\text{kg}$ είναι αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ασκείται στο κιβώτιο μια οριζόντια δύναμη $F_1 = 20\text{N}$ με αποτέλεσμα το κιβώτιο να επιταχύνεται. Την χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{s}$ αρχίζει να ασκείται στο κιβώτιο και μια άλλη σταθερή δύναμη F_2 αντίθετης φοράς της F_1 με αποτέλεσμα το κιβώτιο να ακινητοποιηθεί την χρονική στιγμή $t_2 = 9\text{s}$.

- α) Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του κιβωτίου την χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{s}$.
- β) Να υπολογίσετε το μέτρο της επιτάχυνσης του κιβωτίου κατά την διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης καθώς επίσης και το μέτρο της δύναμης F_2 .
- γ) Να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα που διήνυσε το κιβώτιο από την $t_0 = 0$ μέχρι την χρονική στιγμή $t_2 = 9\text{s}$ που ακινητοποιείται.
- δ) Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα του κιβωτίου για όλη την διάρκεια της κίνησης του.
- ε) Να γίνουν τα διαγράμματα συνισταμένης δύναμης – χρόνου και ταχύτητας – χρόνου για το χρονικό διάστημα $0 - 9 \text{ s}$.
- (Μονάδες 25)**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Ενδεικτικές Απαντήσεις

Θέμα 1^ο:

1) δ 2) β 3) α 4) γ 5) γ

Θέμα 2^ο:

1) Από το εμβαδό του διαγράμματος (τραπέζιο) ταχύτητας – χρόνου υπολογίζουμε την συνολική απόσταση που διήνυσε το αυτοκίνητο.

$$\Delta x = S = E_{\text{τραπ.}} = \frac{(30+60) \cdot 20}{2} = 900\text{m}$$

Σωστό το γ.

2) α) Η κίνηση του αυτοκινήτου είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με αρχική ταχύτητα.

Η εξίσωση ταχύτητας v – χρόνου t , είναι:

$$v = v_0 + \alpha \cdot t,$$

$$\text{για } t = 0 \Rightarrow v = 10 + 4 \cdot 0 \Rightarrow v = 10 \text{ m/s}$$

$$\text{για } t = 2 \Rightarrow v = 10 + 4 \cdot 2 \Rightarrow v = 18 \text{ m/s}$$

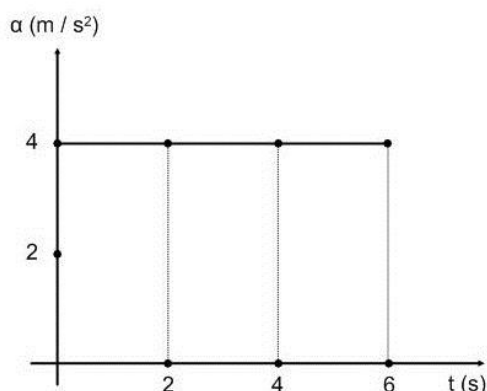
$$\text{για } t = 4 \Rightarrow v = 10 + 4 \cdot 4 \Rightarrow v = 26 \text{ m/s}$$

$$\text{για } t = 6 \Rightarrow v = 10 + 4 \cdot 6 \Rightarrow v = 34 \text{ m/s}$$

Χρονική στιγμή t (s)	Ταχύτητα v (m/s)
0	10
2	18
4	26
6	34

β) Η επιτάχυνση του αυτοκινήτου διατηρείται σταθερή.

Το διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου είναι:



3) Από την χρονική στιγμή $t = 0$ έως την χρονική στιγμή $t = 1$ s , η δύναμη F είναι σταθερή. Το κιβώτιο επιταχύνεται με την επίδραση της δύναμης F , άρα η ταχύτητα του αυξάνει .

Από την χρονική στιγμή $t = 1$ s έως την χρονική στιγμή $t = 2$ s , η δύναμη F μειώνεται με την θέση , αλλά η επιτάχυνση αν και μειώνεται η ταχύτητα συνεχίζει και αυξάνει .

Από την χρονική στιγμή $t = 2$ s έως την χρονική στιγμή $t = 3$ s , η δύναμη F αυξάνει με την θέση , αλλά η φορά της δύναμης είναι αντίθετη από την φορά κίνησης του κιβωτίου . Το κιβώτιο επιβραδύνεται .

Η μέγιστη ταχύτητα του κιβωτίου παρουσιάζεται εκεί που η δύναμη μηδενίζεται, την χρονική στιγμή $t = 2$ s αφού στη συνέχεια το κιβώτιο επιβραδύνεται.

Σωστό το β.

