

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΙΝΗΣΗ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

1. Τι ονομάζουμε κίνηση ενός κινητού;
2. Τι ονομάζουμε τροχιά ενός κινητού;
3. Τι ονομάζουμε υλικό σημείο;
4. Ποια μεγέθη ονομάζονται μονόμετρα και ποια διανυσματικά;
5. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές ;
 - α. Όταν ένα κινητό πάει από το A στο B, η μετατόπισή του είναι αρνητική, γιατί το A βρίσκεται στα αρνητικά του άξονα των συντεταγμένων
 - β. Όταν ένα κινητό πάει από το A στο B τότε η αλγεβρική τιμή της μετατόπισης του δίνεται από τη σχέση $\Delta X = X_B - X_A$.
 - γ. Όταν ένα κινητό πάει από το A στο B, η μετατόπισή του είναι ένα διάνυσμα με αρχή το A και τέλος το B.
 - δ. Η μετατόπιση ενός κινητού που πάει από το A στο B και ξαναγυρίζει στο A είναι μηδέν



6. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;
 - α. Θετική μετατόπιση σημαίνει ότι η κατεύθυνση της κίνησης είναι προς τα θετικά του άξονα των συντεταγμένων
 - β. Θετική μετατόπιση σημαίνει ότι κινούμαστε στα θετικά του άξονα των συντεταγμένων
 - γ. Θετική μετατόπιση έχουμε όταν η αρχική θέση του κινητού είναι το μηδέν του άξονα των συντεταγμένων
 - δ. Θετική μετατόπιση έχουμε όταν η αλγεβρική τιμή της τελικής θέσης είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη της αρχικής θέσης.
7. Πώς ορίζεται η μέση ταχύτητα;
8. Ποια ταχύτητα ονομάζεται στιγμιαία;
9. Ποια είναι η μονάδα μέτρησης της ταχύτητας στο SI;
10. Ποια κίνηση ονομάζεται ευθύγραμμη ομαλή;
11. Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;
 - α. η μέση ταχύτητα είναι ίση με την στιγμιαία ταχύτητα.
 - β. η μέση ταχύτητα είναι διανυσματικό μέγεθος.
 - γ. η μέση ταχύτητα είναι μονόμετρο μέγεθος .
 - δ. ίσες μετατοπίσεις γίνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα.

12. Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;

Η ταχύτητα στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση

α. ορίζεται ως το πηλίκο της μετατόπισης προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα

β. ορίζεται ως το γινόμενο της μετατόπισης επί το αντίστοιχο χρονικό διάστημα

γ. είναι μονόμετρο μέγεθος

δ. έχει μονάδα μέτρησης στο SI το m/s .

13. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα $υ - t$ στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Πως από το διάγραμμα $υ - t$ μπορούμε να υπολογίσουμε την μετατόπιση;

14. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα $χ - t$ στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Πως από το διάγραμμα $χ - t$ μπορούμε να προσδιορίσουμε την ταχύτητα;

15. Ποια κίνηση ονομάζεται ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη;

16. Να αποδείξετε τις σχέσεις $v = v_0 + at$ και $χ = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ που ισχύουν στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.

17. Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ;

α. η μέση επιτάχυνση είναι ίση με την στιγμιαία επιτάχυνση

β. ο ρυθμός μεταβολής της μετατόπισης είναι σταθερός

γ. ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι σταθερός

δ. όταν $t_0 = 0$ και $v_0 = 0$ τότε ισχύουν οι σχέσεις $v = at$ και $\Delta χ = a t^2$

18. Για ένα σώμα που κινείται ευθύγραμμη η εξίσωση θέσης του είναι $x = 5 t + 8 t^2$ (S.I.). Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ;

α. τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ βρίσκεται στη θέση $χ_0 = 0$ και έχει ταχύτητα $5 m/s$

β. η επιτάχυνση του σώματος έχει μέτρο $8 m/s^2$

γ. η εξίσωση της ταχύτητας του σώματος είναι $v = 5 + 16t$ (S.I.)

δ. η ταχύτητα του σώματος αυξάνεται με σταθερό ρυθμό μέτρου $16 m/s^2$

δ. τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ η μετατόπιση του σώματος αυξάνεται με σταθερό ρυθμό μέτρου $5 m/s$

19. Στο διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου τα εμβαδά μεταξύ της καμπύλης και του άξονα των χρόνων αριθμητικά μας δίνει:

α. τη μετατόπιση του κινητού

β. τη θέση του κινητού

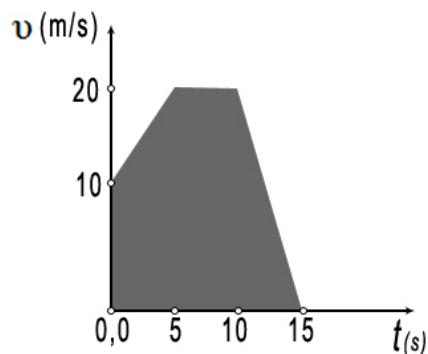
γ. την ταχύτητα του κινητού

δ. την μεταβολή της ταχύτητας του κινητού

ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή;

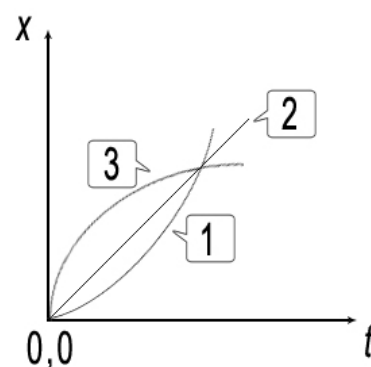
20. Για την ευθύγραμμη κίνηση ενός κινητού η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- α. το κινητό έχει αρχική ταχύτητα μέτρου 10 m/s . Στη συνέχεια επιταχύνεται , κινείται ομαλά και στο τέλος επιβραδύνεται μέχρι που να σταματήσει.
- β. το σκιασμένο εμβαδόν στο διάγραμμα μας δίνει την τιμή της συνολικής μετατόπισης του κινητού.
- γ. τη χρονική στιγμή $t = 15\text{ s}$ η θέση του κινητού συμπίπτει με τη θέση του κινητού για $t = 0$



21. Ένα κινητό εκτελεί μία ευθύγραμμη κίνηση. Στο διάγραμμα θέσης – χρόνου

- α. η καμπύλη (1) αντιστοιχεί σε κίνηση με επιτάχυνση θετική
 β. η καμπύλη (2) αντιστοιχεί σε κίνηση με επιτάχυνση θετική
 γ. η καμπύλη (3) αντιστοιχεί σε κίνηση με επιτάχυνση αρνητική
 δ. η καμπύλη (2) αντιστοιχεί σε κίνηση με μηδενική επιτάχυνση
 ποιες από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστές;



22. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις που αφορούν μία ευθύγραμμη κίνηση είναι σωστές και ποιες είναι λανθασμένες;

1. Η ταχύτητα και η επιτάχυνση στην ΕΟΚ έχουν την ίδια κατεύθυνση.
2. Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση η ταχύτητα και η επιτάχυνση είναι αντίρροπες.
3. Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση η μετατόπιση είναι ανάλογη του χρόνου κίνησης.
4. Η επιτάχυνση ενός σώματος εξαρτάται από την αρχική του ταχύτητα.
5. Δύο σώματα που κινούνται με ταχύτητες 5 m/s και 72 km/h έχουν την ίδια ταχύτητα.
6. Ένας άνθρωπος βγαίνει από το σπίτι του, πηγαίνει στο απέναντι περίπτερο και επιστρέφει σπίτι του. Η συνολική μετατόπιση και η μέση ταχύτητα του είναι 0.
7. Θετική μετατόπιση σημαίνει κίνηση προς τα δεξιά του άξονα των συντεταγμένων.
8. Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η επιτάχυνση έχει αλγεβρική τιμή διάφορη από το μηδέν
9. Στην ευθύγραμμη κίνηση με θετική αλγεβρική τιμή επιτάχυνσης το μέτρο της ταχύτητας του κινητού αυξάνεται.
10. Στην ευθύγραμμη κίνηση με θετική αλγεβρική τιμή επιτάχυνσης ο ρυθμός μεταβολής του μέτρου ταχύτητας παραμένει σταθερός.
11. Στην ευθύγραμμη κίνηση με αρνητική αλγεβρική τιμή επιτάχυνσης το μέτρο της ταχύτητας του κινητού ελαττώνεται.

