

ΑΝΩΣΗ - ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ



Προσέλκυση ενδιαφέροντος



Επίσης, με τη βοήθεια της Φυσικής θα μπορέσεις να μάθεις:

Πώς παρασκευάζεται η άμμη συντήρησης του τυριού ή της ελιάς;

Πώς ανεκκούν οι αρχαιολόγοι-δύτες πολύσιμα αρχαιολογικά ευρήματα ναυαγίων;

Η **Νεκρά Θάλασσα** είναι στην πραγματικότητα μια μεγάλη λίμνη με αλιευρό νερό, που βρίσκεται στα σύνορα Ιορδανίας και Ισραήλ. Η επιφάνειά της βρίσκεται περίπου 400 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της Μεσογείου. Η ονομασία της ως νεκρής θάλασσας οφείλεται στην έλλειψη ζωής, συνέπεια της πολύ μεγάλης περιεκτικότητας σε αλάτι αφού περιέχει δέκα φορές περισσότερο αλάτι από το νερό της θάλασσας.

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα μάθεις γιατί οι άνθρωποι στη Νεκρά Θάλασσα επιπλέουν πιο εύκολα.

Γιατί επιπλέεις ευκολότερα στη θάλασσα από ό,τι σε μια πισίνα με φρεσκο νερό;



Ιδέες των μαθητών

- Πιστεύουν ότι το βάρος των σωμάτων μέσα σε κάποιο υγρό ελαττώνεται.
- Υποστηρίζουν ότι η άνωση που ασκείται στα σώματα αυξάνεται όσο αυξάνει το βάθος βύθισης.
- Δεν αντιλαμβάνονται ότι τα αέρια ασκούν άνωση στα σώματα.

Διδακτικοί στόχοι

4.5 Άνωση – Αρχή του Αρχιμήδη

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα μάθεις:

- Να **ορίζεις** τι είναι η άνωση και τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται.
- Να **διατυπώνεις** την αρχή του Αρχιμήδη και να την ερμηνεύεις.
- Να **εφαρμόζεις** την αρχή του Αρχιμήδη σε καθημερινά φαινόμενα.

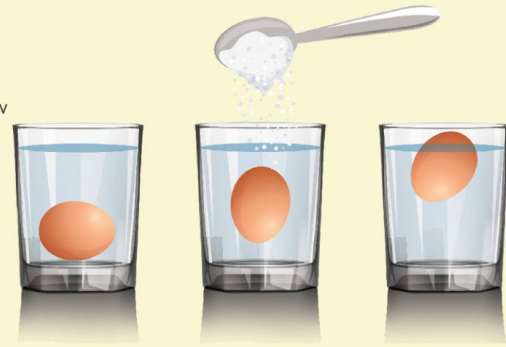
Υποθέσεις - Δραστηριότητες

- Οι μαθητές κάνουν υποθέσεις γιατί το αυγό αναδύεται χρησιμοποιώντας έννοιες όπως η υδροστατική πίεση.
- Αντιλαμβάνονται την ύπαρξη κάποιας άλλης δύναμης εκτός από το βάρος.
- Αναφέρουν παραδείγματα στα οποία αισθάνονται αυτή την δύναμη όπως όταν σηκώνουν κάποιο βαρύ αντικείμενο ή όταν προσπαθούν να βυθίσουν μια μπάλα μέσα στη θάλασσα.

A

Σε ένα ποτήρι με νερό τοποθέτησε ένα φρέσκο αυγό προσεκτικά, έτσι ώστε το νερό να το σκεπάζει και άφησέ το.
(Η δραστηριότητα δεν θα πετύχει αν το αυγό είναι βρασμένο ή κλούβιο).

1. Προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί το αυγό;
.....
2. Το αυγό ακουμπά στον πάτο του ποτηριού;
.....
3. Ρίξε μια κουταλιά αλάτι στο νερό και ανακάτεψε καλά. Συνέχισε να ρίχνεις αλάτι και να ανακατεύεις ώστε αυτό να διαλύεται στο νερό μέχρι το αυγό να αρχίζει να κινείται.



Προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί το αυγό;
Πώς το εξηγείς;
Παρατηρώ ότι

.....

