

Ο ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ

Η στατική τριβή είναι η δύναμη που εμποδίζει την πιθανή κίνηση δυο επιφανειών που βρίσκονται σε επαφή. Δηλαδή, εμφανίζεται ανάμεσα σε δυο επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή, και ενώ είναι ακίνητες η μία σε σχέση με την άλλη, η στατική τριβή εμποδίζει την σχετική τους κίνηση. Είναι μια μεταβλητή δύναμη. Παίρνει τιμές από μηδέν έως μια μέγιστη τιμή που ονομάζεται οριακή (μέγιστη) στατική τριβή

Η τριβή ολίσθησης είναι μια δύναμη που εμποδίζει τη σχετική κίνηση δυο επιφανειών που βρίσκονται σε επαφή και η μια ολισθαίνει σε σχέση με την άλλη. Είναι μια σταθερή δύναμη που είναι ανάλογη με τη δύναμη που συμπιέζει τις δυο επιφάνειες, (πρακτικά την αντίδραση του εδάφους), και τη φύση των δυο επιφανειών (αν οι επιφάνειες είναι τραχιές η τριβή ολίσθησης είναι μεγάλη).

Η τριβή ολίσθησης συμβολίζεται με T και η σχέση που την υπολογίζει είναι:

$$T = \mu \cdot N$$

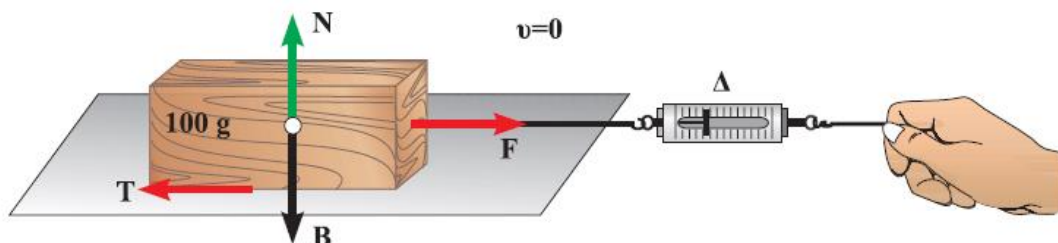
Η τριβή ολίσθησης είναι ανάλογη της κάθετης δύναμης N .

Ο συντελεστής αναλογίας μ λέγεται συντελεστής τριβής ολίσθησης και εκφράζει την εξάρτηση της τριβής ολίσθησης από τη φύση των επιφανειών που είναι σε επαφή.

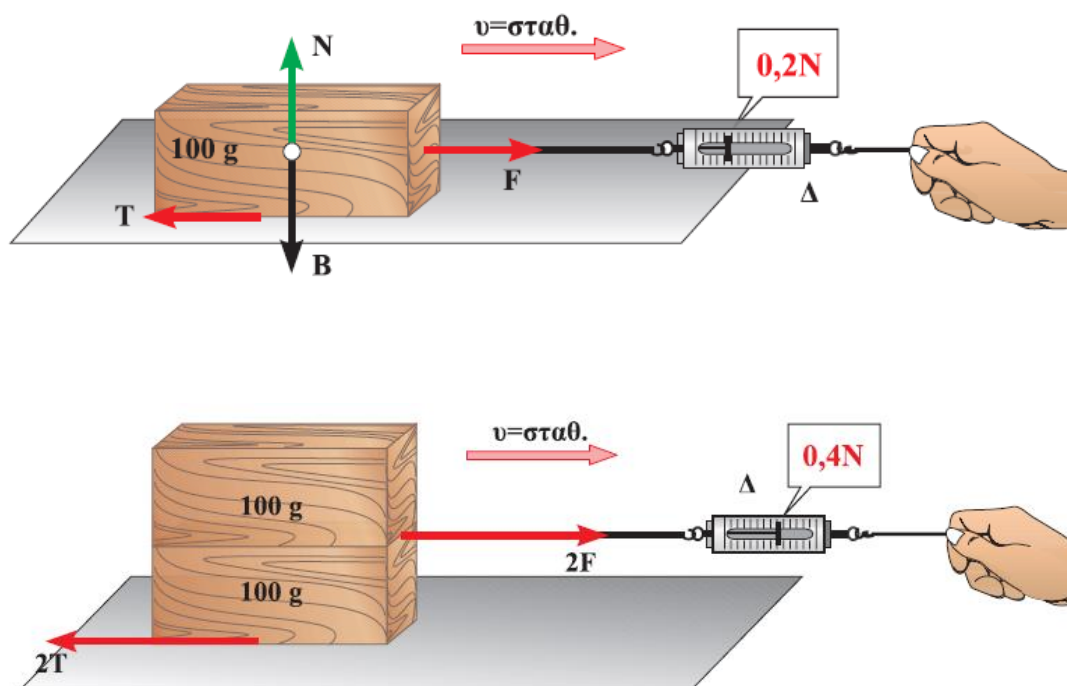
Η τριβή ολίσθησης είναι ανεξάρτητη του εμβαδού των τριβόμενων επιφανειών και ανεξάρτητη της ταχύτητας του ενός σώματος ως προς το άλλο, εφόσον η ταχύτητα δεν ξεπερνάει κάποιο όριο.

