

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

1. Σε ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ που ηρεμεί σε λείο επίπεδο ενεργεί οριζόντια δύναμη $F = 10 \text{ N}$ για χρόνο $t = 20 \text{ s}$. Να βρεθεί πόσο διάστημα διανύει το σώμα σε χρόνο 25 s και να γίνει γραφική παράσταση της ταχύτητας με το χρόνο.

2. Σε σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ που κινείται πάνω σε λείο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα v_0 , ασκείται οριζόντια δύναμη $F = 4 \text{ N}$ αντίθετης φοράς για χρόνο $t = 10 \text{ s}$ στο τέλος του οποίου το σώμα σταματά. Να βρείτε την αρχική ταχύτητα του σώματος και το διάστημα που διένυσε μέχρι να σταματήσει.

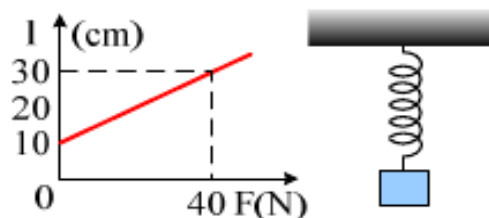
3. Από την κάνη πυροβόλου όπλου μήκους $l = 1 \text{ m}$ βάλλεται ένα βλήμα μάζας $m = 100 \text{ g}$ με ταχύτητα $u = 500 \text{ m/s}$. Να βρεθεί η μέση δύναμη που ασκούν τα αέρια μέσα στην κάνη. (θεωρούμε τη δύναμη των αέριων σταθερή)

4. Ποια κατακόρυφη δύναμη πρέπει να ασκήσουμε σε μάζας $m = 2 \text{ kg}$ για να επιταχύνεται με επιτάχυνση $a = 4 \text{ m/s}^2$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
α) προς τα πάνω
β) προς τα κάτω.

5. Το μήκος ενός ελατηρίου μεταβάλλεται σε συνάρτηση με την δύναμη F που το παραμορφώνει σύμφωνα με το διάγραμμα. Ένα ελατήριο κρέμεται κατακόρυφα από σταθερό σημείο, ενώ κρεμάμε στο κάτω του άκρο ένα σώμα Σ , οπότε το μήκος του ελατηρίου γίνεται ίσο με 20 cm .

i) Να βρεθεί η σταθερά του ελατηρίου.

ii) Αν η δύναμη που ασκεί το σώμα Σ στο ελατήριο, είναι ίσου μέτρου με τη δύναμη που ασκεί το ελατήριο στο σώμα Σ , αλλά έχει αντίθετη κατεύθυνση, να βρείτε το βάρος του σώματος Σ .



6. Σε σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ που αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκούνται ταυτόχρονα οι δυνάμεις: $F_1 = 20 \text{ N}$ και $F_2 = -12 \text{ N}$.

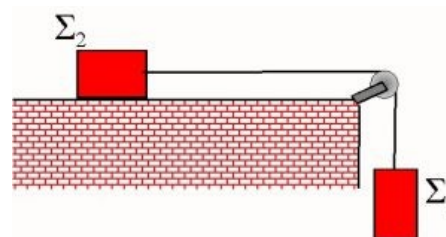
Να υπολογίσετε:

- την ταχύτητα του σώματος ύστερα από χρόνο $t = 4 \text{ s}$ από τη στιγμή που ασκήθηκαν οι δυνάμεις.
- τη μετατόπιση του σώματος την ίδια χρονική στιγμή.

7. Σε σώμα μάζας $m = 6 \text{ kg}$ που βρίσκεται σε ηρεμία σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη $F_1 = 24 \text{ N}$ για χρόνο $t_1 = 5 \text{ sec}$. Στη συνέχεια μαζί με την F_1 , ασκείται στο σώμα δύναμη F_2 αντίθετης φοράς από την F_1 για χρόνο $t_2 = 10 \text{ sec}$, οπότε το σώμα αποκτά τελικά ταχύτητα $u = 30 \text{ m/s}$. Να βρείτε την F_2 και το συνολικό διάστημα που διανύει το σώμα.

8. Δύο σώματα Σ_1 , και Σ_2 έχουν μάζες αντίστοιχα $m_1 = 2 \text{ kg}$ και $m_2 = 3 \text{ kg}$ και συνδέονται μεταξύ τους με νήμα. Το νήμα περνάει μέσα από τροχαλία που βρίσκεται άκρο τραπεζιού έτσι ώστε το Σ_1 να κρέμεται ενώ το Σ_2 να είναι πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Αν το σύστημα αφηθεί ελεύθερο από την ηρεμία, να βρεθούν.

