

# Μαθηματικά για τις φυσικές επιστήμες για το Λύκειο



Οι νόμοι της φυσικής περιγράφουν τις μικρότερες και μεγαλύτερες δυνάμεις και δομές, όπως το Νεφέλωμα Πέπλο, ένα κατάλοιπο σουπερνόβα από ένα αστέρι που ήταν 20 φορές μεγαλύτερο από τον Ήλιο μας. Με έκταση 110 ετών φωτός, η εντυπωσιακή εικόνα δημιουργείται από το εκρηκτικό κύμα της αστρικής έκρηξης που προσκρούει σε σύννεφα αερίου. Οι επιστήμονες χρησιμοποιούν διαδοχικές παρατηρήσεις του ακόμα κινούμενου κύματος για να μάθουν για το σχηματισμό νεφελωμάτων με τρόπους που μπορούν να εφαρμόσουν σε άλλα συστήματα. (NASA, ESA, Hubble Heritage)

01

## Άλγεβρα στις φυσικές επιστήμες

Πράξεις, κλάσματα, δυνάμεις, απόλυτη τιμή, ρίζες, πράξεις με αλγεβρικές παραστάσεις, εξισώσεις, συναρτήσεις

02

## Διανύσματα

Συντεταγμένες, διάνυσμα, αθροίσμα, πολικές συντεταγμένες

03

## Τριγωνομετρία

Κύκλος, βασικές ταυτότητες. Αναγωγές, συναρτήσεις

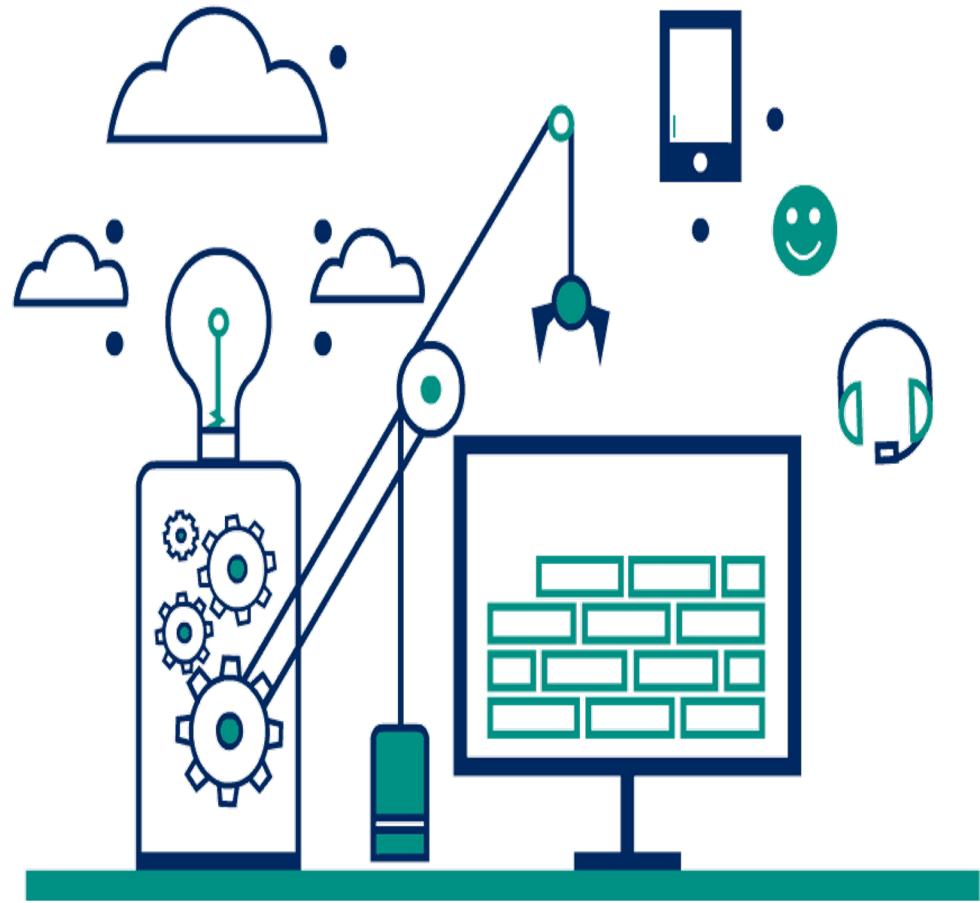
## Ν. Σταμπολίδης


PhD, MSc, MA, DEA, MA

Σύμβουλος Εκπαίδευσης Φυσικών Επιστημών

Email: [nstampol@sch.gr](mailto:nstampol@sch.gr)

Phone: 6939511714






Τα **ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ** είναι  
η γλώσσα των  
επιστημών




Φυσική  
Χημεία  
Βιολογία



- Η **φυσική** είναι η πιο βασική όλων των επιστημών.
- Η Φυσική μελετά τη φύση των βασικών πραγμάτων όπως η κίνηση, οι δυνάμεις, η ενέργεια, η ύλη, η θερμότητα, ο ήχος, το φως και η σύνθεση των ατόμων.
- Η χημεία αναφέρεται στο πώς συνδυάζεται η ύλη, πώς συνδυάζονται τα άτομα για να σχηματίσουν μόρια και πώς συνδυάζονται τα μόρια για να δημιουργήσουν τα πολλά είδη ύλης γύρω μας
- Η βιολογία είναι ακόμα πιο περίπλοκη και περιλαμβάνει ύλη που είναι ζωντανή.

**Έτσι, η φυσική υποστηρίζει τη χημεία, η οποία με τη σειρά της υποστηρίζει τη βιολογία.**



Most new discoveries occur where science fields overlap—in biochemistry and biophysics, for example. Study more than one field of science!





