Τα βιβλία των Εκδόσεων Πουκαμισάς συμπυκνώνουν την πολύχρονη διδακτική εμπειρία των συγγραφέων μας και αποτελούν το βασικό εκπαιδευτικό υλικό που χρησιμοποιούν οι μαθητές των φροντιστηρίων μας. Μέσα από τη διαρκή τους αξιοποίηση στις τάξεις μας διασφαλίζουμε τον εμπλουτισμό τους, τη συνεχή τους βελτίωση και την επιστημονική τους αρτιότητα, καθιστώντας τα βιβλία των Εκδόσεών μας εγγύηση για την επιτυχία των μαθητών.

εκδόσεις πουκαμισάς

τα βιβλία των επιτυχιών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Οι φυσικές επιστήμες και η μεθοδολογία τους 11
1.2 Η επιστημονική μέθοδος 14
1.3 Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους 17
Κριτήριο αξιολόγησης 36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΚΙΝΗΣΕΙΣ

ΥΛΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ
2.1 Περιγραφή της κίνησης 39
2.2 Η έννοια της ταχύτητας 46
2.3 Κίνηση με σταθερή ταχύτητα 52
2.4 Κίνηση με μεταβαλλόμενη ταχύτητα 59
Κριτήριο αξιολόγησης 63

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΔΥΝΑΜΕΙΣ

3.1 Η έννοια της δύναμης 67
3.2 Δύο σημαντικές δυνάμεις στον κόσμο 71
3.3 Σύνθεση και ανάλυση δυνάμεων 75
3.4 Δύναμη και ισορροπία 80
3.5 Ισορροπία υλικού σημείου 82
3.6 Δύναμη και μεταβολή της ταχύτητας 85
3.7 Δύναμη και αλληλεπίδραση 87
Κριτήριο αξιολόγησης 91

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΙΕΣΗ

4.1 Πίεση 95
4.2 Υδροστατική πίεση 99
4.3 Ατμοσφαιρική πίεση 103
4.4 Μετάδοση πιέσεων στα ρευστά – Αρχή του Πασκάλ 106
4.5 Άνωση – Αρχή του Αρχιμήδη 109
4.6 Πλεύση 114
Κριτήριο αξιολόγησης 118

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΕΝΕΡΓΕΙΑ: ΜΙΑ ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
5.1 Έργο και ενέργεια 121
5.2 Δυναμική – Κινητική ενέργεια. Δύο βασικές μορφές ενέργειας 127
5.3 Η μηχανική ενέργεια και η διατήρησή της 134

5.4 Μορφές και μετατροπές ενέργειας 138
5.5 Διατήρηση της ενέργειας 142
5.6 Πηγές ενέργειας 143
5.7 Απόδοση μιας μηχανής 146
5.8 Ισχύς 148
Κριτήριο αξιολόγησης 152

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ

Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ
6.1 Θερμόμετρα και μέτρηση θερμοκρασίας 155
6.2 Θερμότητα: Μια μορφή ενέργειας 158
6.3 Πώς μετράμε τη θερμότητα 161
6.4 Θερμοκρασία, θερμότητα και μικρόκοσμος 165
6.5 Θερμική διαστολή και συστολή 169
Κριτήριο αξιολόγησης 176

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΑΛΛΑΓΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ
7.1 Αλλαγές κατάστασης και θερμότητα 179
7.2 Μικροσκοπική μελέτη των αλλαγών κατάστασης 184
7.3 Εξάτμιση και συμπύκνωση 187
Κριτήριο αξιολόγησης 190

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΔΙΑΔΟΣΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

ΠΩΣ ΔΙΑΔΙΔΕΤΑΙ Η ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ
8.1 Διάδοση θερμότητας με αγωγή 193
8.2 Διάδοση θερμότητας με ρεύματα 195
8.3 Διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία 197
Κριτήριο αξιολόγησης 200

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ – ΑΣΚΗΣΕΩΝ 201

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ – ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ 229

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 Οι Φυσικες Επιστημες και η Μεθοδολογια τους

ΘΕΩΡΙΑ

1. Τι ονομάζουμε φαινόμενα;

Φαινόμενα είναι οι μεταβολές που συμβαίνουν γύρω μας και παρατηρούνται συστηματικά. Τα φαινόμενα, ανάλογα με τη φύση τους, μελετώνται από τις φυσικές επιστήμες.

Παραδείγματα φαινομένων: οι άνθρωποι αναπτύσσονται, τα φυτά ανθίζουν, ο πάγος λιώνει, τα πετρώματα διαβρώνονται, τα οχήματα κινούνται.

2. Τι είναι οι φυσικές επιστήμες;

Φυσικές επιστήμες είναι οι επιστήμες που ασχολούνται με την έρευνα και τη μελέτη μεταβολών που συμβαίνουν στη φύση. Στις φυσικές επιστήμες συγκαταλέγονται η βιολογία, η γεωλογία, η μετεωρολογία, η φυσική, η χημεία.

