

2020

Ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα



Δουδουσάκη Δήμητρα
Εμπειρικό Γυμνάσιο Ανδρου
25/5/2020

Ο τρίτος νόμος του Νεύτωνα για την κίνηση

(ή νόμος δράσης – αντίδρασης)

Ο πρώτος και ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα μας λένε τι κίνηση θα κάνει ένα σώμα (υλικό σημείο) ανάλογα με τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτό. Ο τρίτος νόμος, όπως θα δούμε, δεν εξετάζει τα αποτελέσματα που προκαλούν οι δυνάμεις, αλλά μας λέει ότι *οι δυνάμεις εμφανίζονται πάντα σε ζευγάρια*. Για να καταλάβουμε τι ακριβώς σημαίνει αυτό, ας κάνουμε ένα πείραμα.

Πείραμα 1ο

Άσκησε δύναμη στον μηρό σου πιέζοντας τον δυνατά με το δάχτυλό σου.

α) Πονάει ο μηρός σου; Πονάει το δάχτυλό σου;

β) Γιατί πονάει το δάχτυλό σου αφού ασκείς τη δύναμη στον μηρό σου;
.....

γ) Πονάει το δάχτυλό σου, όταν πιέσεις δυνατά το θρανίο σου;

Μάλλον θα συμφωνήσεις ότι όταν ένα σώμα (π.χ. το δάχτυλό σου) ασκεί μια δύναμη σε ένα δεύτερο σώμα (π.χ. το θρανίο σου), τότε και το δεύτερο σώμα ασκεί δύναμη στο πρώτο. Δηλαδή οι δυνάμεις εμφανίζονται πάντα σε ζεύγη.

Ποια είναι όμως η σχέση που συνδέει τις δύο αυτές δυνάμεις; Ας τις μετρήσουμε για να το ανακαλύψουμε!

Πείραμα 2ο

Κράτησε ένα δυναμόμετρο στο χέρι σου και δώσε άλλο ένα στον διπλανό σου. Ενώστε τους γάντζους. Τράβηξε με μικρή δύναμη το δυναμόμετρο του διπλανού σου. Σύμφωνα με το προηγούμενο συμπέρασμα, θα ασκήσει και αυτός δύναμη στο δικό σου δυναμόμετρο.

α) Συγκρίνετε την ένδειξη των δύο δυναμόμετρων.

β) Πώς σχετίζεται η διεύθυνση των δύο δυνάμεων;

γ) Πώς σχετίζεται η φορά των δύο δυνάμεων;

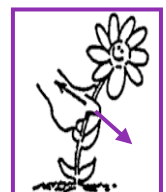
Ο **τρίτος νόμος του Νεύτωνα** δεν είναι παρά τα συμπεράσματα που βγάλαμε από τα δύο μας πειράματα:

☞ Όταν ένα σώμα ασκεί δύναμη σ' ένα άλλο σώμα (δράση), τότε και το δεύτερο σώμα ασκεί στο πρώτο δύναμη ίσου μεγέθους και αντίθετης κατεύθυνσης (αντίδραση).

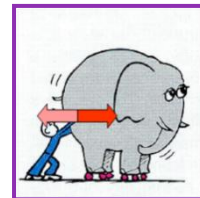
🐘 **Διαφορετικά:** Οι δυνάμεις εμφανίζονται πάντα στη φύση κατά ζεύγη.

!!! Προσοχή! Οι δυνάμεις δράση – αντίδραση, ασκούνται πάντα σε διαφορετικά σώματα.

✓ Αν στην εικόνα ονομάσω ως **Δράση** την δύναμη που ασκεί το χέρι μου στο λουλούδι για να το κόψει, η **Αντίδραση** θα είναι η δύναμη που ασκεί το λουλούδι στο χέρι μου.



- ✓ Αντίστοιχα, αν στην δεξιά εικόνα ονομάσω ως **Δράση** την δύναμη με την οποία ο υπάλληλος ενός ζωολογικού κήπου σπρώχνει έναν ελέφαντα, η **Αντίδραση** θα είναι η δύναμη την οποία ο ελέφαντας θα ασκεί στον υπάλληλο. Μπορεί να ακούγεται παράξενο, αλλά η δύναμη που ασκεί ο ελέφαντας στον υπάλληλο, έχει ίσο μέτρο με τη δύναμη που ασκεί ο υπάλληλος στον ελέφαντα!!!



- ✓ Επίσης, η ανυψωτική δύναμη σε ένα ελικόπτερο (δυναμική άνωση) είναι η **αντίδραση** της δύναμης που ασκούν τα φτερά της έλικας στα μόρια του αέρα όταν τα σπρώχνουν προς τα κάτω.



Εφαρμογή 1

Στον παρακάτω πίνακα αναγράφονται πέντε ζευγάρια δυνάμεων δράσης – αντίδρασης. Να συμπληρώσεις τα κενά με τις κατάλληλες φράσεις.

α/α	Δράση	Αντίδραση
1	 Το αυτοκίνητο έλκει το τροχόσπιτο προς τα εμπρός.	
2	 Το κουπί του Κωστάκη σπρώχνει το νερό προς τα πίσω.	
3	 Το καρότσι σπρώχνει τον Περικλή προς τα πίσω.	
4	 Ο έλικας του ελικοπτέρου σπρώχνει με δύναμη τον αέρα προς τα κάτω.	
5	 Τα καυσαέρια σπρώχνουν τον πύραυλο προς τα εμπρός.	

