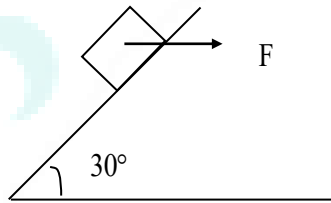


ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΑΙ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

α) Αλληλεπίδραση Σωμάτων – Ισορροπία Σώματος – Σύνθεση Δυνάμεων

1. Ένα σώμα κατεβαίνει σε κεκλιμένο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα. Τότε:
 - i) Στο σώμα δεν ασκούνται δυνάμεις.
 - ii) Η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν.
 - iii) Η συνισταμένη των δυνάμεων είναι σταθερή.
 - iv) Τίποτα απ' όλα αυτά.
 2. Σε ένα υλικό σημείο ενεργούν τρεις ομοεπίπεδες δυνάμεις. Το υλικό σημείο ισορροπεί όταν:
 - i) Οι δυνάμεις είναι μεταξύ τους ίσες.
 - ii) Οι δυνάμεις είναι ανά δύο αντίθετες.
 - iii) Η συνισταμένη των δύο είναι αντίθετη της τρίτης.
 - iv) Οι δυνάμεις ανά δύο είναι κάθετες.
 3. Αεροπλάνο πετά με σταθερή οριζόντια ταχύτητα. Τότε η συνισταμένη δύναμη στο αεροπλάνο:
 - i) Είναι οριζόντια
 - ii) Είναι μηδέν
 - iii) Είναι κατακόρυφη
 - iv) Είναι το βάρος του.
 4. Η δύναμη F έχει μέτρο (τριβές δεν υπάρχουν) όταν το σώμα ισορροπεί:
 - i) $mg\mu 30^\circ$
 - ii) $mg\sigma\upsilon\nu 60^\circ$
 - iii) $mg\epsilon\phi 30^\circ$
 - iv) $\frac{mg}{\eta\mu 30^\circ}$
- 
5. α) Αν $B_1 = 200\text{ N}$ και $B_2 = 5\text{ N}$, τότε η δύναμη που ασκεί το Σ_1 στο Σ_2 έχει μέτρο:
 - i) 20 N
 - ii) 25 N
 - iii) 5 N
 - iv) 15 N
 β) i) Η αδράνεια είναι δύναμη αντίθετη στην κίνηση.
 ii) Μέτρο της αδράνειας είναι η μάζα του σώματος.
 iii) Η αδράνεια είναι δύναμη βοηθητική της κίνησης.
 6. Δύο δυνάμεις F_1 και F_2 σχηματίζουν γωνία 60° . Το μέτρο F της συνισταμένης είναι:
 - i) $F = F_1 + F_2$
 - ii) $F > F_1 + F_2$
 - iii) $F < F_1 + F_2$
 - iv) $F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$
 7. Δύο δυνάμεις F_1 και F_2 ασκούνται στο ίδιο σημείο και έχουν διευθύνσεις κάθετες.
 - i) Ισχύει $F_{\text{ολ}} = F_1 + F_2$
 - ii) Ισχύει $\vec{F}_{\text{ολ}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$
 - iii) $F_{\text{ολ}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$
 - iv) Τίποτα από όλα αυτά.
 8. Μια δύναμη έχει μέτρο $20\sqrt{2}\text{ N}$ και αναλύεται σε δύο κάθετες συνιστώσες που έχουν ίσα μέτρα. Τότε το μέτρο της καθεμιάς συνιστώσας είναι:
 - i) 10 N
 - ii) 20 N
 - iii) $10\sqrt{2}\text{ N}$
 - iv) Τίποτα απ' όλα αυτά
 9. Μια δύναμη F αναλύεται σε δύο κάθετες συνιστώσες F_x , F_y . Αν η γωνία μεταξύ F_x , F είναι ϕ τότε για τα μέτρα των δυνάμεων ισχύουν:
 - i) $F > F_x$
 - ii) $F = F_x + F_y$
 - iii) $F^2 = F_x^2 + F_y^2$
 - iv) $F_x = F\eta\mu\phi$

