
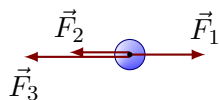


Ερωτήσεις και ασκήσεις στη δυναμική σε μία διάσταση. Επιμέλεια: Γιώργος Παπαδημητρίου
Για χρήση στα εξ'αποστάσεως μαθήματα. Άδεια Creative Commons 

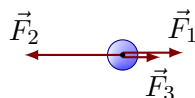
2.1 Δυναμική σε μία διάσταση

2.1.1 Ερωτήσεις

1. Μικρό σώμα δέχεται τρεις συγγραμμικές δυνάμεις $F_1 = 10\text{N}$, $F_2 = 8\text{N}$ και $F_3 = 14\text{N}$. Η συνισταμένη δύναμη $\Sigma\vec{F}$:

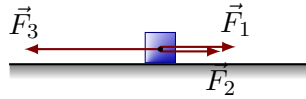


- (α') έχει μέτρο 12 και κατεύθυνση προς τα αριστερά.
 (β') έχει μέτρο 12 και κατεύθυνση προς τα δεξιά.
 (γ') έχει μέτρο 22 και κατεύθυνση προς τα αριστερά.
2. Μικρό σώμα δέχεται τρεις συγγραμμικές δυνάμεις $F_1 = 8\text{N}$, F_2 και $F_3 = 5\text{N}$ που έχουν συνισταμένη μηδέν. Η δύναμη \vec{F}_2 έχει μέτρο:



- (α') $F_2 = 15\text{N}$ (β') $F_2 = 13\text{N}$ (γ') $F_2 = 10\text{N}$ (δ') $F_2 = 16\text{N}$
3. Ένα αυτοκίνητο είναι ακίνητο. Κάποια χρονική στιγμή αρχίζει να επιταχύνεται για ορισμένο χρονικό διάστημα, ώσπου να αποκτήσει ταχύτητα $v = 72\text{km/h}$ και μετά συνεχίζει με σταθερή ταχύτητα. Η αδράνεια του σώματος είναι μεγαλύτερη:
- (α') Όταν το σώμα είναι ακίνητο.
 (β') Όσο το σώμα επιταχύνεται.
 (γ') Όταν το σώμα έχει σταθερή ταχύτητα.
 (δ') Είναι πάντα η ίδια.
4. Το εξερευνητικό σκάφος Voyager-2 εκτοξεύτηκε το 1977 και το 2018 έφτασε τον μεσοαστρικό χώρο. Σήμερα συνεχίζει να κινείται απομακρυνόμενο από το ηλιακό μας σύστημα, συλλέγοντας πληροφορίες για το μεσοαστρικό διάστημα. Για την προώθηση του διαστημόπλοιου, την τελευταία δεκαετία:
- (α') Γίνεται Καταναλώνοντας στερεά καύσιμα.
 (β') Χρησιμοποιώντας πυρηνική ενέργεια.
 (γ') Χρησιμοποιώντας ηλιακή ενέργεια.
 (δ') Οι μηχανές του έχουν σταματήσει να λειτουργούν.
5. Δύο σώματα A και B, με μάζες $m_1 = 5\text{kg}$ και $m_2 = 10\text{kg}$, κατεβαίνουν σε έναν κατηφορικό δρόμο με σταθερές ταχύτητες $v_1 = 10\text{m/s}$ και $v_2 = 1\text{m/s}$ αντίστοιχα.
- (α') Μεγαλύτερη συνισταμένη δύναμη δέχεται το σώμα A, γιατί έχει μεγαλύτερη ταχύτητα.
 (β') Μεγαλύτερη συνισταμένη δύναμη δέχεται το σώμα B, γιατί έχει μεγαλύτερη μάζα.
 (γ') Και στα δύο σώματα η συνισταμένη είναι μηδέν
 (δ') Τίποτε από τα παραπάνω.