- Η κοινή επιτάχυνση του συστήματος και
- Η τάση του νήματος. Δίνεται $g = 10 \text{ m/sec}^2$.



ΥΠΟΔΕΙΞΗ: Όταν δύο σώματα συνδέονται με νήμα και κινούνται με το νήμα να είναι συνεχώς τεντωμένο έχουν ίδια ταχύτητα, ίδια επιτάχυνση και διανύουν το ίδιο διάστημα. Επίσης το τεντωμένο νήμα ασκεί ίσες δυνάμεις στα άκρα του.

9. Ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ είναι ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο. Μια οριζόντια δύναμη $F = 20 \text{ N}$ ασκείται στο σώμα για χρόνο $t = 20 \text{ s}$. Αν το σώμα αποκτά ταχύτητα $u = 30 \text{ m/s}$ όταν έχει διανύσει διάστημα $S = 80 \text{ m}$, να βρεθεί αν στο σώμα ασκείται και δύναμη τριβής. Αν ασκείται να την υπολογίσετε. Δίνεται $g = 10 \text{ m/sec}^2$.

10. Μικρό βαγονάκι μάζας 8kg κινείται σε λείες οριζόντιες τροχιές με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 10\text{m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ στο βαγονάκι ασκείται σταθερή δύναμη ίδιας διεύθυνσης με την ταχύτητα οπότε η ταχύτητα του τη χρονική στιγμή $t = 3\text{s}$ έχει μέτρο $u = 1\text{m/s}$ και ίδια φορά με τη u_0 . Να βρείτε τη δύναμη και τη μετατόπιση του βαγονιού στο παραπάνω χρονικό διάστημα.

11. Πόσο διάστημα S θα διανύσει το σώμα μέχρι να διπλασιαστεί η ταχύτητά του; Δίνονται:
 $u_0 = 10\text{ m/s}$, $m = 1\text{ kg}$, $F = 11\text{N}$, $\mu = 0,1$ $g = 10\text{ m/s}^2$



12. Αυτοκίνητο μάζας $m = 800\text{Kg}$, κινείται σε οριζόντιο δρόμο, με ταχύτητα 108Km/h και ο οδηγός σβήνει τη μηχανή. Το αυτοκίνητο μετά από χρόνο $t = 10\text{sec}$, κινείται με ταχύτητα 36Km/h . Να βρεθεί η συνισταμένη δύναμη, που επιβραδύνει το αυτοκίνητο.

13. Με τη βοήθεια ενός σκοινιού σύραμε ένα έλκνητρο σε οριζόντιο δρόμο κατά $x = 4\text{m}$ μέσα σε χρόνο $t = 2\text{s}$. Μέσω του σκοινιού ασκήσαμε στο έλκνητρο σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 22\text{N}$ κατά τη διάρκεια αυτών των 2s . Η μάζα του ελκνήθρου είναι $m = 10\text{kg}$.
 α. να αποδείξετε ότι εκτός από τη δύναμη F ασκείται στο έλκνητρο και μια άλλη δύναμη που εμποδίζει την κίνηση
 β. αν σας δοθεί ότι η δύναμη αυτή είναι σταθερή, οριζόντια και αντίρροπη της F να υπολογίσετε το μέτρο της.
 γ. πόση είναι η ταχύτητα του ελκνήθρου τη χρονική στιγμή $t = 2\text{s}$;

14. Ποια οριζόντια δύναμη πρέπει να ασκήσουμε σε σώμα μάζας $m = 5\text{ kg}$, που κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου 20 m/s , ώστε το σώμα να σταματήσει μετά από χρόνο $0,5\text{ s}$;

15. Ένα κιβώτιο μάζας 70kg βρίσκεται μέσα σε ανελκυστήρα ο οποίος
 α) κινείται προς τα πάνω με επιτάχυνση 2 m/s^2
 β) κινείται προς τα κάτω με επιτάχυνση 3 m/s^2 και
 γ) είναι ακίνητος.
 Πόση είναι η δύναμη που ασκεί το δάπεδο του ανελκυστήρα στο κιβώτιο σε κάθε περίπτωση; ($g = 10\text{ m/s}^2$).