Τριβή – Β' νόμος του Νεύτωνα

- 10.** Σε ένα σώμα που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο ασκούνται δύο ομοεπίπεδες σταθερές δυνάμεις με διαφορετικά μέτρα. Τότε το σώμα:
- Θα εκτελέσει ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
 - Η επιτάχυνση θα είναι ελάχιστη στην περίπτωση που οι δυνάμεις είναι αντίρροπες.
 - Η επιτάχυνση θα είναι μέγιστη όταν οι δυνάμεις είναι ομόρροπες.
 - Η κίνηση θα είναι ομαλά επιταχυνόμενη αλλά όχι ομαλά.
- 11.** Οι δυνάμεις δράση – αντίδραση:
- Ασκούνται στο ίδιο σώμα.
 - Ασκούνται σε διαφορετικά σώματα.
 - Είναι αντίθετες.
 - Έχουν συνισταμένη μηδέν, γι' αυτό το σώμα στο οποίο ασκούνται ισορροπεί.
 - Η μια είναι ανάλογη της άλλης.
- 12.** Ένα σώμα κατεβαίνει με σταθερή ταχύτητα ένα κεκλιμένο επίπεδο. Τότε:
- Η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν.
 - Στο σώμα δεν ασκούνται δυνάμεις.
 - Οι δυνάμεις (δράσεις) εξουδετερώνονται από τις αντιδράσεις.
 - Μόνο στον άξονα τον παράλληλο στο κεκλιμένο οι δυνάμεις είναι μηδέν.
 - Η δράση και η αντίδραση έχουν ίδια μέτρα.
 - Η δράση και η αντίδραση αλληλοεξουδετερώνονται.
 - Η δράση και η αντίδραση έχουν ίδια μέτρα μόνο για τα σώματα που ισορροπούν.
 - Η δράση είναι το αίτιο της αντίδρασης.
 - Η δράση είναι μεγαλύτερη από την αντίδραση
 - Η δράση εξουδετερώνει την αντίδραση.
 - Δράση και αντίδραση ασκούνται σε διαφορετικά σώματα.
 - Δεν έχουν όλες οι δράσεις αντιδράσεις, γι' αυτό και κινούνται τα σώματα.
- 13.** Ένα σώμα είναι ακίνητο πάνω στο τραπέζι. Τότε:
- Το βάρος του σώματος είναι μηδέν.
 - Η δύναμη που ασκεί το σώμα στο τραπέζι είναι το βάρος του.
 - Το σώμα ασκεί δύναμη στη Γη που έχει ίσο με το βάρος του.
 - Το τραπέζι (επειδή είναι μεγαλύτερο) ασκεί στο σώμα μεγαλύτερη δύναμη από αυτή που δέχεται.
- 14.** Ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα:
- Ισχύει μόνο όταν το σώμα ισορροπεί.
 - Ισχύει μόνο όταν το σώμα επιταχύνεται.
 - Ισχύει μόνο για τις δυνάμεις επαφής.
 - Αναφέρεται σε όλες τις δυνάμεις.

Ερωτήσεις ανοικτού και κλειστού τύπου

- 15.** Ένα σώμα $m = 2\text{kg}$ κινείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη $F = 10\text{ N}$. Το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα 10m/s . Τότε συμπληρώστε τα πιο κάτω κενά.
Επειδή η είναι σταθερή υπάρχει και Το μέτρο της είναιο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι Η επιτάχυνση του σώματος είναι

16. Σώμα μάζας m ολισθαίνει με σταθερή ταχύτητα πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης ϕ . Τότε για τα μέτρα των μεγεθών να κάνετε τις αντιστοιχίες:

A) Τριβή ολίσθησης

α) $mg\eta\mu\phi$

β) $mg\sigma\upsilon\nu\phi$

B) Επιτάχυνση

γ) $g\eta\mu\phi$

Γ) Συντελεστής τριβής ολίσθησης

δ) μηδέν

ε) $\epsilon\phi\phi$

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

17. Σώμα μάζας m κινείται σε οριζόντιο επίπεδο. Η τριβή θα αυξηθεί αν:

- i) Αυξήσουμε την ταχύτητα του σώματος.
- ii) Αυξήσουμε το εμβαδόν της τριβόμενης επιφάνειας.
- iii) Λειάνουμε το επίπεδο.
- iv) Αυξήσουμε τη μάζα του σώματος.

18. Σε σώμα που ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο ασκείται οριζόντια δύναμη της μορφής $F = 4 \cdot t$ (S.I.) ενώ η τριβή ολίσθησης έχει μέτρο 10 N. Τότε:

- i) Η τριβή έχει πάντοτε σταθερή τιμή ίση με 10 N.
- ii) Η στατική τριβή έχει τιμή μέτρου $F = 4 \cdot t$ στο S.I..
- iii) Το σώμα θα κινηθεί αμέσως.
- iv) Η κίνηση είναι ομαλά επιταχυνόμενη.

19. i) Η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από τη φύση των επιφανειών που τρίβονται.

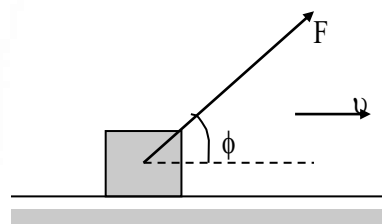
ii) Η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από τα εμβαδά των επιφανειών που τρίβονται.

iii) Η τριβή ολίσθησης εξαρτάται από τις δυνάμεις που ασκούνται κατά τη διάρκεια της κίνησης.

iv) Τίποτα από όλα αυτά.

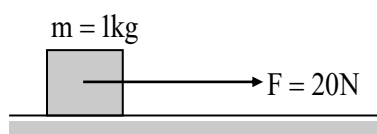
20. Το μέτρο της τριβής αν το σώμα κινείται ομαλά είναι:

- i) μF
- ii) $\mu F\eta\mu\phi$
- iii) $\mu(B-F\eta\mu\phi)$
- iv) $\mu F\sigma\upsilon\nu\phi$
- v) $F\sigma\upsilon\nu\phi$



21. Το σώμα έχει επιτάχυνση μέτρου 5m/s^2 .

- i) Υπάρχει τριβή μέτρου 10 N.
- ii) Υπάρχει τριβή μέτρου 15 N.
- iii) Υπάρχει τριβή μέτρου 20 N.
- iv) Τίποτα από όλα αυτά.



