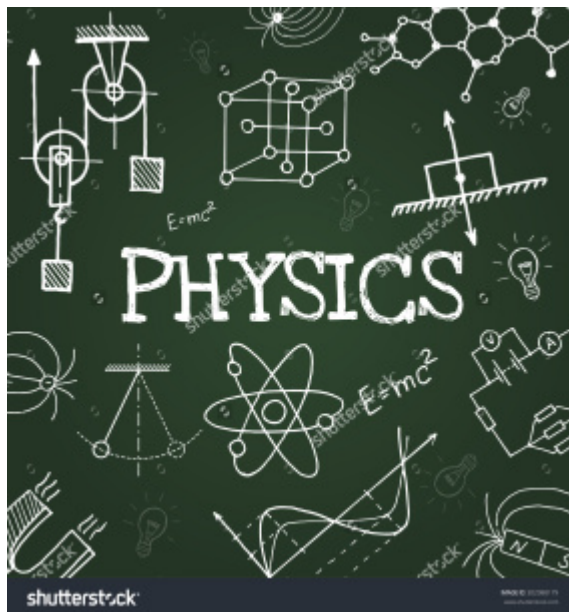


ΦΥΣΙΚΗ Α΄ ΕΠΑΛ

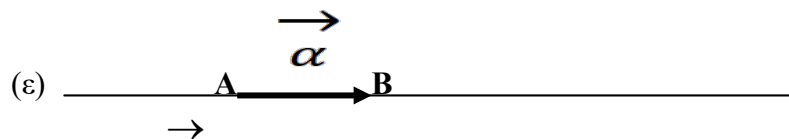
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ



- **Μέγεθος** στην Φυσική, ονομάζουμε μια έννοια η οποία χρησιμοποιείται για να μπορέσει να μας περιγράψει ένα φυσικό φαινόμενο ή μια αναγκαιότητα. Το μέγεθος εισάγεται με τρόπο που να μπορεί να περιγράψει κατάλληλα και με ακρίβεια το φυσικό φαινόμενο. Η ανάγκη για παράδειγμα να απαντήσουμε στο « πόσο μακριά ? » εισήγαγε την έννοια – μέγεθος του *μήκους*. Η ανάγκη του να απαντήσουμε στην ερώτηση « πόσο διήρκεσε ? » εισήγαγε την έννοια - μέγεθος του χρόνου. Όλα τα μεγέθη στην Φυσική, δημιουργήθηκαν για να απαντήσουν σε αντίστοιχα ερωτήματα. Η πλήρης ποσοτική περιγραφή ενός μεγέθους, γίνεται με την αναφορά της αριθμητικής τιμής του **μαζί** με την μονάδα μέτρησής του.
- **Μονόμετρα** είναι εκείνα τα μεγέθη στην Φυσική τα οποία ορίζονται πλήρως αν γνωρίζουμε την **αριθμητική τιμή** τους και την **μονάδα μέτρησής** τους. Η μάζα, ο χρόνος, η θερμοκρασία είναι μερικά παραδείγματα τέτοιων μεγεθών. Η πρόσθεση και η αφαίρεση των μονόμετρων μεγεθών γίνεται με αλγεβρικό τρόπο, δηλαδή με τον τρόπο που προσθέτουμε – αφαιρούμε αριθμούς.
- **Διανυσματικά**, είναι εκείνα τα μεγέθη στη Φυσική τα οποία για να περιγραφούν πλήρως **εκτός** από την αναφορά του μέτρου τους (αριθμητική τιμή και μονάδα μέτρησης) θα πρέπει να αναφέρουμε την διεύθυνση και την φορά τους. Μεγέθη όπως η ταχύτητα, η δύναμη, η επιτάχυνση είναι διανυσματικά.

Η ύπαρξη στην Φυσική διανυσματικών μεγεθών, εμπεριέχει μοιραία την έννοια του *διανύσματος*. Ως διάνυσμα ορίζεται ένα *προσανατολισμένο* ευθύγραμμο τμήμα το οποίο δηλαδή εκτός από το μέτρο του χαρακτηρίζεται από διεύθυνση και φορά. Σε ένα διάνυσμα η αρχή και το τέλος του είναι σημειωμένα. Έστω λοιπόν μια ευθεία (ε) και δύο σημεία A,B αυτής.