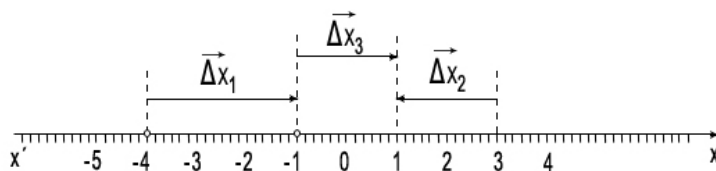
12. Η μετατόπιση ενός σώματος μπορεί να είναι μηδέν σε κάθε χρονική στιγμή της κίνησής του.
13. Η μετατόπιση ενός κινητού μπορεί να γίνει μηδέν σε κάποιο χρονικό διάστημα της κίνησής του αλλά η απόσταση που διανύει δεν είναι ποτέ μηδέν.
14. Όταν η μετατόπιση ενός σώματος είναι μηδέν τότε το σώμα είναι ακίνητο.
15. Ένα σώμα εκτελεί ΕΟΚ όταν σε ίσους χρόνους διανύει ίσες αποστάσεις.
16. Ένα σώμα εκτελεί ομοιόμορφα μεταβαλλόμενη κίνηση όταν η μετατόπισή του μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό.
17. Η μέση ταχύτητα είναι μονόμετρο μέγεθος.
18. Η απόσταση δύο σημείων είναι διανυσματικό μέγεθος.
19. Η στιγμιαία ταχύτητα είναι διανυσματικό μέγεθος.
20. Η μετατόπιση είναι μονόμετρο μέγεθος.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

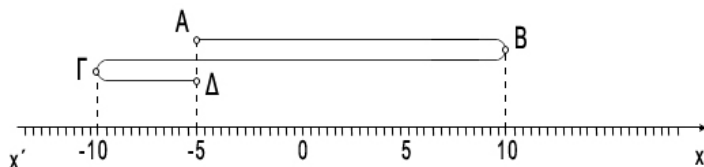
1. Η μετατόπιση αναφέρεται σε χρονική στιγμή ή σε χρονικό διάστημα;

Κατά την ευθύγραμμη κίνηση ενός κινητού, τη χρονική στιγμή $t_0 = 1s$ αυτό βρίσκεται στη θέση $x_0 = -5m$, τη χρονική στιγμή $t_1 = 1s$ στη θέση $x_1 = 0m$ και τη χρονική στιγμή $t_2 = 15s$ στην θέση $x_2 = -15m$.
Να βρείτε τις μετατοπίσεις του κινητού για τα χρονικά διαστήματα $\Delta t = t_1 - t_0$, $\Delta t = t_2 - t_0$, $\Delta t = t_2 - t_1$.

2. Ποιες από τις μετατοπίσεις του σχήματος είναι θετικές και ποιες είναι αρνητικές;



3. Να βρείτε την μετατόπιση στη διεύθυνση του άξονα xx' από το Α στο Β, από το Α στο Γ, από το Α στο Δ, από το Β στο Γ και από το Β στο Δ.



4. Να μετατρέψετε την ταχύτητα $u = 72Km/h$ σε m/s . Να μετατρέψετε την ταχύτητα $u = 40m/s$ σε Km/h .
5. Ένα κινητό εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Αν σε χρονικό διάστημα $10s$ μετατοπίζεται κατά $10m$, να βρείτε την ταχύτητά του.

6. Η εξίσωση που δίνει τη θέση ενός κινητού σε συνάρτηση με τον χρόνο είναι $x=8t$ (SI). Να βρείτε:

α. την ταχύτητα του κινητού

β. την μετατόπιση του κινητού από την χρονική στιγμή $t_1=5s$ μέχρι την χρονική στιγμή $t_2=7s$

7. Να βρείτε την μέση ταχύτητα ενός κινητού στις παρακάτω περιπτώσεις:

α. το κινητό κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο, τα πρώτα 2 min με σταθερή ταχύτητα μέτρου $10m/s$ και τα επόμενα 2 min με ταχύτητα μέτρου $5m/s$

β. το κινητό κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο και διανύει διάστημα 1Km με ταχύτητα μέτρου $5m/s$ και στη συνέχεια διανύει το επόμενο Km με την ίδια φορά και με ταχύτητα μέτρου $10m/s$.

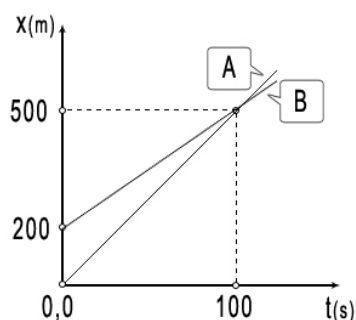
8. Ένα κινητό κινείται πάνω στον άξονα των συντεταγμένων. Κάποια στιγμή βρίσκεται στη θέση $x_1 = -5m$ και κινείται ομαλά με ταχύτητα αλγεβρικής τιμής $v_1 = +5m/s$. Να βρείτε την θέση του μετά από χρόνο $\Delta t = 20s$. Αν το ίδιο κινητό κινείται ομαλά με ταχύτητα αλγεβρικής τιμής $v_1 = -5m/s$ σε ποια θέση θα βρίσκεται ύστερα από χρόνο $\Delta t = 20s$.

9. Δύο δρομείς κινούνται πάνω στον άξονα των συντεταγμένων με σταθερές ταχύτητες $v_1 = 8m/s$ και $v_2 = 6m/s$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, ο δρομέας Δ_1 βρίσκεται στη θέση $x_1 = -80m$ και ο δρομέας Δ_2 στη θέση $x_2 = 200m$. Να βρείτε τη χρονική στιγμή συνάντησης των δύο δρομέων και τις θέσεις τους εκείνη τη στιγμή αν:

α. οι ταχύτητες v_1 και v_2 θετικές

β. η v_1 είναι θετική και η v_2 είναι αρνητική.

10. Δύο φίλοι ο Α και ο Β τρέχουν σε ευθύγραμμο δρόμο και οι θέσεις τους σε συνάρτηση με το χρόνο δίνονται στο διάγραμμα :

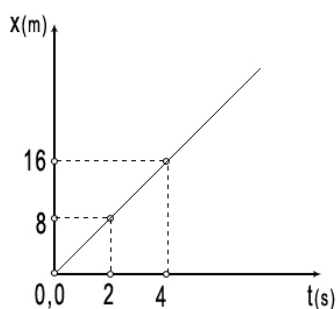


α. πόσο απέχουν στην αρχή μέτρησης των χρόνων;

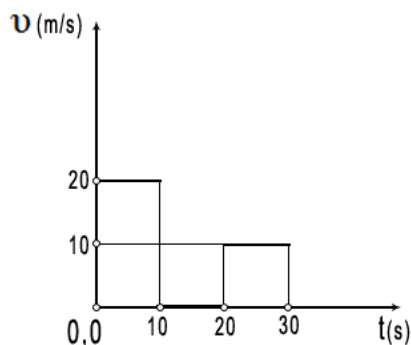
β. πότε και που συναντιούνται;

γ. με τι ταχύτητα κινείται ο καθένας;

11. Η θέση ενός κινητού, που κινείται ευθύγραμμα μεταβάλλεται με το χρόνο όπως στο παρακάτω διάγραμμα. Να κάνετε το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου για το κινητό και να γράψετε την εξίσωση κίνησης του.



12. Για ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Αν η αρχική θέση του κινητού είναι $x_0 = 0$ να κάνετε το διάγραμμα θέσης χρόνου και να βρείτε την ολική μετατόπιση του κινητού.



13. Από δύο σημεία Α και Β που απέχουν 40m μεταξύ τους ξεκινούν δύο κινητά. Το ένα κινητό ξεκινά από το σημείο Α τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ με ταχύτητα $v_A = 10\text{m/s}$ και το άλλο τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$ με ταχύτητα $v_B = 6\text{m/s}$, κινούμενα κατά την ίδια κατεύθυνση. Αν τα κινητά συναντηθούν τη χρονική στιγμή t να κάνετε το διάγραμμα ταχύτητας χρόνου και από το διάγραμμα αυτό να βρείτε τη χρονική στιγμή συνάντησης t .

14. Δύο πόλεις Α και Γ απέχουν μεταξύ τους απόσταση $(ΑΓ) = 75\text{ km}$. Από τις δύο πόλεις ξεκινούν ταυτόχρονα δύο ποδηλάτες που κινούνται με σταθερές ταχύτητες $v_1 = 20\text{m/s}$ και $v_2 = 5\text{m/s}$ αντίστοιχα.

α. μετά από πόσο χρόνο θα συναντηθούν και σε ποια απόσταση από την πόλη Α όταν:

i) κινούνται με αντίθετες φορές

ii) κινούνται με την ίδια φορά

β. αν $x_0 = 0$ στην πόλη Α, να γίνουν τα διαγράμματα θέσης – χρόνου και ταχύτητας – χρόνου και για τους δύο ποδηλάτες (στο ίδιο διάγραμμα).

15. Η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου αυξάνεται με σταθερό ρυθμό. Αν τη χρονική στιγμή $t_1 = 10\text{s}$ η ταχύτητα του αυτοκινήτου έχει μέτρο $v_1 = 36\text{Km/h}$ και τη χρονική στιγμή $t_2 = 60\text{s}$ έχει μέτρο $v_2 = 108\text{Km/h}$ να βρείτε την επιτάχυνση του αυτοκινήτου σε m/s^2 .

16. Ένα κινητό κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση η οποία έχει αλγεβρική τιμή $a = +4\text{m/s}^2$. Αν τη χρονική στιγμή $t_0 = 2\text{s}$ η ταχύτητα του κινητού έχει αλγεβρική τιμή $v_0 = +20\text{m/s}$ να βρείτε την ταχύτητα του τη χρονική στιγμή $t = 7\text{s}$.

17. Να αποδείξετε την σχέση $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ που ισχύει για ένα σώμα που κινείται με σταθερή επιτάχυνση a .

18. Όχημα κινείται με κατεύθυνση προς τα θετικά του άξονα συντεταγμένων. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$ το όχημα έχει ταχύτητα με μέτρο 10m/s ενώ τη χρονική στιγμή $t_2 = 7\text{s}$ το μέτρο της ταχύτητας γίνεται

5 m/s . Αν ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας θεωρηθεί σταθερός σε όλη τη διάρκεια της κίνησης, να βρείτε την επιτάχυνση του οχήματος.

19. Ένα όχημα που κινείται ευθύγραμμα τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έχει ταχύτητα μέτρου $v_0 = 5\text{ m/s}$ και επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση 6 m/s^2 . Να βρείτε την ταχύτητα του αυτοκινήτου αφού έχει μετατοπισθεί κατά 12 m .