Πειραματική Διαδικασία

Οι μαθητές ανοίγουν την εφαρμογή εικονικού εργαστηρίου πειραμάτων **Publior Virtual Lab** και παράλληλα συμπληρώνουν το τετράδιο πειραμάτων.



Πειραματική Διαδικασία

Μελέτη προβλήματος και υποθέσεις μαθητών.

Διατύπωση προβλήματος

Ένα ερευνητικό υποβρύχιο καταδύεται σε θαλάσσιες περιοχές για ερευνητικούς λόγους. Ο ωκεανογράφος καπετάνιος του υποβρυχίου, πριν την εκάστοτε κατάδυση, φροντίζει να λαμβάνει υπόψη του τον όγκο του νερού που θα χρειαστεί να συμπληρώσει στις δεξαμενές του υποβρυχίου, ώστε η κατάδυση να είναι ασφαλής. Αν δεν τις πληρώσει με το κατάλληλο βάρος, το υποβρύχιο δεν θα καταδυθεί: αν τις υπερπληρώσει, υπάρχει κίνδυνος το υποβρύχιο να «κολλήσει» στον αμμώδη πυθμένα. Έτσι ελέγχει:

- τον ρυθμό κατάδυσης του υποβρυχίου,
- το βάθος της τελικής κατάδυσης,
- την αλατότητα του νερού, **δηλαδή** την πυκνότητά του,
- τον τόπο της κατάδυσης, **δηλαδή** τις γεωγραφικές συντεταγμένες.

ΦΕ Ποιες μεταβλητές νομίζεις ότι επηρεάζουν την άνοση ενός σώματος που καταδύεται σε υγρό;

Πεδίο βαρύτητας Όγκος του βυθισμένου μέρους του σώματος Είδος υγρού
Βάθος υγρού

Μεταβλητές που επηρεάζουν

Μεταβλητές που δεν επηρεάζουν

2

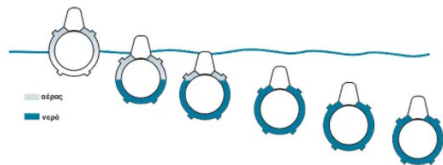
Ποια είναι η άποψή σου;
Πώς την αιτιολογείς με τις μέχρι τώρα γνώσεις σου;

Πειραματική Διαδικασία

1. Εξάρτηση της άνωσης από τον όγκο του βυθισμένου σώματος.

Πρόβλημα

Στο σχήμα βλέπεις τις φάσεις της κατάδυσης ενός υποβρυχίου. Άραγε, ποια είναι η άνωση που δέχεται το υποβρύχιο σε κάθε περίπτωση;

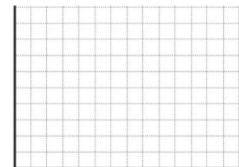


Σχεδιασμός της έρευνας

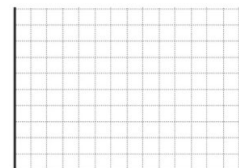
Τι πρόκειται να ερευνήσω;

Θα διερευνήσω αν στις διαφορετικές φάσεις της κατάδυσης επηρεάζεται η άνωση και πώς. Αν δηλαδή η άνωση εξαρτάται από τον όγκο του βυθιζόμενου σώματος. Επίσης θα διερευνήσω, αν επηρεάζεται η άνωση όταν είναι πλήρως βυθισμένο το σώμα, αλλά σε διαφορετικά βάθη. Φροντίζω, τα υπόλοιπα φυσικά μεγέθη να μην μεταβάλλονται.

Διάγραμμα $V_{\text{βυθ}} = f(\text{σφαίρα})$



Πώς το μετασχηματίζω: $V_{\text{βυθ}} = A$



Πίνακας μετρήσεων ($V_{\text{βυθ}} = A$)

α/α	Βυθιζόμενο άγκος (cm ³)	Ένδειξη στη ζυγαριά εκποτισμένου υγρού (gr)	Βάρος εκποτισμένου υγρού	Ένδειξη δυναμομέτρου (φαινόμενο βάρος)	A (N) (Βάρος - φαινόμενο βάρος)
1	100				
2	200				
3	300				
4	400				
5	500				
6	600				
7	700				
8	800				
9	Λίγο κάτω από την επιφάνεια				
10	Περαιτέρω κάτω από την επιφάνεια				

Η άνωση είναι ανάλογη του όγκου του βυθισμένου σώματος, ενώ είναι ανεξάρτητη του βάθους βύθισης εφόσον το σώμα είναι ολόκληρο βυθισμένο στο υγρό.