3. Πώς σχετίζονται οι φυσικές επιστήμες με τον ανθρώπινο πολιτισμό;

Οι φυσικές επιστήμες είναι αναπόσπαστο τμήμα του ανθρώπινου πολιτισμού και αναπτύσσονται παράλληλα με αυτόν. Πιο συγκεκριμένα, συνεχώς και σε αυξανόμενο βαθμό, οι άνθρωποι κατανοούν τους μηχανισμούς λειτουργίας της φύσης, οπότε μπορούν να προβλέπουν και να ελέγχουν τα φαινόμενα, ώστε να εξυπηρετούν τις ανάγκες τους. Οι μέθοδοι μελέτης της φύσης σε συνδυασμό με τη συσσωρευμένη γνώση έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στον τρόπο σκέψης των ανθρώπων στις σύγχρονες κοινωνίες.

Φυσική, μια θεμελιώδης επιστήμη

4. Γιατί είναι χρήσιμη η μελέτη της φυσικής;

Η μελέτη της φυσικής είναι χρήσιμη επειδή:

- Βοηθά στην κατανόηση θεμάτων διαφόρων σπουδών, όπως της χημείας, της βιολογίας, της ιατρικής, της αρχιτεκτονικής, της μουσικής και της ζωγραφικής.
- Βοηθά στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας πολλών συσκευών.
- Βοηθά στη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης άποψης σε σύγχρονα κοινωνικά θέματα, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η τρύπα του όζοντος, η πυρηνική ενέργεια, η κίνηση των δορυφόρων γύρω από τη γη, αλλά και φαινομένων όπως το ουράνιο τόξο, οι σεισμοί, η βροχή, οι κεραυνοί, οι αστραπές και η λάμψη των αστεριών.

5. Ποιο είναι το αντικείμενο των φυσικών επιστημών και ποιος είναι ο στόχος τους;

Οι φυσικοί αναζητούν τις ομοιότητες μεταξύ των φαινομένων και προσπαθούν να τα ερμηνεύσουν. Στη συνέχεια, κάνουν πειράματα, ώστε να ελέγξουν την ορθότητα των προτεινόμενων ερμηνειών. Ο στόχος των φυσικών είναι να ανακαλύψουν τους φυσικούς νόμους και να τους διατυπώσουν με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια, σαφήνεια και απλότητα.

6. Πώς περιγράφουν οι φυσικοί τα φυσικά φαινόμενα;

Οι φυσικοί περιγράφουν τα φυσικά φαινόμενα με ένα σύνολο εννοιών.

7. Ποιες είναι οι βασικές έννοιες για την περιγραφή των φυσικών φαινομένων;

Δύο βασικές έννοιες για την περιγραφή των φαινομένων είναι η ενέργεια και η αλληλεπίδραση, οι οποίες σε συνδυασμό με την αντίληψή μας για τη μικροσκοπική δομή της ύλης συντελούν στην πληρέστερη ερμηνεία των φυσικών φαινομένων.

Ενέργεια:

- Η ενέργεια συνδέεται αναπόσπαστα με κάθε μεταβολή. Ένα σώμα έχει ενέργεια όταν μπορεί να προκαλέσει μεταβολές.
- Η ενέργεια εμφανίζεται με διάφορες μορφές.
- Η συνολική ενέργεια διατηρείται σταθερή στις φυσικές μεταβολές.

Παράδειγμα: Όταν ο άνεμος κινεί ένα ιστιοφόρο, μεταφέρεται ενέργεια από τον άνεμο στο ιστιοφόρο.

Αλληλεπίδραση:

- Δύο σώματα αλληλεπιδρούν όταν ασκεί δύναμη το ένα στο άλλο.

8. Τι είναι η φυσική;

Η φυσική είναι η επιστήμη που μελετά τα μικροσκοπικά σωματίδια, τον χώρο, τον χρόνο, την ύλη, την ενέργεια και τον τρόπο με τον οποίο αυτά σχετίζονται. Με τη βοήθεια της φυσικής διαπιστώσαμε ότι τα υλικά σώματα τα οποία υπάρχουν γύρω μας και τα αντιλαμβανόμαστε με τις αισθήσεις μας, αποτελούνται από ένα πλήθος μικροσκοπικών σωματιδίων.

Η γλώσσα της φυσικής

9. Ποιος είναι ο ρόλος των βασικών εννοιών της φυσικής;

Ο ρόλος τους είναι ο εξής:

- Οι βασικές έννοιες περιγράφουν τα φαινόμενα που μελετά η φυσική.
- Οι βασικές έννοιες συνθέτουν το λεξιλόγιο της γλώσσας της φυσικής.
- Οι έννοιες της φυσικής συνδέονται με σχέσεις οι οποίες εκφράζονται από φυσικούς νόμους.
- Οι έννοιες και οι νόμοι της φυσικής χρησιμοποιούνται και στις άλλες φυσικές επιστήμες.

Παραδείγματα βασικών εννοιών: ο χώρος, ο χρόνος, η κίνηση, οι αλληλεπιδράσεις

10. Πότε και με ποιο τρόπο ξεκίνησε η μεγάλη εξέλιξη της φυσικής;

Μεγάλη ώθηση δόθηκε στην εξέλιξη της φυσικής επιστήμης τον 17ο αιώνα με την εισαγωγή του πειράματος και της χρήσης μαθηματικών εξισώσεων και γραφικών παραστάσεων.