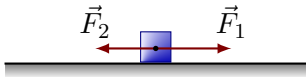
6. Στο παρακάτω σχήμα το σώμα είναι ακίνητο και δέχεται τρεις δυνάμεις $F_1 = 20\text{N}$, F_2 και $F_3 = 36\text{N}$. Η δύναμη F_2 έχει μέτρο:



- (α') $F_2 = 20\text{N}$ (β') $F_2 = 26\text{N}$ (γ') $F_2 = 16\text{N}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

7. Στο παρακάτω σχήμα το σώμα είναι ακίνητο και δέχεται δύο δυνάμεις $F_1 = 5\text{N}$ και $F_2 = 4\text{N}$.

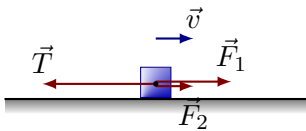


Στο σώμα ασκείται και τρίτη δύναμη, η οποία έχει:

- (α') Μέτρο $F_3 = 1\text{N}$ και φορά προς τα αριστερά. (β') Μέτρο $F_3 = 1\text{N}$ και φορά προς τα δεξιά. (γ') Μέτρο $F_3 = 9\text{N}$ και φορά προς τα δεξιά.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

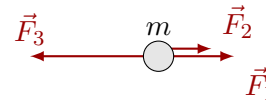
8. Το σώμα στο παρακάτω σχήμα κινείται με σταθερή ταχύτητα \vec{v} και δέχεται δύο συγγραμμικές δυνάμεις F_1 και $F_2 = \frac{F_1}{2}$, ενώ η τριβή T αντιστέκεται στην κίνηση. Η δύναμη της τριβής T έχει μέτρο:



- (α') $T = F_1\text{N}$ (β') $T = 2F_1\text{N}$ (γ') $T = \frac{3}{2}F_1\text{N}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

9. Στο διπλανό σχήμα φαίνονται τρεις συγγραμμικές δυνάμεις \vec{F}_1 , \vec{F}_2 και \vec{F}_3 που ασκούνται στο σώμα Σ. Το σώμα παραμένει ακίνητο. Για τις δυνάμεις ισχύει: (χαρακτηρίστε Σ ή Λ)



- (α') $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$
 (β') $F_1 + F_2 - F_3 = 0$
 (γ') Αν καταργηθεί η F_1 το σώμα θα κινηθεί ευθύγραμμα και ομαλά προς τα αριστερά.
 (δ') Αν καταργηθεί η F_1 το σώμα θα επιταχυνθεί προς τα αριστερά.
 (ε') Αν διπλασιαστούν όλες οι δυνάμεις το σώμα θα συνεχίσει να ισορροπεί.

10. Ο θεμελιώδης νόμος της μηχανικής $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ δεν ισχύει:

- (α') Όταν το σώμα είναι ακίνητο.
 (β') Στην κυκλική κίνηση.
 (γ') Στις κινήσεις των πλανητών.
 (δ') Όταν η ταχύτητα του σώματος είναι πολύ μεγάλη.

11. Ένα αερόστατο ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα. Στο αερόστατο ασκείται το βάρος του (B) και μια δύναμη (A) από τον αέρα.

- (α') η δύναμη A παραμένει σταθερή,
 (β') η δύναμη A είναι κατακόρυφη,
 (γ') ισχύει $A = B$.

(δ') ισχύει $A > B$,

Να επιλέξετε το γράμμα ή τα γράμματα που αντιστοιχούν στις σωστές απαντήσεις.