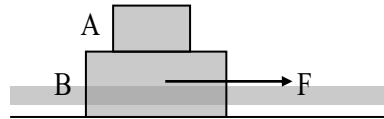
22. Μεταξύ όλων των επιφανειών υπάρχουν τριβές.

i) Η τριβή στο σώμα A έχει φορά προς τα δεξιά.

ii) Η τριβή στο σώμα B από το δάπεδο έχει φορά προς τα αριστερά.

iii) Η τριβή στο σώμα A έχει φορά προς τα αριστερά.

iv) Η τριβή στο σώμα B εξαιτίας του σώματος A έχει φορά προς τα αριστερά.



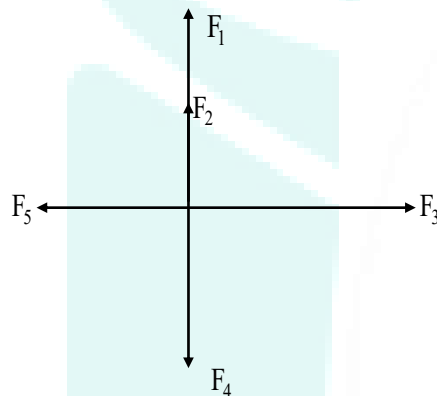
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΕΞΑΣΚΗΣΗΣ

1. Δύο δυνάμεις $F_1 = 4\text{N}$ και $F_2 = 3\text{N}$ ασκούνται στο ίδιο σημείο. Να βρείτε τη συνισταμένη τους αν οι διευθύνσεις τους σχηματίζουν γωνία
i) 0° ii) 90° iii) 180° iv) 60° v) 120°

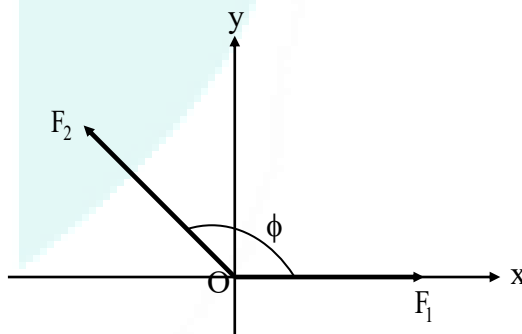
2. Δύο δυνάμεις $F_1 = 20\text{N}$ και $F_2 = 10\text{N}$ εφαρμόζονται στο ίδιο σημείο. Αν η συνισταμένη τους είναι $10\sqrt{7}$ να βρείτε τη γωνία μεταξύ των δυνάμεων.

3. Δύο δυνάμεις F_1 και F_2 ενεργούν στο ίδιο σημείο και σχηματίζουν γωνία 120° . Αν η συνισταμένη τους έχει μέτρο ίσο με F_1 , να βρείτε το μέτρο της F_2 .

4. Αν $F_1 = 6\text{N}$, $F_2 = 2\text{N}$, $F_3 = 8\text{N}$, $F_4 = 4\text{N}$ και $F_5 = 5\text{N}$ να βρείτε τη συνισταμένη τους.

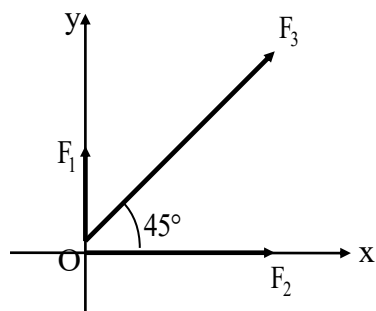


5. Αν $F_1 = 2\text{N}$, $F_2 = \sqrt{3}\text{N}$ και $\phi = 150^\circ$,

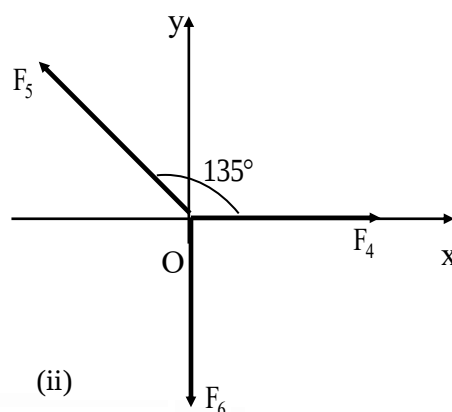


Να βρείτε τη συνισταμένη των δυνάμεων $\vec{F}_1$ και $\vec{F}_2$

6. Να βρείτε τη συνισταμένη των δυνάμεων στις παρακάτω περιπτώσεις:



(i)

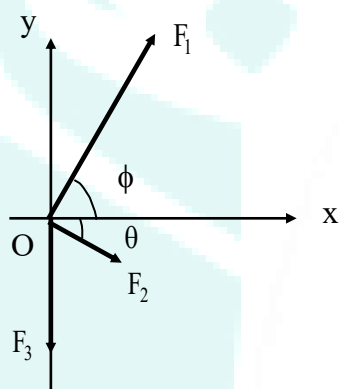


(ii)

