

Τάξη Β' Γυμνασίου

Μέτρηση της άνωσης με το applet: “Phet - Άνωση”

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οδηγίες για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του φύλλου εργασίας

1. Κατεβάστε, ανοίξτε και εκτυπώστε το παρόν έγγραφο.
2. Ξεκινήστε από την οθόνη του υπολογιστή την εκτέλεση της δραστηριότητας 1.
3. Όταν θα ανοίξει το applet “Phet, ...” μεγιστοποιήστε την οθόνη ώστε να βλέπετε μόνο το applet και συνεχίστε να διαβάζεται τις οδηγίες για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων από το εκτυπωμένο έγγραφο
4. Συμπληρώστε τις απαντήσεις στο εκτυπωμένο έγγραφο με μολύβι
5. Προσεχώς θα αναρτηθούν την ίδια θέση οι απαντήσεις ώστε να μπορέσετε να διορθώσετε μόνοι(ες) σας (αν απαιτηθεί) τις απαντήσεις σας.

Δραστηριότητα 1

- Εκτέλεσε την Πάτησε κλικ στον σύνδεσμο: **Phet – Άνωση**
- “Κλικ” στην καρτέλα Εισαγωγή
- Κλικ στη πλήκτρο “Επαναφορά όλων”
- Στις πληροφορίες (κάτω **αριστερά**) απενεργοποίησε την ένδειξη μάζες ώστε να μην εμφανίζεται η τιμή τους δίπλα στα σώματα.
- Παρατήρησε ότι τα δύο όργανα (ένα μέσα και ένα έξω από τη δεξαμενή) δεν είναι ζυγαριές, αλλά δυναμόμετρα που μετρούν το βάρος των σωμάτων που τοποθετούμε επάνω τους, σε N.

α) Τοποθέτησε το μεγάλο ξύλινο σώμα στην επιφάνεια του νερού και μετά άφησέ το ελεύθερο.

“Κλίκ” πάνω στο σώμα και σύρσιμο στη επιφάνεια του νερού. Μετά αφήνουμε το πλήκτρο του ποντικιού.

Τι παρατηρείς;

.....

Γιατί νομίζεις ότι συμβαίνει αυτό;

.....

β) Τώρα τοποθέτησε το μεγάλο ξύλινο σώμα στον πυθμένα της δεξαμενής και μετά άφησέ το ελεύθερο.

“Κλίκ” πάνω στο σώμα και σύρσιμο μέσα στο νερό. Μετά αφήνουμε το πλήκτρο του ποντικιού.

Τι παρατηρείς;

.....

.....

Γιατί νομίζεις ότι συμβαίνει αυτό;

.....

.....

i) Ποια πιστεύεις ότι είναι η αιτία που δημιουργεί την δύναμη αυτή που αντιμάχεται το Βάρος την οποία ονομάζουμε άνωση;

.....

.....

ii) Ποια είναι η κατεύθυνση της άνωσης και γιατί;

.....

Δραστηριότητα 2**ΠΡΟΒΛΕΨΗ**

Αν βάλουμε το άλλο σώμα (τούβλο) στο νερό, τι πιστεύεις ότι θα συμβεί;

.....

Εμφανίζεται στην περίπτωση αυτή η δύναμη της Άνωσης;.....

.....

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Σκέψου πως θα σχεδιάσεις ένα πείραμα με το οποίο θα επαληθεύσεις την ύπαρξη της Άνωσης αλλά και να τη μετρήσεις.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

α) Τοποθέτησε το σώμα επάνω στο δυναμόμετρο που βρίσκεται έξω από το νερό. Κατέγραψε τη μέτρηση στον πίνακα Α

β) Τοποθέτησε το σώμα επάνω στο δυναμόμετρο που βρίσκεται μέσα στο νερό. Κατέγραψε τη μέτρηση στον πίνακα Α

Πίνακας Α

	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΕΤΡΗΣΗ (σε Ν)
Ένδειξη δυναμομετρου έξω από το νερό	W	
Ένδειξη δυναμομετρου μέσα στο νερό	W_v	