12. Σε ένα σώμα ασκείται δύναμη μέτρου F και το σώμα κινείται με επιτάχυνση a . Αν ασκηθεί και δεύτερη δύναμη μέτρου $3F$, ίδιας κατεύθυνσης με την \vec{F} τότε το σώμα κινείται με επιτάχυνση:

(α') $3a$ (β') $2a$ (γ') $4a$ (δ') $5a$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

13. Σε ένα σώμα ασκούνται δύο συγγραμμικές δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , με $F_1 > F_2$. Όταν οι δύο δυνάμεις έχουν την ίδια κατεύθυνση, το σώμα κινείται με επιτάχυνση $5a$, ενώ όταν οι δύο δυνάμεις έχουν αντίθετη κατεύθυνση, το σώμα κινείται με επιτάχυνση a . Η σχέση των μέτρων των δύο δυνάμεων είναι:

(α') $F_1 = 5F_2$ (β') $F_1 = 4F_2$ (γ') $3F_1 = 2F_2$ (δ') $2F_1 = 3F_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

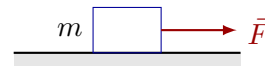
14. Ένα σώμα βάρους B ηρεμεί στο δάπεδο. Στο σώμα ασκείται κατακόρυφη δύναμη, οπότε το σώμα επιταχύνεται κατακόρυφα προς τα πάνω με επιτάχυνση $2g$. Το μέτρο της δύναμης \vec{F} είναι ίσο με:

(α') $3B$ (β') $2B$ (γ') B (δ') $\frac{B}{2}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

15. Ένα σώμα μάζας m επιταχύνεται στο λείο οριζόντιο επίπεδο με επιτάχυνση a όταν δέχεται οριζόντια δύναμη F . Αν αντικαταστήσουμε το σώμα με άλλο διπλάσιας μάζας $2m$ για να επιταχύνεται με την ίδια επιτάχυνση πρέπει το μέτρο της δύναμης F να γίνει:

(α') $\frac{F}{2}$ (β') F (γ') $2F$



Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

16. Σώμα Α μάζας m_1 δέχεται σταθερή συνισταμένη δύναμη \vec{F} και αποκτά επιτάχυνση a . Σώμα Β μάζας m_2 όταν δεχθεί δύναμη $4\vec{F}$ θα αποκτήσει επιτάχυνση μέτρου $a_2 = 2a_1$. Ο λόγος των μαζών $\frac{m_2}{m_1}$ των δύο σωμάτων είναι:

(α') 2 (β') $\frac{1}{2}$ (γ') 4

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

17. Σώμα μάζας $m = 5\text{kg}$ είναι αναρτημένο σε νήμα και κινείται προς τα κάτω με επιτάχυνση $a = 4\text{m/s}^2$. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$. Η τάση με την οποία τεντώνεται το νήμα ισούται με:

(α') 30N (β') 20N (γ') 50N

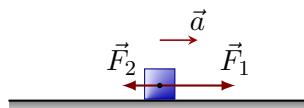
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

18. Για να μπορούμε να σύρουμε ένα βαρύ σώμα με σταθερή ταχύτητα $v_1 = 1\text{m/s}$ πάνω σε οριζόντιο δρόμο, πρέπει να ασκηθεί σε αυτό οριζόντια δύναμη $F = 200\text{N}$. Αν θέλουμε να σύρουμε το σώμα με σταθερή ταχύτητα $v_2 = 3\text{m/s}$, θα πρέπει να ασκηθεί πάνω σε αυτό δύναμη:

(α') 100N (β') 200N (γ') 400N (δ') 600N

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

19. Ένα κιβώτιο είναι αρχικά ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Στο κιβώτιο ασκούνται δύο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 , με αποτέλεσμα το κιβώτιο να κινείται με επιτάχυνση a ομόρροπη της \vec{F}_1 .



Αν καταργηθεί η \vec{F}_2 , η επιτάχυνση με την οποία κινείται το κιβώτιο έχει διπλάσιο μέτρο χωρίς να αλλάξει φορά. Τότε τα μέτρα των δυνάμεων και συνδέονται με τη σχέση:

$$(\alpha') F_1 = 2F_2$$

$$(\beta') F_2 = 2F_1$$

$$(\gamma') F_1 = 3F_2$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

20. Σε δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 ίσων μαζών με τιμή $m = 10$ kg ασκούνται κατακόρυφες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 αντίστοιχα. Οι δυνάμεις έχουν κατεύθυνση αντίθετη από τα βάρη των σωμάτων. Το σώμα Σ_1 επιταχύνεται προς τα πάνω με επιτάχυνση 2 m/s^2 . Το σώμα Σ_2 επιβραδύνεται προς τα κάτω με επιβράδυνση 2 m/s^2 .