20. Μηχανή, η οποία αρχικά ηρεμεί, αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = +4\text{ m/s}^2$.

α. πόσο γρήγορα τρέχει η μηχανή μετά από 10 s ;

β. πόσο διάστημα έχει διανύσει η μηχανή στα πρώτα 6 s ;

γ. ποια είναι η μέση ταχύτητα της μηχανής στα πρώτα 8 s ;

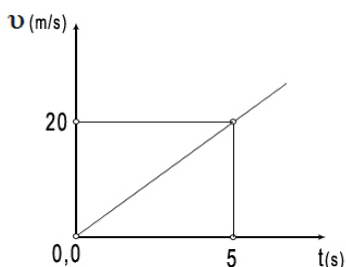
δ. πόσο διάστημα πρέπει να διανύσει η μηχανή μέχρι το μέτρο της να γίνει 20 m/s ;

ε. πόσο έχει μετατοπισθεί κατά τη διάρκεια του 3ου δευτερολέπτου της κίνησής της;

21. Η εξίσωση κίνησης ενός κινητού είναι $x = 10t + 2t^2$ (SI). Να γράψετε την εξίσωση κίνησης της ταχύτητας.

22. Ένα αυτοκίνητο κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα. Ξαφνικά αρχίζει να επιταχύνεται με σταθερό ρυθμό 2 m/s^2 . Αν το αυτοκίνητο διανύσει 250 m σε αυτό το χρονικό διάστημα των 10 s , να υπολογίσετε την αρχική σταθερή ταχύτητά του.

23. Στο παρακάτω διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου, να βρείτε την επιτάχυνση και την μετατόπιση του σώματος στο χρονικό διάστημα $0 - 5\text{ s}$.



24. Ένα σώμα που κάνει ευθύγραμμη κίνηση, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έχει ταχύτητα αλγεβρικής τιμής $v_0 = +5\text{ m/s}$. Αν το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση που έχει αλγεβρική τιμή 2 m/s^2 .

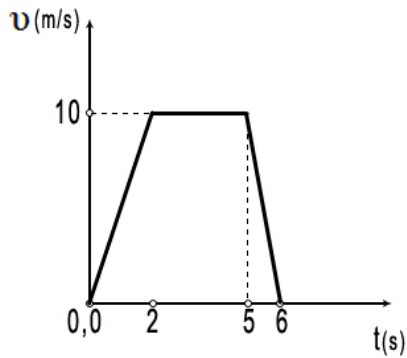
α. να κάνετε το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου

β. να κάνετε το διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου

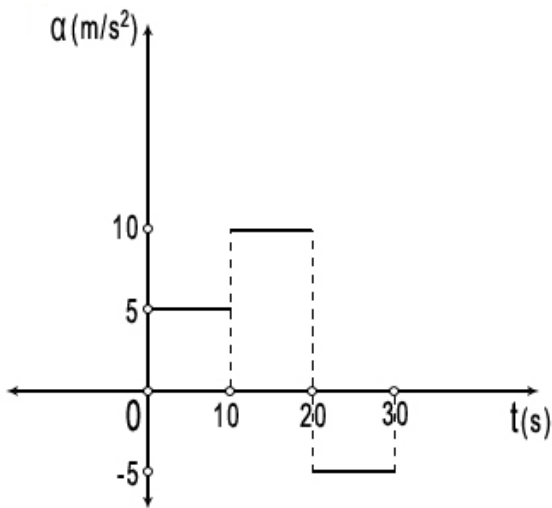
γ. να βρείτε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 3\text{ s}$

δ. να βρείτε την μετατόπιση του σώματος το χρονικό διάστημα $0 - 3\text{ s}$.

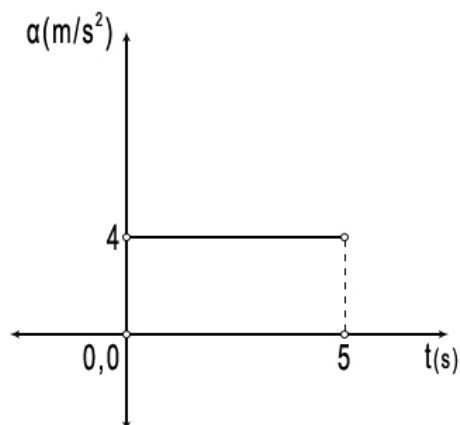
25. Ένα κινητό κινείται ευθύγραμμα και η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Να περιγράψετε την κίνηση, να βρείτε την συνολική μετατόπιση του κινητού και να κάνετε το διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου.



26. Ένα κινητό κινείται ευθύγραμμα και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έχει μέτρο ταχύτητας v_0 . Από το διάγραμμα επιτάχυνσης – χρόνου να κάνετε το διάγραμμα ταχύτητας – χρόνου.

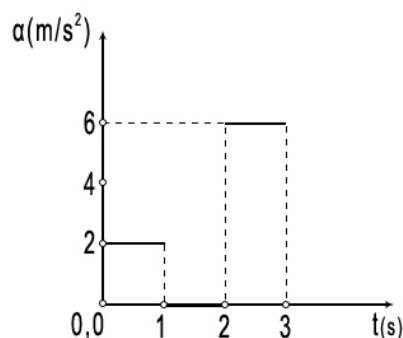


27. Σε μία ευθύγραμμη κίνηση από το διάγραμμα $a - t$ να υπολογίσετε την μεταβολή της ταχύτητας. Αν τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το κινητό έχει αλγεβρική τιμή ταχύτητας $v_0 = +5 \text{ m/s}$, να βρείτε την συνολική μετατόπιση.



28. Για ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα η αλγεβρική τιμή της επιτάχυνσης μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Αν τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το κινητό βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$ και δεν έχει αρχική ταχύτητα, να βρείτε τη θέση του κινητού τη χρονική στιγμή $t_1 = 3 \text{ s}$ και να

κάνετε τις γραφικές παραστάσεις ταχύτητας – χρόνου και μετατόπισης – χρόνου.



- 29.** Κινητό που κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 2\text{m/s}^2$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ έχει $x_0 = 0$ και $v_0 = 0$. Να βρείτε την μετατόπιση του κινητού στη διάρκεια του 5^{ου} δευτερολέπτου.
- 30.** Ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση a και ξεκινά από την ηρεμία στη διάρκεια του 1^{ου} δευτερολέπτου μετατοπίζεται κατά 1m. Να βρείτε την μετατόπιση του κινητού στη διάρκεια των πρώτων 12 min της κίνησής του.
- 31.** Ένα κινητό κινείται με σταθερή ταχύτητα u_0 . Κάποια χρονική στιγμή αρχίζει να επιβραδύνει. Να αποδείξετε ότι το ολικό διάστημα μέχρι να σταματήσει το κινητό υπολογίζεται από τον τύπο

$$s_{\text{ολ}} = \frac{u_0^2}{2a}$$

- 32.** Ένα κινητό που κινείται ευθύγραμμα με ταχύτητα $v_0 = +20\text{m/s}$, επιταχύνεται με σταθερή επιτάχυνση $a = -5\text{m/s}^2$. Μετά από πόσο χρονικό διάστημα θα υποδιπλασιασθεί η ταχύτητά του και ποια θα είναι η μετατόπισή του εκείνη τη χρονική στιγμή;
- 33.** Ένα κινητό τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ βρίσκεται στη θέση $x_0 = 0$ και έχει ταχύτητα $\vec{v}_0$. Το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται με σταθερό ρυθμό 2m/s^2 . Αν τη χρονική στιγμή $t_1 = 10\text{s}$ το κινητό σταματά, να υπολογίσετε το διάστημα που έχει διανύσει μέχρι να σταματήσει.
- 34.** Αυτοκίνητο που κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_0 = +30\text{m/s}$ μπαίνει ξαφνικά σε ανώμαλο ευθύγραμμο δρόμο και αφού μετατοπισθεί κατά 45m σταματά. Αν ο ρυθμός μείωσης της ταχύτητας του αυτοκινήτου είναι σταθερός, να βρείτε την επιβράδυνσή του και το χρονικό διάστημα που κινήθηκε στον ανώμαλο δρόμο.
- 35.** Ο οδηγός ενός κλεμμένου αυτοκινήτου είναι σταματημένος στο φανάρι και βλέπει να έρχεται από πίσω περιπολικό που κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_0 = +20\text{m/s}$. Τη χρονική στιγμή που το περιπολικό βρίσκεται σε απόσταση $d = 32\text{m}$ από το αυτοκίνητο, το αυτοκίνητο αρχίζει να κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 4\text{m/s}^2$.