Οι γαλαξίες, όπως ο γαλαξίας της Ανδρομέδας που απεικονίζεται εδώ, είναι τεράστιοι σε μέγεθος. Οι μικρές μπλε κηλίδες σε αυτή τη φωτογραφία είναι επίσης γαλαξίες. Οι ίδιοι φυσικοί νόμοι ισχύουν για αντικείμενα τόσο μεγάλα όσο οι γαλαξίες ή αντικείμενα τόσο μικρά όσο τα άτομα. Οι νόμοι της φυσικής είναι, επομένως, εκπληκτικά λίγοι σε αριθμό. (NASA, JPL-Caltech, P. Barmby, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics).

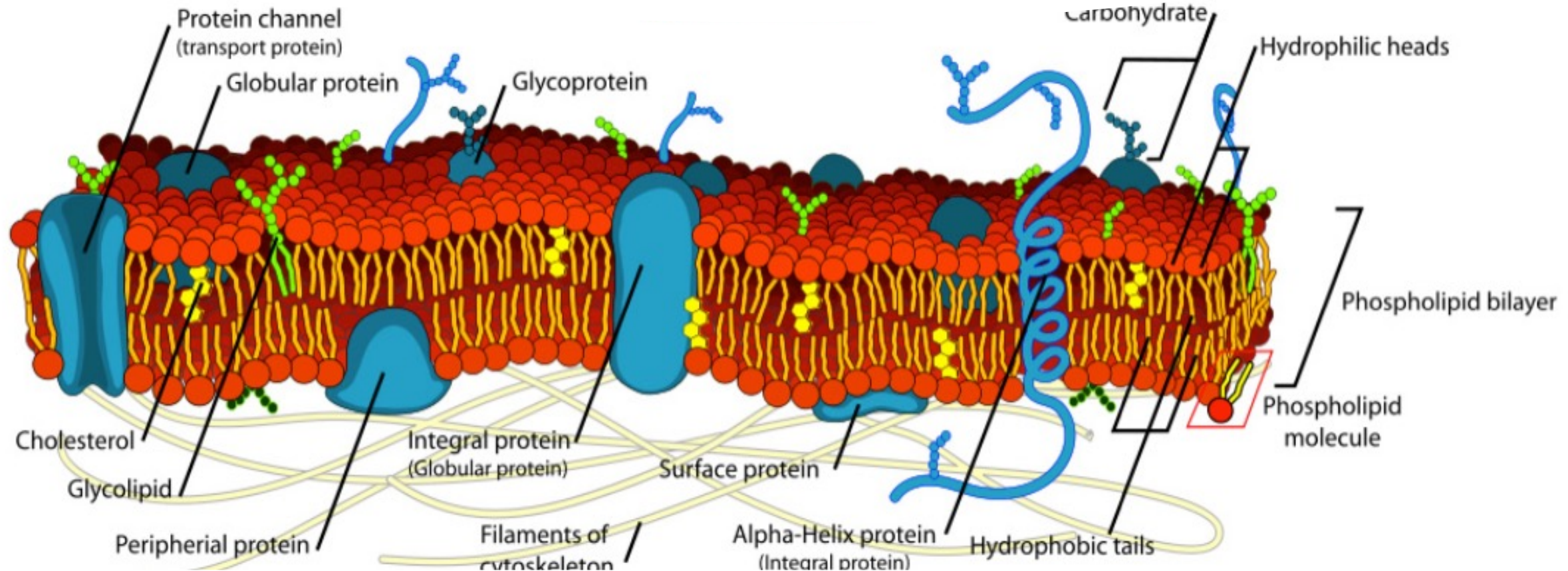
# Χωρόχρονος

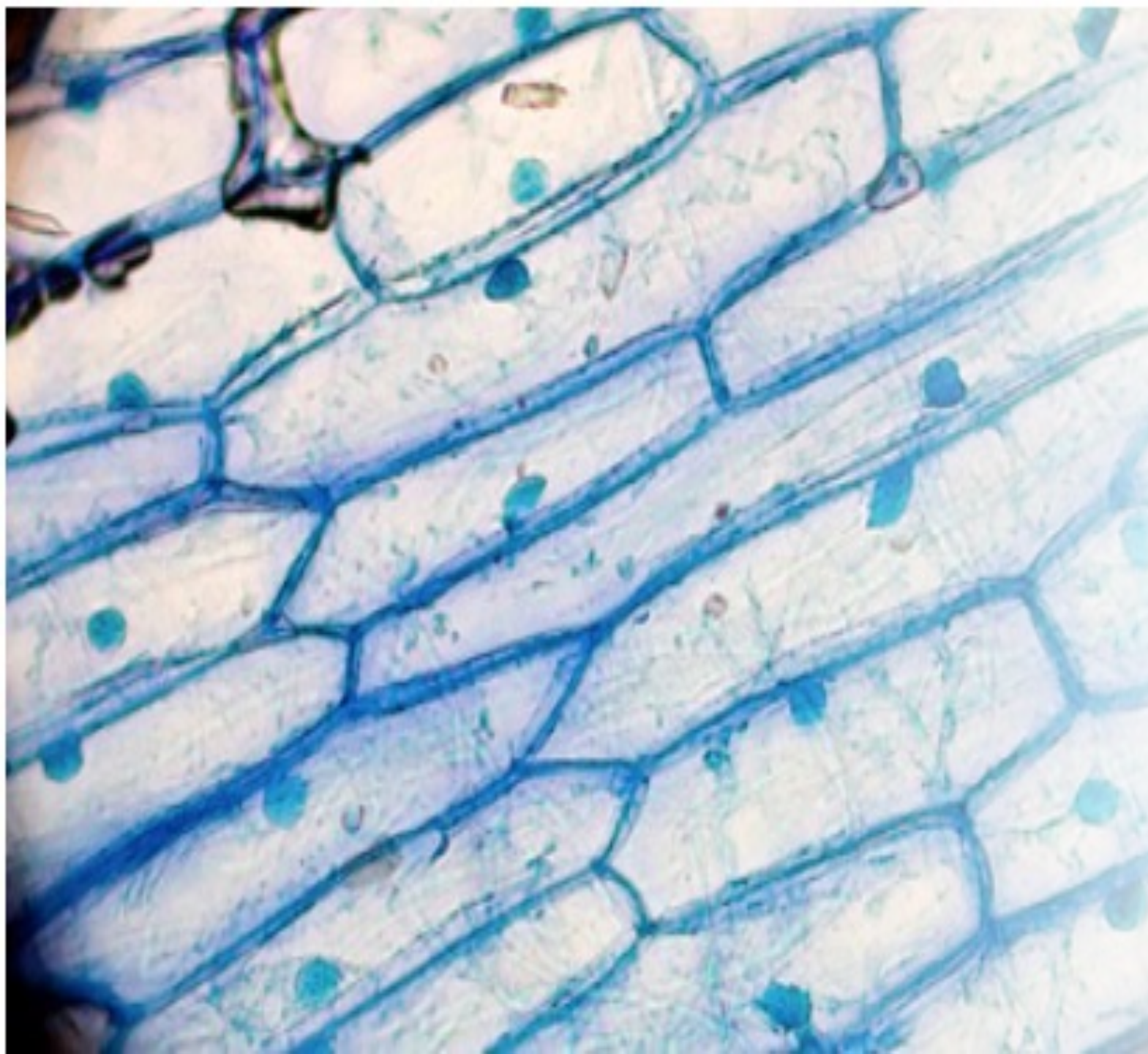
- Η θεωρία της σχετικότητας του Αϊνστάιν περιγράφει τον χώρο και τον χρόνο ως ένα συνυφασμένο πλέγμα. Μεγάλα αντικείμενα, όπως ένας πλανήτης, παραμορφώνουν το διάστημα, προκαλώντας την πτώση αντικειμένων προς τον πλανήτη λόγω της δράσης της βαρύτητας. Τα μεγάλα αντικείμενα παραμορφώνουν επίσης το χρόνο, με αποτέλεσμα ο χρόνος να προχωρά με πιο αργό ρυθμό κοντά στην επιφάνεια της Γης σε σύγκριση με την περιοχή έξω από την παραμορφωμένη περιοχή του χωροχρόνου.