Για τις τιμές των δυο δυνάμεων ισχύει:

$$(\alpha') F_1 > F_2$$

$$(\beta') F_1 = F_2$$

$$(\gamma') F_1 < F_2$$

21. Κιβώτιο κινείται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δάπεδο με ταχύτητα η τιμή της οποίας δίδεται από τη σχέση $v = 5t$ (SI).

Η τιμή της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο κιβώτιο,

(α') ελαττώνεται με το χρόνο

(β') αυξάνεται με το χρόνο

(γ') παραμένει σταθερή

22. Δύο αυτοκίνητα με μάζες $m_1 = 4000$ Kg και $m_2 = 1000$ Kg είναι αρχικά ακίνητα σε οριζόντιο δρόμο. Τα αυτοκίνητα αρχίζουν να κινούνται στο δρόμο με σταθερή επιτάχυνση. Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται στα δυο αυτοκίνητα έχει το ίδιο μέτρο.

Όταν και τα δύο αυτοκίνητα έχουν διανύσει απόσταση x κινούνται με ταχύτητες μέτρου v_1 και v_2 αντίστοιχα. Για τις ταχύτητες ισχύει:

$$(\alpha') v_1 = 2v_2$$

$$(\beta') v_1 = v_2$$

$$(\gamma') 2v_1 < v_2$$

23. Μικρό σώμα μάζας $m = 500$ g κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα, με την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης μέτρου $F = 10$ N. Αν διπλασιαστεί το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο σώμα, τότε το σώμα θα αποκτήσει επιτάχυνση που θα έχει μέτρο:

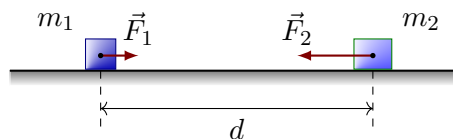
$$(\alpha') 40 \text{ m/s}^2$$

$$(\beta') 20 \text{ m/s}^2$$

$$(\gamma') 10 \text{ m/s}^2$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

24. Δύο μικροί κύβοι με μάζες m_1 και m_2 , με $m_2 = 2m_1$, είναι αρχικά ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και απέχουν απόσταση d .



Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ασκούμε ταυτόχρονα δύο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις στον κύβο m_1 και στον κύβο m_2 , με αποτέλεσμα αυτοί να κινηθούν πάνω στην ίδια ευθεία σε αντίθετες κατευθύνσεις. Αν οι κύβοι συναντώνται στο μέσο της μεταξύ τους απόστασης, για τα μέτρα των δυνάμεων θα ισχύει:

$$(\alpha') F_1 = 2F_2$$

$$(\beta') F_2 = 2F_1$$

$$(\gamma') F_1 = F_2$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

25. Γερανός ασκεί σε κιβώτιο κατακόρυφη δύναμη F_1 με την επίδραση της οποίας το κιβώτιο ανεβαίνει κατακόρυφα με επιτάχυνση μέτρου $g/2$, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας. Κάποια στιγμή ο γερανός κατεβάζει το ίδιο κιβώτιο ασκώντας σε αυτό κατακόρυφη δύναμη F_2 και το κιβώτιο κατεβαίνει επιβραδυνόμενο με επιτάχυνση μέτρου g .

