**ΦΥΣΙΚΗ Α ΛΥΚΕΙΟΥ**

*Οι σημειώσεις αυτές έχουν σαν στόχο να διευκολύνουν τους μαθητές της Α Λυκείου στο διάβασμα τους. Οποιαδήποτε παρατήρηση βελτίωσης των σημειώσεων είναι επιθυμητή. Καλή σχολική χρονιά αποδοτική και ευχάριστη!*

Σχολική χρονιά 2017-18

Θ. Τζανάκος

# P1110413.JPG

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

**1.** Κοιτάζοντας γύρω μας μπορούμε να παρατηρήσουμε πολλές **μεταβολές**: ανθρώπους, ζώα, οχήματα να κινούνται. Ακόμα, φυτά να αναπτύσσονται, χιόνια να λιώνουν, ξύλα ή χαρτιά να καίγονται κ.λ.π.

Τέτοιου είδους μεταβολές ονομάζονται **φαινόμενα** και με τη μελέτη τους ασχολούνται οι **Φυσικές επιστήμες** (Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Γεωλογία,…).

 Κάθε επιστήμη μελετά, κυρίως, «τα δικά της» φαινόμενα. Για παράδειγμα η Φυσική μελετά εκείνες τις μεταβολές κατά τις οποίες δεν αλλάζει η σύσταση των σωμάτων (π.χ. σύγκρουση δυο σφαιρών του μπιλιάρδου), ενώ η Χημεία αντίθετα μελετά, κυρίω,ς εκείνες τις μεταβολές κατά τις οποίες αλλάζει η σύσταση των σωμάτων (π.χ. η μετατροπή του μούστου σε κρασί)

 Τι όμως σημαίνει μελετώ ένα φυσικό φαινόμενο; (συζήτηση στην τάξη)

Για τη μελέτη ενός φυσικού φαινομένου χρησιμοποιούμε κάποιες ποσότητες οι οποίες μπορούν να μετρηθούν π.χ. θερμοκρασία, ταχύτητα, μάζα, χρόνος, απόσταση, ένταση ηλεκτρικού ρεύματος, κινητική ενέργεια, κ.λ.π. Οι ποσότητες αυτές ονομάζονται **φυσικά μεγέθη.**

**2.** Τα φυσικά μεγέθη που καθορίζονται πλήρως αν είναι γνωστή η αριθμητική τιμή τους ονομάζονται **μονόμετρα**. Αν όμως για τον πλήρη καθορισμό του φυσικού μεγέθους απαιτείται όχι μόνο η γνώση της αριθμητικής τιμής αλλά και η γνώση της διεύθυνσης και της φοράς (συνολικά της κατεύθυνσης) του μεγέθους, τότε αυτό ονομάζεται **διανυσματικό**.

 Ας δούμε κάποια παραδείγματα: (συζήτηση στην τάξη)

α. Τι ώρα είναι;

β. Τι δείχνει το θερμόμετρο; Έχεις πυρετό;

γ. Είμαι στο αυτοκίνητο και τρέχω με 120 km/h.

δ. Χρειάζομαι μια μπαταρία 1,5 V.

ε. Ασκώ στην τσάντα δύναμη 10 Ν. Προς τα που θα κινηθεί;

Κάθε διανυσματικό μέγεθος παριστάνεται (σχεδιάζεται) με ένα διάνυσμα (βέλος). Η ευθεία πάνω στην οποία βρίσκεται το βέλος είναι η διεύθυνση του διανύσματος, η «μύτη» του βέλους δείχνει τη φορά του διανύσματος και το μήκος του δείχνει πόσο μεγάλο είναι το διάνυσμα (το μέτρο του διανύσματος). (+) (+)

 (α) (+) (γ) (δ)

 (β) (+)

**Σημείωση**: αλγεβρική τιμή διανύσματος είναι ένας θετικός ή αρνητικός αριθμός που περιλαμβάνει το πρόσημο και το μέτρο του μεγέθους. Το πρόσημο είναι **θετικό** όταν η φορά του διανύσματος **συμπίπτει** με τη θετική φορά που έχουμε επιλέξει και **αρνητικό** όταν η φορά του διανύσματος είναι **αντίθετη** με τη θετική φορά που έχουμε επιλέξει.