Γενικά η δύναμη της τριβής σχεδιάζεται παράλληλη με την επιφάνεια επαφής των δυο σωμάτων και έχει φορά αντίθετη της κίνησης ή της πιθανής κίνησης των σωμάτων.

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται ότι η ταχύτητα του σώματος είναι μηδέν. Άρα με βάση τον πρώτο νόμο του Newton η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν. Άρα η F έχει ίδιο μέτρο με τη στατική τριβή. Πρακτικά μετρώντας την F με το δυναμόμετρο, είναι σα να μετράμε και την στατική τριβή T .



Στα σχήματα που ακολουθούν η ταχύτητα παραμένει σταθερή ($v=\text{σταθ.}$) Αυτό σημαίνει με βάση τον πρώτο νόμο του Newton, ότι η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν. Άρα η δύναμη F είναι ίση κατά μέτρο με την τριβή ολίσθησης. Έτσι μετρώντας με το δυναμόμετρο τη δύναμη F είναι σα να μετράμε την τριβή ολίσθησης.



http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=94&Itemid=32&catid=21

http://www.seilias.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=390&Itemid=32&catid=21

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/74817406/FISIKI%20A'/DYNAMIKI/%CE%A4%CF%81%CE%B9%CE%B2%CE%AE%20-%20%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CF%80%CE%BB%CE%AE%CF%82%20%CE%95%CF%80%CE%B9%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AE%CF%82.htm>

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

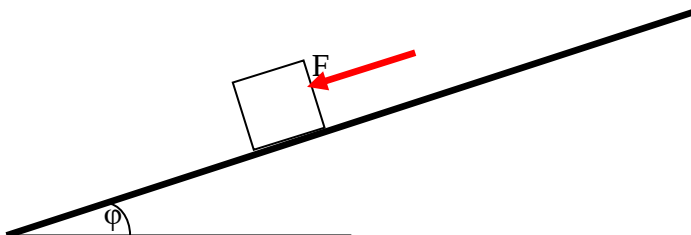
1. Τι γνωρίζετε για τη στατική τριβή;
2. Τι γνωρίζετε για την τριβή ολίσθησης;
3. Η τριβή ολίσθησης είναι δύναμη από επαφή ή από απόσταση;
4. Με ποιο τρόπο μπορούμε να ελαττώσουμε την τριβή ανάμεσα σε δυο επιφάνειες;
5. Από τι εξαρτάται και από τι δεν εξαρτάται η τριβή ολίσθησης;
6. Ποια είναι η κατεύθυνση της τριβής ολίσθησης;
7. Ποια δύναμη κινεί ένα αυτοκίνητο και ποια δύναμη μπορεί να το σταματήσει;
8. Είναι χρήσιμη δύναμη η στατική τριβή; Να δώσετε τρία παραδείγματα.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Το σιδερένιο σφαιρίδιο του σχήματος κινείται προς τον ακίνητο μαγνήτη. Αυτό συμβαίνει γιατί:
 Α. Το σφαιρίδιο δέχεται δύναμη από το μαγνήτη, ενώ δεν ασκεί δύναμη σ' αυτόν.
 Β. Η δύναμη που δέχεται το σφαιρίδιο από το μαγνήτη είναι πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με τη δύναμη που δέχεται ο μαγνήτης από το σφαιρίδιο.
 Γ. Ο μαγνήτης και το σφαιρίδιο δέχονται δυνάμεις ίσου μέτρου, αλλά ο μαγνήτης λόγω του μεγαλύτερου βάρους του, δέχεται μεγαλύτερη δύναμη τριβής από ότι το σφαιρίδιο, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να κινηθεί.



2. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης:
 Α. Είναι διανυσματικό μέγεθος
 Β. Είναι πηλίκο δυο δυνάμεων
 Γ. Έχει μονάδα μέτρησης το 1N.
 Δ. Εξαρτάται από το βάρος του σώματος
3. Σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο. Η δύναμη της τριβής εξαρτάται από :
 Α. Την κάθετη δύναμη N , που ασκεί το επίπεδο στο σώμα
 Β. Από τη φύση των επιφανειών επαφής
 Γ. Από το εμβαδόν της κοινής τους επιφάνειας
 Δ. Από την ταχύτητα του σώματος
4. Το σώμα του σχήματος κατεβαίνει το κεκλιμένο επίπεδο με σταθερή ταχύτητα.



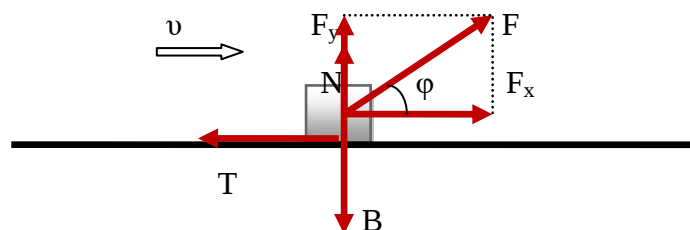
- Α. Η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα είναι ίση με μηδέν

- Β. Το σώμα έχει σταθερή επιτάχυνση διαφορετική του μηδενός
 Γ. Το σώμα δεν δέχεται δύναμη τριβής
 Δ. Για τη μετατόπιση του σώματος στο κεκλιμένο επίπεδο ισχύει $S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$.

5. Η δύναμη της τριβής που δέχεται ένας άνθρωπος που βαδίζει σε οριζόντιο δρόμο:
 Α. Έχει φορά προς τα πάνω
 Β. Είναι μηδέν
 Γ. Έχει φορά αντίθετη από τη φορά προς την οποία τείνει να γλιστρήσει ο άνθρωπος.
 Δ. Έχει φορά που μεταβάλλεται καθώς προχωρά ο άνθρωπος.
6. Ένας άνθρωπος περπατάει πάνω σε οριζόντιο δρόμο. Η δύναμη που τον κινεί είναι :
 Α. Η μυϊκή δύναμη των ποδιών του
 Β. Η δύναμη που ασκούν τα πέλματά του στο έδαφος.
 Γ. Η δύναμη της τριβής, η οποία ασκείται από το έδαφος στα πέλματα των ποδιών του
 Δ. Η δύναμη που δέχονται τα πέλματά του από το έδαφος.
7. Για ένα όχημα που κινείται πάνω σε οριζόντιο δρόμο με επιτάχυνση a , το γινόμενο $m \cdot a$ αντιστοιχεί:
 Α. Στη δύναμη της τριβής που επιταχύνει το όχημα
 Β. Στη δύναμη του κινητήρα
 Γ. Στη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο όχημα
 Δ. Στη διαφορά των δυνάμεων που ασκεί ο κινητήρας στο αυτοκίνητο και τη δύναμη της συνολικής αντίστασης που δέχεται το αυτοκίνητο
8. Το σώμα του σχήματος έχει μάζα $m=10\text{kg}$ και κινείται με σταθερή ταχύτητα $v=3\text{m/s}$ στο οριζόντιο επίπεδο. Αν η οριζόντια δύναμη έχει μέτρο $F=50\text{N}$, τότε ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι :
 Α. $\mu=1$
 Β. $\mu=0,4$
 Γ. $\mu=0,5$
 Δ. $\mu=0$

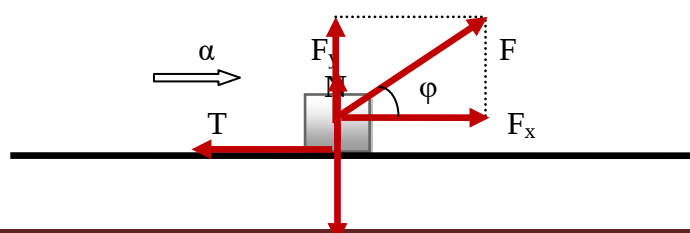
9. Για να κινείται το σώμα του σχήματος με σταθερή ταχύτητα πρέπει ο συντελεστής τριβής ολίσθησης να δίνεται από τη σχέση:

