

ΝΕΑ ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ 2021

ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΗΣ ΔΥΣΚΟΛΙΑΣ



- ❑ ΦΥΣΙΚΗ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ
- ❑ Δ΄ ΘΕΜΑ - ΚΙΝΗΣΕΙΣ (κυρίως)

Lampros Adam

www.lam-lab.com

adamlscp@gmail.com



Κώστας Κοντογιάννης: “Ζωή” τετράπτυχη σύνθεση
ακρυλικά σε ύφασμα 105x(4x65)cm - έτος 2000

1

➤ 11636 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1.5 Η έννοια της ταχύτητας στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, 1.1.6 Η έννοια της μέσης ταχύτητας, 1.1.7 Η έννοια της στιγμιαίας ταχύτητας, 1.1.9 Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση, 1.2.4 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα ή Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής, 2.1.1 Η έννοια του έργου, Θ.Μ.Κ.Ε.)

Ένα αυτοκίνητο μάζας $m = 1000 \text{ kg}$ ξεκινάει από την ηρεμία και κινείται με σταθερή επιτάχυνση $a = 2 \text{ m/s}^2$ σε ευθύγραμμο δρόμο για χρονικό διάστημα $\Delta t_1 = 10 \text{ s}$. Στη συνέχεια με την ταχύτητα που απέκτησε κινείται ομαλά για $\Delta t_2 = 10 \text{ s}$. Στη συνέχεια αποκτά σταθερή επιβράδυνση με την οποία κινείται για χρονικό διάστημα $\Delta t_3 = 5 \text{ s}$ με αποτέλεσμα να σταματήσει.

Δ1) Να υπολογίσετε το διάστημα που διάνυσε το αυτοκίνητο στο χρονικό διάστημα Δt_1 .

Μονάδες 5

Δ2) Να παραστήσετε γραφικά το μέτρο της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, σε βαθμολογημένους άξονες, για όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησης του.

Μονάδες 7

Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου για όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησής του.

Μονάδες 7

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, σε όλη τη χρονική διάρκεια της κίνησης του.

Μονάδες 6

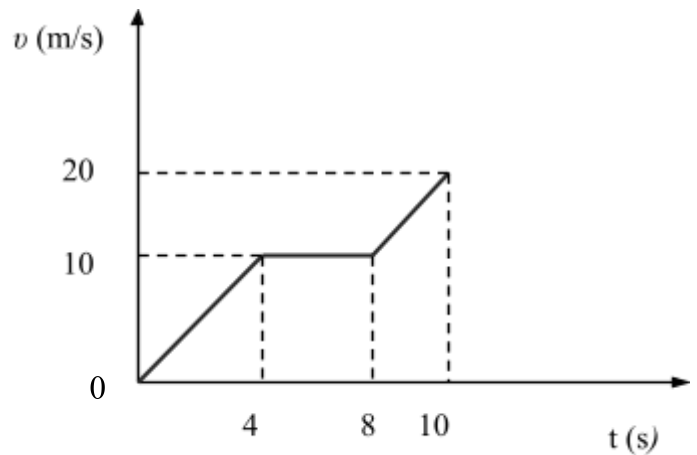
2

➤ 11643 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1.5 Η έννοια της ταχύτητας στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, 1.1.6 Η έννοια της μέσης ταχύτητας, 1.1.9 Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση)

Στο διάγραμμα του σχήματος φαίνεται η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα σώμα που κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο.



Δ1) Να υπολογίσετε τα μέτρα των επιταχύνσεων α_1 και α_2 με τις οποίες κινείται το σώμα κατά τα χρονικά διαστήματα $0 \text{ s} - 4 \text{ s}$ και $8 \text{ s} - 10 \text{ s}$ αντίστοιχα.