# Κυτταρική μεμβράνη

- Η απόδοση ενός καλλιτέχνη της δομής μιας κυτταρικής μεμβράνης. Οι μεμβράνες αποτελούν τα όρια των ζωικών κυττάρων και είναι πολύπλοκες σε δομή και λειτουργία.
- Πολλές από τις πιο θεμελιώδεις ιδιότητες της ζωής, όπως η πυροδότηση των νευρικών κυττάρων, σχετίζονται με τις μεμβράνες. Οι κλάδοι της βιολογίας, της χημείας και της φυσικής μας βοηθούν να κατανοήσουμε τις μεμβράνες των ζωικών κυττάρων. (credit: Mariana Ruiz)

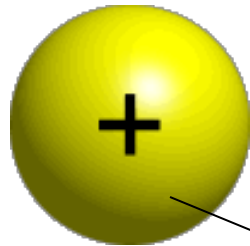




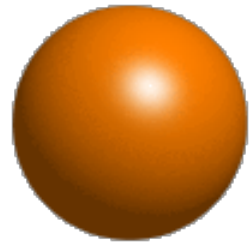
- Η φυσική, η χημεία και η βιολογία βοηθούν στην περιγραφή των ιδιοτήτων των κυτταρικών τοιχωμάτων στα φυτικά κύτταρα, όπως τα κύτταρα κρεμμυδιού που φαίνονται εδώ. (Umberto Salvagnin)

Atoms contain particles called protons, neutrons and electrons.