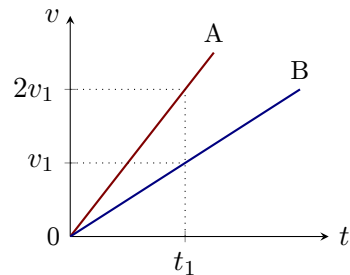
Αν στο κιβώτιο σε κάθε περίπτωση ασκούνται δύο δυνάμεις, η δύναμη του βάρους και αυτή από το γερανό, τότε για τα μέτρα τους θα ισχύει:

(α') $F_1 = 2F_2$

(β') $F_1 = F_2$

(γ') $F_1 = 3F_2$

26. Δύο σώματα Α και Β με μάζες m_1 και $m_2 = 2m_1$ αντίστοιχα ισορροπούν σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Ξαφνικά δέχονται σταθερές οριζόντιες δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 και οι ταχύτητές τους σε σχέση με τον χρόνο μεταβάλλονται όπως στο διπλανό διάγραμμα.



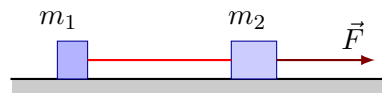
Για τα μέτρα των δυνάμεων ισχύει:

(α') $F_1 = 2F_2$

(β') $F_1 = F_2$

(γ') $F_2 = 2F_1$

27. Στην εικόνα βλέπουμε δυο σώματα Σ_1 και Σ_2 με ίσες μάζες ($m_1 = m_2 = m$) τα οποία συνδέονται με ένα αβαρές τεντωμένο σχοινί. Στο σώμα Σ_2 ασκείται μια οριζόντια δύναμη \vec{F} σταθερού μέτρου οπότε το σύστημα αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση a προς τα δεξιά.



Αν το οριζόντιο επίπεδο είναι λείο και η επίδραση του αέρα θεωρείται αμελητέα τότε η τάση T του τεντωμένου σχοινοῦ συγκρινόμενη με την F έχει τιμή:

(α') F

(β') $F/2$

(γ') $2F$

28. Σε κύβο Α μάζας m ασκείται συνισταμένη δύναμη μέτρου F , με αποτέλεσμα ο κύβος Α να κινείται με επιτάχυνση μέτρου $a = 4 \text{ m/s}^2$. Αν στον κύβο Α συγχολήσουμε έναν δεύτερο κύβο Β μάζας $3m$, προκύπτει σώμα Γ.

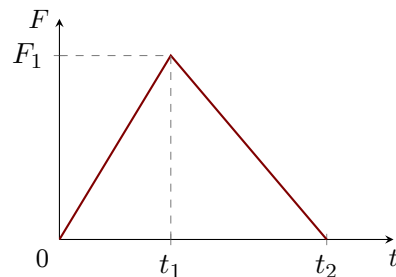
Αν στο σώμα Γ ασκήσουμε συνισταμένη δύναμη μέτρου $2F$ τότε η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σώμα Γ ισούται με:

(α') 4m/s^2

(β') 2m/s^2

(γ') 8m/s^2

29. Σώμα είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο και την χρονική στιγμή $t = 0$ δέχεται οριζόντια δύναμη (συνισταμένη) της οποίας η τιμή σε συνάρτηση με τον χρόνο δίνεται από το διπλανό διάγραμμα.

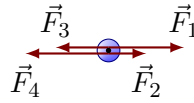


Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας, από τις παρακάτω προτάσεις:

- (α') Το σώμα αποκτά μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση και μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα την χρονική στιγμή t_1 .
- (β') Το σώμα αποκτά μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση την χρονική στιγμή t_1 και μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα την χρονική στιγμή t_2 .
- (γ') Το σώμα αποκτά μέγιστη κατά μέτρο επιτάχυνση και μέγιστη κατά μέτρο ταχύτητα την χρονική στιγμή t_2 .