Πειραματική Διαδικασία

2. Εξάρτηση της άνωσης από την πυκνότητα του υλικού που βυθίζουμε.

Οι μαθητές αντικαθιστούν τον κύλινδρο της προηγούμενης πειραματικής διαδικασίας με έναν άλλον και επαναλαμβάνουν το προηγούμενο πείραμα.

Δραστηριότητα 1β

Επανάλαβε το παραπάνω πείραμα επιλέγοντας διαφορετικό κύλινδρο, π.χ. σιδερένιο.



Τι παρατηρείς;

Εξαρτάται η άνωση που δέχεται ένα σώμα από το υλικό του σώματος που βυθίζεται στο υγρό;

Η άνωση δεν εξαρτάται από το υλικό του κυλίνδρου.

Πειραματική Διαδικασία

3. Εξάρτηση της άνωσης από την πυκνότητα του υγρού.

Πρόβλημα

Ο καπετάνιος του υποβρυχίου της προηγούμενης δραστηριότητας πρόκειται να ρυθμίσει την κατάδυση του υποβρυχίου του στη Μεσόγειο θάλασσα, της οποίας η αλατότητα είναι ιδιαίτερα υψηλή, λόγω του συνδυασμού της κλειστής θάλασσας και της υψηλής εξάτμισης. Αναρωτιέται λοιπόν, αν η συνακλούθη αλλαγή της πυκνότητας του ρευστού στο οποίο θα βυθιστεί το υποβρυχίο του θα επιφέρει αλλαγή στην προκαλούμενη στο υποβρύχιο άνωση, καθώς και για τις ενδεχόμενες αλλαγές που θα χρειαστεί να γίνουν στους χειρισμούς της κατάδυσης.

Σχεδιασμός της έρευνας

Τι πρόκειται να ερευνησω;

Θα διερευνήσω αν η πυκνότητα του υγρού στο οποίο βυθίζεται ένα σώμα επηρεάζει την άνωση και πώς.

Τι θα κάνω για να το ερευνησω;

Θα μετρήσω τις τιμές άνωσης σε ένα σώμα που είναι βυθισμένο πλήρως σε διάφορα υγρά, θεωρώντας ότι τα υπόλοιπα φυσικά μεγέθη δεν μεταβάλλονται.

Ανεξάρτητη μεταβλητή	Εξαρτημένη μεταβλητή	Ποιες μεταβλητές κρατώ σταθερές;
Τι αλλάζω;	Τι μετρώ;	
Την πυκνότητα του ρευστού στο οποίο είναι βυθισμένο ένα σώμα	Το βάρος του εκτοπισμένου υγρού	Το τμήμα του σώματος που είναι βυθισμένο, το πεδίο βαρύτητας

➤ Συμπλήρωσε τους παρακάτω Πίνακες:

Πίνακας μετρήσεων ($\rho - A$) σε μερική βύθιση

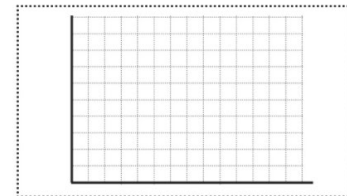
a/a	Ρευστό πλήρωσης λεκάνης	Βυθιζόμενος όγκος (cm ³)	Ένδειξη στη ζυγαριά εκτοπισμένου υγρού (gr)	Βάρος εκτοπισμένου υγρού	Ένδειξη δυναμομέτρου (φαινόμενο βάρος)	A (N) (Βάρος - φαινόμενο βάρος)
1	νερό	400				
2	λάδι	400				
3	αιόπνευμα	400				

Πίνακας μετρήσεων ($\rho - A$) σε ολική βύθιση

a/a	Ρευστό πλήρωσης λεκάνης	Βυθιζόμενος όγκος (cm ³)	Ένδειξη στη ζυγαριά εκτοπισμένου υγρού (gr)	Βάρος εκτοπισμένου υγρού	Ένδειξη δυναμομέτρου (φαινόμενο βάρος)	A (N) (Βάρος - φαινόμενο βάρος)
1	νερό	800				
2	λάδι	800				
3	αιόπνευμα	800				

Συμπεράσματα

Τι διαπίστωσα από την έρευνα που έκανα;



Η άνωση είναι ανάλογη της πυκνότητας του υγρού.