Ορίζουμε ως διάνυσμα AB το ευθύγραμμο τμήμα (AB) το οποίο έχει :

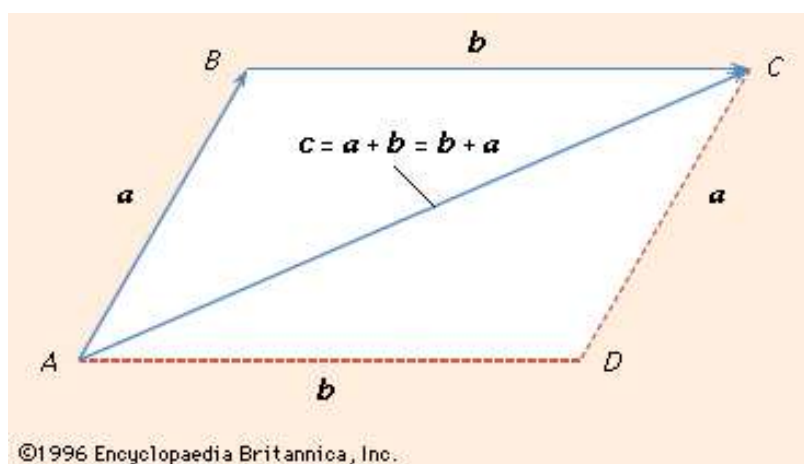
- Μέτρο ίσο με το μήκος του ευθύγραμμου τμήματος AB.
- Διεύθυνση την διεύθυνση της ευθείας (ε). Η ευθεία αυτή, πάνω στην οποία βρίσκεται το διάνυσμα, ονομάζεται και **φορέας** του διανύσματος.
- Φορά αυτήν που ορίζεται από την κίνηση από το A στο B. Η διεύθυνση και η φορά αναφέρονται και ως **κατεύθυνση**.

Ένα διάνυσμα, ακριβώς επειδή είναι ένα *προσανατολισμένο* ευθύγραμμο τμήμα επειδή δηλαδή έχει σημασία ποιο σημείο είναι η αρχή του και ποιο το τέλος του συμβολίζεται με ένα βέλος **από** το σημείο που έχουμε επιλέξει ως αρχή του, **προς** εκείνο που έχουμε επιλέξει ως το τέλος του. Ένα διάνυσμα αναφέρεται με τα δύο άκρα του με **πρώτο** το σημείο που συμβολίζει την **αρχή** του, και με ένα μικρό βελάκι πάνω από τα γράμματα που συμβολίζουν τα άκρα του. Ενίοτε όμως μπορεί να αναφερθεί και με ένα μικρό γράμμα.

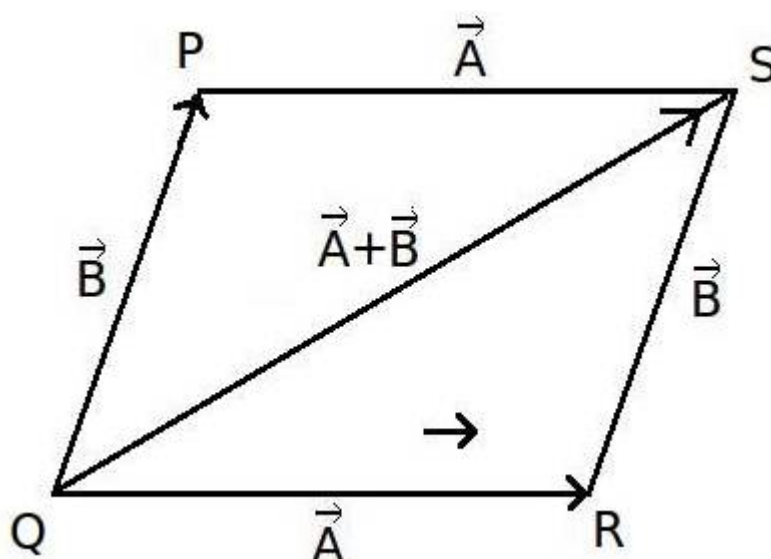
Σε μια ευθεία, υπάρχουν πάντοτε δύο κατευθύνσεις κίνησης. Για παράδειγμα μπορούμε να κινηθούμε από το A στο B ή αντίστροφα. **Κατά σύμβαση**, μια από