- Α. $\mu = \frac{F}{mg}$
 Β. $\mu = \frac{F \eta \mu \varphi}{mg}$
 Γ. $\mu = \frac{F \sigma \nu \nu \varphi}{mg - F \eta \mu \varphi}$
 Δ. $\mu = \frac{mg}{F}$



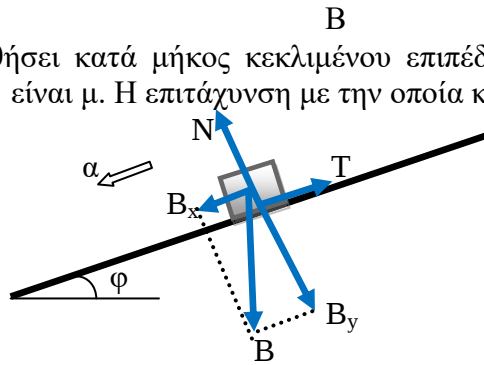
10. Το σώμα του σχήματος κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με επιτάχυνση a . Ανάμεσα στο σώμα και στο επίπεδο υπάρχει τριβή με συντελεστή τριβής ολίσθησης μ . Ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές;

- Α. $T = \mu \cdot N$
 Β. $T = \mu \cdot (mg - F \eta \mu \varphi)$
 Γ. $T = \mu \cdot B$
 Δ. $T = F \cdot \sigma \nu \nu \varphi - ma$

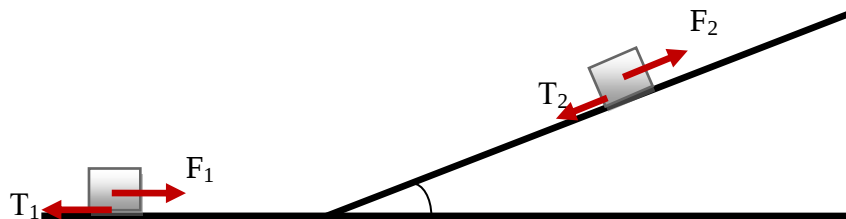


11. Ένα σώμα αφήνεται να ολισθήσει κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης ϕ . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι μ . Η επιτάχυνση με την οποία κατεβαίνει είναι :

A. $\alpha = g(\eta\mu\phi - \mu\sigma\upsilon\eta\phi)$
 B. $\alpha = g\eta\mu\phi$
 Γ. $\alpha = \mu g\sigma\upsilon\eta\phi$
 Δ. $\alpha = g(\sigma\upsilon\eta\phi - \mu\eta\mu\phi)$



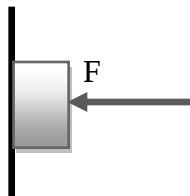
12. Αν το σώμα του σχήματος κινείται με σταθερή ταχύτητα τόσο στο οριζόντιο όσο και στο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης ϕ με την επίδραση ίσων κατά μέτρο δυνάμεων F_1 και F_2 ($F_1 = F_2$) ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;



A. $T_1 > T_2$
 B. $T_1 = T_2 + m g \eta\mu\phi$
 Γ. $T_1 = T_2$
 Δ. $T_1 < T_2$

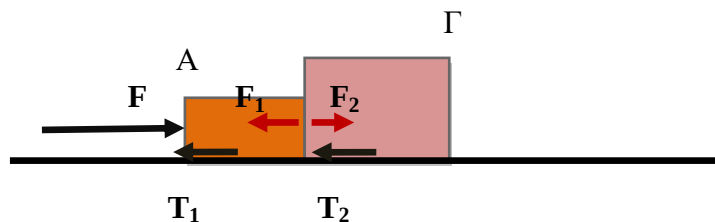
ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ ισορροπεί ενώ είναι σε επαφή με κατακόρυφο τοίχο με την επίδραση δύναμης $F=100\text{N}$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Να υπολογιστεί ο συντελεστής στατικής τριβής.