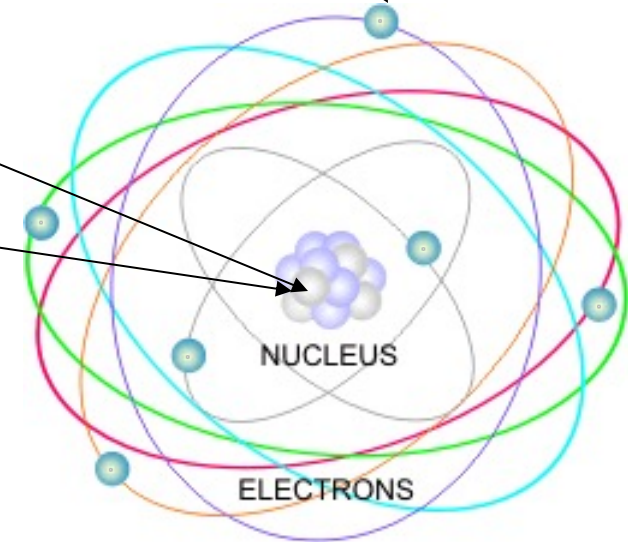
PROTON



ELECTRON



NEUTRON





**Thermodynamics** Efficient engines,  
use of coolants

**Electromagnetism**  
Battery, starter,  
headlights

**Optics** Headlights,  
rearview mirrors

**Vibrations and mechanical waves**  
Shock absorbers, radio speakers

**Mechanics** Spinning  
motion of the wheels,  
tires that provide enough  
friction for traction



# Πώς θα είναι η Ελλάδα το 2033;



Εφημερίδα Καθημερινή, 10-9-2023



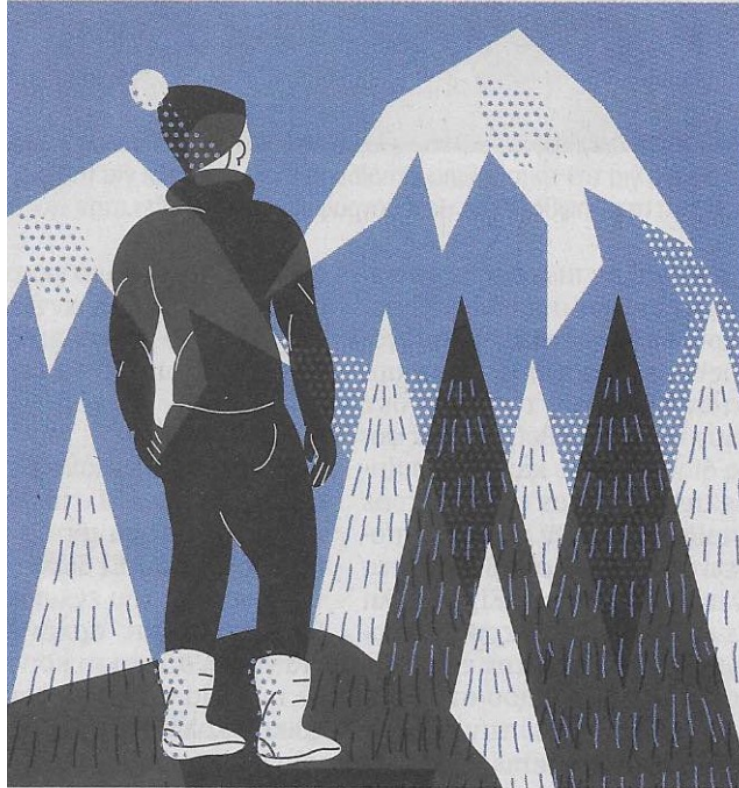
# Ελλάδα 2033



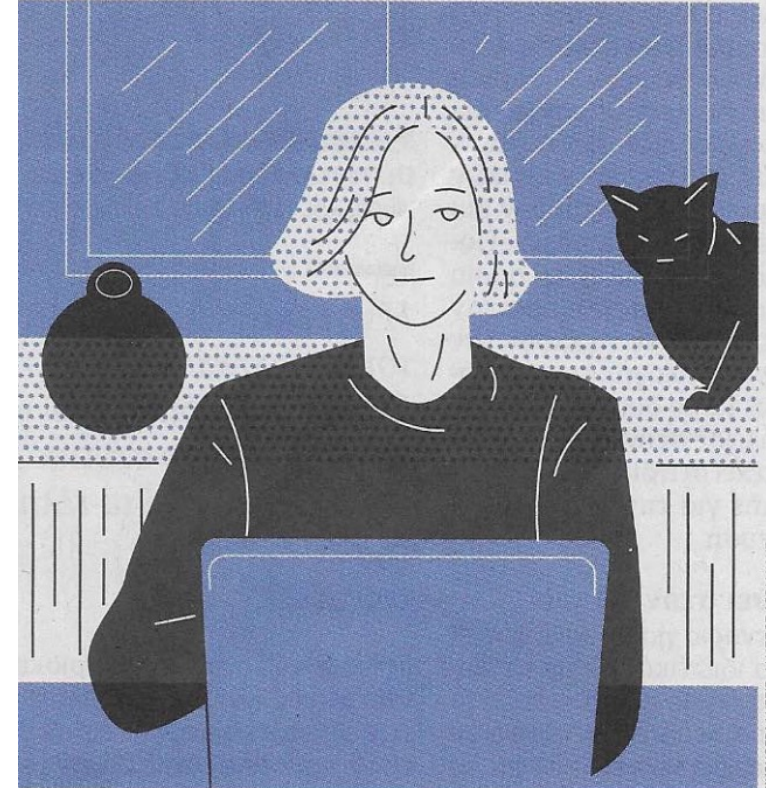
# Ελλάδα 2033



# Πώς θα είναι η Ελλάδα το 2033



Μεγαλύτερη ανάπτυξη  
του ορεινού τουρισμού



Επέκταση της εργασίας  
εξ αποστάσεως

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΕΣ: ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΑΒΡΑΜΙΔΗΣ

Οι πράξεις που οι ιδιότητες τους

Πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός και διαίρεση

$\alpha - \beta = \alpha + (-\beta)$  η αφαίρεση είναι πρόσθεση

$$\alpha \div \beta = \frac{\alpha}{\beta} = \alpha \cdot \frac{1}{\beta} = \frac{1}{\beta} \cdot \alpha \quad (\beta \neq 0)$$

η διαίρεση είναι πολλαπλασιασμός

π.χ.  $\frac{2}{3} = 2 \cdot \frac{1}{3}$   
 $\frac{mv^2}{2} = \frac{1}{2} mv^2$

$$\alpha + 0 = 0 + \alpha = \alpha$$

$$\alpha + \beta = \beta + \alpha$$

$$\alpha + (\beta + \gamma) = (\alpha + \beta) + \gamma$$

$$\alpha + (-\alpha) = 0$$

$$-2 - 3 = -(2 + 3) = -5$$

$$-1 - 9 = -(1 + 9) = -10$$

$$7 + (-5) = 7 - 5 = 2$$

$$5 + (-7) = 5 - 7 = -2$$

$$\begin{cases} x_1 + (-x_2) = \\ x_1 = 4 \\ x_2 = 7 \end{cases}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R = ;$$

$\alpha \cdot 1 = 1 \cdot \alpha = \alpha$	
$\alpha \cdot 0 = 0 \cdot \alpha = 0$	$(+) \cdot (+) = (+)$ $(-) \cdot (-) = (+)$
$\alpha \cdot \beta = \beta \cdot \alpha$	$(+) \div (+) = (+)$ $(-) \div (-) = (+)$
$\alpha \cdot (\beta \cdot \gamma) = (\alpha \cdot \beta) \cdot \gamma$	$(+) \cdot (-) = (-)$
$\alpha \cdot (\beta + \gamma) = \alpha \cdot \beta + \alpha \cdot \gamma$	$(+) \div (-) = (-)$
$\alpha \cdot (\beta - \gamma) = \alpha \cdot \beta - \alpha \cdot \gamma$	$(-) \cdot (+) = (-)$
	$(-) \cdot (-) = (+)$
$(\alpha + \beta)(\gamma + \delta) = \alpha \cdot \gamma + \alpha \cdot \delta + \beta \cdot \gamma + \beta \cdot \delta$	