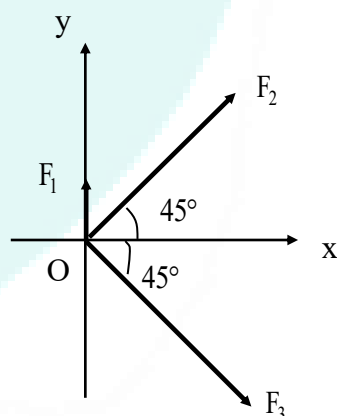
i) $F_1 = 2\text{N}$, $F_2 = 4\text{N}$, $F_3 = 4\sqrt{2}\text{N}$

ii) $F_4 = 4\text{N}$, $F_5 = 3\sqrt{2}\text{N}$, $F_6 = 4\text{N}$

7. Αν $F_1 = 300\text{N}$, $F_2 = 100\text{N}$, $\phi = 60^\circ$ και $\theta = 30^\circ$, να βρείτε το μέτρο της $\vec{F}_3$, ώστε η συνισταμένη των τριών δυνάμεων να βρίσκεται στη διεύθυνση της Ox . Ποιο είναι το μέτρο της συνισταμένης;



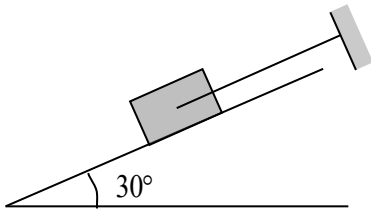
8. Αν είναι $F_1 = 50\sqrt{2}\text{N}$ και $F_2 = 200\text{N}$, να βρείτε το μέτρο της να βρείτε το μέτρο της $\vec{F}_3$, για να είναι η συνισταμένη πάνω στη διεύθυνση της Ox . Πόση είναι τότε η συνισταμένη δύναμη;



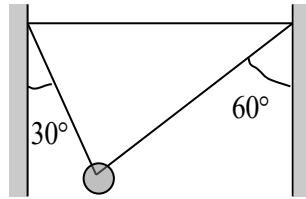
9. Να αναλυθεί μια δύναμη $F = 20\text{N}$ σε δύο κάθετες συνιστώσες F_x και F_y . Αν η γωνία μεταξύ F και F_x είναι 30° να βρείτε τα μέτρα των συνιστωσών.

10. Να αναλυθεί μια δύναμη $F = 70\text{N}$ σε δύο συνιστώσες F_1 και F_2 που να σχηματίζουν γωνία 60° και να ισχύει $F_2 = (F_1 + 20)\text{N}$.

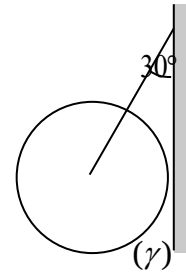
11. Αν το σώμα βάρους $B = 10\text{N}$ των παρακάτω σχημάτων ισορροπεί, να βρείτε όλες τις άλλες δυνάμεις.



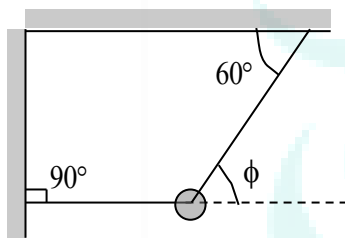
(α)



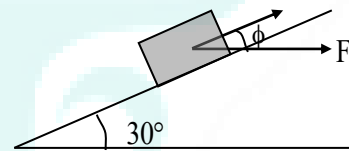
(β)



(γ)

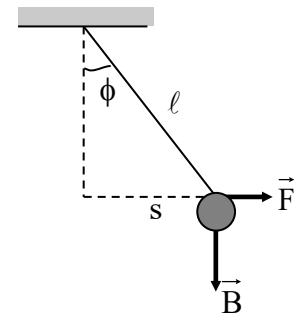


(δ)

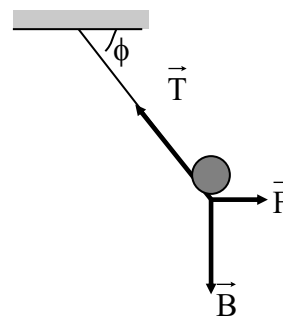


(ε)

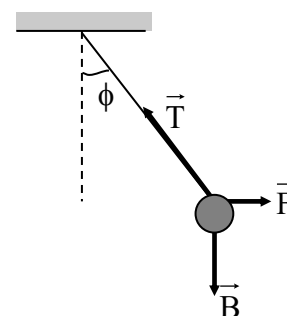
12. Ένα σώμα βάρους $B = 4\text{N}$ είναι δεμένο στην άκρη του σχοινιού που έχει μήκος $\ell = 5\text{m}$, η άλλη άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε σταθερό σημείο. Πόση είναι η οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ που ασκείται στο σώμα, όταν αυτό ισορροπεί σε απόσταση $s = 3\text{m}$ από την κατακόρυφο που περνά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



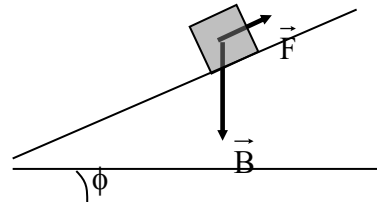
13. Αν $B = 30\text{N}$, $\phi = 60^\circ$ και το σώμα ισορροπεί όπως στο σχήμα, να βρείτε την τάση $\vec{T}$ του νήματος και την οριζόντια δύναμη $\vec{F}$.



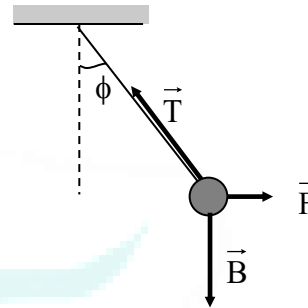
14. Ένα σώμα είναι δεμένο στην άκρη του σχοινιού, η άλλη άκρη του οποίου είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο. Αν το σώμα ισορροπεί σε θέση όπου το σχοινί σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία $\phi = 30^\circ$ και η τάση του έχει μέτρο $T = 120\text{N}$, να βρείτε την οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ που ασκείται στο σώμα.