Μονάδες 5

Δ2) Να κατασκευάσετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της τιμής της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ έως και την χρονική στιγμή $t = 10 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος κατά το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 10 \text{ s}$

Μονάδες 7

Δ4) Αν K_1 και K_2 είναι οι τιμές της κινητικής ενέργειας του σώματος τις χρονικές στιγμές

$t_1 = 2 \text{ s}$ και $t_2 = 9 \text{ s}$ αντίστοιχα, να υπολογίσετε το λόγο $\frac{K_1}{K_2}$

Μονάδες 7

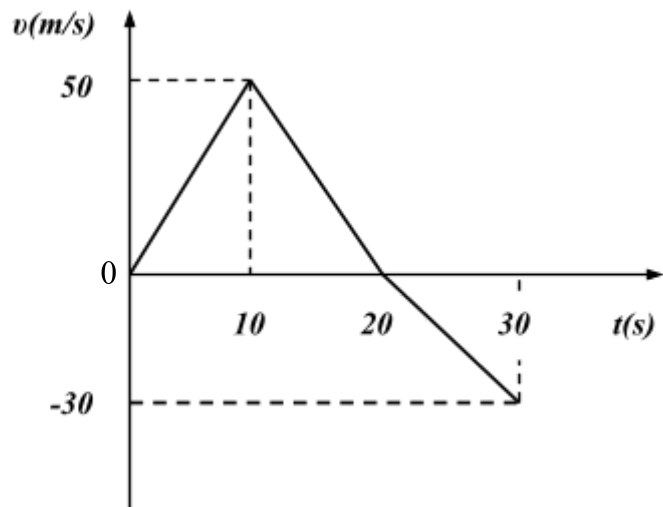
3

➤ 11655 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1.6 Η έννοια της μέσης ταχύτητας, 1.1.9 Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση, 1.2.4 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα ή Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής, 2.1.1 Η έννοια του έργου, Θ.Μ.Κ.Ε.)

Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο για ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ που κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο.



Δ1) Αντλώντας πληροφορίες από το διάγραμμα να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα στα χρονικά διαστήματα, $0 \text{ s} \rightarrow 10 \text{ s}$, $10 \text{ s} \rightarrow 20 \text{ s}$

και $20 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ2) Να κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο σε βαθμολογημένους άξονες για το χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ3) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα του σώματος για το χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 6

Δ4) Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης δύναμης για το χρονικό διάστημα από $10 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ s}$.

Μονάδες 7

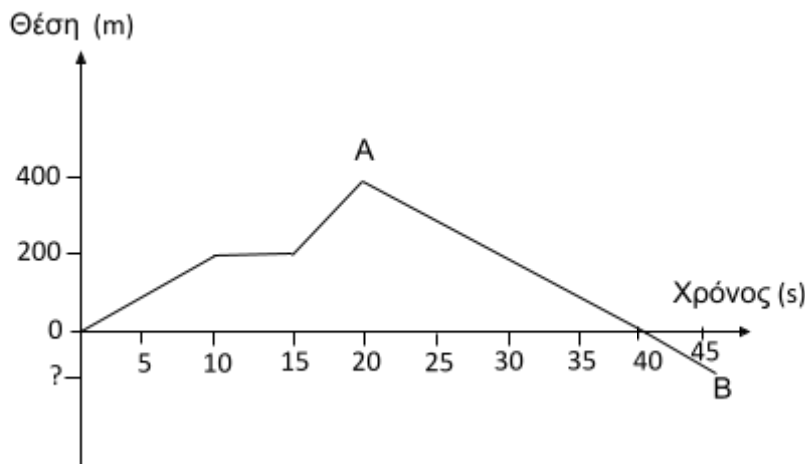
4

➤ 12354 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1 ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΙΝΗΣΗ , 1.1.5. Η έννοια της ταχύτητας στη ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, 1.1.6. Η έννοια της μέσης ταχύτητας)

Πομπός GPS στερεώνεται στο σώμα ενός παπαγάλου ώστε να στέλνει διαρκώς την θέση του σε ερευνητές που τον παρακολουθούν. Ο παπαγάλος αφήνεται ελεύθερος και η πορεία του καταγράφεται στο πιο κάτω διάγραμμα. Θεωρούμε ότι το εργαστήριο από το οποίο ξεκινάει σε χρόνο $t = 0$ βρίσκεται στην θέση $x = 0$ και ότι το πτηνό κινείται πάνω σε μια νοητή ευθεία καθ' όλη τη διαδρομή του.