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$\gamma \text{ i } \alpha \quad s = 0$$

$$\alpha = j$$

$$\bullet \text{ Av } \left. \begin{array}{l} \alpha = \beta \\ \gamma = \delta \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} \alpha + \gamma = \beta + \delta \\ \alpha - \gamma = \beta - \delta \end{array}$$

$$\bullet \text{ Av } \left. \begin{array}{l} \alpha = \beta \\ \gamma = \delta \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} \alpha \cdot \gamma = \beta \cdot \delta \\ \frac{\alpha}{\gamma} = \frac{\beta}{\delta} \end{array}$$

$$\bullet \text{ Av } \gamma \neq 0, \alpha = \beta \rightarrow \gamma \alpha = \beta \cdot \gamma$$

$$\bullet \frac{\alpha}{\gamma} \pm \frac{\beta}{\gamma} = \frac{\alpha \pm \beta}{\gamma} \quad \text{or} \quad \frac{\alpha \pm \beta}{\gamma} = \frac{\alpha}{\gamma} \pm \frac{\beta}{\gamma}$$

$$\bullet \alpha + \frac{\beta}{\gamma} = \frac{\alpha \cdot \gamma + \beta}{\gamma} \quad \bullet \frac{\alpha}{\beta} + \gamma = \frac{\alpha + \gamma \cdot \beta}{\beta} \quad \bullet \frac{\alpha}{\beta} \cdot \frac{\gamma}{\delta} = \frac{\alpha \cdot \gamma}{\beta \cdot \delta}$$

$$\bullet \alpha - \frac{\beta}{\gamma} = \frac{\alpha \cdot \gamma - \beta}{\gamma} \quad \bullet \frac{\alpha}{\beta} - \gamma = \frac{\alpha - \beta \cdot \gamma}{\beta} \quad \bullet \lambda \cdot \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha}{\beta} \cdot \lambda = \frac{\alpha \cdot \lambda}{\beta}$$

$$\frac{A}{c} = \frac{(BC + D)}{c} =$$

$$\frac{1}{2} m v^2 + m g h = 100$$

$$v = j$$



$$\bullet \frac{36}{5} \cdot \frac{25}{9} \begin{cases} \frac{4}{1} \cdot \frac{5}{1} = 4.5 = 20 \text{ (andonoim'ens)} \\ \frac{36 \cdot 25}{5 \cdot 9} = \frac{36 \cdot 25}{5 \cdot 9} = \frac{900}{45} = 20 \end{cases}$$

$$\bullet \frac{\alpha}{\beta} \cdot \frac{\gamma}{\delta} = \frac{\alpha}{\beta} \cdot \frac{\gamma}{\delta} \quad \boxed{\frac{\frac{\alpha}{\beta}}{\frac{\gamma}{\delta}} = \frac{\alpha \cdot \delta}{\beta \gamma}}$$

$$\bullet \frac{\frac{\alpha}{\beta}}{\frac{\gamma}{\delta}} = \frac{\alpha \cancel{\gamma}}{\alpha \cdot \beta} = \frac{\delta}{\beta} \quad \frac{\frac{\alpha}{\beta}}{\frac{\gamma}{\delta}} = \frac{\alpha \cdot \delta}{\beta \gamma} = \frac{\alpha}{\gamma}$$

$$\bullet \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\gamma}{\delta} \Leftrightarrow \alpha \cdot \delta = \beta \cdot \gamma \quad (\beta \delta \neq 0)$$

$$\bullet \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\gamma}{\delta} \Leftrightarrow \frac{\alpha \pm \beta}{\beta} = \frac{\gamma \pm \delta}{\delta} \quad (\beta \delta \neq 0) \quad \left( \frac{\alpha}{\beta} \pm 1 = \frac{\gamma}{\delta} \pm 1 \Leftrightarrow \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\gamma}{\delta} \right)$$

$$\bullet \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\gamma}{\delta} \Leftrightarrow \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\gamma}{\delta} = \frac{\alpha + \gamma}{\beta + \delta} \quad \beta \delta (\beta + \delta) \neq 0$$

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2}, \quad \phi = \dots$$

- $\alpha^v = \alpha \cdot \alpha \cdot \alpha \dots \alpha$  ( $\alpha^0 = 1$ ,  $\alpha^1 = \alpha$ ,  $\alpha^{-v} = \frac{1}{\alpha^v}$ )  $\alpha \neq 0$

- $\alpha^h \cdot \alpha^v = \alpha^{h+v}$   $\tilde{\eta}$   $\alpha^{h+v} = \alpha^h \cdot \alpha^v$

- $\frac{\alpha^h}{\alpha^v} = \alpha^{h-v}$

- $(\alpha \cdot \beta)^v = \alpha^v \cdot \beta^v$        $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots \alpha_k)^v = \alpha_1^v \cdot \alpha_2^v \cdot \alpha_3^v \dots \alpha_k^v$

- $\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^v = \frac{\alpha^v}{\beta^v}$        $\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{-v} = \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^v$        $\alpha^v \cdot \beta^{-v} = \beta^v \cdot \alpha^{-v} \iff \alpha^v = \beta^v$