τις δύο κατευθύνσεις επιλέγεται ως θετική. Με την διαδικασία αυτή ουσιαστικά η ευθεία πάνω στην οποία βρίσκεται το διάνυσμα **προσανατολίζεται**, οπότε έτσι και τα διανύσματα θεωρούνται ως θετικά ή αρνητικά, ανάλογα με την φορά τους. Τα διανύσματα που οι φορείς τους είναι παράλληλοι λέγονται συγγραμικά. **Ομόρροπα** είναι τα συγγραμικά διανύσματα που έχουν την ίδια φορά, ενώ **αντίρροπα** είναι τα συγγραμικά διανύσματα που έχουν αντίθετη φορά. Δύο διανύσματα με ίσο μέτρο και ίδια κατεύθυνση λέγονται ίσα, ενώ αν η κατεύθυνσή τους είναι αντίθετη και έχουν ίσο μέτρο είναι αντίθετα.

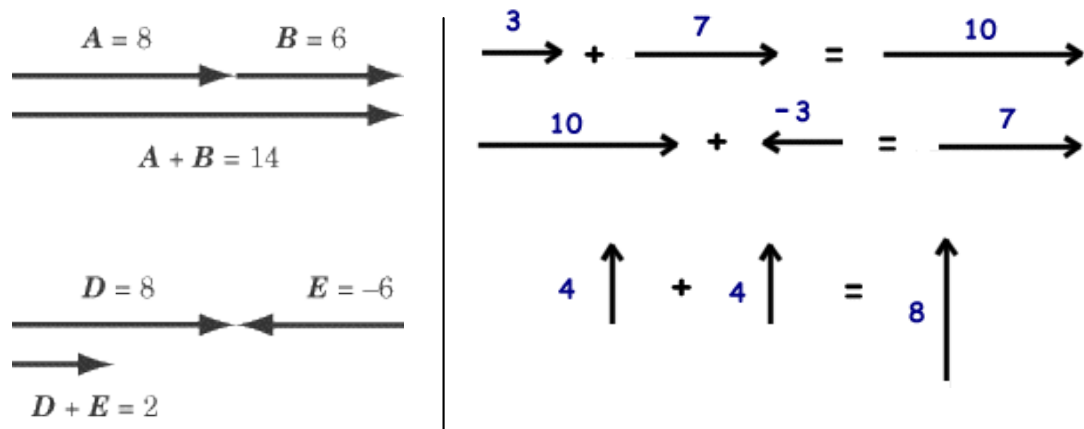
Μια ιδιότητα των διανυσμάτων, η οποία και χρησιμοποιείται πολύ στην πράξη, είναι η πρόσθεσή τους. Η πρόσθεση γίνεται **γεωμετρικά**, με **δύο ισοδύναμους** τρόπους. Ο πρώτος είναι αν στο τέλος του πρώτου διανύσματος ξεκινήσουμε το δεύτερο, οπότε και προκύπτει ένα διάνυσμα με αρχή την αρχή του πρώτου και τέλος το τέλος του δεύτερου. Ισοδύναμα μπορούμε να φέρουμε και τα δύο διανύσματα στην ίδια αρχή και το αποτέλεσμά τους να προκύψει από την διαγώνιο του παραλληλογράμμου που σχηματίζουν τα δύο αρχικά διανύσματα. Στην περίπτωση που τα διανύσματα είναι στην ίδια ευθεία τότε η πρόσθεση (και η αφαίρεση των διανυσμάτων) είναι πιο εύκολη και γίνεται αλγεβρικά.



(ΠΡΟΣΘΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΓΡΑΜΜΟΥ)

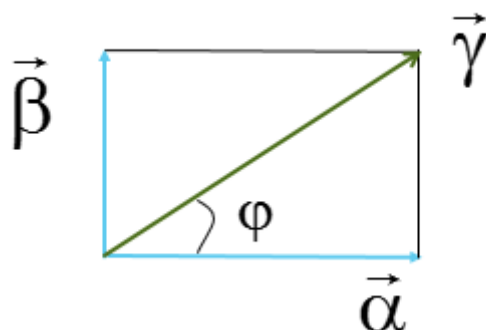


(ΠΡΟΣΘΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΓΡΑΜΜΟΥ)



(ΠΡΟΣΘΕΣΗ ΣΥΓΓΡΑΜΙΚΩΝ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΩΝ)

Όσον αφορά τα μη συγγραμικά διανύσματα η πιο απλή περίπτωση είναι όταν τα διανύσματα είναι **κάθετα** μεταξύ τους. Στην περίπτωση αυτή ισχύει το Πυθαγόρειο θεώρημα. Για το μέτρο και την διεύθυνση ενός τέτοιου διανύσματος ισχύουν τα παρακάτω.



ΜΕΤΡΟ ΤΟΥ
ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΟΣ

$$\gamma = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$$

$$\eta\mu\varphi = \frac{\text{απέναντι κάθετη πλευρά}}{\text{υποτείνουσα}} = \frac{\beta}{\gamma}$$

$$\sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{\text{προσκείμενη κάθετη πλευρά}}{\text{υποτείνουσα}} = \frac{\alpha}{\gamma}$$

$$\epsilon\varphi\varphi = \frac{\text{απέναντι κάθετη πλευρά}}{\text{προσκείμενη κάθετη πλευρά}} = \frac{\beta}{\alpha}$$

$$\epsilon\varphi\varphi = \frac{\eta\mu\varphi}{\sigma\upsilon\nu\varphi}, \quad \eta\mu^2\varphi + \sigma\upsilon\nu^2\varphi = 1$$

• Από τα μεγέθη που υπάρχουν στην Φυσική, επτά θεωρούνται θεμελιώδη. Αυτά είναι το **μήκος**, η **μάζα**, ο **χρόνος**, η **ένταση του ρεύματος**, η **θερμοκρασία**, η **φωτεινή ένταση** και η **ποσότητα της ύλης**. Αναφορικά με τις μονάδες τους, και ακριβώς επειδή ένα φυσικό μέγεθος μπορεί να εκφραστεί με περισσότερες από μια μονάδες έχει καθιερωθεί από το 1960 ένα διεθνές σύστημα μονάδων (SI : System International). Τα θεμελιώδη μεγέθη και οι μονάδες τους στο διεθνές σύστημα παρατίθενται στον επόμενο πίνακα.

ΜΕΓΕΘΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ ΣΤΟ SI
Μήκος (l ή s ή d)	1 μέτρο (m)
Μάζα (m)	1 χιλιόγραμμα (kgr)
Χρόνος (t)	1 δευτερόλεπτο (s)
Ένταση Ρεύματος (I)	1 Αμπέρ (A)
Θερμοκρασία (T)	1 Βαθμός Κέλβιν (⁰ K)
Φωτεινή Ένταση (J)	1 Καντέλα (cd)
Ποσότητα Ύλης (mol)	1 μολ (mol)

Κάποια βασικά πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων, φαίνονται στον πίνακα του ακολουθεί.

Πρόθεμα	Σύμβολο	Συντελεστής	Πρόθεμα	Σύμβολο	Συντελεστής
deci	d	10 ⁻¹	deca	da	10 ¹
centi	c	10 ⁻²	hecta	h	10 ²
milli	m	10 ⁻³	kilo	K	10 ³
micro	μ	10 ⁻⁶	mega	M	10 ⁶
nano	n	10 ⁻⁹	giga	G	10 ⁹
pico	p	10 ⁻¹²	tera	T	10 ¹²
femto	f	10 ⁻¹⁵	peta	P	10 ¹⁵
atto	a	10 ⁻¹⁸	exa	E	10 ¹⁸

• Πέρα από τα επτά θεμελιώδη μεγέθη στην Φυσική, υπάρχει και μια πληθώρα άλλων, το καθένα από τα οποία είναι δυνατόν να προκύψει με μια μαθηματική σχέση από τα επτά θεμελιώδη. Τα μεγέθη αυτά ονομάζονται **παράγωγα**. Τέτοια