11. Πώς σχετίζονται οι φυσικές επιστήμες με την τεχνολογία;

Οι φυσικές επιστήμες σχετίζονται με την τεχνολογία. Αρκετά από τα σημαντικότερα τεχνολογικά επιτεύγματα προέκυψαν από την ανάπτυξη των φυσικών επιστημών.

Παραδείγματα τεχνολογικών επιτευγμάτων: η πυρηνική τεχνολογία, τα διαστημικά ταξίδια, οι ηλεκτρονικές εφαρμογές, οι ραδιοεπικοινωνίες

ΩΡΑ ΓΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗ

Ερωτησεις Θεωριας

Ερωτήσεις «Σωστού-Λάθους»

1. Συνεχώς και σε αυξανόμενο βαθμό, οι άνθρωποι κατανοούν τους μηχανισμούς λειτουργίας της φύσης.

2. Οι μέθοδοι μελέτης της φύσης σε συνδυασμό με τη συσσωρευμένη γνώση έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στον τρόπο σκέψης των ανθρώπων στις σύγχρονες κοινωνίες.

3. Η ενέργεια και η αλληλεπίδραση σε συνδυασμό με την αντίληψή μας για τη μικροσκοπική δομή της ύλης συντελούν στην πληρέστερη ερμηνεία των φυσικών φαινομένων.

4. Η ενέργεια συνδέεται αναπόσπαστα με ορισμένες μεταβολές.

5. Ένα σώμα έχει ενέργεια όταν δεν μπορεί να προκαλέσει μεταβολές.

6. Η ενέργεια εμφανίζεται με διάφορες μορφές.

7. Η συνολική ενέργεια μεταβάλλεται στις φυσικές μεταβολές.

8. Δύο σώματα αλληλεπιδρούν όταν ασκεί δύναμη το ένα στο άλλο.

9. Το πείραμα και τα μαθηματικά συνετέλεσαν στην τεράστια ανάπτυξη της φυσικής.

10. Οι φυσικές επιστήμες δεν σχετίζονται με την τεχνολογία.

Ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού

1. Μερικά παραδείγματα φαινομένων είναι οι άνθρωποι που ……., τα φυτά που ……, ο πάγος που …….., κ.ά.

2. Στις φυσικές επιστήμες συγκαταλέγονται η ……..……, η ……..……, η ……..……, η ……..…… και η ……..…… .

3. Η μελέτη της φυσικής βοηθά στην κατανόηση θεμάτων διαφόρων σπουδών, όπως ……, ……..……, ……..……, ……..……, κ.ά.

4. Η μελέτη της φυσικής βοηθά στη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης άποψης σε σύγχρονα κοινωνικά θέματα, όπως είναι το φαινόμενο του ……..……, η τρύπα του ……..……, η πυρηνική ……..……, αλλά και φαινομένων όπως η λάμψη των ……..……, κ.ά.

5. Με τη βοήθεια της φυσικής διαπιστώνουμε ότι τα υλικά σώματα, τα οποία υπάρχουν γύρω μας και τα οποία αντιλαμβανόμαστε με τις αισθήσεις μας, αποτελούνται από ένα πλήθος ……..…… σωματιδίων.

6. Όταν ο άνεμος κινεί ένα ιστιοφόρο, μεταφέρεται ……..…… από τον άνεμο στο ιστιοφόρο.

7. Παραδείγματα βασικών εννοιών της φυσικής είναι ο ……..……, ο ……..……, η ……..…… και οι ……..…… .

8. Η μεγάλη εξέλιξη της φυσικής ξεκίνησε τον 17ο αιώνα με την εισαγωγή του ……..…… και της χρήσης ……..…… εξισώσεων και ……..…… παραστάσεων.

9. Αρκετά από τα σημαντικότερα τεχνολογικά επιτεύγματα προέκυψαν από την ανάπτυξη των ……..…… επιστημών.

10. Παραδείγματα τεχνολογικών επιτευγμάτων είναι η πυρηνική ……..……, τα διαστημικά ……..…, οι ……..…… εφαρμογές και οι ……..…… .

1.2 Η Επιστημονικη Μεθοδος

ΘΕΩΡΙΑ

1. Τι είναι η επιστημονική μέθοδος;

Επιστημονική μέθοδος είναι η μεθοδολογία που ακολουθούν οι φυσικοί για να μελετήσουν, να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν τον φυσικό κόσμο.

2. Ποια είναι τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου;

Είναι τα εξής:

- **Παρατήρηση-Ταξινόμηση**
  Οι φυσικοί παρατηρούν τα φαινόμενα και ταξινομούν τις παρατηρήσεις αναζητώντας ομοιότητες μεταξύ των φαινομένων. Εκφράζουν τις παρατηρήσεις τους με μετρήσιμες ποσότητες και αναζητούν συσχετίσεις μεταξύ των ποσοτήτων. Τις συσχετίσεις αυτές τις εκφράζουν με μαθηματικές εξισώσεις.
- **Υπόθεση**
  Οι φυσικοί διατυπώνουν υποθέσεις για να εξηγήσουν τις συσχετίσεις που έκαναν.
- **Πείραμα**
  Οι φυσικοί κάνουν πειράματα, μετρώντας μεγέθη, ώστε να διαψεύσουν ή να επαληθεύσουν τις υποθέσεις τους.
- **Παρατήρηση**
  Οι φυσικοί σημειώνουν τις παρατηρήσεις τους, που προκύπτουν βάσει των πειραμάτων.