2.1.2 Προβλήματα

1. Σε μικρό σώμα ασκούνται οι συγγραμμικές δυνάμεις $F_1 = 8\text{N}$, $F_2 = 4\text{N}$, $F_3 = 6\text{N}$ και $F_4 = 10\text{N}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

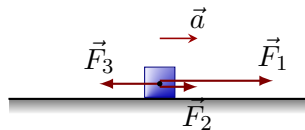


- (α') Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται στο σώμα και να σχεδιάσετε το διάνυσμά της.
 (β') Να βρείτε το μέτρο και την κατεύθυνση μίας πέμπτης δύναμης F_5 που θα έπρεπε να ασκείται στο σώμα ώστε η συνισταμένη να ήταν μηδέν.
 (γ') Στο αρχικό σχήμα αν η δύναμη F_3 καταργηθεί και η δύναμη F_2 αλλάξει φορά, να σχεδιάσετε το νέο σχήμα με τις δυνάμεις και να υπολογίσετε τη νέα συνισταμένη δύναμη.
2. Σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ ισορροπεί ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Κάποια στιγμή ($t = 0$) το σώμα δέχεται συνισταμένη δύναμη ΣF και αρχίζει να κινείται.

- (α') Αν η εξίσωση κίνησης είναι $x = 4t^2$ να βρεθεί η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το σώμα.
 (β') Την χρονική στιγμή $t = 5\text{s}$ η συνισταμένη δύναμη αντιστρέφεται και αλλάζει το μέτρο της. Το σώμα σταματά μετά από χρονικό διάστημα 10s . Να βρεθεί η νέα τιμή της συνισταμένης δύναμης που δέχεται το σώμα.
3. Κιβώτιο βάρους $B = 20\text{N}$ βρίσκεται ακίνητο σε οριζόντιο επίπεδο. Ένας άνθρωπος δένει το κιβώτιο με αβαρές σκοινί και το σύρει πάνω στα δάπεδο. Το σκοινί είναι οριζόντιο και μέσω αυτού ο άνθρωπος ασκεί στο κιβώτιο δύναμη μέτρου $F = B$, με αποτέλεσμα το κιβώτιο να κινείται με σταθερή ταχύτητα. Να προσδιορίσετε το μέτρο της δύναμης που ασκεί το δάπεδο στο κιβώτιο.

(Απ: $20\sqrt{2}\text{N}$)

4. Σε μικρό σώμα μάζας $m = 5\text{kg}$ που αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο δάπεδο ασκούνται τρεις συγγραμμικές οριζόντιες δυνάμεις με μέτρα $F_1 = 20\text{N}$, $F_2 = 5\text{N}$ και $F_3 = 10\text{N}$. Το σώμα αρχίζει να κινείται. Την χρονική στιγμή $t_1 = 6\text{s}$ η δύναμη F_1 καταργείται και το σώμα μετά από λίγο τελικά σταματά και τότε μηδενίζονται και οι υπόλοιπες δυνάμεις που δέχεται.



- (α') Να βρεθεί η επιτάχυνση του σώματος τα πρώτα 6 δευτερόλεπτα της κίνησης.
 (β') Να βρεθεί η συνισταμένη δύναμη και η επιτάχυνση μετά την κατάργηση της δύναμης F_1 .
 (γ') Να υπολογίσετε τον συνολικό χρόνο και το διάστημα που διανύει το σώμα μέχρι να σταματήσει.
5. Μικρό αεροπλάνο έχει μάζα $m = 600\text{kg}$ (μαζί με τον πιλότο) και τελική ταχύτητα απογείωσης $v = 108\text{km/h}$.
- (α') Αν ο διάδρομος από τον οποίο πρόκειται να απογειωθεί το αεροπλάνο έχει μήκος $s = 150\text{m}$, να υπολογίσετε το μέτρο της ελάχιστης σταθερής συνισταμένης δύναμης που χρειάζεται για να το επιταχύνει.
 (β') Πόσος είναι ο αντίστοιχος χρόνος μέχρι το αεροπλάνο να απογειωθεί;

(Απ: α) $F = 1800\text{N}$ β) $t = 10\text{s}$)