 Ας υποθέσουμε ότι τα παραπάνω διανύσματα παριστάνουν δυνάμεις και ότι έχουν σχεδιαστεί με κλίμακα 10Ν για κάθε 1cm. Να περιγράψετε κάθε ένα διάνυσμα (π.χ. το (α) έχει διεύθυνση οριζόντια, φορά προς τα δεξιά-θετικά- μέτρο 14Ν και αλγεβρική τιμή +14 Ν. (Συζήτηση στην τάξη ή εργασία για το σπίτι)

W=20N

F=10N

υ=9m/s

W=80N

|  |  |
| --- | --- |
| Δυο διανύσματα είναι **ίσα** αν έχουν το ίδιο μέτρο και την ίδια κατεύθυνση. |  |
| Δυο διανύσματα είναι **αντίθετα** αν έχουν το ίδιο μέτρο και αντίθετη κατεύθυνση. |  |

**3.** Κάθε φυσικό μέγεθος, μονόμετρο ή διανυσματικό, έχει τις δικές του μονάδες μέτρησης. Έτσι για το **μήκος** μπορεί να ακούσουμε το μέτρο, την ίντσα, την γιάρδα, τα πόδια ή ακόμα, παλαιότερα, τη σπιθαμή και την οργιά. Ποτέ όμως για το μήκος δεν θα χρησιμοποιήσουμε τη μονάδα δευτερόλεπτο ή λεπτό ή μήνας που αφορούν το φυσικό μέγεθος **χρόνος**.

 Βρείτε πληροφορίες για τις ανθρωπομετρικές μονάδες μέτρησης.

Τα τελευταία πενήντα περίπου χρόνια οι περισσότερες χώρες χρησιμοποιούν τις ίδιες μονάδες ώστε να διευκολύνονται οι μεταξύ τους εμπορικές συναλλαγές ή επιστημονικές συνεργασίες. Έτσι δημιουργήθηκε το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.) που περιλαμβάνει επτά θεμελιώδη φυσικά μεγέθη και τις αντίστοιχες μονάδες μέτρησής τους.

**Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Θεμελιώδες μέγεθος (σύμβολο)**  | **Θεμελιώδης μονάδα (σύμβολο)** |
| Μήκος (s, l, d,…) | Μέτρο (m) |
| Μάζα (m) | Χιλιόγραμμο (kg) |
| Χρόνος (t) | Δευτερόλεπτο (s) |
| Ποσότητα ύλης (n) | Μολ (mol)  |
| Θερμοκρασία (T) | Βαθμός Κέλβιν (K)  |
| Ένταση ηλ. Ρεύματος (I) | Αμπέρ (A) |
| Ένταση ακτινοβολίας (IV) | Καντέλλα (cd)  |

Σημείωση: στη Φυσική της Α Λυκείου χρησιμοποιούμε τα τρία πρώτα μεγέθη του πίνακα.

**4.** …και λίγα(;) Μαθηματικά

Δυνάμεις του 10

|  |  |
| --- | --- |
| Θετικός εκθέτης | Αρνητικός εκθέτης |
| 101 =10 | 10-1=$\frac{1}{10}$=0,1 |
| 102 =100 | 10-2=$\frac{1}{100}$=0,01 |
| 103 =1.000 | 10-3=$\frac{1}{1.000}$=0,001 |
| 104 =10.000 | 10-4=$\frac{1}{10.000}$=0,0001 |
| 105 =100.000 | 10-5=$\frac{1}{100.000}$=0,00001 |
| 106 =1.000.000 | 10-6=$\frac{1}{1.000.000}$=0,000001 |

Χρήσιμες ιδιότητες των δυνάμεων

10κ. 10λ=10κ+λ π.χ. 103. 104=103+4=107, 10-2. 103= , 32. 33=

10κ/10λ=10κ-λ π.χ. 103/104=103-4=10-1, 10-2/103= , 32/33=

(10κ)λ=10κ.λ π.χ. (103)4=103.4 =1012, (10-2)3= , (32)3=

10κ=1/10-κ π.χ. 103=1/10-3, 10-2=1/10-(-2)=1/102, 3-2=

1/10κ=10-κ 1/103=10-3, 1/10-2=102, 1/ 32=

**5.** Προθέματα μονάδων μέτρησης

Πολλές φορές μπροστά από μια μονάδα μέτρησης υπάρχει κάποιο γράμμα. Το γράμμα αυτό λέγεται πρόθεμα και «μεγαλώνει» τη μονάδα (πολλαπλάσιο) ή τη «μικραίνει» (υποπολλαπλάσιο).