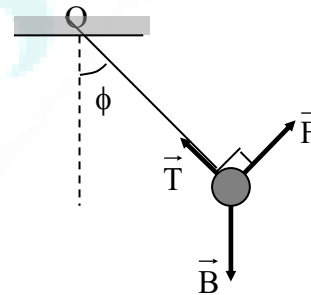
15. Αν $F = 5\text{N}$, $\phi = 30^\circ$ και το σώμα ισορροπεί στο λείο κεκλιμένο επίπεδο του σχήματος, να βρείτε το βάρος του.



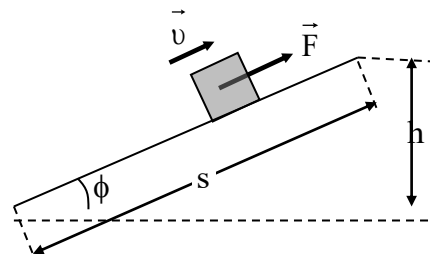
16. Πολυέλαιος βάρους $B = 3000\text{N}$ κρέμεται από τον τρούλο Εκκλησίας με σύρμα, του οποίου το όριο θραύσης είναι $T_{\theta\rho} = 6000\text{N}$. Να βρείτε την ελάχιστη οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ που πρέπει να ασκήσουμε στον πολυέλαιο για να κοπεί το σύρμα. Τι γωνία ϕ θα σχηματίζει εκείνη τη στιγμή το σύρμα με την κατακόρυφο;



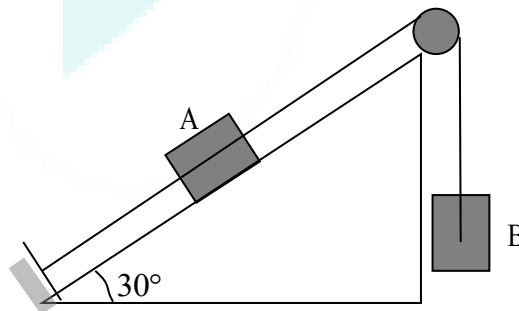
17. Η σφαίρα βάρους $B = 200\text{N}$ ισορροπεί στη θέση που το νήμα σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία $\phi = 45^\circ$. Αν η δύναμη $\vec{F}$ έχει διεύθυνση κάθετη στο νήμα, να βρείτε την $\vec{F}$ και την τάση του νήματος.



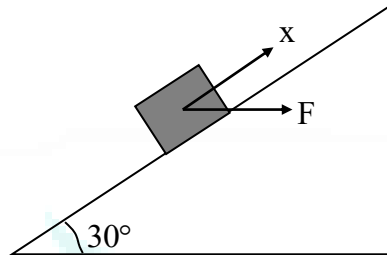
18. Τι δύναμη $\vec{F}$ πρέπει να ασκούμε στο σώμα, ώστε αυτό να ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα πάνω στο λείο κεκλιμένο επίπεδο;
Δίνονται: $h = 6\text{m}$, $s = 10\text{m}$, βάρος σώματος $B = 2100\text{N}$



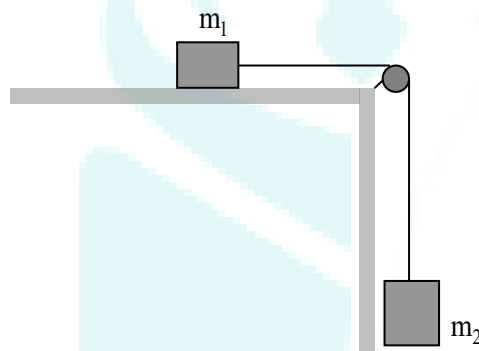
19. Αν $B_A = 300\text{N}$, $B_B = 200\text{N}$ και τα σώματα ισορροπούν, να βρεθούν όλες οι άλλες δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα.



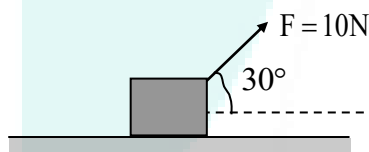
20. Ένα σώμα ρίχνεται προς τα πάνω από τη βάση λείου κεκλιμένου επιπέδου που έχει γωνία κλίσης 30° . Αν το σώμα επιστρέφει στο σημείο βολής μετά από $8s$, να υπολογίσετε:
- Την ταχύτητα με την οποία εκτοξεύτηκε.
 - Το συνολικό διάστημα
21. Σώμα αφήνεται να κινηθεί από την κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου ύψους $5m$ και γωνίας κλίσης 30° . Με πόση ταχύτητα το σώμα φτάνει στη βάση του κεκλιμένου;
22. Στο παρακάτω σχήμα $F = 20N$ και $x = 10N$, ενώ η μάζα του σώματος είναι $10kg$. ποια η επιτάχυνση; $g = 10m/s^2$.



23. Στο παρακάτω σχήμα $m_1 = 1kg$ και $m_2 = 2kg$. Να βρείτε την ταχύτητα των σωμάτων μετά από χρόνο $1s$.



24. Αν το σώμα έχει μάζα $2kg$ να βρείτε το διάστημα που διανύει στη διάρκεια του $3^{ου}$ s της κίνησής του.

