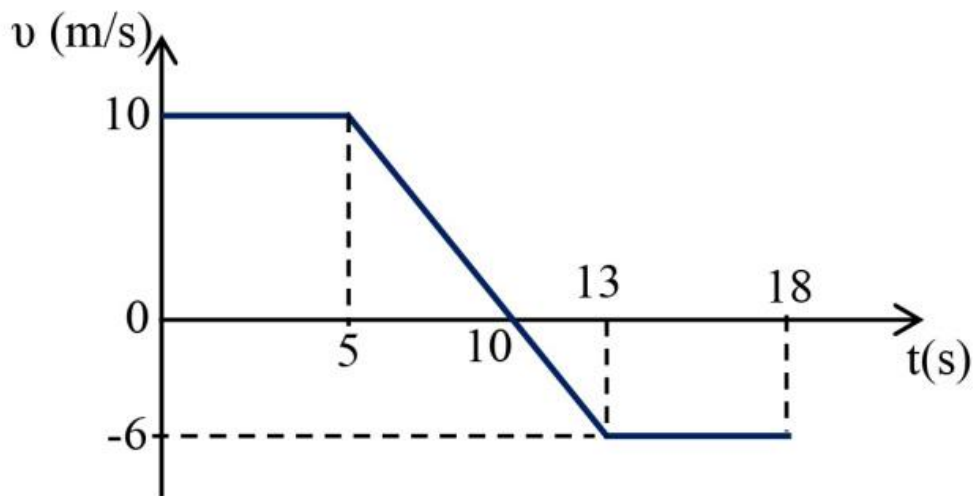


ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕ ΘΜΚΕ

1) Σώμα μάζας $m = 3 \text{ kg}$ κινείται ευθύγραμμα κατά μήκος του άξονα x' . Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η γραφική παράσταση της ταχύτητάς του σε σχέση με το χρόνο.



Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x_0 = +5 \text{ m}$.

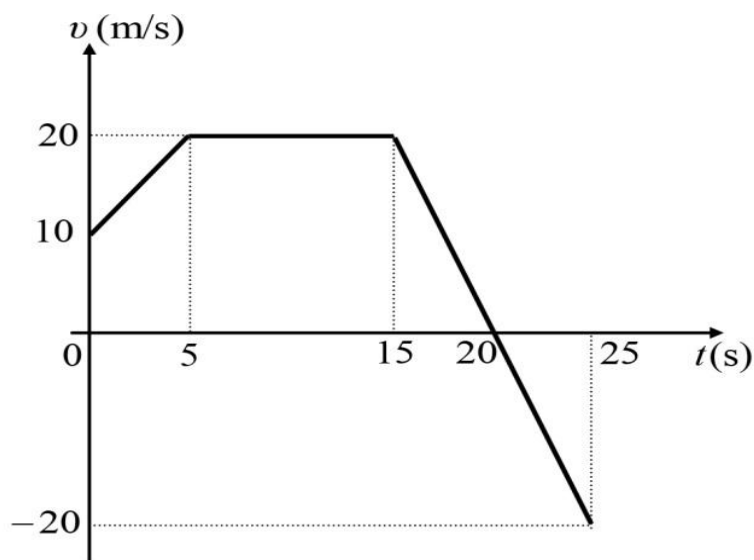
Δ₁. Να υπολογισθεί η θέση του σώματος τη χρονική στιγμή 10 s .

Δ₂. Να γίνει η γραφική παράσταση της τιμής της συνισταμένης δύναμης ΣF που ασκείται στο σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο.

Δ₃. Να βρεθεί η θέση του σώματος τη χρονική στιγμή 18 s καθώς και το διάστημα που αυτό διέλυσε στο χρονικό διάστημα $0 \text{ s} \rightarrow 18 \text{ s}$.

Δ₄. Να υπολογιστεί το έργο της συνισταμένης δύναμης ΣF στο χρονικό διάστημα $5 \text{ s} \rightarrow 13 \text{ s}$.