- **Συμπέρασμα**
  Οι φυσικοί ελέγχουν τις υποθέσεις τους και καταλήγουν σε συμπεράσματα.
- **Γενίκευση**
  Οι φυσικοί κάνουν γενίκευση της υπόθεσης και εξηγούν άλλα παρόμοια φαινόμενα.
- **Θεωρία**
  Οι φυσικοί διαμορφώνουν μια θεωρία. Στο πλαίσιο της θεωρίας εμφανίζονται νέες προβλέψεις, τις οποίες πρέπει να ελέγξουν με την παρατήρηση και το πείραμα.

3. Ποιος θεωρείται «πατέρας» της επιστημονικής μεθόδου;

Η επιστημονική μέθοδος αναπτύχθηκε από πολλούς ερευνητές και δεν είναι δημιούργημα ενός ανθρώπου. «Πατέρας», ωστόσο, της επιστημονικής μεθόδου θεωρείται ο Γαλιλαίος, κυρίως λόγω της εφαρμογής της μεθόδου του για τη μελέτη της πτώσης των σωμάτων.

4. Πώς ο Γαλιλαίος εφάρμοσε την επιστημονική μέθοδο στη μελέτη του φαινομένου της πτώσης των σωμάτων;

- **Παρατήρηση - Ταξινόμηση - Αρχική υπόθεση**
  Ο μεγάλος Έλληνας φιλόσοφος Αριστοτέλης παρατήρησε τον τρόπο πτώσης των σωμάτων και ισχυρίστηκε ότι τα βαρύτερα σώματα πέφτουν πιο γρήγορα.
- **Διάψευση της αρχικής υπόθεσης**
  Ο Γαλιλαίος και πολλοί άλλοι πριν από αυτόν προσπάθησαν να ελέγξουν τον ισχυρισμό του Αριστοτέλη. Ο Γαλιλαίος άφησε να πέσουν από τον κεκλιμένο πύργο της Πίζας σφαίρες που είχαν διαφορετικό βάρος και οι μαθητές του παρατήρησαν ότι οι σφαίρες έφθαναν στο έδαφος σχεδόν ταυτόχρονα. Έτσι, ο Γαλιλαίος διέψευσε τον ισχυρισμό του Αριστοτέλη.
- **Το επαναστατικό βήμα: Πείραμα - Χρήση μαθηματικών**
  Ο Γαλιλαίος εφάρμοσε για πρώτη φορά την επιστημονική μέθοδο. Θεώρησε τον ισχυρισμό του Αριστοτέλη ως υπόθεση. Στη συνέχεια έκανε πείραμα για να ελέγξει την υπόθεση αυτή. Άφηνε διαφορετικά σώματα να πέσουν από το ίδιο ύψος και μετρούσε τη χρονική διάρκεια της πτώσης τους. Τα αποτελέσματα διέψευσαν την άποψη του Αριστοτέλη.

  Πείραμα: η διαδικασία αναπαραγωγής ενός φαινομένου κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες.
- **Ερμηνεία πειράματος - Διατύπωση νέας υπόθεσης**
  Ο Γαλιλαίος, για να ερμηνεύσει τα αποτελέσματα του πειράματος, έκανε μια νέα υπόθεση. Υπέθεσε ότι στο κενό, δηλαδή όταν δεν υπάρχει αέρας, όλα τα σώματα που αφήνονται από το ίδιο ύψος, φθάνουν στο έδαφος ταυτόχρονα. Επίσης, διατύπωσε μια μαθηματική σχέση μεταξύ του ύψους και του χρόνου πτώσης των σωμάτων.

- **Επαλήθευση - φυσικός νόμος**
  Ο Γαλιλαίος, κάνοντας πολλές μετρήσεις στο εργαστήριό του, επιβεβαίωσε τη νέα υπόθεση. Έτσι, η μαθηματική σχέση απέκτησε την ισχύ ενός φυσικού νόμου.
  Αργότερα, η υπόθεση του Γαλιλαίου υιοθετήθηκε στη γενική θεωρία του Νεύτωνα για την κίνηση των σωμάτων, ενώ επιβεβαιώθηκε και πειραματικά με την επινόηση τρόπου αφαίρεσης του αέρα.

Η επιστημονική στάση

5. Πώς ελέγχονται οι επιστημονικές θεωρίες;

Οι επιστημονικές θεωρίες που αφορούν ένα φαινόμενο ελέγχονται και εξελίσσονται μέσα από παρατηρήσεις και πειράματα. Όταν δεν συμφωνούν με τα πειράματα, αναθεωρούνται, προσαρμόζονται ή ακόμη και απορρίπτονται. Κάποιοι επιστήμονες μπορεί να μην ακολουθούν πιστά τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου με τη συγκεκριμένη σειρά. Είναι, όμως, βέβαιο ότι η διατύπωση μιας φυσικής θεωρίας είναι το αποτέλεσμα της παρατήρησης και του πειράματος.