α. να βρείτε μετά από πόσο χρόνο το περιπολικό φτάνει το αυτοκίνητο

β. σε κοινό διάγραμμα να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις ταχύτητας – χρόνου και για τα δύο αυτοκίνητα

36. Κινητό, όταν διέρχεται από ένα σημείο Α μίας ευθείας έχει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 17\text{m/s}$ και επιβράδυνση μέτρου α_1 . Μετά από 2s ξεκινά από το ίδιο σημείο άλλο κινητό χωρίς αρχική ταχύτητα και με επιτάχυνση μέτρου $\alpha_2 = 4\text{m/s}^2$ κινούμενο κατά την ίδια φορά. Να βρείτε :

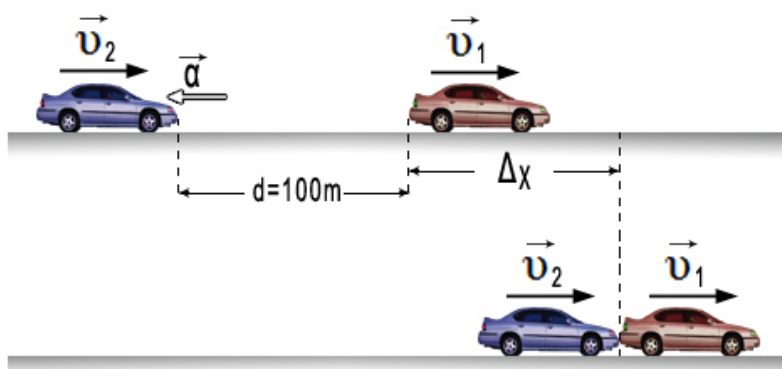
α. την επιβράδυνση α_1 , ώστε τα δύο κινητά να συναντηθούν σε απόσταση $\chi = 72\text{m}$ από το σημείο που ξεκίνησαν

β. τις ταχύτητες που έχουν τα κινητά την στιγμή που συναντιούνται

γ. να κάνετε τις γραφικές παραστάσεις της ταχύτητας και της μετατόπισης σε συνάρτηση με τον χρόνο και για τα δύο κινητά στο ίδιο διάγραμμα.

37. Δύο κινητά K_1, K_2 διέρχονται ταυτόχρονα από ένα σημείο με ταχύτητες μέτρων $v_1 = 20\text{m/s}$ και $v_2 = 30\text{m/s}$ κινούμενα στην ίδια κατεύθυνση με επιταχύνσεις μέτρου $\alpha_1 = 2\text{m/s}^2$ και $\alpha_2 = 1\text{m/s}^2$ αντίστοιχα. Να βρείτε μετά από πόσο χρόνο θα ξανασυναντηθούν, σε πόση απόσταση από την αρχική θέση συνάντησης και να παραστήσετε σε κοινό διάγραμμα τις τιμές των ταχυτήτων των κινητών σε συνάρτηση με το χρόνο.

38. Δύο αυτοκίνητα κινούνται πάνω στον ίδιο ευθύγραμμο δρόμο με την ίδια κατεύθυνση. Αυτό που προηγείται κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v_1 = 10\text{m/s}$. Όταν τα αυτοκίνητα απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = 100\text{m}$ το πίσω έχει ταχύτητα $v_2 = 30\text{m/s}$ και αρχίζει να επιβραδύνεται. Να βρείτε την ελάχιστη επιβράδυνση του 2^{ου} ώστε να αποφευχθεί η σύγκρουση.



ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

1. Τι είναι δύναμη;
2. Να διατυπώσετε τον νόμο για τις ελαστικές παραμορφώσεις (Νόμος του Hooke).
3. Υποδιπλασιάζουμε το μέτρο της δύναμης με την οποία παραμορφώνουμε ένα ελατήριο οπότε, η παραμόρφωσή του
 - α. διπλασιάζεται
 - β. υποδιπλασιάζεται
 - γ. παραμένει η ίδιαποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστή; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.
4. Πόσο τοις εκατό αυξάνεται η επιμήκυνση ενός ελατηρίου όταν τριπλασιάσουμε την δύναμη με την οποία το επιμηκύνουμε;
5. Ποια είναι η μονάδα μέτρησης της δύναμης στο S.I.; Τι χρησιμοποιούμε συνήθως στο εργαστήριο για τη μέτρηση της δύναμης και που βασίζεται η λειτουργία του;
6. Τι ονομάζουμε συνισταμένη δύναμη και ποια διαδικασία ονομάζεται σύνθεση δυνάμεων;
7. Πως γίνεται η σύνθεση δυνάμεων με ίδια ή αντίθετη κατεύθυνση;
8. Τι ονομάζεται αδράνεια ενός σώματος;
9. Να διατυπώσετε τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα.
10. Ο επιβάτης ενός λεωφορείου σε μία μηνυτήρια αναφορά του διεκδικεί αποζημίωση από τον οδηγό με βάση τον εξής ισχυρισμό : Ενώ, λέει, καθόταν στο πίσω μέρος του λεωφορείου, ο οδηγός σταμάτησε το όχημα απότομα. Τότε, ένα βαρύ δέμα που δεν ήταν καλά στερεωμένο στο πάτωμα ολίσθησε προς τα πίσω και τον χτύπησε. Αν ήσασταν ο δικαστής που θα εκδίκασε την υπόθεση, θα δεχόσασταν τον ισχυρισμό του μηνυτή; Γιατί;
11. Ποια κατάσταση ονομάζουμε ισορροπία ενός σώματος; Ποια είναι η συνθήκη ισορροπίας ενός σημειακού αντικειμένου;
12. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;
Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν τότε το σώμα μπορεί:
 - α. να ισορροπεί
 - β. να κινείται ευθύγραμμα και ομαλά
 - γ. να βρίσκεται ακίνητο μέσα σε αυτοκίνητο που κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο με σταθερή ταχύτητα.
 - δ. να βρίσκεται στο εσωτερικό ενός ασανσέρ που κατεβαίνει με σταθερή ταχύτητα
13. Σε ποιες από τις παρακάτω περιπτώσεις ένα σώμα στο οποίο του ασκούνται δυνάμεις ισορροπεί;

- α. το διανυσματικό άθροισμα όλων των δυνάμεων είναι μηδέν
- β. το άθροισμα των μέτρων όλων των δυνάμεων είναι μηδέν
- γ. η συνισταμένη μερικών δυνάμεων είναι αντίθετη με την συνισταμένη των υπολοίπων δυνάμεων
- δ. οι δυνάμεις έχουν όλες την ίδια κατεύθυνση

14. Να διατυπώσετε τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα.

15. Να ορίσετε τη μονάδα δύναμης δηλαδή το 1N.

16. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

α. μονάδα δύναμης στο S.I. είναι το 1N.

β. μονάδα δύναμης στο S.I. είναι το 1Kg.

γ. το 1N είναι το βάρος ενός σώματος μάζας 1Kg

δ. το 1N είναι η δύναμη που όταν ασκείται σε σώμα μάζας 1Kg προκαλεί επιτάχυνση $1m/s^2$

17. Σε ένα σώμα ασκείται μόνο μία σταθερή δύναμη μέτρου F. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

α. το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα

β. το σώμα κινείται με σταθερή επιτάχυνση

γ. ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας του σώματος είναι σταθερός

δ. ο ρυθμός μεταβολής της μετατόπισης του σώματος είναι σταθερός

18. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

α. στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση υπάρχει συνισταμένη δύναμη διάφορη του μηδενός

β. ένα σώμα μπορεί να κινείται με σταθερή ταχύτητα χωρίς να ασκείται σε αυτό συνισταμένη δύναμη

γ. η επιτάχυνση και η συνισταμένη δύναμη σε ένα σώμα έχουν πάντα την ίδια κατεύθυνση

δ. στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση το μέτρο της συνισταμένης δύναμης είναι σταθερό.

19. Σε σώμα μάζας $m = 1\text{Kg}$, που αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται οριζόντια δύναμη, της οποίας η αλγεβρική τιμή μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα.

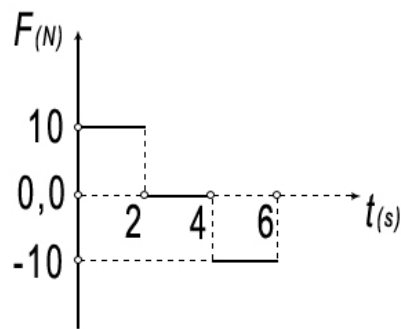
Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

α. το σώμα αρχικά επιταχύνεται, στη συνέχεια κινείται με σταθερή ταχύτητα και στο τέλος επιβραδύνεται μέχρι να σταματήσει τη χρονική στιγμή 6s.

β. το σώμα αρχικά κινείται με σταθερή ταχύτητα, στη συνέχεια είναι ακίνητο και τέλος κινείται αντίθετα με σταθερή ταχύτητα

γ. στην αρχή το σώμα επιταχύνεται, μετά σταματά και στο τέλος επιβραδύνεται

δ. στο χρονικό διάστημα $\Delta t = 4s - 2s$, αφού στο σώμα δεν ασκείται καμία δύναμη, το σώμα είναι ακίνητο



20. Ένα σώμα μάζας m δέχεται την επίδραση της συνισταμένης δύναμης F . Κόβουμε το σώμα στη μέση και στο ένα από τα δύο κομμάτια ασκούμε δύναμη $2F$. Η επιτάχυνση του κομματιού μάζας $m/2$ είναι μεγαλύτερη από την επιτάχυνση του αρχικού σώματος μάζας m κατά:

α. 100% β. 200% γ. 300% δ. 400% ε. 0%

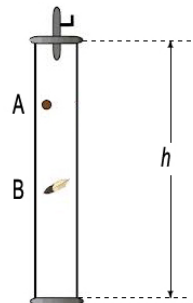
21. Ποια κίνηση ονομάζεται ελεύθερη πτώση; Να γράψετε τις αντίστοιχες μαθηματικές εκφράσεις για την ταχύτητα και το ύψος στην ελεύθερη πτώση.