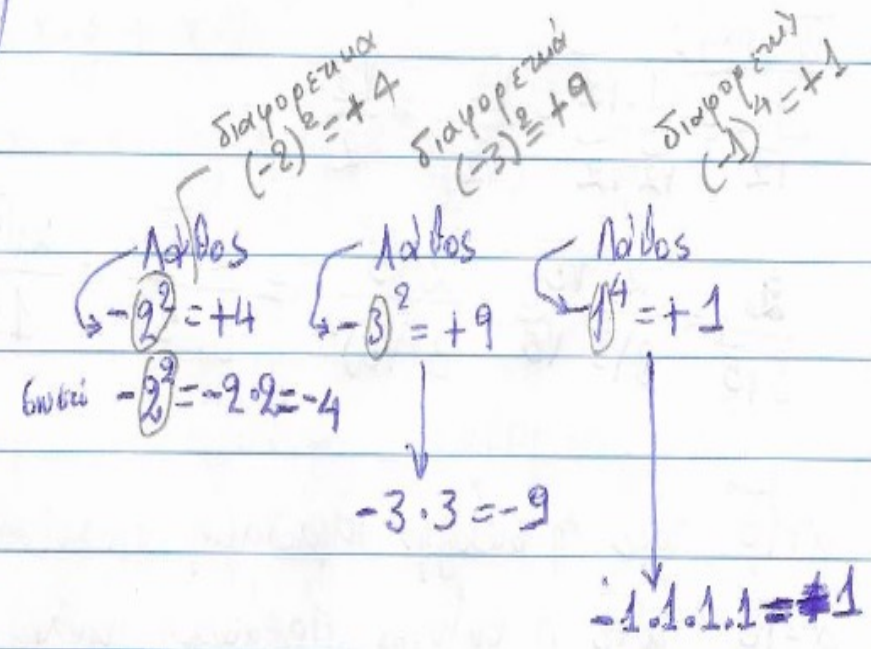
- $(\alpha^h)^v = \alpha^{h \cdot v}$

- $(-2)^2 = +2^2 = 4$

- $(-3)^4 = +3^4 = 81$

- $(-2)^3 = -2^3 = -8$

- $(-3)^3 = -3^3 = -27$



$$\sqrt[2]{(-v)^2} = \pm \frac{v}{\sqrt{v^2}}$$

• Πράξεις που προηγούνται

Πρώτα: Παρένθεσις και αγκυρές

Μετά: Εισότητες

Μετά: Πολλαπλασιασμοί και διαίρεση

Τέλος: Πρόσθεση και αφαίρεση

$$(2+4) \quad [2+4]$$

παρένθεσις  $10 \times (4+5) = 10 \times 9 = 90$

$$\underbrace{(5-3)} + \underbrace{(6 \times 2)} = (2) + (12) = 2 + 12 = 14$$

Εισότητες  $4 \times 4 \Rightarrow 4^2$

$$4 \times 4 \rightarrow 4^3$$

$$3 \times 5^2 = 3 \times 25 = 75$$

$$(3^2 \times 4) + 6 = (9 \times 4) + 6 = 36 + 6 = 42$$

Πολλαπλασιασμοί  $2 + 5 \times 4 = 2 + 20 = 22$

$$\underline{3 \times 5} - 1 = 15 - 1 = 14$$

$$20 - \underline{10 \div 5} = 20 - 2 = 18$$

$$\underline{12 \div 6} + 5 = 2 + 5 = 7$$

•  $40 \div 4 \times 5$   
 $\longrightarrow$   
 $10 \times 5 = 50$

Από αριθμητικά για διψύφια

Τανυσματα

$$(\alpha + \beta)^2 = \alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha\beta$$

$$(\alpha + \beta)^3 = \alpha^3 + 3\alpha^2\beta + 3\alpha\beta^2 + \beta^3$$

$$(\alpha - \beta)^2 = \alpha^2 + \beta^2 - 2\alpha\beta$$

$$(\alpha - \beta)^3 = \alpha^3 - 3\alpha^2\beta + 3\alpha\beta^2 - \beta^3$$

$$(\alpha + \beta)(\alpha - \beta) = \alpha^2 - \beta^2$$

$$(\alpha + \beta)(\alpha^2 - \alpha\beta + \beta^2) = \alpha^3 + \beta^3$$

$$(\alpha - \beta)(\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2) = \alpha^3 - \beta^3$$

$$(\alpha + \beta + \gamma)^2 = \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + 2\alpha\beta + 2\beta\gamma + 2\gamma\alpha$$

$$\left. \begin{aligned} F &= qvB \\ F &= m \frac{v^2}{r} \end{aligned} \right\} R = j$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\left. \right\} m = j$$

• Απόλυτη τιμή

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{αν } a \geq 0 \\ -a, & \text{αν } a < 0 \end{cases}$$

•  $|x^2+1| \begin{cases} \rightarrow x^2+1 & \text{αν } x^2+1 \geq 0 \\ \rightarrow -(x^2+1) & \text{αν } x^2+1 < 0 \end{cases}$  για κάθε  $x \in \mathbb{R}$

•  $|-x^2-3| \text{ αν } -x^2-3 < 0$  τότε  $-(-x^2-3) = x^2+3$

• Ρίζα  $\sqrt[n]{a} = a$   $\sqrt{a} = \sqrt{a}$

Εξίσωση  $x^v = a \Rightarrow x = \sqrt[v]{a}$  όπου  $a \geq 0$

→ για  $v=2$  έχουμε  $x = \sqrt{a}$  την τετραγωνική ρίζα

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$$

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

$$\sqrt{a^2 \cdot b} = a\sqrt{b}$$

$$6\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 4\sqrt{2} =$$

$$3\sqrt{2} - 5\sqrt{3} + 4\sqrt{2} - \sqrt{3} =$$

Προσθήκη:

$$\rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\rightarrow \frac{2}{3\sqrt{5}} = \frac{2 \cdot \sqrt{5}}{3\sqrt{5} \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{3(\sqrt{5})^2} = \frac{2\sqrt{5}}{3 \cdot 5} = \frac{2\sqrt{5}}{15}$$