Εφαρμογή 2

Ένα αυτοκίνητο μάζας $m_R = 2.500\text{kg}$ πέφτει πάνω σε ένα παρκαρισμένο μηχανάκι μάζας $m_M = 100\text{kg}$.

α) Το αυτοκίνητο ασκεί δύναμη στο μηχανάκι; Σχεδιάσέ την.

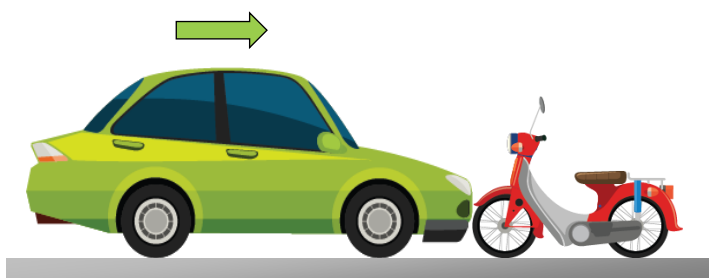
β) Το μηχανάκι ασκεί δύναμη στο αυτοκίνητο; Σχεδιάστε την.

γ) Ποιο από τα δύο δέχτηκε μεγαλύτερη δύναμη;

δ) Ποια δύναμη θα βαφτίσετε δράση και ποια αντίδραση;

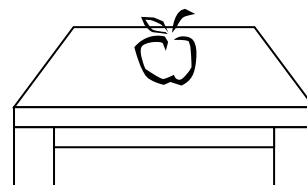
.....

ε) Αφού η δύναμη που ασκείται στο μηχανάκι (δράση) συνοδεύεται και από μια αντίθετη δύναμη (αντίδραση) μήπως αυτές οι δύο εξουδετερώνονται ($F_{\text{ολ}} = 0$) και τελικά δεν προκαλούν κανένα αποτέλεσμα;



Ασκήσεις

1. Ένα ποδήλατο συγκρούεται μετωπικά με ένα αυτοκίνητο. Μεγαλύτερη δύναμη δέχεται το ποδήλατο ή το αυτοκίνητο;
2. Να δώσεις δύο παραδείγματα δράσης - αντίδρασης.
3. Ένας μαγνήτης τοποθετείται κοντά σε μια σιδερένια βίδα. (Σωστό/Λάθος)
 - α) Μόνο ο μαγνήτης ασκεί δύναμη στη βίδα.
 - β) Μόνο η βίδα ασκεί δύναμη στον μαγνήτη.
 - γ) Ο μαγνήτης ασκεί δύναμη στη βίδα και η βίδα ασκεί δύναμη στον μαγνήτη.
 - δ) Οι δυνάμεις της βίδας στον μαγνήτη και του μαγνήτη στην βίδα αλληλοαναιρούνται.
4. Ένα ανθοδοχείο είναι ακίνητο πάνω στο τραπέζι και ασκεί μια δύναμη σε αυτό προς τα κάτω. Η αντίδραση αυτής της δύναμης είναι η δύναμη:
 - α) από τη Γη στο ανθοδοχείο
 - β) από το ανθοδοχείο στη Γη
 - γ) από το τραπέζι στο ανθοδοχείο
 - δ) του βάρους του ανθοδοχείου
5. Ένας συμμαθητής σας λέει ότι αν ισχύει ο τρίτος νόμος τότε δεν θα μπορούσαμε να σπρώξουμε κανένα σώμα. Ισχυρίζεται πως αφού για κάθε δύναμη που ασκούμε (δράση) ασκείται και μια ακριβώς αντίθετη (αντίδραση), τότε η συνισταμένη τους θα είναι πάντα μηδέν και δεν θα προκαλείται κανένα αποτέλεσμα. Συμφωνείτε;
6. Ένας άνθρωπος στέκεται πάνω στη Γη. Σχεδιάστε τη Γη και τον άνθρωπο. α) Ποιο σώμα ασκεί την δύναμη του βάρους στον άνθρωπο; Σχεδίασε το βάρος του. β) Σε ποιο σώμα θα ασκείται η αντίδραση του βάρους του ανθρώπου; Σχεδίασέ την.
7. Σχεδίασε τον Ήλιο με τη Γη γύρω του. Σχεδίασε τη δύναμη που ασκεί ο Ήλιος στη Γη καθώς και τη δύναμη που ασκεί η Γη στον Ήλιο.
8. Ένας αστροναύτης έχει βγει εκτός του διαστημικού σταθμού και κάνει επισκευές. Κάποια στιγμή σπρώχνει τον διαστημικό σταθμό μακριά του.
 - α) Θα κινηθεί ο διαστημικός σταθμός;
 - β) Θα κινηθεί ο αστροναύτης; Γιατί;
 - γ) Ποιος πιστεύετε ότι θα κινηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα;
9. Στο τραπέζι του διπλανού σχήματος είναι ακουμπισμένο ένα μήλο.
 - α) Να σχεδιάσεις τις δυνάμεις που ασκούνται στο μήλο.
 - β) Να σχεδιάσεις τις δυνάμεις που ασκούνται στο τραπέζι.



Περισσότερες πληροφορίες θα βρεις
στον σύνδεσμο του μαθήματος!