Καλείστε να βοηθήσετε τη μελέτη της κίνησης του πτηνού. Υπολογίστε:

- 4.1) τη μέση ταχύτητα του παπαγάλου από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 20s$ (σημείο A του διαγράμματος),
- 4.2) τη μέση ταχύτητα του παπαγάλου από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης, μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 30s$ μετά την εκκίνηση του,
- 4.3) τη θέση του πτηνού τη χρονική στιγμή $t = 45s$ (σημείο B του διαγράμματος).
- 4.4) Σχεδιάστε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα της τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο.

(Μονάδες 6+7+6+6)

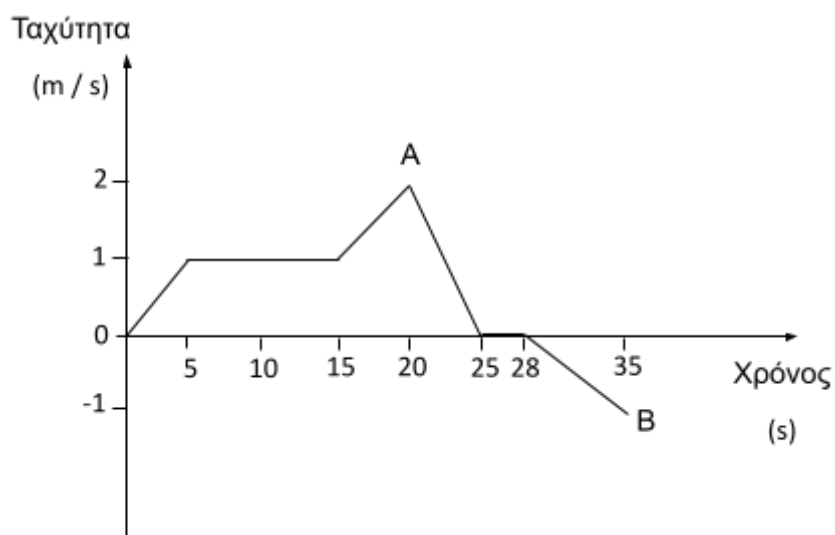
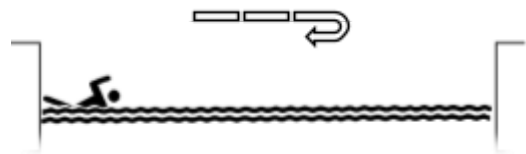
5

➤ 12355 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1 ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΙΝΗΣΗ , 1.1.5. Η έννοια της ταχύτητας στη ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, 1.1.6. Η έννοια της μέσης ταχύτητας , 1.1.8 Η έννοια της επιτάχυνσης στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση, 1.1.9. Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση , 1.2 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ , 1.2.1 Η έννοια της δύναμης , 1.2.2 Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων , 1.2.3 Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα , 1.2.4 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα ή Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής , 2.1 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, 2.1.1 Η έννοια του έργου)

Ο Αλέξανδρος μετά από πολύ καιρό επιστρέφει στο κολυμβητήριο για προπόνηση. Αρχίζει να κάνει διαδρομές στην μήκους 25 μέτρων πισίνα της ομάδας του. Παράλληλα, ο προπονητής του καταγράφει τη διαδρομή του μέσα από το «έξυπνο» ρολόι που φοράει ο Αλέξανδρος. Μετά από ένα χρονικό διάστημα, μια εφαρμογή σχεδιάζει το πιο κάτω διάγραμμα που περιγράφει την τιμή της ταχύτητας του κολυμβητή σε συνάρτηση με το χρόνο για το δεδομένο χρονικό διάστημα. Με βάση το διάγραμμα αυτό ο προπονητής προσπαθεί να βγάλει συμπεράσματα για τη φυσική κατάσταση του κολυμβητή. Αν η μάζα του Αλέξανδρου είναι $m = 70 \text{ kg}$, να υπολογίσετε:



- 4.1) Το διάστημα που έχει διανύσει ο κολυμβητής από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης ($t = 0$), έως τη χρονική στιγμή ($t = 20\text{s}$) μετά την εκκίνηση του (σημείο Α).
- 4.2) Σχεδιάστε το αντίστοιχο διάγραμμα της τιμής της επιτάχυνσης σε συνάρτηση με το χρόνο από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης ($t = 0$), έως τη χρονική στιγμή ($t = 35\text{s}$).