22. Σώμα αφήνεται να πέσει από κάποιο ύψος. Αν οι αντιστάσεις του αέρα θεωρηθούν αμελητέες, ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- α. η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη μεταβαλλόμενη
- β. η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη
- γ. η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη επιταχυνόμενη με μεταβλητή επιτάχυνση

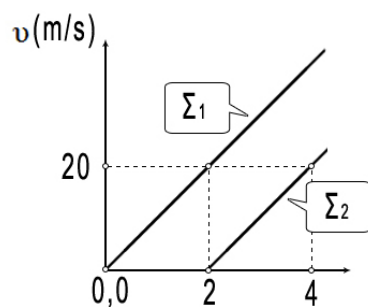
23. Στα σημεία A και B ενός κατακόρυφο γυάλινου σωλήνα κενού, ύψους 5m έχουμε τοποθετήσει αντίστοιχα μία μικρή μπίλια και ένα φτερό. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ αρχίζει να πέφτει το φτερό και ύστερα από 0,5s αφήνουμε να πέσει η μπίλια. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένες;

- α. η επιτάχυνση της μπίλιας είναι μεγαλύτερη από την επιτάχυνση του φτερού
- β. κάθε χρονική στιγμή τα δύο σώματα έχουν την ίδια ταχύτητα
- γ. το φτερό δεν πέφτει κατακόρυφα.



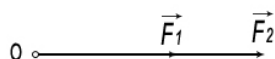
24. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 αφήνονται ελεύθερα από το ίδιο σημείο και οι τιμές των ταχυτήτων τους μεταβάλλονται με το χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Ποιες από τις προτάσεις είναι σωστές;

- α. τα δύο σώματα αφήνονται ταυτόχρονα
- β. η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει μέτρο $a = 9,8\text{m/s}^2$
- γ. η απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων είναι συνέχεια σταθερή
- δ. τα δύο σώματα κάποια χρονική στιγμή θα αποκτήσουν την ίδια ταχύτητα
- ε. τη χρονική στιγμή 4s τα δύο σώματα απέχουν μεταξύ τους 60m.

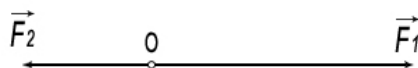


ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Αν $F_1 = 7\text{N}$ και $F_2 = 10\text{N}$ να βρείτε την συνισταμένη τους



2. Αν $F_1 = 12\text{N}$ και $F_2 = 8\text{N}$ να βρείτε την συνισταμένη τους



3. Σε ένα σώμα μάζας $m = 1\text{Kg}$ ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη F και το σώμα κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Αν τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σώμα έχει ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10\text{m/s}$ ενώ τη χρονική στιγμή $t = 4\text{s}$ το μέτρο της ταχύτητας είναι $v_1 = 50\text{m/s}$. Να βρείτε το μέτρο της δύναμης F .

4. Ένα σώμα βρίσκεται ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Όταν στο σώμα ασκηθεί οριζόντια δύναμη $\vec{F}_1$ παρατηρούμε ότι το μέτρο της ταχύτητας για να γίνει από 7m/s σε 4m/s απαιτείται χρόνος 2s . Αν ασκηθεί οριζόντια δύναμη $\vec{F}_2$ για να γίνει το μέτρο της ταχύτητας από 11m/s σε 7m/s απαιτείται χρόνος 4s . Να βρεθεί το λόγος των μέτρων των δύο δυνάμεων $\vec{F}_1 / \vec{F}_2$.

5. Σώμα μάζας $m = 2\text{Kg}$, που αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο, ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 4\text{N}$. Το σώμα σε χρόνο 5s διατρέχει απόσταση $s = 12,5\text{m}$ κινούμενο με σταθερή επιτάχυνση.

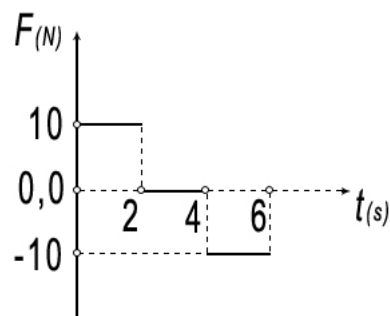
α. να βρείτε την επιτάχυνση του σώματος

β. γιατί ο λόγος F/m δεν συμπίπτει με την επιτάχυνση του σώματος.

6. Σε σώμα μάζας $m = 100\text{Kg}$ που αρχικά ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται κατακόρυφα προς τα επάνω δύναμη μέτρου $F = 1050\text{N}$. Να βρείτε το διάστημα που διέτρεξε το σώμα και την ταχύτητά που απέκτησε μετά από χρόνο $t = 20\text{s}$.

7. Σε σώμα μάζας $m = 25\text{Kg}$ που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκείται δύναμη σταθερού μέτρου $F = 50\text{N}$. Να βρείτε την επιτάχυνση του σώματος. Σε ποια χρονική στιγμή το σώμα θα έχει μετατοπισθεί κατά 64m ;

- 8.** Ποια οριζόντια δύναμη πρέπει να ασκήσουμε σε σώμα μάζας $m = 5\text{Kg}$ που κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου 20m/s ώστε να σταματήσει ύστερα από χρόνο $0,5\text{s}$;
- 9.** Ασανσέρ μάζας $m = 5000\text{Kg}$ ανεβαίνει κατακόρυφα με σταθερή επιτάχυνση $a = 2\text{m/s}^2$. Να βρείτε την τάση του συρματόσχοινου που τραβά το ασανσέρ. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$. Οι τριβές παραλείπονται.
- 10.** Σώμα $m = 1\text{Kg}$ κινείται με σταθερή ταχύτητα v_0 πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Ξαφνικά στο σώμα ασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 0,2\text{N}$ που μετά από 16s ξαναφέρει το σώμα στο σημείο που άρχισε να ασκείται στο σώμα η δύναμη F . Να βρεθεί η αρχική ταχύτητα του σώματος.
- 11.** Σώμα μάζας $m = 8\text{Kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου 10m/s . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ πάνω στο σώμα ασκείται δύναμη ίδιας διεύθυνσης με την ταχύτητα, οπότε η ταχύτητα του σε χρόνο 3s γίνεται 1m/s . Να βρείτε το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο σώμα.
- 12.** Ένα σώμα $m = 2\text{Kg}$ αρχικά ηρεμεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη που η αλγεβρική της τιμή μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Να μελετήσετε την κίνηση του σώματος, να κάνετε το διάγραμμα της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας σε συνάρτηση με τον χρόνο και να βρείτε το συνολικό διάστημα που διένυσε το σώμα.



- 13.** Δύο σώματα με μάζες $m_1 = 2\text{Kg}$ και $m_2 = 3\text{Kg}$ ηρεμούν σε λείο οριζόντιο επίπεδο και απέχουν μεταξύ τους $s=20\text{m}$. Στα δύο σώματα ασκούνται ταυτόχρονα δύο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ με μέτρο 12N . Να βρείτε πότε θα συναντηθούν και σε πόση απόσταση από τη θέση που βρισκόταν αρχικά το m_1 όταν :
- οι δυνάμεις έχουν την ίδια κατεύθυνση
 - οι δυνάμεις έχουν αντίθετη κατεύθυνση
- 14.** Δύο σώματα με μάζες $m_1 = 3\text{Kg}$ και $m_2 = 7\text{Kg}$ ηρεμούν σε λείο οριζόντιο επίπεδο και απέχουν μεταξύ τους $s=10\text{m}$. Στα δύο σώματα ασκούνται ταυτόχρονα δύο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ με μέτρα 15N και 14N αντίστοιχα της ίδιας διεύθυνσης και φοράς. Να βρείτε μετά από πόσο χρόνο τα σώματα θα έχουν απόσταση 64m μεταξύ τους.
- 15.** Από την ταρατσα ενός ουρανοξύστη που έχει ύψος $h = 125\text{m}$ αφήνουμε να πέσει χωρίς αρχική ταχύτητα ένα μικρό μεταλλικό σώμα.

- α. πόσο χρόνο θα κινηθεί το σώμα και με πόση ταχύτητα θα φτάσει στο έδαφος;
β. να γίνουν τα διαγράμματα ταχύτητας – χρόνου και διαστήματος – χρόνου
Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

16. Αφήνουμε ένα σώμα να πέσει ελεύθερα από ύψος $h = 180\text{m}$ πάνω από το έδαφος τη χρονική στιγμή $t = 0$. Αν η αντίσταση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα και Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$, Να βρείτε:

- α. την ταχύτητα του σώματος και την απόστασή του από το έδαφος τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{s}$
β. σε ποια χρονική στιγμή φτάνει στο έδαφος και με ποια ταχύτητα;

17. Από το παράθυρο ψηλού κτιρίου αφήνουμε να πέφτουν μικρές σφαίρες με ρυθμό μία σφαίρα το δευτερόλεπτο.