ΩΡΑ ΓΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗ

Ερωτησεις Θεωριας

Ερωτήσεις «Σωστού-Λάθους»

1. Ο Γαλιλαίος εφάρμοσε για πρώτη φορά την επιστημονική μέθοδο.

2. Ο Γαλιλαίος διέψευσε τον ισχυρισμό του Αριστοτέλη.

3. Πείραμα είναι η αναπαραγωγή ενός φαινομένου κάτω από μη ελεγχόμενες συνθήκες.

4. Οι επιστημονικές θεωρίες ελέγχονται και εξελίσσονται μέσα από παρατηρήσεις και πειράματα.

5. Όταν οι επιστημονικές θεωρίες δεν συμφωνούν με τα πειράματα, αναθεωρούνται, προσαρμόζονται ή ακόμη και απορρίπτονται.

6. Όλοι οι επιστήμονες ακολουθούν πιστά τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου με τη συγκεκριμένη σειρά.

7. Η διατύπωση μιας φυσικής θεωρίας είναι το αποτέλεσμα της παρατήρησης και του πειράματος.

Ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού

1. Οι φυσικοί …….. τα φαινόμενα και ταξινομούν τις παρατηρήσεις αναζητώντας ……μεταξύ των φαινομένων. Εκφράζουν τις παρατηρήσεις τους με …… ποσότητες και αναζητούν συσχετίσεις μεταξύ των ποσοτήτων. Τις συσχετίσεις τις εκφράζουν με …….. …… .

2. Οι φυσικοί διατυπώνουν ……..... για να εξηγήσουν τις συσχετίσεις που έκαναν.

3. Οι φυσικοί κάνουν ……, μετρώντας μεγέθη, ώστε να διαψεύσουν ή να επαληθεύσουν τις …… τους.

4. Οι φυσικοί σημειώνουν τις …… των πειραμάτων.

5. Οι φυσικοί ελέγχουν τις υποθέσεις τους και καταλήγουν σε …… .

6. Οι φυσικοί κάνουν γενίκευση της …… και εξηγούν άλλα παρόμοια φαινόμενα.

7. Οι φυσικοί διαμορφώνουν μια …… . Στο πλαίσιο της θεωρίας εμφανίζονται νέες προβλέψεις, τις οποίες πρέπει να ελέγξουν με την …… και το …… .

1.3 Τα Φυσικα Μεγεθη και οι Μοναδες τους

ΘΕΩΡΙΑ

1. Τι έχει ιδιαίτερη σημασία για την έρευνα της φύσης;

Ιδιαίτερη σημασία για την έρευνα της φύσης έχουν τα φυσικά μεγέθη και οι μετρήσεις.

2. Τι ονομάζουμε μέγεθος;

Μέγεθος ονομάζουμε κάθε ποσότητα που μπορεί να μετρηθεί.

3. Τι ονομάζουμε μέτρηση;

Μέτρηση ονομάζουμε τη διαδικασία σύγκρισης ομοειδών μεγεθών.

4. Πώς γίνεται η μελέτη ενός φαινομένου;

Η μελέτη ενός φαινομένου γίνεται μετρώντας τα μεγέθη που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή του.

5. Τι είναι τα φυσικά μεγέθη;

Φυσικά μεγέθη είναι τα μεγέθη που χρησιμοποιούμε για την περιγραφή ενός φυσικού φαινομένου. Για παράδειγμα, για να μελετήσουμε την πτώση σωμάτων, μετράμε τον χρόνο που διαρκεί η πτώση τους και το μήκος της διαδρομής που ακολούθησαν κατά την πτώση τους.

Παραδείγματα φυσικών μεγεθών: το μήκος, το εμβαδόν, ο όγκος, ο χρόνος, η ταχύτητα, η μάζα, η πυκνότητα

6. Τι ονομάζουμε μονάδα μέτρησης;

Για να μετρήσουμε ένα φυσικό μέγεθος, το συγκρίνουμε με ένα άλλο ομοειδές, το οποίο ονομάζουμε μονάδα μέτρησης.

7. Ποια μεγέθη ονομάζονται θεμελιώδη;

Θεμελιώδη μεγέθη ονομάζονται τα φυσικά μεγέθη που δεν ορίζονται με τη βοήθεια άλλων μεγεθών και επιλέγονται αυθαίρετα. Θεμελιώδη μεγέθη στη μηχανική είναι το μήκος, ο χρόνος και η μάζα.

8. Ποιες μονάδες ονομάζονται θεμελιώδεις;

Θεμελιώδεις μονάδες ονομάζονται οι μονάδες μέτρησης των θεμελιωδών μεγεθών.
Θεμελιώδεις μονάδες στη μηχανική είναι το μέτρο (1 m), το δευτερόλεπτο (1 s) και το χιλιόγραμμο (1 kg).

9. Ποια είναι η θεμελιώδης μονάδα μέτρησης του μήκους και με ποιο γράμμα παριστάνεται;

Η θεμελιώδης μονάδα μέτρησης του μήκους είναι το μέτρο (meter) και παριστάνεται με το γράμμα m.

10. Ποια είναι τα πιο συνηθισμένα όργανα μέτρησης του μήκους;

Τα πιο συνηθισμένα όργανα μέτρησης του μήκους είναι το υποδεκάμετρο, το πτυσσόμενο μέτρο και η μετροταινία.