4.3) Τη μέση ταχύτητα του κολυμβητή καθώς και τη μετατόπισή του από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης ($t = 0$), έως τη χρονική στιγμή ($t = 35s$).

4.4) Αν, για λόγους απλότητας, η αντίσταση του νερού στο σώμα του κολυμβητή θεωρηθεί διαρκώς σταθερή σε μέτρο και ίση με 28 N, να υπολογίσετε το έργο που παράγει ο κολυμβητής σε όλη τη διαδρομή από τη χρονική στιγμή της εκκίνησης ($t = 0$), έως τη χρονική στιγμή ($t = 35s$).

(Μονάδες 6+6+6+7)

6

➤ 14530 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1.9. Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση, 1.2.4 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα ή Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής, 1.2.7 Η ελεύθερη πτώση των σωμάτων, 1.3.7 Ο νόμος της τριβής, 2.1.1 Η έννοια του έργου, 2.1.2 Έργο βάρους και μεταβολή της κινητικής ενέργειας)

Μικρή σφαίρα, μάζας $m = 1 \text{ Kg}$, εκτοξεύεται από την επιφάνεια της Γης κατακόρυφα προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$.

4.1 Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος (h) που θα φτάσει η σφαίρα και το χρονικό διάστημα ($\Delta t_{\text{αν}}$) μέχρι να φτάσει στο ύψος αυτό (χρονικό διάστημα ανόδου).

Μονάδες 6

Στη συνέχεια η σφαίρα αρχίζει να κινείται κατακόρυφα προς την επιφάνεια της Γης.

4.2 Να υπολογίσετε το χρονικό διάστημα ($\Delta t_{\text{καθ}}$) μέχρις ότου η σφαίρα επιστρέψει στην επιφάνεια της Γης (χρονικό διάστημα καθόδου), καθώς και την ταχύτητα (v_0') με την οποία αυτή επιστρέφει.

Μονάδες 6

4.3 Να συγκρίνετε:

(α) το μέτρο της αρχικής ταχύτητας (v_0) εκτόξευσης της σφαίρας με το μέτρο της ταχύτητας με την οποία φτάνει στην επιφάνεια της Γης (v_0').

(β) το χρονικό διάστημα ανόδου ($\Delta t_{\text{αν}}$) με αυτό της καθόδου της σφαίρας ($\Delta t_{\text{καθ}}$).

(γ) Αν η μάζα της σφαίρας ήταν τετραπλάσια της αρχικής τα συμπεράσματα των δυο προηγούμενων ερωτημάτων θα ήταν τα ίδια ή διαφορετικά και γιατί;

Μονάδες 6

4.4 Να υπολογίσετε το έργο του βάρους της σφαίρας:

(α) κατά την άνοδο της σφαίρας και (β) κατά την κάθοδο της σφαίρας.

Τι συμπεραίνετε;

Μονάδες 7

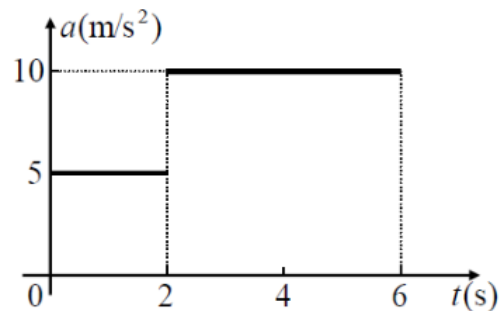
7

➤ 14691 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1.6. Η έννοια της μέσης ταχύτητας, 1.1.9. Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση, 2.1.1 Η έννοια του έργου, 2.1.2 Έργο βάρους και μεταβολή της κινητικής ενέργειας)

Ένα σώμα μάζας 2 Kg κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0\text{ s} - 6\text{ s}$ φαίνεται στο σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0\text{ s}$ είναι $v_0 = 0\text{ m/s}$.