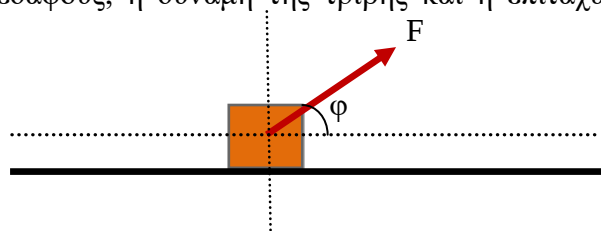


2. Ένα σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση της τριβής ολίσθησης οπότε η ταχύτητά του μειώνεται από $v_0 = 20\text{m/s}$ σε $v = 10\text{m/s}$ σε χρόνο $\Delta t = 5\text{s}$. Να βρεθεί η επιτάχυνσή του (επιβράδυνση) και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης.
3. Ένα αυτοκίνητο φρενάρει πάνω σε παγωμένο δρόμο με αρχική ταχύτητα $v_0 = 10\text{m/s}$ ενώ ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu=0,4$. Να βρεθεί η επιβράδυνση που προκαλεί η δύναμη της τριβής, ο χρόνος που χρειάζεται για να σταματήσει και το διάστημα που θα διανύσει.

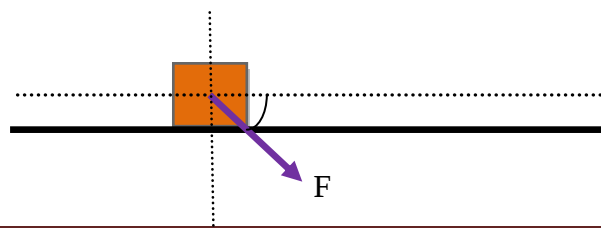
4. Σώμα μάζας $m = 20\text{kg}$ αρχικά ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη $F = 50\text{N}$, με αποτέλεσμα να αποκτήσει ταχύτητα $v = 6\text{m/s}$ αφού έχει διανύσει απόσταση $S = 20\text{m}$. Να υπολογιστεί η επιτάχυνση που αποκτά, η τριβή ολίσθησης που δέχεται από το έδαφος και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης.
5. Πάνω σε χιονισμένο οριζόντιο δρόμο ολισθαίνει ένα έλκηθρο με αρχική ταχύτητα $v_0 = 10\text{m/s}$. Αν η δύναμη της τριβής ολίσθησης είναι το $\frac{1}{100}$ του βάρους του έλκηθρου, ενώ είναι και η μοναδική οριζόντια δύναμη που δέχεται, να βρεθεί η επιβράδυνση που έχει και ο χρόνος που χρειάζεται για να σταματήσει.
6. Σώμα ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ του σώματος και του επιπέδου είναι $\mu_s = 0,4$ ενώ ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu = 0,3$. Στο σώμα ασκείται η ελάχιστη δύναμη ώστε αυτό να κινηθεί. Να αποδείξετε ότι το σώμα κινείται με επιτάχυνση $a = 1\text{m/s}^2$.
7. Ένα σώμα έχει αρχική ταχύτητα v_0 , κινείται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο και με την επίδραση μόνο της δύναμης της τριβής σταματά αφού διανύσει διάστημα $S = 36\text{m}$. Αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu = 0,2$ να βρεθεί η αρχική ταχύτητα v_0 .
8. Δυο κιβώτια Α και Β έχουν αντίστοιχα μάζες $m_A = 40\text{Kg}$ και $m_B = 30\text{Kg}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης των κιβωτίων είναι $\mu = 0,1$. Αν στο Α ασκείται οριζόντια δύναμη $F = 70\text{N}$, να βρεθεί η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σύστημα των δυο κιβωτίων και η δύναμη που ασκεί το ένα στο άλλο.



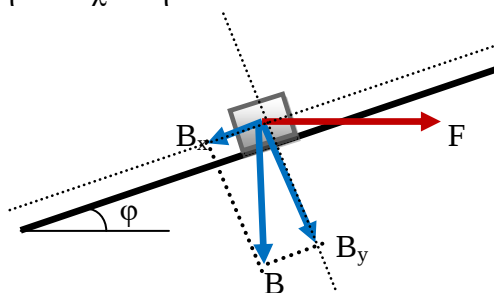
9. Σε σώμα μάζας $m = 10\text{kg}$ το οποίο βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με συντελεστή τριβής $\mu = 0,1$ ασκείται πλάγια δύναμη $F = 50\sqrt{2}\text{N}$ όπως που σχηματίζει γωνία $\hat{\phi} = 45^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα. Να βρεθεί η αντίδραση του εδάφους, η δύναμη της τριβής και η επιτάχυνση που θα αποκτήσει το σώμα.