11. Πότε χρησιμοποιούμε τα υποπολλαπλάσια του μέτρου;

Χρησιμοποιούμε τα υποπολλαπλάσια του μέτρου για τη μέτρηση μηκών μικρότερων του ενός μέτρου (1 m).

Υποπολλαπλάσια του μέτρου		
Σύμβολο	**Όνομα**	**Μετατροπή μονάδων**
m	Μέτρο	1 m
dm	Δεκατόμετρο	1 dm = 10^{-1} m = 0,1 m
cm	Εκατοστόμετρο	1 cm = 10^{-2} m = 0,01 m
mm	Χιλιοστόμετρο	1 mm = 10^{-3} m = 0,001 m
μm	Μικρόμετρο	1 μm = 10^{-6} m = 0,000001 m
nm	Νανόμετρο	1 nm = 10^{-9} m = 0,000000001 m
pm	Πικόμετρο	1 pm = 10^{-12} m = 0,000000000001 m

12. Πότε χρησιμοποιούμε τα πολλαπλάσια του μέτρου;

Χρησιμοποιούμε τα πολλαπλάσια του μέτρου για τη μέτρηση μηκών μεγαλύτερων του ενός μέτρου (1 m).

Πολλαπλάσια του μέτρου		
Σύμβολο	**Όνομα**	**Μετατροπή μονάδων**
m	Μέτρο	1 m
km	Χιλιόμετρο	1 km = 10^{3} m = 1.000 m
Mm	Μεγάμετρο	1 Mm = 10^{6} m = 1.000.000 m
Gm	Γιγάμετρο	1 Gm = 10^{9} m = 1.000.000.000 m

13. Με ποιο τρόπο γίνεται η μέτρηση του χρόνου;

Για τη μέτρηση του χρόνου χρησιμοποιούμε περιοδικά φαινόμενα. Περιοδικά φαινόμενα είναι τα φαινόμενα που επαναλαμβάνονται με τον ίδιο τρόπο σε ίσα χρονικά διαστήματα.

Παραδείγματα περιοδικών φαινομένων: η διαδοχή ημέρας με νύχτα (ημερονύκτιο), οι φάσεις σελήνης, οι κτύποι της καρδιάς ενός ανθρώπου, η κίνηση εκκρεμούς, η μεταβολή ενέργειας ορισμένων ατόμων

14. Ποια είναι η θεμελιώδης μονάδα μέτρησης του χρόνου;

Η θεμελιώδης μονάδα μέτρησης του χρόνου είναι το δευτερόλεπτο (second ή s).

15. Πώς ονομάζονται τα όργανα μέτρησης του χρόνου;

Τα όργανα μέτρησης του χρόνου ονομάζονται χρονόμετρα.

16. Πώς ορίζουμε το δευτερόλεπτο;

Ορίζουμε το δευτερόλεπτο έτσι ώστε το ημερονύκτιο να διαρκεί 86.400 s.

Πολλαπλάσια του δευτερολέπτου		
Σύμβολο	**Όνομα**	**Μετατροπή μονάδων**
s	Δευτερόλεπτο	1 s
min	Λεπτό	1 min = 60 s
h	Ώρα	1 h = 60 min = 3.600 s
d	Ημερονύκτιο	24 h = 86.400 s

Υποπολλαπλάσια του δευτερολέπτου		
Σύμβολο	**Όνομα**	**Μετατροπή μονάδων**
s	Δευτερόλεπτο	1 s
ms	Μιλισεκόντ	1 ms = 10^{-3} s
μs	Μικροσεκόντ	1 μs = 10^{-6} s

17. Με τι συνδέεται η μάζα ενός σώματος;

Η μάζα συνδέεται με την κίνηση και με την ποσότητα της ύλης που περιέχεται σε ένα σώμα.

- Όσο πιο δύσκολα ένα σώμα αρχίζει να κινείται ή σταματά να κινείται, τόσο μεγαλύτερη είναι η μάζα του.
- Όσο περισσότερη ύλη περιέχεται σε κάποιο σώμα, τόσο μεγαλύτερη είναι η μάζα του.

18. Ποια είναι η θεμελιώδης μονάδα μέτρησης της μάζας;

Η θεμελιώδης μονάδα μάζας είναι το χιλιόγραμμο (1 kg).

19. Ποια είναι τα όργανα μέτρησης της μάζας;

Τα όργανα μέτρησης της μάζας είναι οι ζυγοί (ζυγαριές).

Υποπολλαπλάσια του χιλιόγραμμου		
Σύμβολο	**Όνομα**	**Μετατροπή μονάδων**
kg	Χιλιόγραμμο	1 kg
g	Γραμμάριο	1 g = 10^{-3} kg = 0,001 kg
mg	Μιλιγκράμ	1 mg = 10^{-6} kg = 0,000001 kg
μg	Μικρογκράμ	1 μg = 10^{-9} kg = 0,000000001 kg

Πολλαπλάσια του χιλιόγραμμου		
Σύμβολο	**Όνομα**	**Μετατροπή μονάδων**
kg	Χιλιόγραμμο	1 kg
tn	Τόνος	1 tn = 10^{3} kg = 1.000 kg

20. Ποια μεγέθη ονομάζονται παράγωγα;

Παράγωγα μεγέθη ονομάζονται τα φυσικά μεγέθη που ορίζονται με απλές μαθηματικές σχέσεις από τα θεμελιώδη μεγέθη. Παράγωγα μεγέθη είναι το εμβαδόν, ο όγκος, η πυκνότητα, η ταχύτητα κ.λπ.