Π.χ. **cm**: το c είναι το πρόθεμα της μονάδας μέτρο m και πρόκειται για το centi- meter που είναι υποπολλαπλάσιο της μονάδας μέτρο. Επίσης, **ΚΩ:** το Κ είναι το πρόθεμα της μονάδας Ohm Ω και πρόκειται για το kilo-Ohm που είναι πολλαπλάσιο της μονάδας μέτρο.

 Τα κυριότερα υποπολλαπλάσια Τα κυριότερα πολλαπλάσια

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ΣΥΜΒΟΛΟ | ΠΡΟΘΕΜΑ |
| 10-2  | c | centi |
| 10-3  | m | milli |
| 10-6  | μ | micro  |
| 10-9  | n | nano |
| 10-12  | p | pico |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ΣΥΜΒΟΛΟ | ΠΡΟΘΕΜΑ |
| 103  | K | kilo |
| 106  | M | mega |
| 109  | G | giga |
| 1012  | T | tera |

 Να γίνει συζήτηση για τις παρακάτω μονάδες:

kW, mW, μF, ΜΩ, kHz, ms, ns, mm, TJ

Σημείωση: οι παρακάτω μετατροπές μονάδων είναι αυτές που συναντάμε συχνότερα στις ασκήσεις Φυσικής Α και Β Λυκείου, οπότε καλό είναι να τις προσέξουμε ιδιαίτερα:

1 km=1000m, 1m=100cm, 1cm=10-2m

1h= 60min=60. 60s=3600s

1m3=103L ή 1L=10-3 m3

1g=10-3kg, 1tn=103kg

**6.** Μεταβολή (Δ) κάποιου μεγέθους

Για να υπολογίσουμε πόσο μεταβλήθηκε η τιμή ενός μεγέθους χρησιμοποιούμε την παρακάτω σχέση

|  |
| --- |
| Μεταβολή ενός μεγέθους= **τελική** τιμή – αρχική τιμή του μεγέθους |

Π.χ. η ταχύτητα ενός ποδήλατου μεταβάλλεται από την τιμή 4m/s m/s στην τιμή 7m/s. Η μεταβολή της ταχύτητας είναι: Δυ= 7m/s- 4m/s=3 m/s

Αν στη συνέχεια η ταχύτητα γίνει 5m/s, η νέα μεταβολή της είναι: Δυ΄=5m/s- 7m/s=-2m/s.

Η μεταβολή ενός μεγέθους μπορεί να είναι **θετική** (όταν το μέγεθος **αυξάνεται**), **αρνητική** (όταν **μειώνεται**) ή **μηδέν** (όταν το μέγεθος **δεν μεταβάλλεται**).

Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Μέγεθος | Αρχική τιμή | Ενδιάμεση τιμή | Μεταβολή | Τελική τιμή | Μεταβολή  |
| ταχύτητα | 8m/s | 5m/s |  | 8m/s |  |
| μάζα | 50kg |  | 10kg | 40kg |  |
| θερμοκρασία |  | 30 ̊C | -8 ̊C |  | 4 ̊C |
| ένταση | 2Α |  | 0 |  | -1Α |

**7.** Ρυθμός μεταβολής (Δψ/Δt) κάποιου μεγέθους ψ

Όταν διαιρούμε τη μεταβολή ενός μεγέθους ψ με το χρονικό διάστημα Δt στο οποίο έγινε αυτή η μεταβολή, υπολογίζουμε το ρυθμό μεταβολής του μεγέθους ψ. Αυτό σημαίνει ότι βρίσκουμε πόσο μεταβάλλεται το μέγεθος ψ **κάθε δευτερόλεπτο**. Έτσι στο παράδειγμα με το ποδήλατο, αν η πρώτη μεταβολή της ταχύτητας έγινε σε 6s (Δt=6s) και η δεύτερη σε 2s(Δt=2s), οι αντίστοιχοι ρυθμοί μεταβολής της ταχύτητας είναι:

Δυ/ Δt= $\frac{3m/s}{6s}=0,5\frac{m/s}{s}$ δηλαδή η ταχύτητα **αυξάνεται** κατά 0,5$ m/s$ κάθε 1s. Επίσης

 Δυ/ Δt= $\frac{-2m/s}{2s}=-1\frac{m/s}{s}$ δηλαδή η ταχύτητα **μειώνεται** κατά 1$ m/s$ κάθε 1s.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 30 ̊ | 45 ̊ | 60 ̊ |
| ημίτονο | $$\frac{1}{2}$$ | $$\frac{\sqrt{2}}{2}$$ | $$\frac{\sqrt{3}}{2}$$ |
| συνημίτονο | $$\frac{\sqrt{3}}{2}$$ | $$\frac{\sqrt{2}}{2}$$ | $$\frac{1}{2}$$ |
| εφαπτομένη | $$\frac{\sqrt{3}}{3}$$ | 1 | $$\sqrt{3}$$ |

