

Συνεισφορά των Μαθηματικών στην Φυσική

Αφροδίτη Ρέστα

09/04/21

Περιεχόμενα

1	Οι νόμοι του Νεύτωνα	1
2	Παράθεση των νόμων	2
3	Εφαρμογή αυτών των νόμων	2
4	Συμπέρασμα	3

1 Οι νόμοι του Νεύτωνα

Ο Σερ Ισαάκ Νεύτων ήταν Άγγλος φυσικός, μαθηματικός, αστρονόμος, φιλόσοφος, αλχημιστής και θεολόγος. Θεωρείται πατέρας της Κλασικής Φυσικής, καθώς ξεκινώντας από τις παρατηρήσεις του Γαλιλαίου αλλά και τους νόμους του Κέπλερ για την κίνηση των πλανητών διατύπωσε τους τρεις μνημειώδεις νόμους της κίνησης και τον περισπούδαστο «νόμο της βαρύτητας» (που ο θρύλος αναφέρει πως αναζήτησε μετά από την πτώση ενός μήλου από μια μηλιά) [10]. Όμως για να καταφέρει να φτάσει στην διατύπωση αυτών των νόμων χρειάστηκε να χρησιμοποιήσει την μαθηματική του ιδιότητα.

Έτσι δημιούργησε μόνος του μια πρώτη εκδοχή του Διαφορικού και Ολοκληρωτικού Λογισμού, χρησιμοποιώντας για πρώτη φορά τα δικά του κατασκευάσματα για να αποδείξει τρεις νόμους που άλλαξαν τα δεδομένα της φυσικής. Με λίγα λόγια, για να φτάσει στην απόδειξη της βασικότερης σύγχρονης κινητικής θεωρίας, δημιούργησε πρώτα έναν ολοκαίνουργιο κλάδο των μαθηματικών [7].



Εικόνα : 1: Σερ Ισαάκ Νεύτων (Sir Isaac Newton, 4 Ιανουαρίου 1643 - 31 Μαρτίου 1727)

2 Παράθεση των νόμων

Πρώτος νόμος του Νεύτωνα.

Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι μηδέν, τότε το σώμα ή ηρεμεί ή κινείται ευθύγραμμα και ομαλά [4] [9].

Δεύτερος νόμος του Νεύτωνα ή Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής.

Αυτός απαντάει στο ερώτημα "Τι συμβαίνει σε ένα σώμα, όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σ' αυτό δεν είναι μηδέν;"

Τότε ο ρυθμός της αλλαγής της ορμής (παράγωγος της ορμής) ενός σώματος είναι ευθέως ανάλογος με τη συνολική εξωτερική δύναμη που ασκείται στο σώμα, και λαμβάνει χώρα στη διεύθυνση της δύναμης, δηλαδή:

$$\vec{F} = d/dt(m\vec{u}) \quad (1)$$

Ακόμη η δύναμη F που ασκείται σε ένα σώμα και η επιτάχυνση a που αποκτά αυτό είναι μεγέθη ανάλογα. Πιο συγκεκριμένα η επιτάχυνση που αποκτά ένα σώμα με την επίδραση μιας σταθερής δύναμης είναι αντιστρόφως ανάλογη της μάζας του σώματος.

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad (2)$$

Η σχέση (1) ισχύει και όταν στο σώμα ασκούνται περισσότερες από μία δυνάμεις και γράφεται:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad (3)$$

όπου ΣF είναι η συνισταμένη των δυνάμεων.

Τρίτος νόμος του Νεύτωνα.

Οι δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ δύο σωμάτων είναι ίσες και αντίθετες και τις ονομάζουμε δράση και αντίδραση.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \quad (4)$$

Με βάση λοιπόν τους νόμους του Νεύτωνα ένα σώμα κινείται ευθύγραμμα και ομαλά, αν δεν ασκούνται πάνω του δυνάμεις (ή η συνισταμένη των δυνάμεων είναι μηδέν), και κινείται με επιτάχυνση, αν ασκούνται πάνω του δυνάμεις. Αν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε ένα σώμα είναι σταθερή και μη-μηδενική, τότε το σώμα κινείται με ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση. [8] [5] [1] [6]

3 Εφαρμογή αυτών των νόμων

Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα βρίσκει εφαρμογή στη σύγχρονη διαστημική. Όταν, παραδείγματος χάρη, ένα διαστημόπλοιο που κινείται μακριά από πλανήτες ή άλλα ουράνια σώματα,

(άρα δεν δέχεται καμιά δύναμη από άλλα σώματα και επομένως έχει σταθερή ταχύτητα), χρειαστεί να αλλάξει την ταχύτητά του, χρησιμοποιεί κάποιο προωθητικό σύστημα. Όταν αποκτήσει την επιθυμητή ταχύτητα τότε μπορεί να κινείται με αυτή, λόγω αδράνειας, χωρίς να λειτουργούν οι προωθητικοί πύραυλοι.