γ) Υπολόγισε την Άνωση Α

ΑΝΩΣΗ: $A = \dots\dots\dots$

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

(Διέγραψε τη λέξη που δεν χρειάζεται)

Είχες προβλέψει ότι όταν το σώμα είναι βυθισμένο όλο μέσα στο νερό **υπάρχει/δεν υπάρχει** η δύναμη της άνωσης. Με το πείραμα διαπίστωσες ότι όταν το σώμα είναι βυθισμένο όλο μέσα στο νερό **υπάρχει/δεν υπάρχει** η δύναμη της άνωσης. Μετά τις δραστηριότητες 1 & 2 μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

Τα υγρά ασκούν σε κάθε σώμα που βυθίζεται μέσα σε αυτά. Η αυτή ονομάζεται και έχει κατεύθυνση που είναι αντίθετη του Δηλαδή έχει διεύθυνση και φορά προς τα

Δραστηριότητα 3**ΠΡΟΒΛΕΨΗ**

Αν βυθίσουμε στο νερό σώματα από το ίδιο υλικό αλλά με διαφορετικό όγκο πως πιστεύεις ότι θα μεταβληθεί η δύναμη της άνωσης όταν ο όγκος αυξηθεί;

Θα αυξηθεί ... Θα παραμείνει σταθερή ... Θα μειωθεί.... **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

Σκέψου πως θα σχεδιάσεις ένα πείραμα με το οποίο θα ελέγξεις τις προβλέψεις σου.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- “Κλικ” στην καρτέλα “Εργαστήριο άνωσης”
- Κλικ στη πλήκτρο “Επαναφορά όλων”
- Στις πληροφορίες (κάτω δεξιά) απενεργοποίησε την ένδειξη μάζας ώστε να μην εμφανίζεται η τιμή τους δίπλα στα σώματα.
- Στον επιλογέα υλικού (πάνω αριστερά) επέλεξε “τούβλο”

Με τη διαδικασία της προηγούμενης δραστηριότητας συμπλήρωσε τον πίνακα Β. Τον όγκο του σώματος μπορείς να τον αλλάξεις είτε με το “slider” είτε γράφοντας στο παράθυρο την επιθυμητή τιμή και μετά “ENTER”.

Πίνακας Β

	Όγκος σε L Σύμβολο V	Βάρος έξω από το νερό σε N Σύμβολο W	Βάρος μέσα στο νερό σε N Σύμβολο W_v	ΑΝΩΣΗ σε N Σύμβολο A $A=W-W_v$
1	3			
2	6			
3	9			

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Είχες προβλέψει ότι όταν ο όγκος αυξηθεί η άνωση

Θα αυξηθεί ... Θα παραμείνει σταθερή ... Θα μειωθεί....

- Από το πείραμα διαπιστώνεις ότι η άνωση:

Αυξήθηκε ... Παρέμεινε σταθερή ... Μειώθηκε...

Συμπέρασμα: Όταν σώματα από το ίδιο υλικό βυθίζονται στο ίδιο υγρόάνωση δέχεται αυτό που έχει τον όγκο. Η άνωση στην περίπτωση αυτή είναι του όγκου του σώματος.

Δραστηριότητα 4

ΠΡΟΒΛΕΨΗ

Αν βυθίσουμε στο νερό σώματα από διαφορετικά υλικά (βαρύτερα ή ελαφρύτερα) αλλά που έχουν τον ίδιο όγκο η δύναμη της άνωσης θα έχει τιμή ίδια ή διαφορετική;

Ίδια ... Διαφορετική ...

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Σκέψου πως θα σχεδιάσεις ένα πείραμα με το οποίο θα ελέγξεις τις προβλέψεις σου.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- “Κλικ” στην καρτέλα “Εργαστήριο άνωσης”
- Κλικ στη πλήκτρο “Επαναφορά όλων”
- Στις πληροφορίες (κάτω δεξιά) απενεργοποίησε την ένδειξη μάζες ώστε να μην εμφανίζεται η τιμή τους δίπλα στα σώματα.
- Στον επιλογέα υλικού (πάνω αριστερά) επέλεξε διαδοχικά “τούβλο” και “αλουμίνιο” και με την προηγούμενη διαδικασία συμπλήρωσε τον πίνακα Γ ώστε να υπολογίσεις την άνωση για κάθε σώμα. Στον κορυφή του πίνακα να συμπληρώσεις και την τιμή του όγκου των σωμάτων.