21. Ποιες μονάδες ονομάζονται παράγωγες;

Παράγωγες μονάδες ονομάζονται οι μονάδες μέτρησης των παράγωγων μεγεθών.

22. Πώς εκφράζονται οι παράγωγες μονάδες;

Οι παράγωγες μονάδες εκφράζονται με απλές μαθηματικές σχέσεις, μέσω των θεμελιωδών μονάδων. Η μονάδα μέτρησης κάθε παράγωγου μεγέθους εκφράζεται ως συνάρτηση των μονάδων μέτρησης των θεμελιωδών μεγεθών.

23. Πώς συμβολίζεται το εμβαδόν και τι είναι το εμβαδόν επιφάνειας;

Το εμβαδόν συμβολίζεται με το γράμμα Α και είναι το μέγεθος μέτρησης των επιφανειών.

24. Ποια είναι η μονάδα μέτρησης του εμβαδού και πώς ονομάζεται;

Η μονάδα μέτρησης του εμβαδού είναι το εμβαδόν της επιφάνειας ενός τετραγώνου με πλευρά 1 m. Το εμβαδόν αυτό ονομάζεται τετραγωνικό μέτρο (1 m^2).

25. Πώς προκύπτει η μονάδα μέτρησης του εμβαδού και πώς εκφράζεται;

Η μονάδα μέτρησης του εμβαδού προκύπτει από τον ορισμό του εμβαδού τετραγώνου.
Εμβαδόν τετραγώνου = μήκος πλευράς x μήκος πλευράς
Η μονάδα μέτρησης του εμβαδού εκφράζεται μέσω της θεμελιώδους μονάδας του μήκους (1m).
Μονάδα μέτρησης εμβαδού = 1 m x 1 m = 1 m^2

Υποπολλαπλάσια του τετραγωνικού μέτρου		
Σύμβολο	**Όνομα**	**Μετατροπή μονάδων**
m^2	Τετραγωνικό μέτρο	1 m^2
dm^2	Τετραγωνικό δεκατόμετρο	1 $dm^2 = 10^{-2}\ m^2 = 0{,}01\ m^2$
cm^2	Τετραγωνικό εκατοστόμετρο	1 $cm^2 = 10^{-4}\ m^2 = 0{,}0001\ m^2$
mm^2	Τετραγωνικό χιλιοστόμετρο	1 $mm^2 = 10^{-6}\ m^2 = 0{,}000001\ m^2$

Πολλαπλάσια του τετραγωνικού μέτρου		
Σύμβολο	**Όνομα**	**Μετατροπή μονάδων**
m^2	Τετραγωνικό μέτρο	1 m^2
Στρέμμα	Στρέμμα	1 Στρέμμα = $10^3\ m^2$ = 1.000 m^2
km^2	Τετραγωνικό χιλιόμετρο	1 $km^2 = 10^6\ m^2$ = 1.000.000 m^2

26. Πώς συμβολίζεται ο όγκος και τι είναι ο όγκος ενός σώματος;

Ο όγκος συμβολίζεται με το γράμμα V. Όγκος ενός σώματος είναι ο χώρος που καταλαμβάνει ένα σώμα.

27. Ποια είναι η μονάδα μέτρησης του όγκου και πώς ονομάζεται;

Η μονάδα μέτρησης του όγκου είναι ο όγκος της επιφάνειας ενός κύβου με ακμή 1 m και ονομάζεται κυβικό μέτρο (1 m^3).

28. Πώς προκύπτει η μονάδα μέτρησης του όγκου και πώς εκφράζεται;

Η μονάδα μέτρησης του όγκου προκύπτει από τον ορισμό του όγκου κύβου.
Όγκος κύβου = μήκος ακμής x μήκος ακμής x μήκος ακμής
Η μονάδα μέτρησης του όγκου εκφράζεται μέσω της θεμελιώδους μονάδας του μήκους (1 m).
Μονάδα μέτρησης όγκου = 1 m x 1 m x 1 m = 1 m^3

Υποπολλαπλάσια του κυβικού μέτρου		
Σύμβολο	**Όνομα**	**Μετατροπή μονάδων**
m^3	Κυβικό μέτρο	1 m^3
dm^3 = L	Κυβικό δεκατόμετρο Λίτρο	1 $dm^3 = 10^{-3}\ m^3 = 0{,}001\ m^3$
cm^3 = mL	Κυβικό εκατοστόμετρο Μιλιλίτρ	1 $cm^3 = 10^{-6}\ m^3 = 0{,}000001\ m^3$
mm^3	Κυβικό χιλιοστόμετρο	1$mm^3 = 10^{-9}\ m^3 = 0{,}000000001\ m^3$