$a+\sqrt{b}$  τότε η συζυγής παράσταση είναι  $a-\sqrt{b}$   
 $a-\sqrt{b}$  τότε η συζυγής παράσταση είναι  $a+\sqrt{b}$

Υποπίπτει:  $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

$$\frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{1 \cdot (\sqrt{2}-1)}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} =$$

$$\frac{2}{3-\sqrt{2}} = \frac{2 \cdot (3+\sqrt{2})}{(3-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})} =$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}(\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{2}-\sqrt{3})} =$$

$$\frac{1}{2\sqrt{2}-1} = \frac{1 \cdot (2\sqrt{2}+1)}{(2\sqrt{2}-1)(2\sqrt{2}+1)} =$$

$$\bullet \sqrt{8} = \sqrt{4 \cdot 2} = \sqrt{2^2 \cdot 2} = 2\sqrt{2}$$

$$\sqrt{48} = \sqrt{16 \cdot 3} = \sqrt{4^2 \cdot 3} = 4\sqrt{3}$$

$$\bullet \sqrt{12} = \sqrt{4 \cdot 3} = \sqrt{2^2 \cdot 3} = 2\sqrt{3}$$

$$\sqrt{72} = \sqrt{36 \cdot 2} = \sqrt{6^2 \cdot 2} = 6\sqrt{2}$$

$$\bullet \sqrt{32} = \sqrt{16 \cdot 2} = \sqrt{4^2 \cdot 2} = 4\sqrt{2}$$

$$\sqrt{9} + \sqrt{8} = \sqrt{9} + 2\sqrt{2} = 3 + 2\sqrt{2}$$

$$\bullet \sqrt{8} = \sqrt{4 \cdot 2} = \sqrt{2^2 \cdot 2} = 2\sqrt{2}$$

$$\sqrt{48} = \sqrt{16 \cdot 3} = \sqrt{4^2 \cdot 3} = 4\sqrt{3}$$

$$\bullet \sqrt{12} = \sqrt{4 \cdot 3} = \sqrt{2^2 \cdot 3} = 2\sqrt{3}$$

$$\sqrt{72} = \sqrt{36 \cdot 2} = \sqrt{6^2 \cdot 2} = 6\sqrt{2}$$

$$\bullet \sqrt{32} = \sqrt{16 \cdot 2} = \sqrt{4^2 \cdot 2} = 4\sqrt{2}$$

$$\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$$

$$\bullet \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10} \cdot \sqrt{5}}{\sqrt{5} \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{50}}{\sqrt{5^2}} = \frac{\sqrt{50}}{5} = \frac{\sqrt{25 \cdot 2}}{5} = \frac{5\sqrt{2}}{5} = \sqrt{2}$$

$$\text{or } \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{10}{5}} = \sqrt{2} \quad \text{or } \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \sqrt{2}$$

$$\bullet (-3x^4y^3z) \cdot \left(\frac{2}{5}xz^3\right) = \left(-3\frac{2}{5}\right) (x^{4+1}y^3z^{1+3}) = -\frac{6}{5}x^5y^3z^4$$

$$\bullet \frac{-12x^4yz^2}{4x^2yz} =$$

- $2x + 4y + 6z = 2 \cdot x + 2 \cdot 2y + 2 \cdot 3z =$

- $x^2 + x \cdot y + 2xy^2 = x \cdot x + x \cdot y + x \cdot 2y^2 =$

- $x^2y - 2xy^2 + x^3y = xy \cdot x - xy \cdot 2y + xy \cdot x^2 =$

- $\alpha x + \alpha y + 2x + 2y =$

- Να λυθεί ο τύπος  $L = 2\pi r$  ως προς  $r$   $L = 2\pi r \Leftrightarrow \frac{L}{2\pi} = \frac{2\pi r}{2\pi} \Leftrightarrow r = \frac{L}{2\pi}$

- Να λυθεί ο τύπος  $P = 2x + 2y$  ως προς  $y$

- Να λυθεί ο τύπος  $E = \frac{(B+B) \cdot v}{2}$  ως προς  $B$

- Να λυθεί  $\alpha x^2 + \gamma = 0$ ,  $\alpha, \gamma \neq 0$  ως προς  $x$

- Να λυθεί  $|x-1| = 5$  ως προς  $x$



Υποθέτουμε ότι μετακινείται από το εχολείο 670 6724 6ε  
χρόνο 20.00 min και η απόσταση που διανύει είναι 10 km.

Πόση είναι η μέση ταχύτητα

α) 6ε km ανά ώρα (km/h) και

β) 6ε μέτρα ανά δευτερόλεπτο (m/s).

$$\text{δίνεται: μέση ταχύτητα} = \frac{\text{απόσταση}}{\text{χρόνος}}$$

$$\text{μέση ταχύτητα} = \frac{\text{απόσταση}}{\text{χρόνος}} \text{ 6ε } m/s$$

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} \quad \text{και} \quad 1 \text{ m} = \frac{1 \text{ km}}{1000}$$

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s} \quad \text{και} \quad 1 \text{ s} = \frac{1 \text{ h}}{3600}$$

$$\text{μέση ταχύτητα} = \frac{\text{απόσταση}}{\text{χρόνος}} = 30.0 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 8.33 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Αναρωτιόμαστε τον χρόνο που χρειαζόμαστε

$$\text{μέση ταχύτητα} = \frac{\text{απόσταση}}{\text{χρόνος}}$$

2. Ανασκευάζουμε τις τιμές που μας δίδονται; και υπολογίζουμε.

$$\text{μέση ταχύτητα} = \frac{10.00 \text{ km}}{20. \text{ min}} = 0.500 \frac{\text{km}}{\text{min}}$$

3. Μετατρέπουμε km/min 6ε km/h.