2) Ένα αυτοκίνητο με μάζα 900 kg κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα x' . Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, το αυτοκίνητο κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα, διέρχεται από τη θέση $x_0 = +25 \text{ m}$.



Στο διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 25 \text{ s}$.

Δ₁. Να προσδιορίσετε το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το αυτοκίνητο επιβραδύνεται.

Δ₂. Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$.

Δ₃. Να προσδιορίσετε τη θέση του αυτοκινήτου τις χρονικές στιγμές $t_2 = 15 \text{ s}$ και $t_4 = 25 \text{ s}$.

Δ₄. Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_4 = 25 \text{ s}$.

3) Δύο κιβώτια A και B με μάζες $m_A = 5 \text{ kg}$ και $m_B = 10 \text{ kg}$, κινούνται παράλληλα με έναν οριζόντιο προσανατολισμένο άξονα Ox. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ τα κιβώτια διέρχονται από τη θέση $x_0 = 0 \text{ m}$, κινούμενα και τα δύο προς τη θετική φορά. Το κιβώτιο A κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_A = 10 \text{ m/s}$, ενώ το κιβώτιο B έχει ταχύτητα μέτρου $v_0 = 30 \text{ m/s}$, και κινείται με σταθερή επιτάχυνση η οποία έχει μέτρο $a_B = 2 \text{ m/s}^2$ και φορά αντίθετη της ταχύτητας. Να υπολογίσετε:

Δ₁. το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σε κάθε κιβώτιο ,

Δ₂. τη χρονική στιγμή κατά την οποία τα κιβώτια A και B θα βρεθούν πάλι το ένα δίπλα στο άλλο μετά τη χρονική στιγμή t_0 ,

Δ₃. τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες τα μέτρα των ταχυτήτων των δυο κιβωτίων θα είναι ίσα ,

Δ₄. τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας κάθε κιβωτίου από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$, μέχρι τη χρονική στιγμή κατά την οποία τα μέτρα των ταχυτήτων τους θα είναι ίσα για πρώτη φορά .

4) Σώμα μάζας 5 kg βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$ στο σώμα ασκούνται δυο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις F_1 και F_2 , οι διευθύνσεις των οποίων είναι κάθετες μεταξύ τους, και τα μέτρα τους συνδέονται με τη σχέση $F_1 = (3/4) \cdot F_2$.

Το σώμα αρχίζει να κινείται πάνω στο οριζόντιο δάπεδο, κατά τη διεύθυνση της συνισταμένης δύναμης και τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$, το μέτρο της ταχύτητας του ισούται με 8 m/s .

Να υπολογίσετε:

Δ₁. το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων F_1 και F_2 ,

Δ₂. τα μέτρα των δυνάμεων F_1 και F_2 ,

Δ₃. την κινητική ενέργεια του σώματος, τη χρονική στιγμή που η μετατόπιση του είναι $\Delta x = 4 \text{ m}$, από το σημείο που ξεκίνησε,

Δ₄. το έργο της δύναμης F_1 από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 4 \text{ s}$.

5) Η τροχαία σε μια προσπάθεια πρόληψης των ατυχημάτων διοργανώνει μαθήματα για νέους οδηγούς και προτείνει την παρακάτω άσκηση φυσικής:

Ένα αυτοκίνητο κινείται σε ευθύγραμμο οριζόντιο δρόμο με σταθερή ταχύτητα $v_0 = 72 \text{ Km/h}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ ο οδηγός φρενάρει, οι τροχοί μπλοκάρουν με αποτέλεσμα το αυτοκίνητο να επιβραδύνεται.

Δίνεται ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ οδοστρώματος και ελαστικών του αυτοκινήτου είναι $\mu = 0,8$, το αυτοκίνητο έχει μάζα $m = 1000 \text{ Kg}$, η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα .

Δ₁. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο αυτοκίνητο και να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσης του αυτοκινήτου.