- α. πόσο διάστημα έχει διανύσει η πρώτη σφαίρα όταν ξεκινά η δεύτερη;
β. ποια είναι η απόσταση της πρώτης σφαίρας από την δεύτερη όταν ξεκινά η τρίτη σφαίρα;

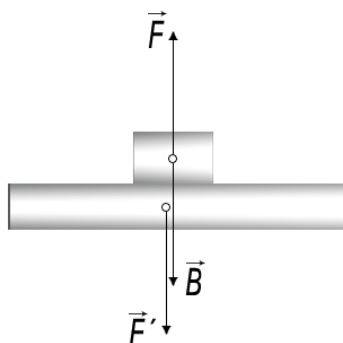
18. Ένα μικρό σώμα αφήνεται από ύψος h και φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου 40m/s . Πόσο χρόνο θα κινηθεί το σώμα και ποιο είναι το ύψος από το οποίο το αφήσαμε; Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

19. Σώμα αφήνεται από ύψος h και στο τελευταίο δευτερόλεπτο της κίνησής του διανύει τα $36/100$ του h . Να βρεθεί το ύψος h . Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

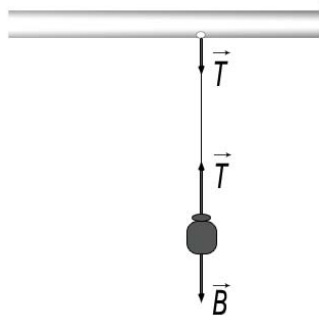
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

1. Πώς προσθέτουμε δύο δυνάμεις με κάθετες κατευθύνσεις;
2. Πώς βρίσκουμε τη συνισταμένη δύο δυνάμεων που οι κατευθύνσεις τους σχηματίζουν γωνία φ μεταξύ τους;
3. Τι ονομάζουμε ανάλυση δύναμης σε δύο συνιστώσες και πώς γίνεται;
4. Ο τρίτος νόμος της κίνησης ισχύει μόνο για δυνάμεις επαφής ή και για δυνάμεις από απόσταση; Ισχύει όταν τα σώματα ισορροπούν ή όταν επιταχύνονται;
5. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;
 - α. η δράση είναι μεγαλύτερη από την αντίδραση
 - β. η δράση και η αντίδραση είναι ομόρροπες
 - γ. η δράση και η αντίδραση δρουν σε διαφορετικά σώματα
 - δ. δεν έχει νόημα να μιλάμε για συνισταμένη δύναμη δράση – αντίδραση
6. Η συνισταμένη δράση – αντίδραση δεν έχει νόημα γιατί
 - α. η δράση είναι μεγαλύτερη από την αντίδραση
 - β. η δράση και η αντίδραση είναι ομόρροπες
 - γ. η δράση και η αντίδραση δρουν σε διαφορετικά σώματα
 - δ. η δράση και η αντίδραση δεν ασκούνται ταυτόχροναΠοια είναι η σωστή απάντηση;
7. Στο σώμα ασκούνται το βάρος του $\vec{B}$ και η δύναμη $\vec{F}$ από το επίπεδο. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;
 - α. οι δυνάμεις $\vec{B}$ και $\vec{F}$ έχουν σχέση δράσης – αντίδρασης
 - β. η αντίδραση της $\vec{F}$ είναι η $\vec{F}'$ που ασκεί το σώμα στο δάπεδο
 - γ. η συνισταμένη της $\vec{F}$ και της $\vec{F}'$ είναι διάφορη του μηδενός.



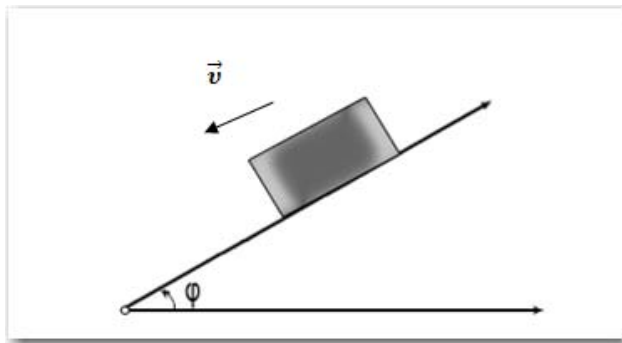
8. Στο διπλανό σχήμα, $\vec{B}$ είναι το βάρος του σώματος, $\vec{T}$ είναι η τάση του σχοινιού (η δύναμη που ασκεί το σχοινί στο σώμα) και $\vec{T}'$ είναι η δύναμη που ασκεί το σχοινί στην οροφή. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

- α. ισχύει $T = B$ γιατί το σώμα ισορροπεί
- β. οι δυνάμεις $\vec{T}$ και $\vec{B}$ έχουν σχέση δράσης – αντίδρασης
- γ. η αντίδραση του βάρους είναι η δύναμη $\vec{T}'$
- δ. η δύναμη $\vec{T}'$ είναι ίση κατά μέτρο με το βάρος του σώματος



9. Η τριβή είναι δύναμη από απόσταση ή δύναμη επαφής;

10. Το σώμα του παρακάτω σχήματος κινείται με σταθερή ταχύτητα στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης φ . Να αποδείξετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι ίσος $\mu = \tan \varphi$.



11. Η σχέση $0 \leq T_{\sigma} \leq \mu_{\sigma} N$ αναφέρεται στη στατική τριβή. Τι ακριβώς εκφράζει;

12. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης:

- α. είναι διανυσματικό μέγεθος
- β. είναι πηλίκο δυνάμεων
- γ. έχει μονάδα το 1N
- δ. εξαρτάται από το βάρος του σώματος

13. Σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο. Η δύναμη της τριβής ολίσθησης εξαρτάται:

- α. από την κάθετη δύναμη $\vec{N}$ που ασκεί το επίπεδο στο σώμα
- β. από τη φύση των επιφανειών επαφής
- γ. από το εμβαδόν της κοινή επιφάνειας επαφής

δ. από τη ταχύτητα του σώματος

Ποιες από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστές;

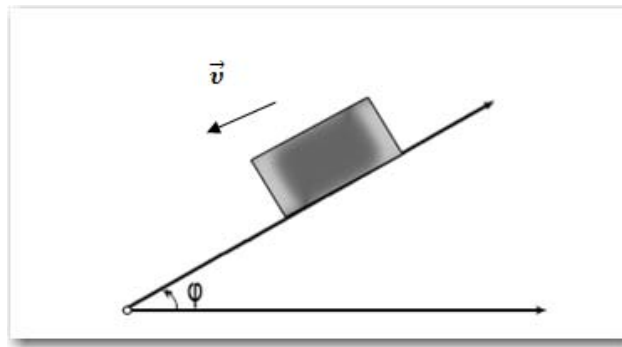
14. Το σώμα του σχήματος κατεβαίνει στο κεκλιμένο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;

α. η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα είναι μηδέν

β. το σώμα έχει σταθερή επιτάχυνση διάφορη του μηδενός

γ. το σώμα δεν δέχεται δυνάμεις τριβής

δ. για τη μετατόπιση του σώματος ισχύει $s = \frac{1}{2} \alpha t^2$



15. Σώμα ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Η μέγιστη στατική τριβή $T_{\sigma, \max}$ δέχεται το σώμα εξαρτάται:

α. από την κάθετη δύναμη $\vec{N}$ που ασκεί το επίπεδο στο σώμα

β. από την φύση των επιφανειών που βρίσκονται σε επαφή

γ. από την οριζόντια δύναμη που ακούμε για να κινήσουμε το σώμα

δ. από τον συντελεστή στατικής τριβής

Ποιες από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστές;

16. Το σώμα του παρακάτω σχήματος κινείται πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν μ είναι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου, τότε η τριβή ολίσθησης έχει μέτρο:

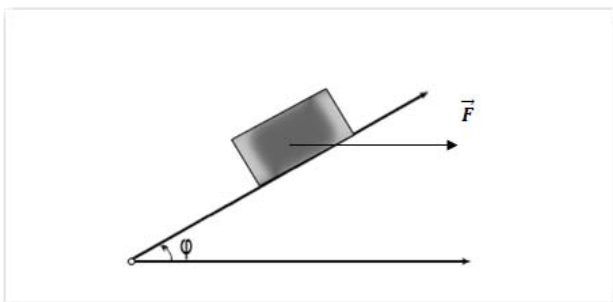
α. $T = \mu N$

β. $T = \mu(F\eta\mu\varphi + B\sigma\upsilon\nu\varphi)$

γ. $T = \mu B$

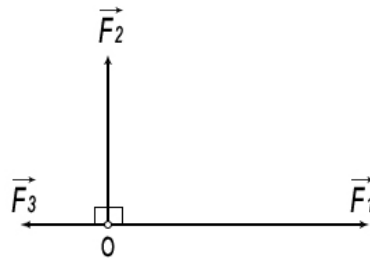
δ. $T = \mu(F\sigma\upsilon\nu\varphi - B\eta\mu\varphi)$

ε. $T = F\sigma\upsilon\nu\varphi - B\eta\mu\varphi - ma$

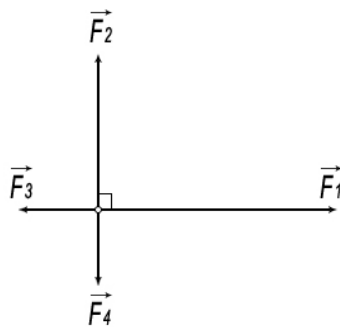


ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ με μέτρα 3N και 4N αντίστοιχα εφαρμόζονται στο ίδιο σημείο και είναι κάθετες μεταξύ τους. Να βρείτε τη συνισταμένη τους.
2. Δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ με μέτρα 6N και 8N αντίστοιχα εφαρμόζονται στο ίδιο σημείο και οι διευθύνσεις τους σχηματίζουν γωνία $\varphi = 60^\circ$ μεταξύ τους. Να βρείτε τη συνισταμένη τους.
3. Δύο δυνάμεις $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$ με μέτρο 20N εφαρμόζονται στο ίδιο σημείο και είναι σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 120° . Να βρείτε τη συνισταμένη τους.
4. Να βρείτε την συνισταμένη των δυνάμεων όταν $F_1 = 5\text{N}$, $F_2 = 3\text{N}$, $F_3 = 1\text{N}$.

