

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

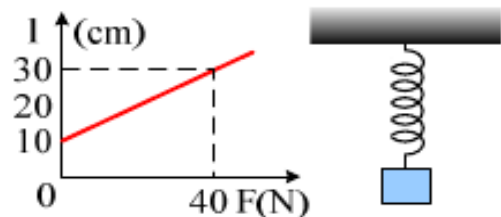
1. Σε ένα σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$ που ηρεμεί σε λείο επίπεδο ενεργεί οριζόντια δύναμη $F = 10 \text{ N}$ για χρόνο $t = 20 \text{ s}$. Να βρεθεί πόσο διάστημα διανύει το σώμα σε χρόνο 25 s και να γίνει γραφική παράσταση της ταχύτητας με το χρόνο.
(ΑΠΑΝΤΗΣΗ: $s = 1500 \text{ m}$)

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.
(ΑΠΑΝΤΗΣΗ: $v_0 = 20 \text{ m/s}$, $s = 100 \text{ m}$)

3. Από την κάνη πυροβόλου όπλου μήκους $l = 1 \text{ m}$ βάλλεται ένα βλήμα μάζας $m = 100 \text{ g}$ με ταχύτητα $v = 500 \text{ m/s}$. Να βρεθεί η μέση δύναμη που ασκούν τα αέρια μέσα στην κάνη.
(θεωρούμε τη δύναμη των αέριων σταθερή)
(ΑΠΑΝΤΗΣΗ: $F = 12500 \text{ N}$)

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.
(ΑΠΑΝΤΗΣΗ: $F = 28 \text{ N}$, $F = 12 \text{ N}$)

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. 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 $V = 11 \text{ m/sec}$.
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 $V = 9 \text{ m/sec}$.

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.
(ΑΠΑΝΤΗΣΗ: α) 60 N , β) 60 N , γ) 72 N , δ) 48 N ε) 60 N)

7. Σε σώμα μάζας $m = 6 \text{ kg}$ που βρίσκεται σε ηρεμία σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκείται σταθερή δύναμη $F_1 = 24 \text{ N}$ για χρόνο $t_1 = 5 \text{ sec}$. Στη συνέχεια μαζί με την F_1 ,

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

ασκείται στο σώμα δύναμη F_2 αντίθετης από την F_1 για χρόνο $t_2 = 10\text{sec}$, οπότε το σώμα αποκτά τελικά ταχύτητα $v = 30\text{ m/s}$. Να βρείτε την F_2 και το συνολικό διάστημα που διανύει το σώμα.

(ΑΠΑΝΤΗΣΗ: $F_2 = 18\text{N}$, $s = 300\text{m}$)

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_2 να κρέμεται ενώ το Σ_1 να είναι πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Αν το σύστημα αφηθεί ελεύθερο από την ηρεμία, να βρεθούν.

α) Η κοινή επιτάχυνση του συστήματος και

β) 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.

(ΑΠΑΝΤΗΣΗ: $a = 6\text{m/s}^2$, $T = 12\text{N}$)

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 $v = 30\text{m/s}$ όταν έχει διανύσει διάστημα $S = 80\text{m}$, να βρεθεί αν στο σώμα ασκείται και δύναμη τριβής. Αν ασκείται να την υπολογίσετε. Δίνεται $g = 10\text{ m/sec}^2$.

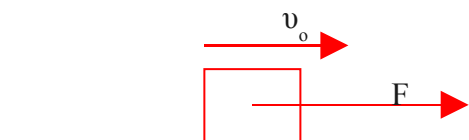
(ΑΠΑΝΤΗΣΗ: $T = 14\text{N}$)

10. Μικρό βαγονάκι μάζας 8kg κινείται σε λείες οριζόντιες τροχιές με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10\text{m/s}$. 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 $v = 1\text{m/s}$ και ίδια φορά με τη v_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:

$v_0 = 10\text{ m/s}$, $m = 1\text{ kg}$, $F = 11\text{N}$, $\mu = 0,1$

$g = 10\text{ m/s}^2$



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 έλκηθρο σε οριζόντιο δρόμο κατά $x = 4\text{m}$ μέσα σε χρόνο $t = 2\text{s}$. Μέσω του σκοινιού ασκήσαμε στο έλκηθρο σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 22\text{N}$ κατά τη διάρκεια αυτών των 2s . Η μάζα του ελκήθρου είναι $m = 10\text{kg}$.