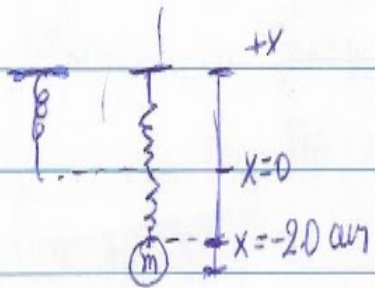
$$\text{μέση ταχύτητα} = 0.500 \frac{\text{km}}{\text{min}} \times$$

$$\left( 1 \text{ h} = 60 \text{ min} \text{ άρα } 1 \text{ min} = \frac{1 \text{ h}}{60} \right)$$

$$\text{μέση ταχύτητα} = 0.500 \frac{\text{km}}{1 \text{ h}} = \frac{0.500 \times 60 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 30.0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Σκέψου αν η ανάλυσή έχει μια δορυφή  
αυ διασχίσεις 10 km 6ε 1/3 ώρας (20 min) τότε είναι δορυφώ  
είναι δορυφώ 6ε 60 km (1 ώρα) να διανύει 30 km

Ένα σώμα μάζας  $0.55 \text{ kg}$  συνδέεται με ένα ελατήριο και το ελατήριο επιμηκώνεται κατά  $2.0 \text{ cm}$  από την αρχική του θέση. Υπολογίστε την σταθερά του ελατηρίου



$$\begin{aligned} Kx - mg &= 0 \\ K &= \frac{mg}{x} \end{aligned}$$

1. Διεύθυνση των παραμέτρων

$$m = 0.55 \text{ kg}$$

$$x = -2.0 \text{ cm} = -0.020 \text{ m}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$K = ?$$

$$\text{Δίνονται: } Kx - mg = 0$$

$$Kx = mg$$

$$\Rightarrow K = \frac{mg}{x} = - \frac{(0.55 \text{ kg}) (9.81 \text{ m/s}^2)}{-0.020 \text{ m}}$$

$$K = 270 \text{ N/m}$$

3ο Το  $K$  σημαίνει ότι χρειάζεται μια δύναμη  $270 \text{ N}$  για να μετακινήσει το ελατήριο  $1 \text{ m}$ .

Μπορούμε να υπολογίσουμε την περίοδο με τον ωρολόιο:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\text{περίοδος} = 2\pi \sqrt{\frac{\text{μάζα}}{\text{ελαστικότητα}}}$$

Αν γνωρίζουμε το  $T$  μπορούμε να υπολογίσουμε το  $k$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T^2 = (2\pi)^2 \frac{m}{k}$$

$$\Rightarrow k T^2 = (2\pi)^2 m \Rightarrow k = \frac{(2\pi)^2 m}{T^2}$$

$$\Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} \cdot$$

Ο πρόβλημα: μετρώ:

Δύο φυσικά μεγέθη A και B μετρούνται σε μονάδες

$$A \rightarrow \frac{m}{s}$$

$$B \rightarrow \text{kg} \frac{m}{s^2}$$

Άρα:

$$\frac{A}{B} = \frac{\frac{m}{s}}{\text{kg} \frac{m}{s^2}} = \frac{m \cdot s^2}{\text{kg} \cdot m \cdot s} = \frac{s}{\text{kg}}$$

• Ένα μέγεθος

$A \rightarrow \frac{m}{s}$  μπορεί να είναι παράγωγο του  $\text{kg} \cdot s$  και  $\text{kg} \cdot m$

$B \cdot m^2$  και  $\frac{m}{s^2}$

$\gamma \cdot \frac{\text{kg}}{m}$  και  $\frac{m^2}{s^2}$

• Η πυκνότητα ορίζεται

$d = \frac{m}{V}$  ποια η μονάδα μέτρησης του στο S.I.

• Ένα φυσικό μέγεθος A μετρείται στο S.I. σε  $\text{kg} \cdot \frac{m^2}{s}$

Ποια σχέση συνδέει το A με μάζα (m), μήκος (l) και χρόνο (t)

α)  $A = m \cdot l \cdot t$

β)  $A = m \cdot \frac{l}{t}$

γ)  $A = m \cdot \frac{l^2}{t}$

Απομόνωση x στο παρακάτω πρόβλημα

$$a + 3x = y + z$$

$$\begin{cases} 3x = y + z - a \end{cases}$$

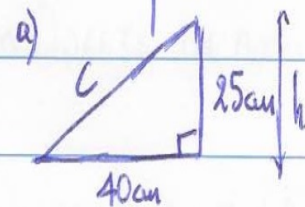
$$\begin{cases} \frac{3x}{3} = \frac{y+z-a}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{y+z-a}{3}$$

Λύσε των εξισώσεων

$$\begin{cases} y + 3x = 18 \\ 2y + 4x = 26 \end{cases} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2(18 - 3x) - 4x = 26 \\ y = 18 - 3x \end{array}$$

Βρες την πλευρά

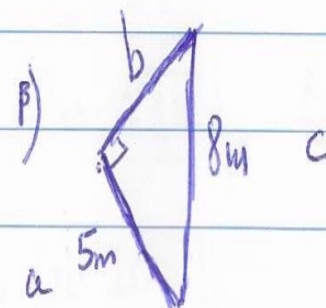


$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$40^2 + 25^2 = c^2$$

$$2 \cdot 225 = c^2$$

$$c = 47.7 \text{ m}$$



$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$5^2 + b^2 = 8^2 \Rightarrow b^2 = 8^2 - 5^2$$

$$\Rightarrow b^2 = 64 - 25 =$$

$$b = \sqrt{39} \approx 6.24 \text{ m}$$

απομόνωση:  $\sqrt{x+3} = y$

$$(\sqrt{x+3})^2 = y^2$$

$$x+3 = y^2 \Rightarrow x = y^2 - 3$$