4.1 Να συμπληρωθούν τα κενά στις επόμενες προτάσεις με έναν από τους όρους:

“ευθύγραμμη ομαλή”, “ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη”, “ευθύγραμμη επιταχυνόμενη”

Στο χρονικό διάστημα από $0\text{ s} - 2\text{ s}$ η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από $2\text{ s} - 6\text{ s}$ η κίνηση είναι

Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

Μονάδες 4

4.2 Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v-t$) για το χρονικό διάστημα $0\text{ s} - 6\text{ s}$.

Μονάδες 6

4.3 Ποιο είναι το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα κατά το χρονικό διάστημα $0\text{ s} - 6\text{ s}$ και ποια η μέση ταχύτητά του το αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Μονάδες 8

4.4 Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα $0\text{ s} - 2\text{ s}$, και $2\text{ s} - 6\text{ s}$.

Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

Μονάδες 7

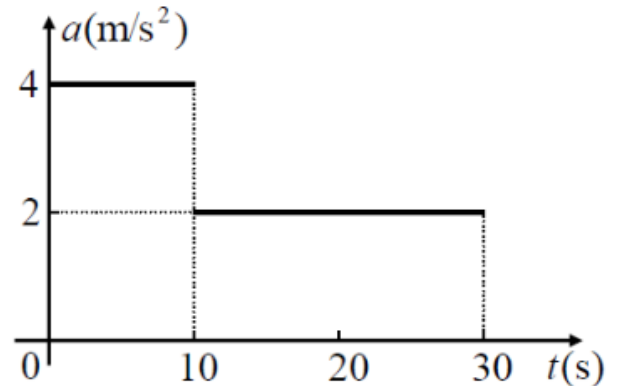
8

➤ 14693 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1.9. Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση , 2.1.1 Η έννοια του έργου. , 2.1.2 Έργο βάρους και μεταβολή της κινητικής ενέργειας)

Ένα σώμα μάζας $m = 1 \text{ Kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 30 \text{ s}$ φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ είναι $v_0 = -40 \text{ m/s}$.



4.1 Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 20 \text{ s}$.

Μονάδες 6

4.2 Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v-t$) για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 30 \text{ s}$.

Μονάδες 6

4.3 Ποια η συνολική μετατόπιση του σώματος το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 30 \text{ s}$ και ποιο το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα στο ίδιο χρονικό διάστημα.

Μονάδες 6

4.4 Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα $0 \text{ s} - 10 \text{ s}$ και $10 \text{ s} - 30 \text{ s}$.

Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

Μονάδες 7

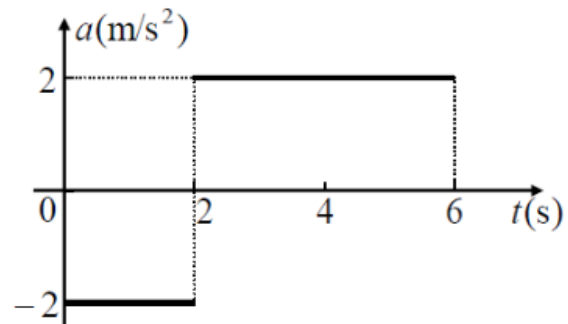
9

➤ 14694 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1.6. Η έννοια της μέσης ταχύτητας, 1.1.9. Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση, 2.1.1 Η έννοια του έργου, 2.1.2 Έργο βάρους και μεταβολή της κινητικής ενέργειας)

Ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ Kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 6 \text{ s}$ φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η αρχική θέση και η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ είναι $x_0 = +10 \text{ m}$ και $v_0 = +4 \text{ m/s}$ αντίστοιχα.



4.1 Να συμπληρωθούν τα κενά στις επόμενες προτάσεις με έναν από τους όρους:

“ευθύγραμμη ομαλή”, “ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη”, “ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη”

Στο χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} - 2 \text{ s}$ η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από $2 \text{ s} - 6 \text{ s}$ η κίνηση είναι

Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

Μονάδες 6

4.2 Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v-t$) για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 6 \text{ s}$.

Μονάδες 4

4.3 Να υπολογίσετε:

(α) τη θέση του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 6 \text{ s}$ και

(β) τη μέση ταχύτητά του το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - 6 \text{ s}$.