μεγέθη είναι η ταχύτητα $v = \frac{s}{t}$, η επιτάχυνση $a = \frac{v}{t}$, η πυκνότητα $\rho = \frac{m}{V}$

ο όγκος $V = \text{ΜΗΚΟΣ} \cdot \text{ΠΛΑΤΟΣ} \cdot \text{ΥΨΟΣ}$, το εμβαδόν $A = \text{ΜΗΚΟΣ} \cdot \text{ΠΛΑΤΟΣ}$.

• Σε κάθε φυσικό μέγεθος ορίζουμε ως **μεταβολή** $\Delta\Phi = \Phi_{\text{τελικό}} - \Phi_{\text{αρχικό}}$, ενώ ως διαφορά τιμών ενός φυσικού μεγέθους ορίζεται η ποσότητα $\Phi_{\text{αρχικό}} - \Phi_{\text{τελικό}}$.

• Ως **ρυθμό μεταβολής** ενός φυσικού μεγέθους, ονομάζουμε την μεταβολή του φυσικού μεγέθους ως προς τον χρόνο. Ο ρυθμός μεταβολής εκφράζει το πόσο γρήγορα μεταβάλλεται ένα μέγεθος και ορίζεται ως $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- 1) Να εκφράσετε το ύψος σας και την μάζα σας με τρεις διαφορετικές μονάδες μέτρησης.
- 2) Βρείτε ποια μονάδα δεν ταιριάζει με τις υπόλοιπες, και εξηγήστε το γιατί.
 - α) 1m, 1 cm , 1km, 1kgr, 1 mm
 - β) 1s, 1 min, 1h, 1m²
 - γ) 1 gr, 1 tn, 1 kgr, 1kgr/m³
 - δ) 1m², 1cm², 1mm², 1m
- 3) Αντιστοιχείστε τα μεγέθη της στήλης Α με αυτά της στήλης Β.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
cm	εμβαδόν
mm ²	μάζα
kgr/m ³	χρόνος
gr	μήκος
min	πυκνότητα

- 4) Συμπληρώστε τις ακόλουθες προτάσεις.
 - Α) Στο διεθνές σύστημα μονάδων το είναι η μονάδα μέτρησης του μήκους.
 - Β) Ένα αυτοκίνητο που ζυγίζει kgr, ζυγίζει ισοδύναμα 1,25 tn.
 - Γ) Ένα αντικείμενο με μήκος 32 cm, έχει ισοδύναμα μήκος m και mm.
 - Δ) Η πυκνότητα ενός υλικού, είναι το πηλίκο της του δια του του, και η μονάδα της στο διεθνές σύστημα είναι το
 - Ε) Η μονάδα μέτρησης του όγκου στο διεθνές σύστημα είναι το, και είναι ίση με lt.
- 5) Χαρακτηρίστε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.
 - Α) Το πόσο γρήγορα ή αργά μεταβάλλεται ένα φυσικό μέγεθος, μας το δίνει η μεταβολή του
 - Β) Το Kilo και το mega είναι και τα δύο πολλαπλάσια της κάθε μονάδας μέτρησης
 - Γ) Ένα διανυσματικό μέγεθος, δεν μπορεί να περιγραφεί πλήρως με την αναφορά μόνο του μέτρου του
 - Δ) Η μάζα, η θερμοκρασία, ο χρόνος και η δύναμη είναι μονόμετρα μεγέθη
 - Ε) Όσο πιο μεγάλη είναι η πυκνότητα ενός υλικού, τόσο περισσότερη είναι η μάζα που περιέχεται σε συγκεκριμένο όγκο
 - Ζ) Μια απόσταση 90 cm, είναι μεγαλύτερη από απόσταση 1 m
 - Η) Το 1s είναι λιγότερο χρονικό διάστημα από το 1/1000 της ώρας
 - Θ) Η candela (cd) (“κερί”) είναι η μονάδα μέτρησης της φωτεινής ενέργειας στο διεθνές σύστημα μονάδων (SI)