6. Σώμα μάζας $m = 5\text{kg}$ κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα \vec{v}_0 . Στο σώμα ασκείται δύναμη μέτρου $F = 50\text{N}$ με κατεύθυνση αντίθετη της ταχύτητας. Το σώμα τη χρονική στιγμή t_1

αποκτά ταχύτητα $v_1 = 5\text{m/s}$ ίδιας κατεύθυνσης με την \vec{v}_0 και έχει διανύσει απόσταση $s = 30\text{m}$. Να υπολογίσετε:

- (α') Την αρχική ταχύτητα \vec{v}_0 του σώματος.
- (β') Τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία το σώμα αποκτά την ταχύτητα v_1 .
- (γ') Τη χρονική στιγμή που θα σταματήσει και το ολικό διάστημα που έχει διανύσει.

(Απ: α) $v_0 = 25\text{m/s}$ β) $t_1 = 2\text{s}$, γ) 2.5s , 31.25m)

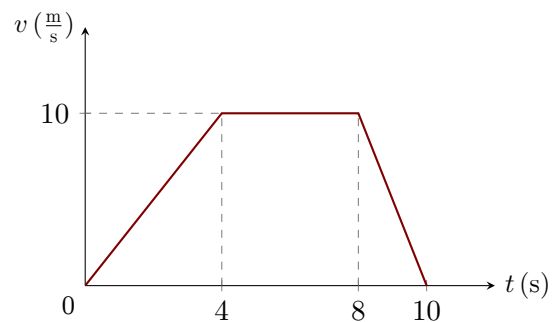
7. Ένα παιδί τραβά με τη βοήθεια ενός σχοινού ένα έλκηθρο μάζας $M = 10\text{kg}$ από την ηρεμία σε οριζόντιο δρόμο κατά $x = 4\text{m}$ μέσα σε χρόνο $t = 2\text{s}$. Το παιδί ασκεί στο έλκηθρο σταθερή οριζόντια δύναμη $F = 25\text{N}$ στη διάρκεια των 2s .

- (α') Να αποδείξετε ότι εκτός από τη δύναμη ασκείται στο έλκηθρο και άλλη δύναμη που εμποδίζει την κίνησή του.
- (β') Αν η δύναμη που εμποδίζει την κίνηση του έλκηθρου είναι σταθερή, οριζόντια και αντίρροπη της \vec{F} , να υπολογίσετε το μέτρο της.
- (γ') Πόση είναι η ταχύτητα του έλκηθρου τη χρονική στιγμή $t = 2\text{s}$;

(Απ: β) $T = 5\text{N}$ γ) $v = 4\text{m/s}$)

8. Σε σώμα που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο δάπεδο ασκείται την $t = 0$ δύναμη F_1 και το σώμα ξεκινά να κινείται. Τη χρονική στιγμή $t = 4\text{s}$ στο σώμα ασκείται και δεύτερη δύναμη F_2 , ενώ τη χρονική στιγμή $t = 8\text{s}$ μία από τις δύο δυνάμεις αντιστρέφεται.

Αν η μάζα του σώματος είναι $m = 2\text{kg}$ και η γραφική παράσταση της τιμής της ταχύτητας v του σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα, να βρείτε:



- (α') Τη δύναμη F_1 .
- (β') Τη δύναμη F_2 .
- (γ') Ποιά δύναμη αντιστράφηκε την χρονική στιγμή $t_2 = 8\text{s}$.
- (δ') Το ολικό διάστημα που διένυσε το σώμα.

9. Ανελκυστήρας έχει μάζα $M = 700\text{kg}$ (μαζί με τον επιβάτη) και ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα $v = 2\text{m/s}$. Κάποια χρονική στιγμή αρχίζει να επιβραδύνεται με σταθερή επιβράδυνση και τελικά ακινητοποιείται, αφού διανύσει κατά την επιβράδυνση διάστημα $s = 1\text{m}$.