Χάρη στον δεύτερο νόμο ένα άτομο μπορεί να ξεφορτώνει ξύλα από ένα φορτηγό, να ελέγχει ένα drone, να κάνει πατινάζ ή ακόμη και να βρίσκεται μέσα σε έναν ανελκυστήρα. Ακόμη έχει εφαρμογή στην επιτάχυνση και επιβράδυνση οχημάτων σε αυτοκινητόδρομο, μεταφορά τροφίμων με καρότσι στο supermarket αλλά και στην ασφάλεια οδήγησης με την χρήση ζωνής. [2]

Τέλος μία από τις εφαρμογές του τρίτου νόμου του Νεύτωνα είναι όταν περπατάμε ή τρέχουμε. Κατά το περπάτημα λοιπόν, ασκούμε μία δύναμη με το πόδι μας στο έδαφος προς τα πίσω, προσπαθώντας να μετακινήσουμε το έδαφος προς την αντίθεση πλευρά από εκεί που θέλουμε να πάμε. Ακριβώς το ίδιο κάνουμε και σε έναν διάδρομο γυμναστικής, μόνο που εκεί, το "έδαφος" ή διάδρομος κινείται προς τα πίσω και εμείς μένουμε ακίνητοι. Το αποτέλεσμα αυτής της κίνησης είναι μία δύναμη όπου σύμφωνα με τον νόμο του Νεύτωνα καλείται αντίδραση. Η αντίδραση είναι η δύναμη που μας επιτρέπει να κινηθούμε στην κατεύθυνση που θέλουμε. Άρα, λοιπόν, η δράση είναι η δύναμη που ασκούμε στο έδαφος και είναι αντίθετη με την κατεύθυνση που θέλουμε να πάμε. Η αντίδραση είναι η δύναμη του εδάφους που μας επιτρέπει να κινούμαστε στην κατεύθυνση που θέλουμε. Ακόμη εξηγεί την κολύμβηση, το άλμα από μια βάρκα, την ανύψωση της σανίδας ή skateboard, την κίνηση ενός Πυράυλου αλλά και την αναπήδηση μπάλας. [3]

4 Συμπέρασμα

Επομένως αντιλαμβανόμαστε ότι χάρη στα μαθηματικά ο Νεύτωνας κατάφερε να διατυπώσει τους 3 αυτούς νόμους οι οποίοι αποτελούν τη βάση της Κλασικής Μηχανικής και μας εξηγούν πάρα πολλά φαινόμενα τα οποία παίρνουν μέρος στην καθημερινότητα μας.

References

- [1] 1.2 Δυναμική σε μία διάσταση.
- [2] 2ος Νόμος του Νεύτωνα [ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ + ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ].
- [3] Εφαρμογές του τρίτου νόμου του Νεύτωνα.
- [4] ΦΥΣΙΚΗ.
- [5] anonymous. *Νόμοι κίνησης του Νεύτωνα*. Publication Title: Βικιπαίδεια.
- [6] Vasileios Garganourakis. Τρίτος Νόμος Νευτωνα.
- [7] NEWSROOM IEFIMERIDA.GR. *Ο βασιλιάς της επιστήμης: Γιατί ο Νεύτωνας είναι ο μεγαλύτερος φυσικός στην Ιστορία* \textbar STORIES. 2021.
- [8] Nektarios Papadogiannis, Efthymios Bakarezos, Νεκτάριος Παπαδογιάννης, and Ευθύμιος Μπακαρέζος. Εισαγωγή στη Κινητική.
- [9] Giota Tzanetou. Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα / newton's first law.
- [10] Wikipedia. Ισαάκ Νεύτων. https://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%99%CF%83%CE%B1%CE%AC%CE%BA_%CE%9D%CE%B5%CF%8D%CF%84%CF%89%CE%BD&oldid=8727232, 2021.