- 6) Στο Αγγλοσαξονικό σύστημα μονάδων, δύο από τις μονάδες μέτρησης του μήκους είναι η ίντσα (inch) και το πόδι (foot). Ανάμεσά τους ισχύει η σχέση σχέση $1 \text{ πόδι} = 12 \text{ ίντσες}$. Η ίντσα ισούται με 2,54 cm. Με βάση αυτά, να απαντήσετε στα επόμενα ερωτήματα

- α) Να εκφράσετε σε m, cm και mm το μήκος της διαγωνίου μιας επίπεδης οθόνης TFT ενός υπολογιστή, αν ξέρετε ότι αυτό είναι ίσο με 17 ίντσες. Βρείτε επίσης πόσο είναι το ύψος ενός παίχτη του μπάσκετ, αν ξέρετε ότι αυτός έχει ύψος 7 πόδια.
- β) Κατατάξτε κατά αύξουσα σειρά (από το μικρότερο στο μεγαλύτερο) τα παρακάτω μήκη :

10cm, 32 mm , 0,13 m , 12 ίντσες , 72 cm , 2 πόδια

- 7) Σε έναν ογκομετρικό σωλήνα, τοποθετούνται διαδοχικά, και ξεχωριστά το καθένα από το άλλο, δύο διαφορετικά ομογενή σώματα. Η μεταβολή στις ενδείξεις του σωλήνα πριν και μετά την εισαγωγή του σώματος στις δύο περιπτώσεις φαίνεται στον επόμενο πίνακα.

	Πρίν (ml)	Μετά (ml)
Σώμα 1	20	27,2
Σώμα 2	20	29,4

Αν οι μάζες των σωμάτων είναι $m_1 = 120 \text{ gr}$ και $m_2 = 200 \text{ gr}$ να βρείτε ποιο σώμα είναι πυκνότερο.

- 8) Από ένα μετεωρολογικό σταθμό στη Νίκαια, προέκυψαν τα επόμενα στοιχεία για την θερμοκρασία για πέντε διαδοχικές μέρες του Ιουλίου

	08 : 00	10 : 00	12 : 00
Δευτέρα	17 °C	25 °C	34 °C
Τρίτη	16 °C	23 °C	32 °C
Τετάρτη	17 °C	24 °C	31 °C
Πέμπτη	18 °C	26 °C	35 °C
Παρασκευή	18 °C	24 °C	32 °C

Με βάση τα στοιχεία αυτά, βρείτε για κάθε μέρα, και για διαδοχικά χρονικά διαστήματα δύο ωρών την μεταβολή της θερμοκρασίας όπως και τον ρυθμό μεταβολής της αν αυτός θεωρηθεί σταθερός για κάθε δίωρο.

- 9) Μια ανοιχτή βρύση, γεμίζει με νερό μια δεξαμενή όγκου 3 m^3 . Παρατηρούμε ότι σε 1 ώρα η δεξαμενή γεμίζει κατά το $1/3$ της, ενώ την επόμενη 1 ώρα η δεξαμενή γεμίζει πλήρως. Να βρεθεί για καθένα από τα δύο αυτά χρονικά διαστήματα αλλά και συνολικά η μεταβολή και ο ρυθμός μεταβολής του όγκου του νερού μέσα στην δεξαμενή.
- 10) Ο υγρός υδράργυρος έχει πυκνότητα $13,6 \text{ tn/m}^3$. Πόση μάζα θα είχε ένα μπουκάλι 1,5 lt εμφιαλωμένου νερού, αν αντί για νερό το μπουκάλι ήταν γεμάτο με υδράργυρο.

11) Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Μέγεθος	Μονόμετρο	Διανυσματικό	Θεμελιώδες	Μονάδα μέτρησης
				1 Kgr/m ³
				1 m
				1 m ³
				1 sec
				1m ²
				1 m/s
				1 N
				1 °K

12) Σύμφωνα με την Χημεία, σε κάποιες συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης ένα mole ιδανικού αερίου καταλαμβάνει όγκο ίσο με 22.4 lt. Να βρεθεί αυτός ο όγκος σε m³, cm³, mm³.