α. να αποδείξετε ότι εκτός από τη δύναμη F ασκείται στο έλκηθρο 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 ελκήθρου τη χρονική στιγμή $t = 2\text{s}$;

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

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 70 kg 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. Ένας αλεξιπτωτιστής πέφτει με σταθερή ταχύτητα. Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω του. Τι συμπεραίνετε για τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στον αλεξιπτωτιστή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

17. Μικρό αεροπλάνο έχει μάζα $m=500 \text{ kg}$ και ταχύτητα απογείωσης 126 km/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;

18. Σε σώμα μάζας $m=2 \text{ kg}$ που αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκούνται ταυτόχρονα οι δυνάμεις: $F_1=20 \text{ N}$ κατά τη διεύθυνση του θετικού ημιαξονα Ox και $F_2=12 \text{ N}$ κατά τη διεύθυνση του αρνητικού ημιαξονα Ox' .

Να υπολογίσετε:

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

β. τη μετατόπιση του σώματος την ίδια χρονική στιγμή.

19. Μια μοτοσικλέτα έχει μάζα $m_1=350 \text{ kg}$ και ο οδηγός της μάζα $m_2=70 \text{ kg}$. Όταν ο κινητήρας της μοτοσικλέτας ασκεί σταθερή δύναμη \vec{F} , η μοτοσικλέτα επιταχύνεται με επιτάχυνση $a_1=8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Όταν στη μοτοσικλέτα 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 .

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

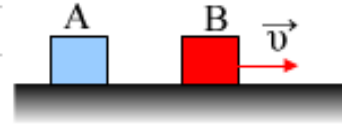
a. Η χρονική στιγμή t_1

b. Η αρχική ταχύτητα u_0

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

21. Δύο δυνάμεις ασκούνται σε ελεύθερο ακίνητο αντικείμενο μάζας 10kg. Η μία δύναμη είναι προς τα αριστερά 5N και η άλλη προς τα δεξιά 20N. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις: α) Πόση είναι η επιτάχυνση του αντικειμένου; β) Πόσο θα μετακινηθεί το αντικείμενο σε 10s;

22. Το σώμα A του σχήματος είναι ακίνητο, ενώ το B κινείται με σταθερή ταχύτητα v . Σε ποιο από τα δύο σώματα η συνισταμένη δύναμη είναι μεγαλύτερη;



23. Δύο σώματα A και B με μάζες 2kg και 10kg, κατεβαίνουν σε ένα κατατορφοκό δρόμο με σταθερές ταχύτητες 3m/s και 1m/s αντίστοιχα. Ποια πρόταση είναι σωστή:

- i) Μεγαλύτερη συνισταμένη δύναμη δέχεται το A σώμα, γιατί έχει μεγαλύτερη ταχύτητα.
- ii) Μεγαλύτερη συνισταμένη δύναμη δέχεται το B σώμα, γιατί έχει μεγαλύτερη μάζα.
- iii) Τίποτα από τα δύο.

24. Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και σε μια στιγμή $t=0$ έχει ταχύτητα $v_0=4\text{m/s}$, ενώ δέχεται την επίδραση δύο οριζοντίων δυνάμεων $F_1=10\text{N}$ και F_2 . Στο διάγραμμα δίνεται το μέτρο της F_2 σε συνάρτηση με το χρόνο.