Δ₂. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία η ταχύτητα του αυτοκινήτου γίνεται $v_0/5$.

Δ₃. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_2 που σταματά το αυτοκίνητο.

Δ₄. Να βρεθεί το ποσό της κινητικής ενέργειας του αυτοκινήτου που μετατρέπεται σε θερμική κατά το χρονικό διάστημα από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0 \text{ s}$ έως τη χρονική στιγμή t_1 .

6) Σε αμαξίδιο μάζας $M = 2,5 \text{ kg}$ έχουμε προσαρτήσει αισθητήρα ταχύτητας μάζας $m = 0,5 \text{ kg}$. Ο αισθητήρας καταγράφει την ταχύτητα του αμαξιδίου κάθε ένα δευτερόλεπτο για εννέα φορές από τη στιγμή της ενεργοποίησής του. Το αμαξίδιο κινείται σε ευθύγραμμο οριζόντιο διάδρομο. Το δάπεδο του διαδρόμου είναι λείο εκτός του τμήματος μεταξύ των σημείων Β και Γ που εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης (μ) με το αμαξίδιο.



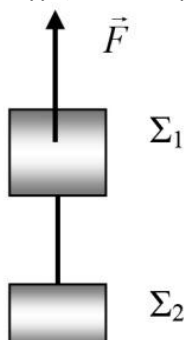
Τη στιγμή που διέρχεται από το σημείο Α ενεργοποιείται ο αισθητήρας και αρχίζει την καταγραφή. Οι τιμές που κατέγραψε ο αισθητήρας δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Μέτρηση Αισθητήρα	Ταχύτητα που κατέγραψε σε m/s
Πρώτη	14
Δεύτερη	14
Τρίτη	14
Τέταρτη	11
Πέμπτη	8
Έκτη	5
Έβδομη	2
Όγδοη	2
Ένατη	2

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι η επίδραση του αέρα είναι αμελητέα. Να υπολογίσετε

- Δ₁. Την αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης του αμαξιδίου στη διαδρομή ΒΓ, αν γνωρίζετε ότι ο αισθητήρας έδωσε ενδείξεις τις χρονικές στιγμές που το αμαξίδιο διέρχονταν από τα σημεία Β και Γ
- Δ₂. Τη δύναμη της τριβής που ασκείται στο αμαξίδιο από το δάπεδο καθώς και το συντελεστή τριβής ολίσθησης.
- Δ₃. Το μήκος του ΑΒ, του ΒΓ και του διαστήματος που διάνυσε το κινητό από το Γ έως το σημείο Δ που σταματά να καταγράφει τιμές ο αισθητήρας.
- Δ₄. Το ποσοστό (%) της αρχικής κινητικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική (με προσέγγιση ακραίου) κατά τη κίνηση του αμαξιδίου από το Α στο Δ.

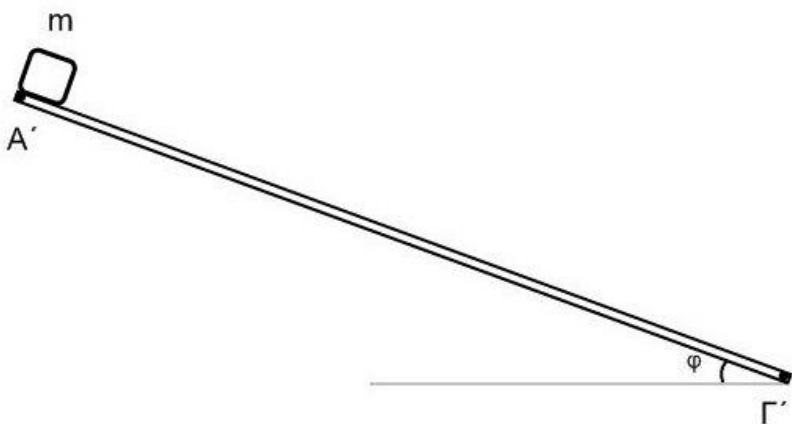
7) Τα σώματα του σχήματος Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1 = 4 \text{ Kg}$ και $m_2 = 2 \text{ Kg}$ αντίστοιχα και συνδέονται με αβαρές μη εκτατό νήμα. Στο Σ_1 ασκείται σταθερή κατακόρυφη δύναμη F με μέτρο 90 N και το σύστημα των δυο σωμάτων, την χρονική στιγμή $t = 0 \text{ s}$, αρχίζει να ανεβαίνει κατακόρυφα, με το νήμα τεντωμένο.



Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g = 10 \text{ m/s}^2$ και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

- Δ₁. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται σε κάθε σώμα και να εφαρμόσετε για το καθένα το θεμελιώδη νόμο της Μηχανικής.
- Δ₂. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση των σωμάτων.
- Δ₃. Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των βαρών των σωμάτων όταν αυτά έχουν ανυψωθεί κατά $h = 10 \text{ m}$ πάνω από την αρχική τους θέση.
- Δ₄. Να υπολογίσετε τη συνολική κινητική ενέργεια των σωμάτων όταν αυτά έχουν ανυψωθεί κατά $h = 10 \text{ m}$ πάνω από την αρχική τους θέση.

8) Σε μια οριζόντια σανίδα μήκους d , τοποθετούμε σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ στο αριστερό άκρο της A . Το αρχικά ακίνητο σώμα με την επίδραση της δύναμης $F = 14 \text{ N}$ διανύει όλο το μήκος της σανίδας και φτάνει στο δεξιό άκρο της Γ . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και της σανίδας είναι $\mu = 0,4$.



Η σανίδα τοποθετείτε έτσι ώστε να σχηματίζει κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\phi = 45^\circ$ και τοποθετούμε ξανά το ίδιο σώμα αρχικά ακίνητο στο αριστερό άκρο και υπερυψωμένο άκρο της σανίδας A' . Με την επίδραση του βάρους του το σώμα κατέρχεται κατά μήκος της σανίδας και κατέρχεται διανύοντας όλη την κεκλιμένη σανίδα μήκους d και φτάνει στο κάτω δεξιό άκρο της Γ' .

Να υπολογίσετε :

- Δ₁**. Τον λόγο της τριβής ολίσθησης που παρουσιάζει το σώμα κατά την τριβή με την σανίδα όταν είναι οριζόντια προς την τριβή ολίσθησης που παρουσιάζει το σώμα κατά την τριβή με την σανίδα όταν αυτή έχει κλίση με το οριζόντιο επίπεδο .
- Δ₂**. Τον λόγο της επιτάχυνσης που παρουσιάζει το σώμα κατά την κίνηση του στην σανίδα όταν είναι οριζόντια προς την επιτάχυνση που παρουσιάζει το σώμα κατά την κίνηση του στην σανίδα όταν αυτή έχει κλίση με το οριζόντιο επίπεδο .
- Δ₃**. Τον λόγο της ταχύτητας που αποκτά το σώμα όταν έχει διανύσει όλο το μήκος της σανίδας ενώ αυτή είναι οριζόντια προς την ταχύτητα που αποκτά το σώμα όταν έχει διανύσει όλο το μήκος της σανίδας ενώ αυτή έχει κλίση με το οριζόντιο επίπεδο .
- Δ₄**. Τον λόγο της χρονικής διάρκειας που χρειάζεται το σώμα για να διανύσει όλο το μήκος της σανίδας ενώ αυτή είναι οριζόντια προς την χρονική διάρκεια που χρειάζεται το σώμα για να διανύσει όλο το μήκος της σανίδας ενώ αυτή έχει κλίση με το οριζόντιο επίπεδο .

Δίνεται $g = 10 \text{ m / s}^2$, $\eta\mu 45^\circ = \sigma\upsilon\nu 45^\circ = \sqrt{2} / 2$, $\sqrt{2} = 1,4$ και $\sqrt{0,7} = 1,2$.