16. Μικρό αεροπλάνο έχει μάζα $m = 500\text{kg}$ και ταχύτητα απογείωσης 126km/h .
 α. Αν ο διάδρομος απογείωσης από τον οποίο πρόκειται να απογειωθεί το αεροπλάνο έχει μήκος $s = 250\text{m}$ πόσο είναι το μέτρο της ελάχιστης σταθερής συνισταμένης δύναμης που χρειάζεται για να το επιταχύνει;
 β. πόσος είναι ο αντίστοιχος χρόνος;

17. Σώμα μάζας $m = 6\text{kg}$ κρέμεται από το άγκιστρο που είναι στερεωμένο στην οροφή ενός δυναμόμετρου που είναι στερεωμένο σε ταβάνι ασανσέρ. Να βρείτε την ένδειξη του δυναμόμετρου στις παρακάτω περιπτώσεις όπου το ασανσέρ:
 α) είναι ακίνητο.
 β) ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα $u = 11\text{ m/sec}$.
 γ) ανεβαίνει με σταθερή με επιτάχυνση $a = 2\text{m/sec}^2$.
 δ) κατεβαίνει με επιτάχυνση $a = 2\text{m/sec}^2$.
 ε) κατεβαίνει με σταθερή ταχύτητα $u = 9\text{m/sec}$.
 ΥΠΟΔΕΙΞΗ: Η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι ίση με τη δύναμη που ασκεί το σώμα στο δυναμόμετρο . Σύμφωνα όμως με το νόμο δράσης-αντιδράσης η δύναμη αυτή θα είναι ίση με τη δύναμη που ασκεί το δυναμόμετρο στο σώμα.

18. Μια μοτοσυκλέτα έχει μάζα $m_1 = 350\text{kg}$ και ο οδηγός της μάζα $m_2 = 70\text{kg}$. Όταν ο κινητήρας της μοτοσυκλέτας ασκεί σταθερή δύναμη \vec{F} , η μοτοσυκλέτα επιταχύνεται με επιτάχυνση $a_1 = 8\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Όταν στη μοτοσυκλέτα ανέβει και άλλο άτομο με μάζα m_3 , η ίδια δύναμη την επιταχύνει με επιτάχυνση $a_2 = 7\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Να βρείτε τη μάζα m_3 .

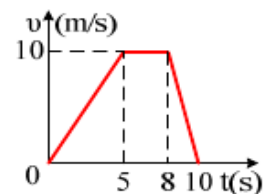
19. Σώμα μάζας $m = 2\text{ kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα u_0 . Στο σώμα ασκείται δύναμη μέτρου $F = 20\text{ N}$ με κατεύθυνση αντίθετη της ταχύτητας. Το σώμα τη χρονική στιγμή t_1 αποκτά

ταχύτητα $u_1 = 5 \frac{m}{s}$, ίδιας κατεύθυνσης με την u_0 και έχει διατρέξει απόσταση $s=60 m$. Να βρεθούν

- α) Η χρονική στιγμή t_1
- β) Η αρχική ταχύτητα u_0

20. Μια τσάντα μάζας 2kg κρέμεται από κατακόρυφο νήμα. Ασκώντας κατάλληλη δύναμη μέσω του νήματος, η τσάντα αποκτά σταθερή επιτάχυνση προς τα πάνω με μέτρο $1m/s^2$ για χρονικό διάστημα 4s, κατόπιν κινείται με σταθερή ταχύτητα επί 10s, ενώ σταματά μέσα σε 2s, αφού επιβραδυνθεί ομαλά.

- α) Να βρεθεί η τάση του νήματος στα διάφορα χρονικά διαστήματα και να παρασταθεί γραφικά σε συνάρτηση με το χρόνο.
- β) Πόση είναι η συνολική απόσταση που διανύει η τσάντα; $g=10m/s^2$.



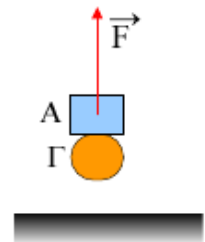
21. Ένα αυτοκίνητο μάζας 1000kg κινείται σε οριζόντιο δρόμο και στο διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της ταχύτητάς του σε συνάρτηση με το χρόνο. Να κάνετε το διάγραμμα της συνισταμένης δύναμης που ασκείται πάνω του, σε συνάρτηση με το χρόνο.