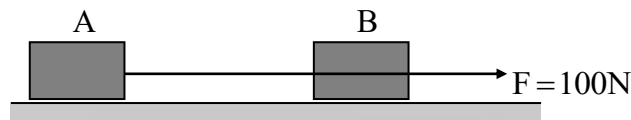


25. Σώμα μάζας $m = 2kg$ κινείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο που παρουσιάζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,2$. Αν την $t=0$ το σώμα έχει και του ασκηθεί οριζόντια δύναμη $F = 10N$ ομόρροπη της ταχύτητας για $t = 2s$ να βρείτε:
- Την ταχύτητα του σώματος για $t = 2s$.
 - Που και πότε θα σταματήσει το σώμα
 - Να γίνουν τα διαγράμματα $x(t)$, $v(t)$, $F_{ολ}(x)$, $T(t)$, $T(x)$.
26. Μια δύναμη $F = 100N$ ασκείται σε σώμα μάζας $10kg$ που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο. Η δύναμη σχηματίζει γωνία 30° με το οριζόντιο επίπεδο προς τα πάνω. Αν το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα ποιος ο συντελεστής τριβής ολίσθησης;

27. Σώμα εκτοξεύεται προς τα πάνω από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$ με αρχική ταχύτητα $v_0 = 20\text{m/s}$ και αφού ολισθήσει για διάστημα Σταματά στιγμιαία. Να βρείτε:

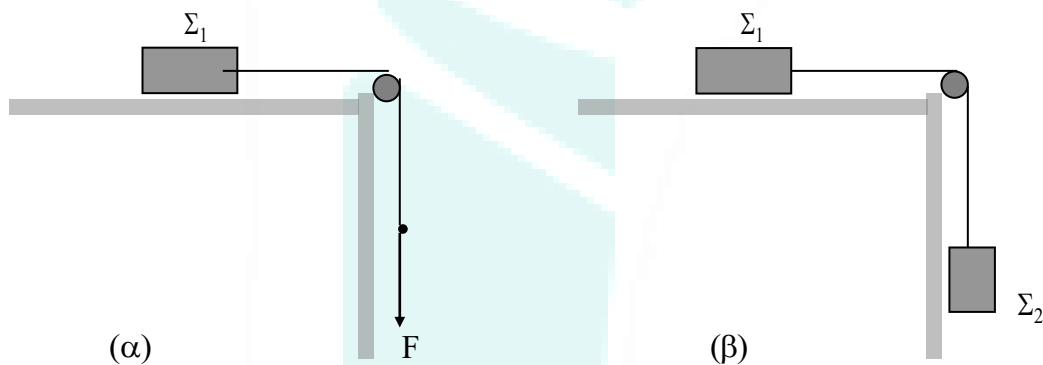
- Το διάστημα και το χρόνο μέχρι να σταματήσει στιγμιαία.
 - Θα επιστρέψει το σώμα στη βάση του κεκλιμένου; Αν ναι, με ποια ταχύτητα;
- Δεχτείτε ότι $\mu_{\text{στατ. max}} = \mu_{\text{ολισθ.}} = 0,1$.

28. Αν $F = 100\text{N}$, $m_A = 2\text{kg}$, $m_B = 3\text{kg}$ και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης για όλες τις επιφάνειες είναι $\mu = 0,2$ να βρείτε την επιτάχυνση.



29. Στο σώμα Σ_1 του σχήματος να βρείτε την επιτάχυνση αν:

- $F = 40\text{N}$
 - Η μάζα του Σ_2 είναι 4kg .
- Δίνονται η μάζα του Σ_1 ίση με 10kg και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ίσος με $0,2$.



30. Ένα σώμα, που κινείται χωρίς τριβές με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 3\text{m/s}$ σε οριζόντιο επίπεδο, συναντά λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης $\varphi = 30^\circ$, πάνω στο οποίο αρχίζει και ανεβαίνει.



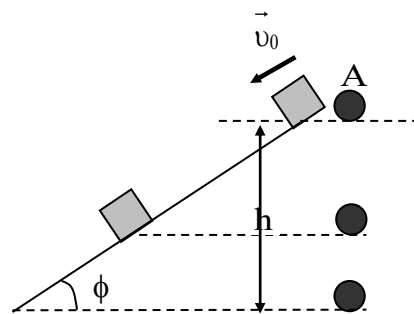
Να σχεδιαστούν οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα όταν αυτό βρίσκεται:

- Πάνω στο οριζόντιο επίπεδο.
- Πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο.

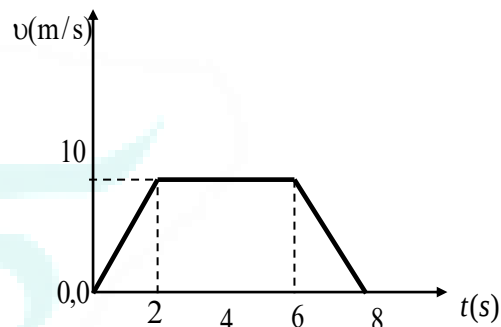
Στη συνέχεια να βρεθεί σε πόση απόσταση από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου θα σταματήσει το σώμα και μετά από πόσο χρόνο από τη στιγμή που συνάντησε το κεκλιμένο επίπεδο.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

- 31.** Από ένα σημείο A, που βρίσκεται σε απόσταση $h = 20\text{m}$ από οριζόντιο επίπεδο, αφήνουμε να πέσει κατακόρυφα ένα σώμα. Την ίδια χρονική στιγμή από το ίδιο σημείο ρίχνεται δεύτερο σώμα κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\phi = 30^\circ$ με αρχική ταχύτητα $\vec{v}_0$. Να βρείτε τη $\vec{v}_0$, ώστε τα δύο σώματα να φτάσουν την ίδια χρονική στιγμή στο οριζόντιο επίπεδο. Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.