- (α') Να υπολογίσετε την τάση του συρματόσχοινου του ανελκυστήρα κατά ομαλή κίνηση.
- (β') Να υπολογίσετε την τάση του συρματόσχοινου του ανελκυστήρα κατά την επιβράδυνση.
- (γ') Αν η μάζα του επιβάτη είναι $m = 80\text{kg}$, να υπολογίσετε τη δύναμη που ασκείται από το δάπεδο του ανελκυστήρα στον επιβάτη κατά την επιβράδυνση.

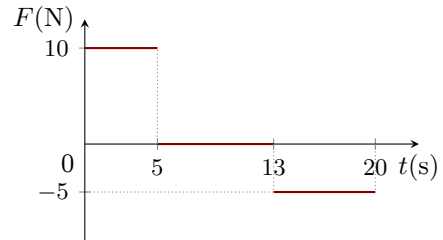
Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

(Απ: α) $T = 7000\text{N}$ β) $T = 5600\text{N}$ γ) $N = 640\text{N}$)

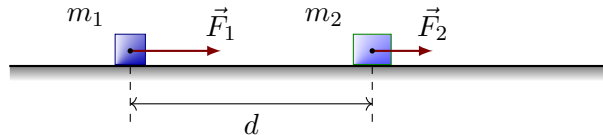
10. Ένα σώμα μάζας $m = 5\text{kg}$ δέχεται κατακόρυφη δύναμη \vec{F} και ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα.

- (α') Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης \vec{F} .
- (β') Αν η δύναμη αυξηθεί κατά 50% να βρείτε την επιτάχυνση του σώματος.
- (γ') Να βρείτε την τιμή της δύναμης ώστε το σώμα να ανεβαίνει με επιτάχυνση $a = g$.
- (δ') Να βρείτε την τιμή της δύναμης ώστε το σώμα να ανεβαίνει με επιβράδυνση $a = 5\text{m/s}^2$.

11. Σώμα μάζας $m = 5\text{kg}$ είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο δάπεδο και μπορεί να κινείται σε άξονα $x'Ox$. Την χρονική στιγμή $t = 0$ το σώμα δέχεται οριζόντια δύναμη (συνισταμένη) στην διεύθυνση του άξονα, της οποίας η τιμή σε συνάρτηση με τον χρόνο δίνεται από το διπλανό διάγραμμα.



- (α) Να αναγνωρίσετε τα είδη των κινήσεων που θα κάνει το σώμα στα διάφορα χρονικά διαστήματα.
- (β) Να σχεδιάσετε ένα βαθμολογημένο διάγραμμα επιτάχυνσης - χρόνου για την κίνηση του σώματος.
- (γ) Να σχεδιάσετε ένα βαθμολογημένο διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου για την κίνηση του σώματος από $0 \rightarrow 25\text{s}$.
12. Δύο σώματα Α και Β με μάζες $m_1 = 5\text{kg}$ και $m_2 = 8\text{kg}$ αντίστοιχα είναι αρχικά ακίνητα σε έναν λείο ευθύγραμμο δρόμο και το Β προηγείται του Α κατά απόσταση $d = 18\text{m}$. Στο σώμα Α ασκείται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1 = 30\text{N}$, ενώ ταυτόχρονα στο σώμα Β ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F_2 = 16\text{N}$, ίδιας φοράς με την \vec{F}_1 , οπότε τα σώματα κινούνται. Να υπολογίσετε:



- (α) Τις επιταχύνσεις των δύο σωμάτων.
- (β) Τη χρονική στιγμή της συνάντησης των δύο σωμάτων.
- (γ) Τη μετατόπιση του σώματος Α μέχρι τη χρονική στιγμή της συνάντησης των δύο σωμάτων.
- (δ) Τις ταχύτητες των δύο σωμάτων στο σημείο συνάντησης.

(Απ: α) $6\text{m/s}^2, 2\text{m/s}^2$ β) 3s γ) 27m δ) $18\text{m/s}, 6\text{m/s}$)