Πειραματική Διαδικασία

4. Εξάρτηση της άνωσης από τον τόπο που πραγματοποιείται το πείραμα.

Πρόβλημα

Ο καπετάνιος του υποβρυχίου της προηγούμενης δραστηριότητας πρόκειται να ρυθμίσει την κατάδυση του υποβρυχίου του στην Αρκτική Θάλασσα, σε γεωγραφικό πλάτος $>80^\circ$, όπου, ως γνωστόν, η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι μεγαλύτερη σε σχέση με γεωγραφικά πλάτη $\sim 40^\circ$, όπου συνήθιζε να κάνει έρευνες το υποβρύχιο του. Αναρωτιέται λοιπόν, αν η συνακόλουθη αλλαγή της επιτάχυνσης της βαρύτητας, θα επιφέρει αλλαγή στην προκαλούμενη στο υποβρύχιο άνωση, καθώς και για τις ενδεχόμενες αλλαγές που θα χρειαστεί να γίνουν στους χειρισμούς της κατάδυσης.

Σχεδιασμός της έρευνας

Τι πρόκειται να ερευνησω;

Θα διερευνήσω αν η επιτάχυνση της βαρύτητας στον τόπο όπου βυθίζεται ένα σώμα σε υγρό επηρεάζει την άνωση και πώς.

Τι θα κάνω για να το ερευνησω;

Θα μετρήσω τις τιμές άνωσης σε ένα σώμα που είναι βυθισμένο πλήρως στο ίδιο υγρό, αλλά σε διαφορετικά πεδία βαρύτητας.

Ανεξάρτητη μεταβλητή	Εξαρτημένη μεταβλητή	Ποιες μεταβλητές κρατώ σταθερές;
Τι αλλάζω;	Τι μετρώ;	
Την επιτάχυνση του πεδίου βαρύτητας (δηλ. το πεδίο βαρύτητας)	Το βάρος του εκτοπισμένου υγρού	Το τμήμα του σώματος που είναι βυθισμένο, το είδος του ρευστού στο οποίο γίνεται η βύθιση

Πίνακας μετρήσεων (g - A) σε μερική βύθιση							
a/A	Πεδίο βαρύτητας	Βυθιζόμενος όγκος (cm ³)	Ένδειξη στη ζυγαριά εκτοπισμένου υγρού (gr)	Βάρος εκτοπισμένου υγρού	Βάρος σώματος στο πεδίο βαρύτητας	Ένδειξη δυναμομέτρου (φαινόμενο βάρος)	A (N) (Βάρος - φαινόμενο βάρος)
1	Γης (g _g =9,81)	400					
2	Άρης (g _α =3,72)	400					
3	Σελήνη (g _σ =1,63)	400					

Πίνακας μετρήσεων (g - A) σε πλήρη βύθιση							
a/A	Πεδίο βαρύτητας	Βυθιζόμενος όγκος (cm ³)	Ένδειξη στη ζυγαριά εκτοπισμένου υγρού (gr)	Βάρος εκτοπισμένου υγρού	Βάρος σώματος στο πεδίο βαρύτητας	Ένδειξη δυναμομέτρου (φαινόμενο βάρος)	A (N) (Βάρος - φαινόμενο βάρος)
1	Γης (g _g =9,81)	800					
2	Άρης (g _α =3,72)	800					
3	Σελήνη (g _σ =1,63)	800					

Η άνωση είναι ανάλογη της επιτάχυνσης της βαρύτητας.

Πειραματική Διαδικασία

5. Εξάρτηση της άνωσης από το βάρος του βυθισμένου σώματος.

Σχεδιασμός της έρευνας

Τι πρόκειται να ερευνησω;

Θα διερευνήσω αν το βάρος ενός σώματος επηρεάζει την άνωση και πώς.

Τι θα κάνω για να το ερευνησω;

Θα μετρήσω τις τιμές άνωσης σε διαφορετικά σώματα που είναι βυθισμένο πλήρως στο ίδιο υγρό και στα ίδια πεδία βαρύτητας.