Πίνακας Γ

Όγκος: $V = \dots\dots L$

	ΥΛΙΚΟ	Βάρος έξω από το νερό σε N Σύμβολο W	Βάρος μέσα στο νερό σε N Σύμβολο W_v	ΑΝΩΣΗ σε N Σύμβολο A $A = W - W_v$
1	Τούβλο			
2	Αλουμίνιο			

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Είχες προβλέψει ότι αν βυθίσουμε στο νερό σώματα από διαφορετικά υλικά (βαρύτερα ή ελαφρύτερα) αλλά που έχουν τον ίδιο όγκο η δύναμη της άνωσης θα έχει τιμή :

Ίδια ... Διαφορετική ...

- Από το πείραμα διαπιστώνεις ότι η άνωση έχει τιμή:

Ίδια ... Διαφορετική ...

Συμπέρασμα: Όλα τα σώματα (βαρύτερα ή ελαφρύτερα) που έχουν τον όγκο δέχονται από ένα συγκεκριμένο υγρό

Δραστηριότητα 5ΠΡΟΒΛΕΨΗ

Αν βυθίσουμε το ίδιο σώμα σε διαφορετικά υγρά η δύναμη της άνωσης θα έχει τιμή ίδια ή διαφορετική;

Ίδια ... Διαφορετική ... ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Σκέψου πως θα σχεδιάσεις ένα πείραμα με το οποίο θα ελέγξεις τις προβλέψεις σου.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- “Κλικ” στην καρτέλα “Εργαστήριο άνωσης”
- Κλικ στη πλήκτρο “Επαναφορά όλων”
- Στις πληροφορίες (κάτω δεξιά) απενεργοποίησε την ένδειξη μάζες ώστε να μην εμφανίζεται η τιμή τους δίπλα στα σώματα.
- Στον επιλογέα υλικού (πάνω αριστερά) επέλεξε “τούβλο”
- Στον επιλογέα πυκνότητας υγρού, στη μέση κάτω, επέλεξε διαδοχικά “ελαιόλαδο”, “νερό” και “μέλι” και με την προηγούμενη διαδικασία συμπλήρωσε τον πίνακα Δ ώστε να υπολογίσεις την άνωση σε κάθε περίπτωση. Στον κορυφή του πίνακα να συμπληρώσεις την τιμή του όγκου του σώματος. Παρατήρησε στις τιμές της πυκνότητας ότι το πυκνότερο είναι το μέλι και αραιότερο το ελαιόλαδο.

Πίνακας ΔΌγκος: $V = \dots\dots L$

	ΥΓΡΟ	Ένδειξη δυναμομέτρου έξω από το υγρό σε N Σύμβολο W	Ένδειξη δυναμομέτρου μέσα στο υγρό σε N Σύμβολο W_v	ΑΝΩΣΗ σε N Σύμβολο A $A = W - W_v$
1	ελαιόλαδο			
2	νερό			
3	μέλι			

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Είχες προβλέψει ότι αν βυθίσουμε το ίδιο σώμα σε διαφορετικά υγρά η δύναμη της άνωσης θα έχει τιμή :

Ίδια ... Διαφορετική ...

- Από το πείραμα διαπιστώνεις ότι η άνωση έχει τιμή:

Ίδια ... Διαφορετική ...

Παρατηρώντας τον πίνακα Δ μπορούμε να συμπεράνουμε ότι :

(Διαγράψτε τη λέξη-εις που είναι λάθος)

Όσο πυκνότερο/αραιότερο είναι ένα υγρό τόσο μικρότερη/ίση/μεγαλύτερη άνωση ασκεί σε ένα σώμα που είναι βυθισμένο μέσα στο υγρό.