**8.** ...και λίγη Τριγωνομετρία

ημΓ=$\frac{απέναντι κάθετη}{υποτείνουσα}$= $\frac{γ}{α}$

συνΓ=$\frac{προσκείμενη κάθετη}{υποτείνουσα}$=$ \frac{β}{α}$

εφΓ=$\frac{απέναντι κάθετη}{προσκείμενη κάθετη}$=$ \frac{γ}{β}$

 Β

 α

 γ

 Γ β Α

**9.** Γραφικές παραστάσεις

Οι γραφικές παραστάσεις είναι πολύ χρήσιμα «εργαλεία» για τη Φυσική. Σε κάθε γραφική παράσταση συμμετέχουν δυο φυσικά μεγέθη που αλληλοεξαρτώνται μέσω μιας μαθηματικής σχέσης η οποία λέγεται συνάρτηση.

Παραδείγματα

**Α.** Ένας μαραθωνοδρόμος προπονείται προσπαθώντας να διανύει την ίδια σταθερή απόσταση κάθε λεπτό. Oι αποστάσεις που διανύει μετρώνται και καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα. Στη συνέχεια με βάσει τις τιμές σχεδιάζει τη γραφική παράσταση S-t.

|  |  |
| --- | --- |
| Χρόνος t (min) | Απόσταση από αφετηρία S (m) |
| 0 | 0 |
| 1 | 200 |
| 2 | 400 |
| 3 | 600 |
| 4 | 800 |

S(m)

Παρατηρήσεις: α) οι τιμές του παραπάνω πίνακα μπορούν να προκύψουν (θεωρητικά) από τη συνάρτηση S=200.t. Για τη συνάρτηση αυτή θα μάθουμε στο κεφάλαιο των κινήσεων.

β) την εφαπτομένη της γωνίας φ, την ονομάζουμε κλίση της γραφικής παράστασης. Η κλίση στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι: εφφ=400/2=200 ( τι παρατηρείτε ;)

600

φ̂

400

 200

 0

0 1 2 3 t(min)

 1 2 3 t(min) Όσο μεγαλύτερη είναι η κλίση τόσο πιο «απότομη» είναι η γραμμή της γραφικής παράστασης.

γ) Όταν η συνάρτηση είναι **1ου βαθμού** η γραφική παράσταση προκύπτει **ευθεία**.

**Β.** Ένας αθλητής της ποδηλασίας καταγράφει, σε πίνακα, τις αποστάσεις που έχει διανύσει από την αφετηρία, για κάποια δευτερόλεπτα και στη συνέχεια σχεδιάζει τη γραφική παράσταση S-t.

|  |  |
| --- | --- |
| Χρόνος t (s) | Απόσταση από αφετηρία S (m) |
| 0 | 0 |
| 1 | 2,8 |
| 2 | 7,2 |
| 3 | 13,2 |
| 4 | 20,8 |
| 5 | 28 |

S(m)

 20,8

 13,2

 7,2

 2,8

 0

Παρατηρήσεις: α) οι τιμές του παραπάνω πίνακα μπορούν να προκύψουν (θεωρητικά) από τη συνάρτηση S=2.t+1/2.1,6.t2. Για τη συνάρτηση αυτή θα μάθουμε στο κεφάλαιο των κινήσεων.

β) η κλίση της καμπύλης δεν είναι σταθερή- όπως στην ευθεία- αλλά συνεχώς μεταβάλλεται.

γ) Όταν η συνάρτηση είναι **2ου βαθμού** η γραφική παράσταση προκύπτει **καμπύλη.**

0 1 2 3 4 t(s)

 Να μελετηθούν τα παραδείγματα α, β και γ στις σελίδες 30 και 31 του σχολικού βιβλίου. Στη συνέχεια να σχεδιαστεί η γραφική παράσταση των συναρτήσεων:

α) ψ=x+2, xϵ[0,5]. Υπολογίστε την κλίση της ευθείας.

β) ψ=x2+2, xϵ[0,3].

γ) ψ=5+0.x, xϵR.

δ) ψ=x2-2x+1, xϵ[-1,2].