22. Σώμα μάζας 40kg κινείται με ταχύτητα u_0 . Την $t=0$ ενεργεί πάνω του σταθερή δύναμη $F=100N$, που έχει τη διεύθυνση της αρχικής του ταχύτητας. Την $t_1=8s$, το σώμα επανέρχεται στην θέση που ήταν την $t=0$. Ζητούνται:

- α) Το μέτρο της ταχύτητας u_0 .
- β) Να γίνει η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο.

23. Δύο σώματα Α και Γ με μάζες $m_1= 3kg$ και $m_2=2kg$ είναι κολλημένα και ηρεμούν στο έδαφος. Για $t=0$ ασκούμε μέσω νήματος μια κατακόρυφη δύναμη F στο σώμα Α με μέτρο $F=10N$. Μόλις το σύστημα των δύο σωμάτων φτάσει σε ύψος $h=16m$ από το έδαφος, το σώμα Γ αποκολλάται, ενώ η δύναμη F συνεχίζει να ασκείται στο σώμα Α. Αν $g=10m/s^2$ να βρεθούν:

- α) Η χρονική στιγμή που έγινε η αποκόλληση του σώματος Γ.
- β) Η ταχύτητα του σώματος Γ τη στιγμή που αποκολλάται από το σώμα Α
- γ) Η απόσταση των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή $t_1=5s$.



24. Σώμα επιταχύνεται από $10 \frac{m}{s}$ σε $14 \frac{m}{s}$ μέσα σε χρόνο $2s$. Η μάζα του σώματος είναι $m=5kg$. Να βρεθούν

- α) Η επιτάχυνση του σώματος
- β) Η συνισταμένη δύναμη που προκάλεσε αυτή την επιτάχυνση
- γ) Το διάστημα που διάνυσε το σώμα στο χρόνο των $2s$

25. Μία μπάλα αφήνεται από την ταράτσα ενός ουρανοξύστη ύψους $h = 180 m$. Μετά από πόσο χρόνο και με ποια ταχύτητα θα φτάσει στο έδαφος; Δίνεται: $g = 10 m / s^2$.

26. Από ύψος h αφήνουμε να πέσει ελεύθερα ένα σώμα, το οποίο φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου $u=40m/s$. Αν $g=10m/s^2$ και θεωρήσουμε αμελητέα την αντίσταση του αέρα τότε:

- α) να υπολογίσετε το ύψος h
- β) να σχεδιάσετε τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου και διαστήματος – χρόνου

27. Ένα σώμα μάζας 0,5kg ηρεμεί στο έδαφος. Τη στιγμή $t=0$, δέχεται μέσω νήματος μια κατακόρυφη σταθερή δύναμη μέτρου $F=9N$, μέχρι τη στιγμή $t_1=2s$, όπου το νήμα σπάει και το σώμα κινείται πια «ελεύθερα». Αντίσταση του αέρα δεν υπάρχει ενώ $g=10m/s^2$.

- α) Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος για το χρονικό διάστημα που στο σώμα ασκείται η δύναμη F .
- β) Πόσο απέχει το σώμα από το έδαφος τη στιγμή που σπάει το νήμα;
- γ) Ποια χρονική στιγμή το σώμα σταματά την ανοδική του κίνηση; Σε ποιο ύψος βρίσκεται τη στιγμή αυτή;
- δ) Να βρεθεί η χρονική στιγμή που το σώμα επιστρέφει στο έδαφος. Ποια η ταχύτητά του τη στιγμή αυτή;
- ε) Να γίνουν τα διαγράμματα σε συνάρτηση με το χρόνο:
 - i) της ταχύτητας του σώματος,
 - ii) της απόστασής του από το έδαφος.

28. Ένα σώμα μάζας 5kg ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση οριζόντιας δύναμης F , με αποτέλεσμα το σώμα να κινηθεί και στο διάγραμμα δίνεται η ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο.

i) Να περιγράψετε την κίνηση του σώματος στα χρονικά διαστήματα από 0-10s και από 10s-20s.

ii) Να βρεθεί η επιτάχυνση του σώματος μέχρι τη στιγμή $t=20s$.

iii) Να υπολογίσετε την ασκούμενη στο σώμα οριζόντια δύναμη F , στο παραπάνω χρονικό διάστημα.

iv) Πότε παρουσιάζει μεγαλύτερη αδράνεια το σώμα, τη στιγμή $t_1=5s$ ή τη στιγμή $t_2=15s$;

v) Να υπολογιστεί η μετατόπιση του σώματος από t_1 έως t_2 .

