

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**Ύλη: Τριβή – 3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα (Δράση – Αντίδραση)**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΤΜΗΜΑ.....

Σύντομη Θεωρία

3^{ος} Νόμος του Νεύτωνα (Νόμος Δράσης Αντίδρασης): Αν ένα σώμα Α ασκεί δύναμη F σε ένα σώμα Β, τότε και το σώμα Β ασκεί στο Α δύναμη αντίθετη της F. Τη μία από αυτές τις δυνάμεις την ονομάζουμε δράση και την άλλη αντίδραση.

Με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα μπορούμε να εξηγήσουμε την ανύψωση ενός ελικοπτέρου, την κίνηση ενός καραβιού, κ.α.

*Δεν μπορούμε να υπολογίσουμε την συνισταμένη δράσης – αντίδρασης, γιατί ασκούνται σε διαφορετικά σώματα. (Εκτός και αν τα δύο αυτά σώματα τα θεωρήσουμε ως σύστημα σωμάτων, οπότε η συνισταμένη δράσης – αντίδρασης θα ισούται με μηδέν)

Βάρος: είναι η ελκτική δύναμη που ασκεί η γη στα σώματα.

Το βάρος έχει διεύθυνση κατακόρυφη προς το κέντρο της γης και μέτρο που δύνεται από τη σχέση:

$$W=m \cdot g$$

Διαφορές βάρους και μάζας:

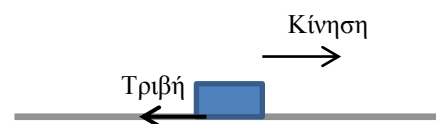
	Μάζα	Βάρος
Σύμβολο	m	w
<i>Μέγεθος</i>	Μονόμετρο	Διανυσματικό
<i>Ορισμός</i>	Μέτρο της αδράνειας ενός σώματος	Η ελκτική δύναμη που ασκεί η γη σε ένα σώμα.
<i>Μονάδα μέτρησης (SI)</i>	Kg	N
<i>Τρόπος μέτρησης</i>	Ζυγός (ζυγαριά)	Δυναμόμετρο
<i>Μεταβολή από τόπο σε τόπο</i>	Είναι σταθερή σε όλο το σύμπαν	Αυξάνεται από τον ισημερινό προς τους πόλους
<i>Μεταβολή με το υψόμετρο</i>	Δε μεταβάλλεται με το υψόμετρο	Ελαττώνεται με το υψόμετρο
<i>Σχέση μεταξύ τους</i>	$w = mg$	

Τριβή: είναι η δύναμη που αντιστέκεται στην ολίσθηση ενός σώματος πάνω σε ένα άλλο.

Η τριβή έχει αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση της κίνησης.

Η τριβή οφείλεται στις ανωμαλίες που εμφανίζουν οι επιφάνειες που τρίβονται και εξαρτάται από:

- το είδος των επιφανειών που τρίβονται, όσο πιο τραχιές είναι οι επιφάνειες αυτές τόσο μεγαλύτερη τριβή εμφανίζεται.
- την κάθετη αντίδραση.



Δεν εξαρτάται από την ταχύτητα του σώματος ή το εμβαδόν της επιφάνειας επαφής των σωμάτων που τρίβονται.

Το μέτρο της τριβής υπολογίζεται από τη σχέση:

$$T = \mu \cdot N,$$

όπου **N**: η κάθετη αντίδραση και

μ : ο συντελεστής τριβής, που εκφράζει πόσο τραχιές ή λείες είναι οι επιφάνειες που τρίβονται (δεν έχει μονάδες μέτρησης)

Η τριβή εμφανίζεται ως:

α) Στατική τριβή, όταν ένα ακίνητο σώμα τείνει να κινηθεί.

Η στατική τριβή δεν είναι σταθερή δύναμη. Το μέτρο της κάθε φορά είναι ίσο με το μέτρο της δύναμης που τείνει να κινηθεί το σώμα, μέχρι να πάρει τη μέγιστη τιμή της. Η μέγιστη αυτή τιμή εξαρτάται κάθε φορά από το είδος των επιφανειών και μπορεί να υπολογιστεί από τη σχέση $T_{\text{στατ}_{\text{max}}} = \mu_{\text{στατ}} \cdot N$, όπου $\mu_{\text{στατ}}$: ο συντελεστής στατικής τριβής.