- 32.** Στο διάγραμμα φαίνεται πως μεταβάλλεται η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας σε συνάρτηση με τον χρόνο για ένα σώμα μάζας $m = 2\text{kg}$ που κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Να κάνετε το διάγραμμα της αλγεβρικής τιμής της δύναμης σε συνάρτηση με τον χρόνο και να βρείτε το συνολικό διάστημα που διέτρεξε το σώμα.



- 33. B₂.** Μία μεταλλική σφαίρα μικρών διαστάσεων αφήνεται να πέσει ελεύθερα από ύψος h με αποτέλεσμα η ταχύτητα της ακριβώς πριν ακουμπήσει στο έδαφος να έχει μέτρο ίσο με v . Θεωρήστε την επίδραση του αέρα αμελητέα και την επιτάχυνση της βαρύτητας (g) σταθερή.

A) Να επιλέξετε την σωστή απάντηση

Για να έχει η ίδια σφαίρα ακριβώς πριν ακουμπήσει στο έδαφος ταχύτητα διπλάσιου μέτρου, τότε πρέπει να αφαιρεθεί από ύψος: α) $\sqrt{2}h$ β) $\sqrt{2}h$ γ) $4h$ (Μονάδες 4)

B) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 9)

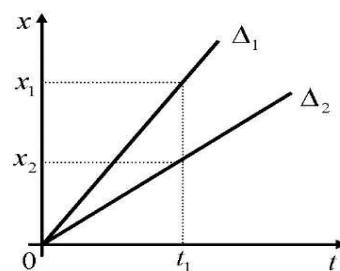
- 34. ΘΕΜΑ Β (4995) B1)** Δύο δρομείς Δ_1 και Δ_2 κινούνται ευθύγραμμα σε οριζόντιο δρόμο. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται πως μεταβάλλεται η θέση των δρομέων, σε συνάρτηση με το χρόνο.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση: Η κίνηση των δρομέων είναι:

- α) ευθύγραμμη ομαλή και ο Δ_1 κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα από τον Δ_2 .
β) ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη και ο Δ_1 κινείται με μεγαλύτερη επιτάχυνση από τον Δ_2 .
γ) ευθύγραμμη ομαλή και ο Δ_1 κινείται με μικρότερη ταχύτητα από τον Δ_2 .

(Μονάδες 4)

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 8)

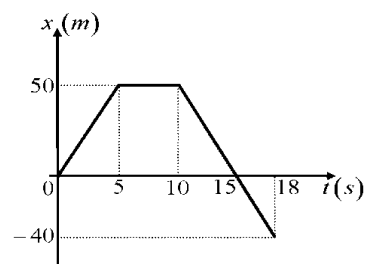


- 35. ΘΕΜΑ Β(4990) B1)** Ένα αυτοκίνητο κινείται κατά μήκος ενός ευθύγραμμου οριζόντιου δρόμου, ο οποίος θεωρούμε ότι ταυτίζεται με τον οριζόντιο άξονα $x'x$. Στο διπλανό διάγραμμα παριστάνεται η θέση του αυτοκινήτου σε συνάρτηση του χρόνου.

A) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση: Η μετατόπιση του αυτοκινήτου στην κίνηση που περιγράφεται στο διπλανό διάγραμμα είναι ίση με:

- α) 140 m β) 60 m γ) -40 m (Μονάδες 4)

B) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 8)



36. ΘΕΜΑ Β(4989) Β1) Από το μπαλκόνι του 1^{ου} ορόφου, που βρίσκεται σε ύψος H από το έδαφος, ένας μαθητής αφήνει ελεύθερη μια μπάλα να πέσει στο δάπεδο. Στην διπλανή εικόνα φαίνεται η μπάλα σε τρεις διαφορετικές θέσεις. Στην αρχική της θέση Α, σε μια ενδιάμεση θέση Γ και στην τελική θέση Δ στο έδαφος ελάχιστα πριν ακινητοποιηθεί. Θεωρούμε ως επίπεδο αναφοράς για τη δυναμική ενέργεια το έδαφος και την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

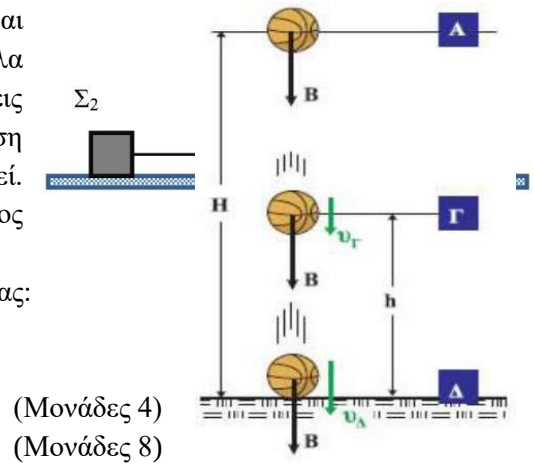
Α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση: Η μηχανική ενέργεια της μπάλας:

α) είναι μηδέν στη θέση Α και μέγιστη στη θέση Δ.