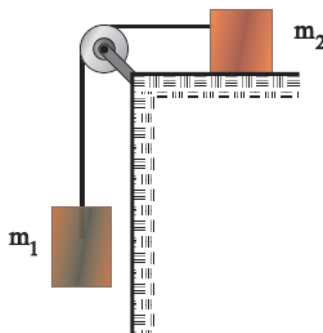
10. Σώμα μάζας $m = 10\text{kg}$ το οποίο βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με συντελεστή τριβής $\mu = 0,1$ ασκείται πλάγια δύναμη $F = 50\sqrt{2}\text{N}$ όπως που σχηματίζει γωνία $\hat{\phi} = 45^\circ$ με το οριζόντιο επίπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα. Να βρεθεί η αντίδραση του εδάφους, η δύναμη της τριβής και η επιτάχυνση που θα αποκτήσει το σώμα.



11. Σώμα αφήνεται να ολισθήσει από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης 30° και μέσα σε χρόνο $t=4s$ διανύει απόσταση $S=16m$. Να υπολογιστεί η επιτάχυνση με την οποία κινήθηκε και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης.
12. Ένα σώμα μάζας $m=10kg$ αφήνεται ακίνητο πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης 30° με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=\frac{\sqrt{3}}{6}$. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται, να υπολογίσετε την αντίδραση του εδάφους και τη δύναμη της τριβής και να βρείτε την επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί.
13. Ένα σώμα μάζας m αφήνεται ακίνητο πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο γωνίας κλίσης 30° με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=\frac{\sqrt{3}}{6}$. Να σχεδιάσετε όλες τις δυνάμεις που δέχεται, να υπολογίσετε επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί και την απόσταση που θα διανύσει σε χρόνο $t=10s$.
14. Το σώμα του σχήματος βάρους $B=20N$ που βρίσκεται στο κεκλιμένο επίπεδο με συντελεστή τριβής $\mu=\frac{\sqrt{3}}{6}$ και γωνία κλίσης 30° , να υπολογιστεί η δύναμη F έτσι ώστε:
 Α. Να ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα
 Β. Να κατεβαίνει με σταθερή ταχύτητα
 Γ. Να ανεβαίνει με σταθερή επιτάχυνση $a=1m/s^2$.

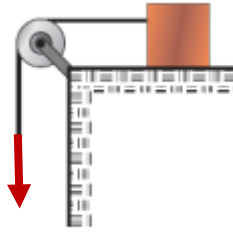


15. Τα σώματα του σχήματος έχουν μάζες $m_1 = 8kg$ και $m_2 = 2kg$ και αφήνονται ελεύθερα να κινηθούν ενώ το νήμα είναι αβαρές και τεντωμένο. Να βρεθεί η δύναμη που ασκεί το ένα στο άλλο καθώς και η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθούν αν ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του m_2 με το οριζόντιο επίπεδο είναι $\mu=0,2$.



16. Να υπολογιστεί η επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σώμα μάζας $m = 20kg$ του σχήματος αν $F = 100N$ στις παρακάτω περιπτώσεις:
 Α. Το σώμα δεν έχει τριβή με το οριζόντιο επίπεδο

Β. Το σώμα παρουσιάζει τριβή με το οριζόντιο επίπεδο με συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,25$.



17. Ένα σώμα μπορεί να ισορροπεί στο κατακόρυφο τζάμι ενός φορτηγού αυτοκινήτου παρουσιάζοντας με αυτό συντελεστή στατικής τριβής $\mu_s = 0,75$. Να υπολογίσετε την ελάχιστη επιτάχυνση με την οποία πρέπει να κινείται το φορτηγό.
18. Στην καρότσα ενός φορτηγού βρίσκεται ένα κιβώτιο μάζας $m = 20\text{kg}$ που κινείται μαζί με το φορτηγό, χωρίς να είναι δεμένο πάνω του, με επιτάχυνση $a = 2\text{m/s}^2$. Να αναγνωρίσετε και να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που δέχεται το κιβώτιο. Να υπολογιστεί η δύναμη που το κινεί προς τα εμπρός.