Με βάση το προηγούμενο συμπέρασμα ποιο υγρό πιστεύεις ότι ασκεί τη μεγαλύτερη άνωση στα σώματα που είναι βυθισμένα μέσα σε αυτό και γιατί;

.....

Δραστηριότητα 6**ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ***Πρώτα λίγη θεωρία και λίγα μαθηματικά*

Ο Αρχιμήδης τον 3ο αιώνα π.Χ. Διατύπωσε την πρόταση που είναι γνωστή ως αρχή του Αρχιμήδη:

“ Όταν ένα σώμα βυθίζεται σε ένα ακίνητο υγρό, δέχεται άνωση ίσου μέτρου με το βάρος του υγρού που εκτοπίζεται”.

Για τα μέτρα των δυνάμεων μπορούμε να γράψουμε:

$$A = \quad (\text{Βάρος του υγρού που εκτοπίζεται})$$

Αν αντικαταστήσουμε το βάρος με το γινόμενο της μάζας επί την επιτάχυνση βαρύτητας

$$(\text{Βάρος του υγρού που εκτοπίζεται}) = m \cdot g$$

και επειδή η μάζα του υγρού ισούται με την πυκνότητα επί τον όγκο του εκτοπιζομένου υγρού,

$$m = \rho \cdot V$$

Προκύπτει ο τελικός τύπος της άνωσης:

$$A = \rho \cdot V \cdot g$$

Αρκεί λοιπόν να υπολογίσουμε την άνωση και να μετρήσουμε τον όγκο του υγρού που εκτοπίζεται κατά τη βύθιση του σώματος.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- “Κλικ” στην καρτέλα “Εργαστήριο άνωσης”
- Κλικ στη πλήκτρο “Επαναφορά όλων”
- Στις πληροφορίες (κάτω δεξιά) απενεργοποίησε την ένδειξη μάζας ώστε να μην εμφανίζεται η τιμή τους δίπλα στα σώματα.
- Στον επιλογέα υλικού (πάνω αριστερά) επέλεξε “τούβλο”
- Στον επιλογέα πυκνότητας υγρού, στη μέση κάτω, επέλεξε “βενζίνη”, με την προηγούμενη διαδικασία συμπλήρωσε τον πίνακα Ε ώστε να υπολογίσεις την άνωση. Να καταγράψεις στον πίνακα ΣΤ τον όγκο του υγρού στη δεξαμενή πριν και μετά τη βύθιση του σώματος όπως και την πυκνότητα της βενζίνης.

Πίνακας Ε

Ένδειξη δυναμομέτρου έξω από το νερό σε Ν Σύμβολο W	Ένδειξη δυναμομέτρου μέσα στο νερό σε Ν Σύμβολο W_v	ΑΝΩΣΗ σε Ν Σύμβολο A $A=W-W_v$

Πίνακας ΣΤ

Πυκνότητα υγρού σε kg/L Σύμβολο ρ	Όγκος υγρού πριν τη βύθιση σε L Σύμβολο V_v	Όγκος υγρού μετά τη βύθιση σε L Σύμβολο V'_v	Όγκος υγρού που εκτοπίζεται σε L σύμβολο V $V=V'_v-V_v$

Να θεωρήσεις ότι το g έχει την τιμή $g=9,8 \text{ m/s}^2$ και να υπολογίσεις το βάρος του εκτοπιζόμενου υγρού.

(Βάρος του υγρού που εκτοπίζεται) $= \rho \cdot V \cdot g = \dots\dots\dots$

Να συγκρίνεις το αποτέλεσμα με την τιμή της άνωσης που υπολόγισες στον πίνακα Ε και να γράψεις τα συμπεράσματά σου.

.....

.....

.....

Βιβλιογραφία

1. ΟΙ Τ.Π.Ε. ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, Θ. Κρεμιώτης
2. Πρακτική άσκηση εκπαιδευομένων στα ΠΑΚΕ (εκπαίδευση επιμορφωτών), ΙΤΥΕ 2011
3. Επιμορφωτικό υλικό για την εκπαίδευση των επιμορφωτών στα ΠΑΚΕ, τεύχος 5, κλάδος ΠΕ04, ΙΤΥ 2007