Θέμα 3^ο:

α) Ο χρόνος ανόδου είναι μέχρι να φτάσει το αντικείμενο στο μέγιστο ύψος, δηλ εκεί που θα ακινητοποιηθεί στιγμιαία για ξεκινήσει αμέσως μετά ελεύθερη πτώση.

$$U = U_0 - gt_1 \Rightarrow 0 = 40 - 10t_1 \Rightarrow t_1 = 4s$$

$$\beta) h_{\max} = U_0 t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2 \Rightarrow h_{\max} = 40 \cdot 4 - \frac{1}{2} 10 \cdot 16 \Rightarrow h_{\max} = 80 \text{ m}$$

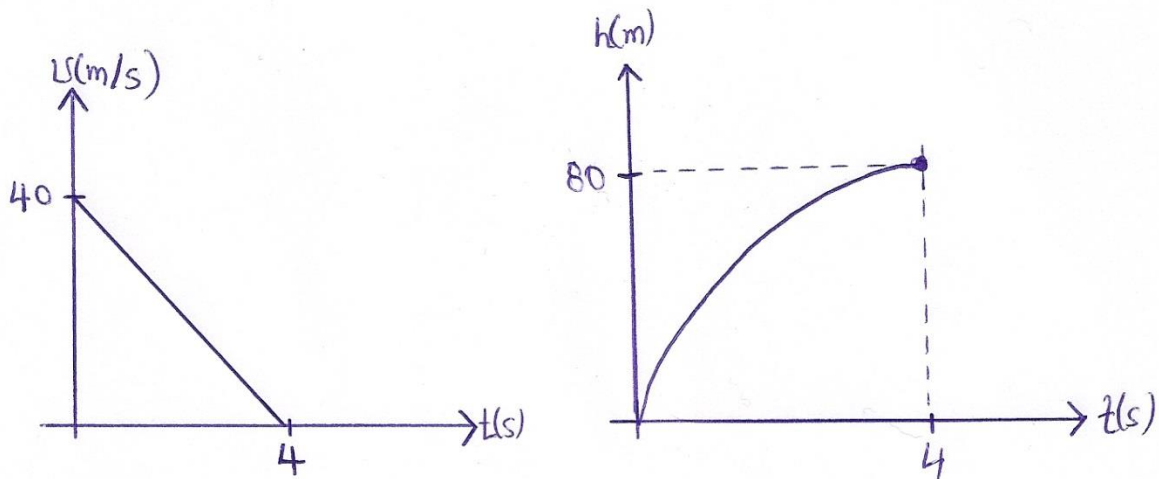
γ) Το σώμα από την χρονική στιγμή t_1 και μετά εκτελεί ελεύθερη πτώση που διαρκεί Δt από την t_1 έως την t_2 που φτάνει στο έδαφος.

$$h_{\max} = \frac{1}{2}g\Delta t^2 \Rightarrow \Delta t = \sqrt{\frac{2h_{\max}}{g}} \Rightarrow \Delta t = 4s$$

Άρα το σώμα φτάνει στο έδαφος την χρονική στιγμή $t_2 = 8s$.

δ) $U_2 = g\Delta t \Rightarrow U_2 = 10 \cdot 4 \Rightarrow U = 40 \text{ m/s}$

ε) Διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου Διάγραμμα ύψους - χρόνου



στ) Το αντικείμενο έχει επιστρέψει στο σημείο απ' όπου εκτοξεύτηκε και διήνυσε 2 φορές το ύψος του. Άρα η μετατόπιση είναι $\Delta x = 0$ και το συνολικό διάστημα είναι $S_{\text{ολ.}} = 2 \cdot h_{\max} = 160 \text{ m}$

Θέμα 4^ο:

α) Έστω a_1 η επιτάχυνση του κιβωτίου από 0 – 5s

0 - 5s: $F_1 = ma_1 \Rightarrow a_1 = F_1 / m \Rightarrow a_1 = 20 / 5 \Rightarrow a_1 = 4 \text{ m/s}^2$

Την $t_1 = 5s$ η ταχύτητα του κιβωτίου είναι:

$U_1 = a_1 t_1 \Rightarrow U_1 = 20 \text{ m/s}$

β) Έστω a_2 η επιβράδυνση του κιβωτίου από 5s – 9s, δηλαδή για $\Delta t = 4s$.

$U = U_1 - a_2 \Delta t \Rightarrow 0 = 20 - 4a_2 \Rightarrow a_2 = 5 \text{ m/s}^2$

Εφαρμόζουμε τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα κατά την διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης.

$$\Sigma F = ma_2 \Rightarrow F_2 - F_1 = ma_2 \Rightarrow$$

$$F_2 = ma_2 + F_1 \Rightarrow F_2 = 25 + 20 \Rightarrow F_2 = 45\text{N (μέτρο της } F_2)$$

γ) Έστω διάστημα S_1 που διανύει το κιβώτιο από 0 – 5s

$$S_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \Rightarrow S_1 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2 \Rightarrow S_1 = 50 \text{ m}$$

Έστω διάστημα S_2 που διανύει το κιβώτιο από 5s – 9s ($\Delta t = 4 \text{ s}$)

$$S_2 = U_1 \Delta t - \frac{1}{2} a_2 \Delta t^2 \Rightarrow S_2 = 20 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4^2 \Rightarrow S_2 = 80 - 40 \Rightarrow S_2 = 40\text{m}$$

$$\text{Άρα } S_{\text{ολ.}} = S_1 + S_2 \Rightarrow S_{\text{ολ.}} = 90 \text{ m}$$

δ) Μέση ταχύτητα: $U_{\mu} = \frac{S_{\text{ολ.}}}{t_{\text{ολ.}}} \Rightarrow U_{\mu} = \frac{90}{9} \Rightarrow U_{\mu} = 10 \text{ m/s}$

ε) 0 – 5s: $\Sigma F = F_1 = 20\text{N}$

5 – 9s: $\Sigma F = F_1 - F_2 = -25\text{N}$

Διάγραμμα $\Sigma F - t$

Διάγραμμα $U - t$