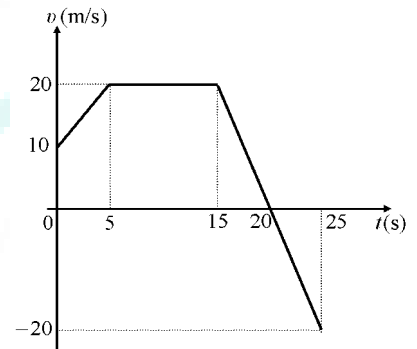
β) είναι μέγιστη στη θέση Α και μηδέν στη θέση Δ.

γ) έχει την ίδια τιμή και στις τρεις παραπάνω θέσεις.

Β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



37. ΘΕΜΑ Δ (4986) Ένα αυτοκίνητο με μάζα 900 kg κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο, που ταυτίζεται με τον άξονα $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$, το αυτοκίνητο κινούμενο προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα, διέρχεται από τη θέση $x_0=+25$ m. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η γραφική παράσταση της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το χρόνο, από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_4=25$ s.



Δ1) Να προσδιορίσετε το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το αυτοκίνητο επιβραδύνεται. (Μονάδες 5)

Δ2) Να υπολογίσετε το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, από τη χρονική στιγμή $t_0=0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=5$ s. (Μονάδες 6)

Δ3) Να προσδιορίσετε τη θέση του αυτοκινήτου τις χρονικές στιγμές $t_2 = 15$ s και $t_4 = 25$ s. (Μονάδες 6)

Δ4) Να υπολογίσετε το συνολικό έργο των δυνάμεων που ασκούνται στο αυτοκίνητο, από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_4 = 25$ s. (Μονάδες 7)

38. ΘΕΜΑ Δ (5044) Τα σώματα του σχήματος Σ_1 και Σ_2 είναι συνδεδεμένα με αβαρές νήμα και έχουν αντίστοιχα μάζες $m_1 = 4$ kg και $m_2 = 6$ kg. Τα σώματα έλκονται από μια σταθερή οριζόντια δύναμη $\vec{F}$ και το σύστημα των σωμάτων μετακινείται ευθύγραμμα με σταθερή ταχύτητα μέτρου $v=10$ m/s. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ δαπέδου σωμάτων είναι $\mu = 0,2$. Δίνεται ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $g=10$ m/s² και η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.. Να υπολογίσετε

Δ1) τη δύναμη τριβής που ασκείται σε κάθε σώμα (Μονάδες 6)

Δ2) την τάση του νήματος που συνδέει τα δυο σώματα (Μονάδες 6)

Δ3) τον ρυθμό με τον οποίο μεταφέρεται ενέργεια μέσω της δύναμης $\vec{F}$ στο σύστημα των σωμάτων (Μονάδες 6)

Δ4) Κάποια στιγμή, το νήμα που συνδέει τα σώματα, κόβεται ενώ η δύναμη $\vec{F}$ εξακολουθεί να ασκείται στο Σ_1 .

Να υπολογίσετε το λόγο των μέτρων των ταχυτήτων $\frac{v_1}{v_2}$ των δυο σωμάτων, 2 δευτερόλεπτα μετά τη κοπή του νήματος. (Μονάδες 7)

Γωνία ω		Τριγωνομετρικοί αριθμοί			
σε μοίρες	σε rad	$\eta\mu\omega$	$\sigma\upsilon\nu\omega$	$\epsilon\phi\omega$	$\sigma\phi\omega$
0°	0	0	1	0	Δεν ορίζεται
30°	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{3}$
45°	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	1
60°	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
90°	$\frac{\pi}{2}$	1	0	Δεν ορίζεται	0

$$\begin{aligned}\sigma\upsilon\nu(-\omega) &= \sigma\upsilon\nu\omega & \eta\mu(-\omega) &= -\eta\mu\omega \\ \epsilon\phi(-\omega) &= -\epsilon\phi\omega & \sigma\phi(-\omega) &= -\sigma\phi\omega\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\eta\mu(90^\circ - \omega) &= \sigma\upsilon\nu\omega & \sigma\upsilon\nu(90^\circ - \omega) &= \eta\mu\omega \\ \epsilon\phi(90^\circ - \omega) &= \sigma\phi\omega & \sigma\phi(90^\circ - \omega) &= \epsilon\phi\omega\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\eta\mu(180^\circ - \omega) &= \eta\mu\omega & \sigma\upsilon\nu(180^\circ - \omega) &= -\sigma\upsilon\nu\omega \\ \epsilon\phi(180^\circ - \omega) &= -\epsilon\phi\omega & \sigma\phi(180^\circ - \omega) &= -\sigma\phi\omega\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\eta\mu(180^\circ + \omega) &= -\eta\mu\omega & \sigma\upsilon\nu(180^\circ + \omega) &= -\sigma\upsilon\nu\omega \\ \epsilon\phi(180^\circ + \omega) &= \epsilon\phi\omega & \sigma\phi(180^\circ + \omega) &= \sigma\phi\omega\end{aligned}$$