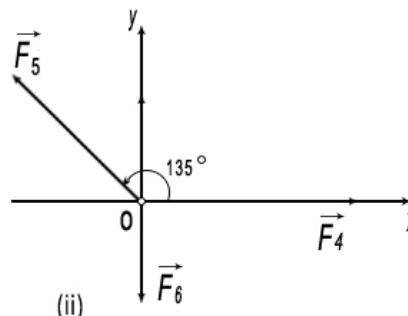
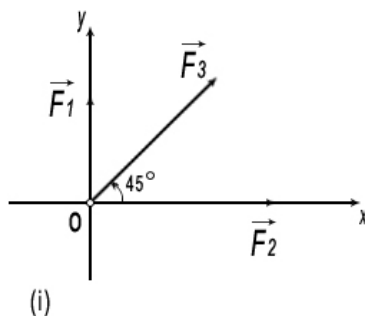


5. Να βρείτε την συνισταμένη των δυνάμεων όταν $F_1 = 4\text{N}$, $F_2 = 5\text{N}$, $F_3 = F_4 = 1\text{N}$

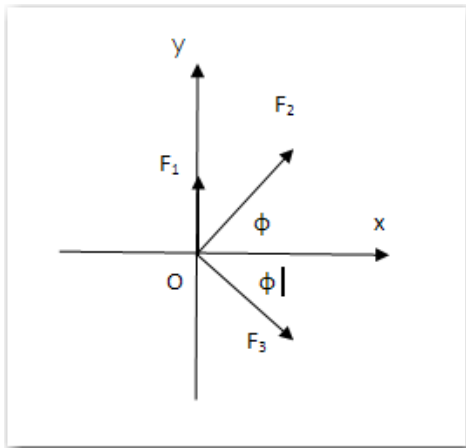


Να βρείτε την συνισταμένη των δυνάμεων στις παρακάτω περιπτώσεις:

- I) $F_1 = 2\text{N}$, $F_2 = 4\text{N}$, $F_3 = 4\sqrt{2}\text{N}$
- II) $F_4 = 4\text{N}$, $F_5 = 4\text{N}$, $F_6 = 3\sqrt{2}\text{N}$

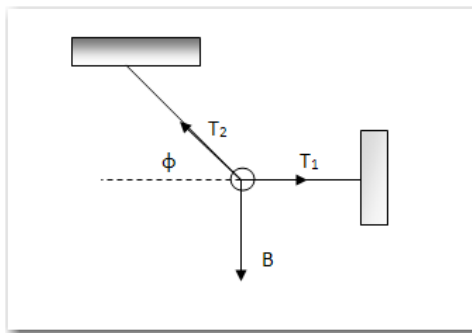


6. Οι διευθύνσεις τριών δυνάμεων με μέτρα $F_1 = 22\text{N}$, $F_2 = 30\text{N}$, $F_3 = 22\text{N}$ που εφαρμόζονται στο ίδιο σημείο σχηματίζουν με την ημιευθεία Ox γωνίες $\varphi = 30^\circ$, $\theta = 150^\circ$ και $\omega = 270^\circ$. Να βρείτε την συνισταμένη τους.
7. Αν $F_1 = 50\sqrt{2}\text{N}$, $F_2 = 200\text{N}$ να βρείτε το μέτρο της F_3 ώστε η συνισταμένη να βρίσκεται πάνω στην διεύθυνση της Ox . Η γωνία $\varphi = 45^\circ$. Πόση είναι τότε η συνισταμένη δύναμη;



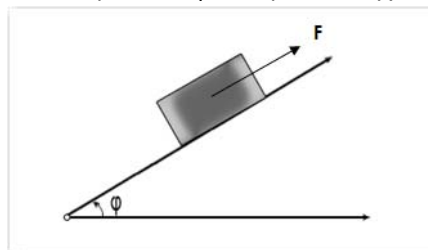
8. Σώμα μάζας m είναι δεμένο στην άκρη σκοινιού, η άλλη άκρη του οποίου είναι στερεωμένη στην οροφή του δωματίου. Μία οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 10\text{N}$ ασκείται στο σώμα και το σώμα ισορροπεί στη θέση που το σκοινί σχηματίζει γωνία $\phi = 60^\circ$ με την κατακόρυφο. Να βρείτε το βάρος του σώματος και την τάση του νήματος.

9. Σώμα βάρους $B = 200\text{N}$ ισορροπεί όπως στο σχήμα. Αν $\phi = 30^\circ$ να υπολογιστούν οι τάσεις των νημάτων.

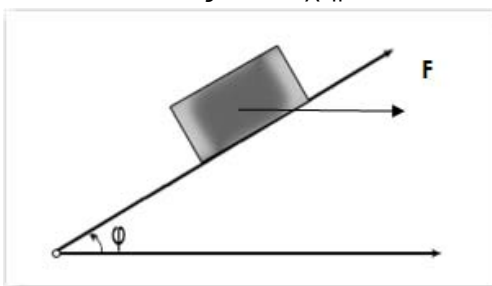


10. Σώμα μάζας m αφήνεται σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης ϕ . Να βρεθεί η επιτάχυνση της κίνησής του.

11. Το σώμα του σχήματος $B = 200\text{N}$ ισορροπεί στο λείο κεκλιμένο επίπεδο. Αν $\phi = 30^\circ$ να υπολογίσετε την δύναμη F και την αντίδραση που δέχεται το σώμα από το επίπεδο.

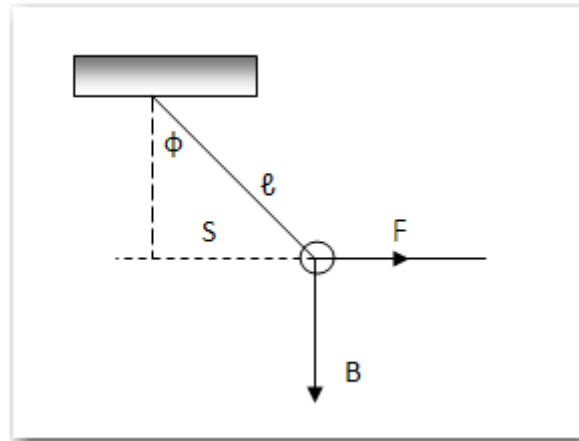


12. Τι επιτάχυνση θα έχει το σώμα μάζας $m = 2\text{Kg}$ όταν σε αυτό ενεργεί σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ με μέτρο $F = 40\text{N}$ όπως στο σχήμα. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$ και $\phi = 45^\circ$. Τριβές δεν υπάρχουν.

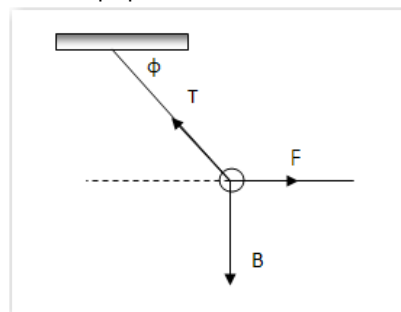


13. Ένα σώμα βάρους $B = 100\text{N}$ κρέμεται από την οροφή με δύο σχοινιά, που το ένα σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία $\phi = 30^\circ$ και το άλλο γωνία $\theta = 60^\circ$. Να βρείτε την τάση του κάθε σχοινιού.

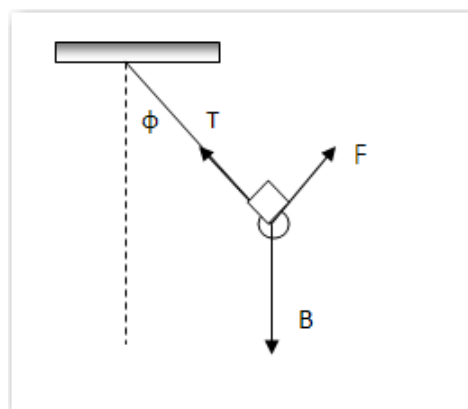
14. Ένα σώμα βάρους $B = 4\text{N}$ είναι δεμένο στην άκρη του σχοινιού που έχει μήκος $\ell = 5\text{m}$, η άλλη άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε σταθερό σημείο. Πόση είναι η οριζόντια δύναμη που ασκείται στο σώμα, όταν αυτό ισορροπεί σε απόσταση $S = 3\text{m}$ από την κατακόρυφο που περνά από το σημείο στήριξης του σχοινιού;



15. Αν $B = 30\text{N}$ και $\phi = 30^\circ$ και το σώμα ισορροπεί όπως στο σχήμα, να βρείτε την τάση του νήματος και την οριζόντια δύναμη F .



16. Η σφαίρα βάρους 200N ισορροπεί στη θέση που το νήμα σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία $\phi = 45^\circ$. Αν η F έχει διεύθυνση κάθετη στο νήμα, να υπολογίσετε το μέτρο της και να βρείτε την τάση του νήματος.



17. Αν σε ένα σώμα ασκείται δύναμη με μέτρο $F = 50\text{N}$ και το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v = 20\text{m/s}$, υπάρχει τριβή; Πόση είναι;



18. Σώμα μάζας $m = 2\text{Kg}$ είναι κρεμασμένο με νήμα από την οροφή ασανσέρ. Να βρείτε την τάση του νήματος όταν το ασανσέρ

α. είναι ακίνητο

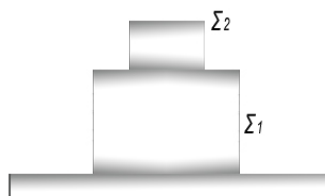
β. κινείται με σταθερή ταχύτητα $v = 10\text{m/s}$

γ. επιταχύνεται προς τα πάνω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 2\text{m/s}^2$

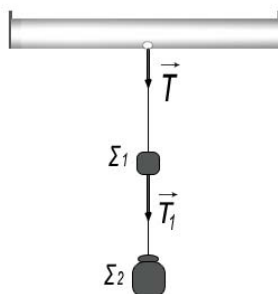
δ. επιταχύνεται προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 2\text{m/s}^2$

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

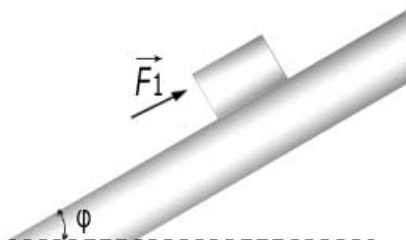
19. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν αντίστοιχα βάρη $B_1 = 200\text{N}$ και $B_2 = 100\text{N}$. Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στο κάθε σώμα.



20. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1 = 2\text{Kg}$ και $m_2 = 3\text{Kg}$. Αν τα σκοινιά είναι αβαρή να βρείτε να βρείτε τις δυνάμεις $\vec{T}$ και $\vec{T}_1$. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

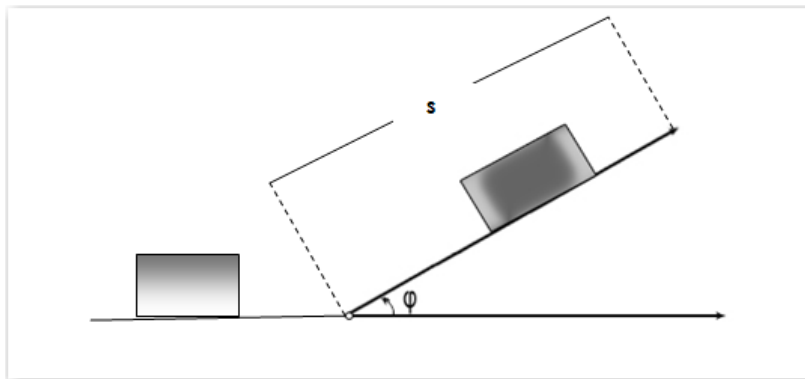


21. Το σώμα του σχήματος έχει $B = 100\text{N}$ και ισορροπεί στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$. Αν το επίπεδο είναι λείο, να βρείτε την $\vec{F}_1$ και τη δύναμη που ασκεί το σώμα στο κεκλιμένο επίπεδο.



22. Ένα σώμα, που κινείται χωρίς τριβές με ταχύτητα μέτρου 3m/s σε οριζόντιο επίπεδο συναντά λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$ πάνω στο οποίο αρχίζει να ανεβαίνει. Να σχεδιασθούν

οι δυνάμεις όταν αυτό βρίσκεται στο οριζόντιο επίπεδο και στο κεκλιμένο επίπεδο. Στη συνέχεια να βρεθεί σε πόση απόσταση από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου θα σταματήσει το σώμα και μετά από πόσο χρόνο από τη στιγμή που συνάντησε το κεκλιμένο επίπεδο. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.



23. Σε σώμα $m = 2\text{Kg}$ ασκούνται δύο σταθερές οριζόντιες δυνάμεις με ίδιο μέτρο 10N . Να βρείτε την επιτάχυνση του σώματος όταν:

- α. οι δυνάμεις έχουν την ίδια διεύθυνση και φορά
- β. οι δυνάμεις είναι κάθετες μεταξύ τους
- γ. οι δυνάμεις σχηματίζουν γωνία 120°

24. Σώμα μάζας $m = 5\text{Kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ενεργεί στο σώμα οριζόντια δύναμη F μέτρου 10N . Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του οριζόντιου επιπέδου είναι $\mu = 0,1$ να βρεθεί η επιτάχυνση με την οποία κινείται το σώμα και το διάστημα που έχει διανύσει σε χρόνο 10 s . Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

25. Ένα σώμα μάζας $m = 1\text{Kg}$ ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ενεργεί στο σώμα οριζόντια δύναμη F μέτρου 4N . Αν τη χρονική $t = 2\text{ s}$ το σώμα έχει μετακινηθεί κατά απόσταση $s = 2\text{ m}$ από την αρχική του θέση να βρείτε:

- α. την επιτάχυνσή του
- β. την τριβή ολίσθησης
- γ. τον συντελεστή τριβής ολίσθησης

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

26. Κιβώτιο μάζας $m = 120\text{Kg}$ σύρεται με σταθερή ταχύτητα πάνω σε οριζόντιο έδαφος από δύναμη μέτρου $F = 100\text{N}$, η οποία σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία $\phi = 30^\circ$. να βρεθεί ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του κιβωτίου και του εδάφους. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

27. Ένα σώμα αφήνεται να ολισθήσει σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\phi = 45^\circ$. Αν το σώμα κινείται με επιτάχυνση $a = 3\text{m/s}^2$ να υπολογίσετε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου. Δίνεται: $g = \frac{10\text{m}}{\text{s}^2}$

28. Σώμα μάζας $m = 2\text{Kg}$ αφήνεται από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου, γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$. για το σώμα και το κεκλιμένο δίνεται ο συντελεστής στατικής τριβής $\mu = \frac{\sqrt{3}}{10}$.

- α. να αποδείξετε ότι το σώμα κινείται προς τα κάτω
 - β. να υπολογίσετε την δύναμη τριβής ολίσθησης και την επιτάχυνση του σώματος.
- Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

29. Ποια οριζόντια δύναμη πρέπει να ασκήσουμε σε σώμα μάζας $m = 20\text{Kg}$, για να κινηθεί πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$ προς τα πάνω με επιτάχυνση $a = 2\text{m/s}^2$ Δίνεται:

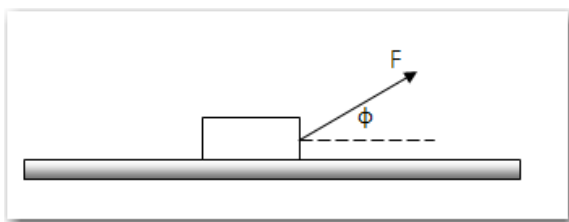
$g = 10\text{m/s}^2$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

30. Σώμα μάζας $m = 20\text{Kg}$ αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 50\text{N}$ με αποτέλεσμα το σώμα να αποκτήσει ταχύτητα $v = 6\text{ m/s}$ μετά από μετατόπιση $s = 20\text{ m}$. Να βρείτε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

31. Σώμα ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ σώματος και επιπέδου είναι $\mu = 0,4$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu = 0,3$. Στο σώμα ασκείται ελάχιστη οριζόντια δύναμη ώστε αυτό να κινηθεί. Να αποδείξετε ότι το σώμα κινείται με επιτάχυνση $a = 1\text{m/s}^2$. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

32. Σε σώμα μάζας $m = 10\text{Kg}$, το οποίο βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο, ασκείται δύναμη μέτρου $F = 50\sqrt{2}\text{N}$ που σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο γωνία $\phi = 45^\circ$ προς τα πάνω. Αν το σώμα κινείται με επιτάχυνση $a = 1\text{m/s}^2$ να βρείτε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

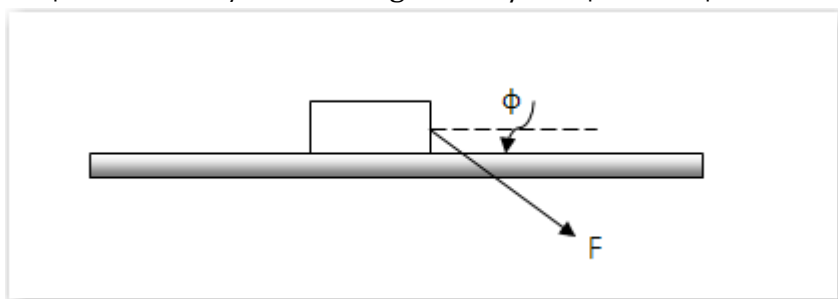
33. Το παρακάτω σώμα $m = 4\text{Kg}$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο. Αν $F = 20\text{N}$ $\phi = 30^\circ$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του σώματος είναι $\mu = 0,2$, να βρείτε την δύναμη της τριβής ολίσθησης. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$



34. Σώμα μάζας $m = 4\text{Kg}$ κινείται με σταθερή ταχύτητα σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$ υπό της επίδραση δύναμης F παράλληλης με το κεκλιμένο επίπεδο. Αν ο συντελεστής τριβής

ολίσθησης είναι $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ να βρεθεί το μέτρο της δύναμης. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

35. Σε σώμα μάζας $m = 10\text{Kg}$ ασκείται δύναμη όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν το μέτρο της δύναμης είναι $F = 100\sqrt{2}\text{N}$ να βρείτε το διάστημα που διανύει το σώμα μέχρι τη στιγμή που το μέτρο της ταχύτητας να γίνει $v = 20\text{ m/s}$. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$, $\phi = 45^\circ$, $\mu = 0,1$



36. Σώμα αφήνεται από την κορυφή του κεκλιμένου επιπέδου, ύψους $h = 60\text{m}$ και μήκους $s = 100\text{m}$. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου είναι $\mu = 0,5$ να βρείτε:

α. την επιτάχυνση του σώματος

β. τη χρονική στιγμή που αυτό θα βρίσκεται στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

37. Σώμα βάλλεται κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου, γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$ προς τα πάνω με αρχική ταχύτητα μέτρου $v = 20\text{m/s}$. αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι $\mu = \frac{\sqrt{3}}{5}$ να βρείτε το συνολικό διάστημα που θα διανύσει το σώμα μέχρι να σταματήσει στιγμιαία. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$

38. Σώμα αφήνεται από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$. Αν μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 4\text{s}$ έχει διατρέξει διάστημα $s = 16\text{m}$ να βρείτε τον συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ του σώματος και του κεκλιμένου επιπέδου. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$