Επειδή το 1 m^3 είναι πολύ μεγάλη μονάδα όγκου, συνήθως για τη μέτρηση του όγκου των υγρών χρησιμοποιούμε το 1 L και το 1 mL,
δηλαδή 1L = 1 dm^3 = 1.000 cm^3 και άρα 1 L = 1.000 mL

1 L = 1.000 mL

29. Πώς ορίζεται η πυκνότητα ενός υλικού σώματος;

Πυκνότητα ενός υλικού σώματος είναι το φυσικό μέγεθος που ισούται με το πηλίκο της μάζας του σώματος διά του όγκου του σώματος.

$$\text{πυκνότητα} = \frac{\text{μάζα}}{\text{όγκος}}$$

30. Πώς συμβολίζεται η πυκνότητα;

Η πυκνότητα συμβολίζεται με το γράμμα ρ.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Αν γνωρίζουμε δύο από τα μεγέθη ρ, m, V, μπορούμε να βρούμε το τρίτο:

$$\rho = \frac{m}{V} \qquad m = \rho \cdot V \qquad V = \frac{m}{\rho}$$

31. Τι εκφράζει η πυκνότητα ενός υλικού;

Η πυκνότητα ενός υλικού εκφράζει τη μάζα του υλικού που περιέχεται σε μια μονάδα όγκου.

32. Τι χαρακτηρίζει η πυκνότητα ενός υλικού;

Η πυκνότητα ενός υλικού χαρακτηρίζει το υλικό κάθε σώματος.

Παράδειγμα: η πυκνότητα δεν είναι χαρακτηριστικό μιας σιδηροδοκού, αλλά του υλικού από το οποίο είναι φτιαγμένη, δηλαδή του σιδήρου. Η πυκνότητα ενός ρινίσματος σιδήρου είναι ίδια με την πυκνότητα μιας σιδηροδοκού.

33. Γιατί η πυκνότητα είναι παράγωγο μέγεθος;

Η πυκνότητα είναι παράγωγο μέγεθος επειδή εκφράζεται μέσω της μάζας και του όγκου.

34. Ποια είναι η μονάδα μέτρησης της πυκνότητας;

Η μονάδα μέτρησης της πυκνότητας είναι το $1\ \frac{kg}{m^3}$

35. Πώς προκύπτει η μονάδα μέτρησης της πυκνότητας και πώς εκφράζεται;

Η μονάδα μέτρησης της πυκνότητας προκύπτει από τον ορισμό της πυκνότητας.

$$\text{πυκνότητα} = \frac{\text{μάζα}}{\text{όγκος}}$$

Η μονάδα μέτρησης της πυκνότητας εκφράζεται μέσω των θεμελιωδών μονάδων της μάζας (1 kg) και του μήκους (1 m).

36. Ο σίδηρος ή το ξύλο είναι πιο βαρύ;

Για να απαντήσουμε σε αυτό το ερώτημα, ζυγίζουμε ένα κομμάτι σιδήρου και ένα κομμάτι ξύλου που έχουν τον ίδιο όγκο και συγκρίνουμε την πυκνότητα των δύο υλικών:

Ένα κομμάτι σιδήρου με όγκο 1 cm^3 έχει μάζα 7,9 g, οπότε η πυκνότητά του είναι 7,9 $\frac{g}{cm^3}$

Ένα κομμάτι ξύλου με όγκο 1 cm^3 έχει μάζα 0,7 g, οπότε η πυκνότητά του είναι 0,7 $\frac{g}{cm^3}$

Άρα, ο σίδηρος έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το ξύλο.

37. Τι είναι το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (System Internationale);

Το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.) είναι το σύνολο των θεμελιωδών και παράγωγων μονάδων μέτρησης που χρησιμοποιείται σήμερα από όλες τις χώρες.

Θεμελιώδη μεγέθη	Θεμελιώδεις μονάδες μέτρησης (S.I.)
Μήκος	1 m (1 μέτρο)
Μάζα	1 kg (1 χιλιόγραμμο)
Χρόνος	1 s (1 δευτερόλεπτο)
Θερμοκρασία	1 K (1 κέλβιν)
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	1 A (1 αμπέρ)
Ένταση ακτινοβολίας	1 cd (1 καντέλλα)
Ποσότητα ύλης	1 mol (1 γραμμομόριο)

Παράγωγα μεγέθη	Παράγωγες μονάδες μέτρησης (S.I.)
Εμβαδόν	m^2
Όγκος	m^3
Πυκνότητα	kg/m^3

38. Γιατί οι επιστήμονες χρησιμοποιούν πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων;

Οι επιστήμονες χρησιμοποιούν πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων για να διευκολυνθούν στις πράξεις τους, καθώς εργάζονται με πολύ μικρές ή πολύ μεγάλες ποσότητες.

Παραδείγματα: η μάζα της γης είναι 6.000.000.000.000.000.000.000.000 kg, η μάζα ενός μορίου είναι 0,000 000 000 000 000 000 000 000 004 kg.

39. Πώς οι επιστήμονες εκφράζουν συνήθως τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων;

Οι επιστήμονες συνήθως εκφράζουν τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων είτε με δυνάμεις του 10, οι οποίες έχουν εκθέτες πολλαπλάσια ή υποπολλαπλάσια του 3 αντίστοιχα, είτε με γράμματα.