Μονάδες 8

4.4 Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα $0 \text{ s} - 2 \text{ s}$ και $2 \text{ s} - 6 \text{ s}$.

Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

Μονάδες 7

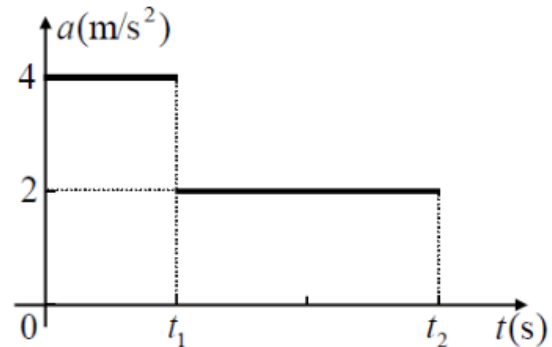
10

➤ 14695 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1.9. Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση , 2.1.1 Η έννοια του έργου. , 2.1.2 Έργο βάρους και μεταβολή της κινητικής ενέργειας)

Ένα σώμα μάζας $m = 0,5 \text{ Kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - t_2$ φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ είναι $v_0 = 0 \text{ m/s}$.



4.1 Να συμπληρώσετε τα κενά στις επόμενες προτάσεις με έναν από τους όρους:

“ευθύγραμμη ομαλή”, “ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη”, “ευθύγραμμη επιταχυνόμενη”

Στο χρονικό διάστημα από $0 \text{ s} - t_1$ η κίνηση είναι

Στο χρονικό διάστημα από $t_1 - t_2$ η κίνηση είναι

Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

Μονάδες 4

4.2 Να προσδιορίσετε τις χρονικές στιγμές t_1 και t_2 αν γνωρίζετε ότι η ταχύτητα του σώματος τις χρονικές αυτές στιγμές είναι $v_1 = + 40 \text{ m/s}$ και $v_2 = + 80 \text{ m/s}$ αντίστοιχα.

Μονάδες 7

4.3 Ποιο το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - t_2$.

Μονάδες 7

4.4 Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα $0 \text{ s} - t_1$ και $t_1 - t_2$.

Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

Μονάδες 7

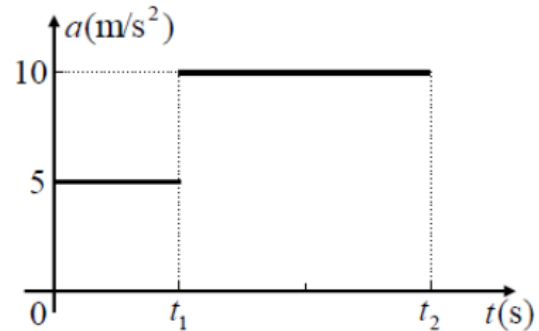
11

➤ 14696 / Δ

SOLUTION

(ΥΛΗ: 1.1.9. Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση , 2.1.1 Η έννοια του έργου. , 2.1.2 Έργο βάρους και μεταβολή της κινητικής ενέργειας)

Ένα σώμα μάζας $m = 4 \text{ Kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το διάγραμμα της επιτάχυνσης του σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - t_2$ φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η αρχική ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ είναι $v_0 = 0 \text{ m/s}$.



4.1 Να προσδιορίσετε τις χρονικές στιγμές t_1 και

t_2 , αν γνωρίζετε ότι οι ταχύτητες του σώματος τις χρονικές αυτές στιγμές είναι $v_1 = + 10 \text{ m/s}$ και $v_2 = + 50 \text{ m/s}$ αντίστοιχα.

Μονάδες 7

4.2 Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v-t$) για το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - t_2$.

Μονάδες 5

4.3 Ποιο το συνολικό διάστημα που διήνυσε το σώμα το χρονικό διάστημα $0 \text{ s} - t_2$.

Μονάδες 6

4.4 Να υπολογίσετε το έργο της συνισταμένης οριζόντιας δύναμης που ασκείται στο σώμα τα χρονικά διαστήματα $0 \text{ s} - t_1$ και $t_1 - t_2$.

Τα αποτελέσματά σας επαληθεύουν το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας;

Μονάδες 7