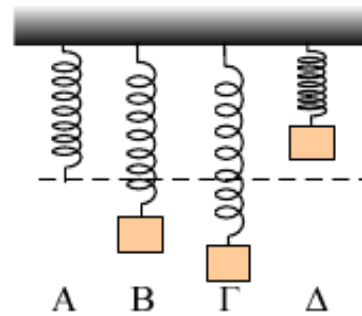
- A) Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες.
- α) Για $t=0$ το σώμα έχει επιτάχυνση προς τα δεξιά με μέτρο $a=5\text{m/s}^2$.
 - β) Η κίνηση από 0-4s είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη.
 - γ) Η επιτάχυνση τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{s}$ έχει φορά προς τα δεξιά και μέτρο $a_1=2,5\text{m/s}^2$.
 - δ) Από 0-4s η ταχύτητα του σώματος συνεχώς αυξάνεται.
 - ε) Η κίνηση από 4s-8s είναι ευθύγραμμη ομαλή.
- B) Αν η ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1=4\text{s}$ είναι $v_1=14\text{m/s}$:
- α) Ποια η ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{s}$.
 - β) Ποια η μετατόπιση του σώματος από 4s-8s.
 - γ) Ποια η μέση επιτάχυνση του σώματος από 0-4s.
- Γ) Να κάνετε το διάγραμμα της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο.

25. Ένα σώμα A με την επίδραση μιας σταθερής δύναμης $F=20\text{N}$, ανεβαίνει κατακόρυφα με σταθερή ταχύτητα $v_1=4\text{m/s}$, όπως στο σχήμα.

- A) Το βάρος του σώματος είναι:
- α) μικρότερο από 20N, β) ίσο με 20N, γ) μεγαλύτερο από 20N.
- B) Για να μπορεί να ανέρχεται με σταθερή ταχύτητα $v_2=8\text{m/s}$, θα πρέπει να του ασκείται κατακόρυφη δύναμη F_2 μέτρου:
- α) 20N, β) 40 N, γ) 30N, δ) άλλης τιμής.
- Γ) Για να μπορεί το σώμα να κατεβαίνει με σταθερή ταχύτητα $v_3=3\text{m/s}$, πρέπει να του ασκείται κατακόρυφη δύναμη F_3 με μέτρο:
- α) 10N, β) 20N, γ) 40N, δ) 30N.

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

26. Ένα σώμα βάρους $B=10\text{N}$ ταλαντώνεται στο κάτω άκρο ενός ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου δένεται σε σταθερό σημείο. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται τέσσερις θέσεις του ελατηρίου Α, Β, Γ και Δ, όπου το ελατήριο έχει μήκος $l_0=40\text{cm}$, $l_1=50\text{cm}$, $l_2=60\text{cm}$ και $l_3=30\text{cm}$ αντίστοιχα. Με δεδομένο ότι η δύναμη που ασκεί το ελατήριο στο σώμα, έχει το ίδιο μέτρο και αντίθετη φορά με τη δύναμη που ασκεί το σώμα στο ελατήριο:



i) Πόση δύναμη δέχεται το ελατήριο από το σώμα στη θέση Γ.

ii) Να σχεδιάσετε στο σχήμα τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα σε κάθε θέση.

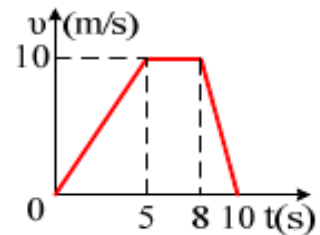
iii) Να βρείτε τη συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα σε κάθε θέση.

27. 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.

i) Να βρεθεί η τάση του νήματος στα διάφορα χρονικά διαστήματα και να παρασταθεί γραφικά.

ii) Πόση είναι η συνολική απόσταση που διανύει η τσάντα; $g=10\text{m/s}^2$.

28. 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.



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

i) Το μέτρο της ταχύτητας u_0 .

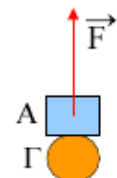
ii) Να γίνει η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο.

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

i) Η χρονική στιγμή που έγινε η αποκόλληση του σώματος Γ.

ii) Η ταχύτητα του σώματος Γ τη στιγμή που αποκολλάται από το σώμα Α

iii) Η απόσταση των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή $t_1=5\text{s}$.



ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

- 31.** 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 $2s$