β) Τριβή ολισθήσεως, όταν ένα σώμα ολισθαίνει πάνω σε ένα άλλο.

Το μέτρο της τριβής ολισθήσεως δίνεται από τη σχέση $T = \mu \cdot N$,

Ισχύει ότι $\mu_{\text{στατ}} > \mu$. Δηλαδή ο συντελεστής στατικής τριβής είναι λίγο μεγαλύτερος από τον συντελεστή τριβής ολισθήσεως.

Ασκήσεις

1. Ένα σώμα μάζας $m=2\text{Kg}$ ηρεμεί σε οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή $t=0\text{s}$ ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη μέτρου $F_1=12\text{N}$, η οποία θέτει το σώμα σε κίνηση. Το σώμα παρουσιάζει με το οριζόντιο επίπεδο συντελεστή τριβής $\mu=0,2$.

α) Να υπολογίσεις την επιτάχυνση με την οποία θα κινηθεί το σώμα.

β) Να προσδιορίσεις τη δύναμη \vec{F}_2 , που πρέπει να ασκηθεί στο σώμα ώστε η κίνηση του να μετατραπεί σε ομαλή. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

2. Ένα σώμα μάζας $m=2\text{Kg}$ ηρεμεί πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu=0,4$ και οριακή Τριβή $T_{\text{op}}=10\text{N}$. Τη χρονική στιγμή $t=0\text{s}$ ασκείται στο σώμα οριζόντια δύναμη \vec{F} , της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $F=5 \cdot t$ (S.I.).

α) Να βρεις ποια χρονική στιγμή t_0 το σώμα ξεκινάει.

Από τη στιγμή της εκκίνησης και μετά η δύναμη F διατηρεί το μέτρο της σταθερό και ίσο με την τιμή που είχε τη στιγμή της εκκίνησης (t_0). Να υπολογίσεις το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη χρονική στιγμή $t=10\text{s}$.

β) Να παραστήσεις γραφικά τη δύναμη της τριβής σε σχέση με το χρόνο, στο διάστημα (0-10)s.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

3. Ένα σώμα με μάζα $m=1\text{Kg}$ γλιστράει σε οριζόντιο δάπεδο με επιτάχυνση μέτρου $a=20\text{m/s}^2$. Στο σώμα ασκούνται οι δυνάμεις \vec{F}_1 και \vec{F}_2 ,

όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα μέτρα των δυνάμεων είναι

$F_1=14\text{N}$ και $F_2=10\text{N}$. Να υπολογίσεις:

α) Την τριβή ολίσθησης

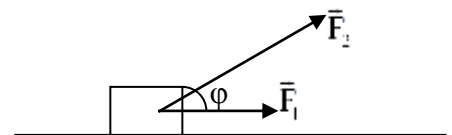
β) Το συντελεστή τριβής ολίσθησης.

Δίνονται: $\eta\mu\phi=0,6$, $\sigma\eta\mu\phi=0,8$ και $g=10\text{m/s}^2$.

4. Ένα σώμα αφήνεται πάνω σε πλάγιο επίπεδο που σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία 30° . Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου

είναι $\mu = \frac{\sqrt{3}}{4}$. Τι ταχύτητα θα έχει το σώμα όταν θα έχει μετατοπιστεί κατά $6,4\text{m}$ από

το σημείο από το οποίο αφέθηκε; Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.



5. Ένα σώμα βάλλεται από τη βάση κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης 30° με ταχύτητα μέτρου $v_0=5\text{m/s}$. Η ταχύτητα του μηδενίζεται αφού μετατοπιστεί κατά 1m . Να υπολογίσεις το συντελεστή τριβής ολίσθησης του σώματος με το επίπεδο. Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.

6. Σε ένα αρχικά ακίνητο σώμα σε οριζόντιο δάπεδο, με μάζα $m=1\text{Kg}$, ασκείται οριζόντια δύναμη $F=10\text{N}$, μέχρι το σώμα να μετατοπιστεί κατά $\Delta x_1=1\text{m}$. Στη συνέχεια η δύναμη καταργείται ενώ το σώμα μετατοπίζεται ακόμα κατά $\Delta x_2=1\text{m}$ και σταματάει. Να υπολογίσεις το συντελεστή τριβής ολίσθησης του σώματος με το επίπεδο.

Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.

7. Δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 , που έχουν μάζες $m_1=2\text{Kg}$ και $m_2=10\text{Kg}$, αντίστοιχα, συνδέονται με τεντωμένο αβαρές και μη εκτατό σκοινί, το οποίο περιβάλλει μικρή ακίνητη τροχαλία, αμελητέας μάζας. Το Σ_1 κρέμεται κατακόρυφα, ενώ το Σ_2 βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος Σ_2 και του οριζόντιου επιπέδου είναι $\mu=0,14$. Αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο να κινηθεί. Να υπολογίσεις την ταχύτητα του κάθε σώματος όταν το Σ_2 έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x=1\text{m}$. Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.

8. Από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης 30° αφήνεται να ολισθήσει ένα σώμα. Στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου το σώμα συναντά οριζόντιο επίπεδο, στο οποίο κινείται μέχρι να σταματήσει. Το διάστημα που διανύει το σώμα στο οριζόντιο επίπεδο είναι ίσο με το μήκος του κεκλιμένου επιπέδου. Να υπολογίσεις το συντελεστή τριβής του σώματος με τα δύο επίπεδα, αν υποθεθεί ότι είναι ο ίδιος.

9. Ένα σώμα αφήνεται από την κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσης $\varphi=30^\circ$ και μήκους $s_1=5\text{m}$. Το σώμα παρουσιάζει συντελεστή τριβής με το επίπεδο $\mu_1=\frac{\sqrt{3}}{6}$.

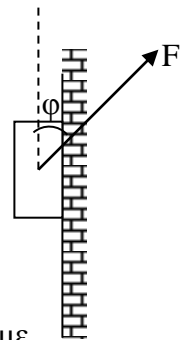
Όταν φτάνει στη βάση του επιπέδου συνεχίζει την κίνηση του στο οριζόντιο δάπεδο, με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής $\mu_2=0,2$.

α) Πόσο διάστημα s_2 θα διανύσει στο οριζόντιο επίπεδο, μέχρι να σταματήσει;

β) Σε πόσο χρόνο από τη στιγμή που ξεκίνησε το σώμα, θα σταματήσει;

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

10. Ένα σώμα μάζας $m=3\text{Kg}$ ακουμπάει σε κατακόρυφο τοίχο, με τον οποίο παρουσιάζει συντελεστή τριβής $\mu=0,5$. Τη χρονική στιγμή $t=0\text{s}$, ασκείται στο σώμα σταθερή δύναμη \vec{F} , που έχει μέτρο $F=120\sqrt{2}\text{N}$ και διεύθυνση που σχηματίζει γωνία $\varphi=45^\circ$ με τον τοίχο όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα αρχίζει να ανεβαίνει διατηρώντας συνεχώς την επαφή του με τον τοίχο. Να υπολογίσεις το μέτρο της ταχύτητας που θα αποκτήσει μετά από άνοδο $h=1,8\text{m}$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.



11. Ένα σώμα εκτοξεύεται κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνία κλίσης $\varphi=45^\circ$ με φορά προς τα πάνω και αρχική ταχύτητα μέτρου v_0 . Το σώμα σταματά στιγμιαία και επιστρέφει στο σημείο εκτόξευσης με ταχύτητα μέτρου $\frac{v_0}{3}$. Να υπολογίσεις το

συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου.

12. Πάνω σε οριζόντιο δάπεδο κινείται ένα σώμα μάζας $m=20\text{Kg}$. Στη θέση Α, από την οποία διέρχεται το σώμα με ταχύτητα $v_0=2\text{m/s}$, ασκείται στο σώμα σταθερή δύναμη οριζόντια F , για χρόνο $t=2\text{s}$. Στο τέλος αυτού του χρονικού διαστήματος το σώμα έχει αποκτήσει ταχύτητα $v=2v_0$ και έχει διανύσει διάστημα s_1 . Στη συνέχεια το σώμα κινείται χωρίς την επίδραση της F και σταματά αφού διανύσει επιπλέον διάστημα $s_2=2\text{m}$. Να υπολογίσεις:

α) Το μέτρο της τριβής ολίσθησης.

β) Το μέτρο της δύναμης F .

γ) Το διάστημα s_1 .