Ανεξάρτητη μεταβλητή	Εξαρτημένη μεταβλητή	Ποιες μεταβλητές κρατώ σταθερές;
Τι αλλάζω;	Τι μετρώ;	
Το βάρος του πλήρως βυθισμένου σώματος	Το βάρος του εκτοπισμένου υγρού	Τον όγκο του σώματος που είναι βυθισμένο, το είδος του ρευστού στο οποίο γίνεται η βύθιση

α/α	Υλικό Σώματος	Βυθιζόμενος όγκος (cm ³)	Βάρος σώματος	Ένδειξη στη ζυγαριά εκτοπισμένου υγρού (gr)	Βάρος εκτοπισμένου υγρού	Ένδειξη δυναμομέτρου (φαινόμενο βάρος)	A (N) (Βάρος – φαινόμενο βάρος)
1	Αλουμίνιο						
2	Σίδηρος						
3	Χαλκός						
4	Μόλυβδος						

Η άνωση είναι ανεξάρτητη του βάρους του σώματος.

Συμπεράσματα κατά την πειραματική διαδικασία

Οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η άνωση που ασκεί ένα υγρό σε κάποιο σώμα που βρίσκεται μέσα σε αυτό είναι:

- ❖ η πυκνότητα του υλικού μέσα στο οποίο βυθίζουμε το σώμα ($d_{\text{ρϋευστού}}$),
- ❖ η επιτάχυνση της βαρύτητας του τόπου (g)
- ❖ ο όγκος του βυθισμένου σώματος ($V_{\text{βυθ}}$).

Συμπεράσματα - Θεωρία

Ορισμός



Αρχιμήδης

Αρχή του Αρχιμήδη

Σε κάθε σώμα που είναι βυθισμένο σε υγρό που ισορροπεί ασκείται δύναμη από επαφή η οποία ονομάζεται άνωση. Το μέτρο της άνωσης είναι ίσο με το βάρος του εκτοπιζόμενου υγρού.

Η **άνωση** που ασκείται σε ένα σώμα όταν αυτό είναι βυθισμένο σε υγρό*, εξαρτάται από το είδος του υγρού (πυκνότητα του υγρού) στο οποίο είναι βυθισμένο και από τον όγκο του σώματος που είναι βυθισμένος στο υγρό.

$$A = \rho_{\text{υγρ}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθ}}$$

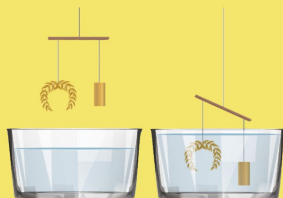
ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

- Δίνονται οι απαντήσεις από τους μαθητές στα αρχικά ερωτήματα της εισαγωγικής εικόνας.
- Γίνεται συζήτηση για την ιστορία του Αρχιμήδη και το χρυσό στέμμα. Πως σκέφτηκε και πως εργάστηκε ώστε να αποδείξει ότι το στέμμα δεν ήταν από ατόφιο χρυσάφι.
- Προβάλλεται το βίντεο για εμπέδωση της άνωσης.

Ο Αρχιμήδης και το χρυσό στεφάνι

Ο βασιλιάς των Συρακουσών Ιέρωνας Β' παράγγειλε στον χρυσοκόχο του να κατασκευάσει ένα στέμμα εξ ολοκλήρου από χρυσάφι. Επειδή δεν του είχε εμπιστοσύνη, ανέθεσε στον Αρχιμήδη τον έλεγχο του στέμματος, να τεκμηριώσει δηλαδή αν ο χρυσός είχε νοθευτεί με ασήμι, χωρίς όμως να καταστραφεί το στέμμα. Σύμφωνα με την παράδοση, ο Αρχιμήδης παρατήρησε ότι, μπαίνοντας στην μπανιέρα του, η στάθμη του νερού στην μπανιέρα ανέβηκε. Συνειδητοποιώντας ότι αυτό που παρατήρησε θα μπορούσε να χρησιμεύσει στον έλεγχο του στέμματος, ενθουσιάστηκε και βγήκε γυμνός στον δρόμο φωνάζοντας «**Εύρηκα! Εύρηκα!**». Η ιστορία αυτή δεν εμφανίζεται στα γνωστά έργα του Αρχιμήδη και αμφισβητείται επειδή η ανύψωση της στάθμης σε μια μπανιέρα δεν μπορεί να υπολογιστεί με μεγάλη ακρίβεια, ώστε να

εξαχθούν ακλόνητα συμπεράσματα. Δεν αμφισβητείται όμως η Αρχή του, η οποία είναι διατυπωμένη στο σύγγραμμά του *Περί επιπλέοντων σωμάτων*.



ΕΡΩΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

3

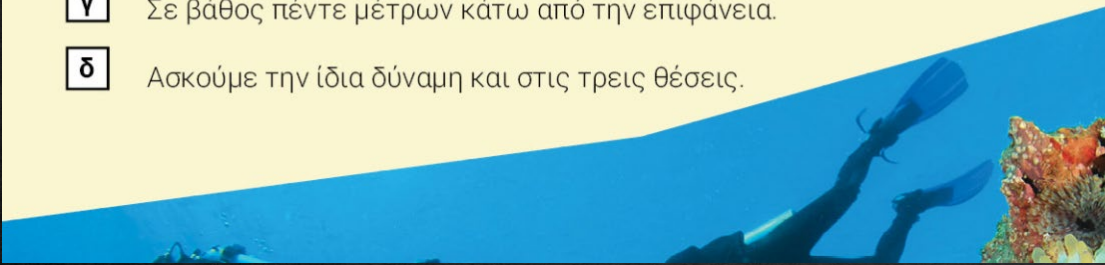
Επίλεξε το σωστό.

Σε ποια θέση ασκούμε μεγαλύτερη δύναμη για να κρατήσουμε μια μπάλα που είναι βυθισμένη εξ ολοκλήρου μέσα στο νερό;

- α** Ακριβώς κάτω από την επιφάνεια του νερού.
- β** Σε βάθος ενός μέτρου κάτω από την επιφάνεια.
- γ** Σε βάθος πέντε μέτρων κάτω από την επιφάνεια.
- δ** Ασκούμε την ίδια δύναμη και στις τρεις θέσεις.

Η άνωση δεν εξαρτάται από το βάθος βύθισης του σώματος.

Σωστό είναι το δ



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Β Παράδειγμα επίλυσης άσκησης

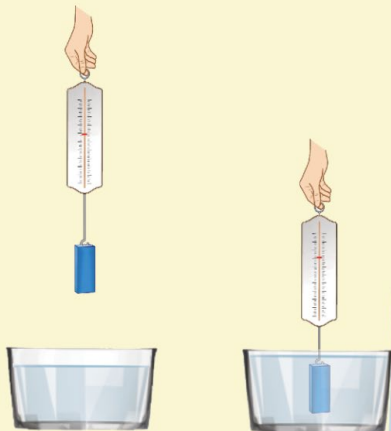
Άσκηση

Ένα σώμα είναι αναρτημένο από ένα δυναμόμετρο και ισορροπεί. Η ένδειξη του δυναμόμετρου στον αέρα είναι 12 N ενώ όταν βυθιστεί αιωρούμενο εξ ολοκλήρου στο νερό είναι $10,5 \text{ N}$. Να υπολογίσεις:

α. Την άνωση που ασκείται στο σώμα από το νερό.

β. Την πυκνότητα του σώματος.

Δίνεται η ότι η πυκνότητα του νερού είναι $\rho_{\nu} = 1000 \text{ kg/m}^3$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.



α.

Βήμα 1*

Αναγνωρίζουμε τα δεδομένα και μετατρέπουμε όλες τις μονάδες στο SI, που είναι:

- η ένδειξη του δυναμόμετρου στον αέρα είναι 12 N . Η δύναμη αυτή είναι ίση με το βάρος του σώματος $w = 12 \text{ N}$.
- η ένδειξη του δυναμόμετρου στο νερό είναι $10,5 \text{ N}$. Η δύναμη αυτή είναι ίση με τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στο σώμα $\Sigma F = 10,5 \text{ N}$.

Δεδομένα	Ζητούμενο
$F_1 = w = 12 \text{ N}$	A
$\Sigma F = 10,5 \text{ N}$	

Βασική σχέση

$$\Sigma F = w - A$$

Βήμα 2*

Η διαφορά των δύο ενδείξεων στο δυναμόμετρο οφείλεται στην εμφάνιση μιας νέας δύναμης, με κατεύθυνση προς τα πάνω, η οποία μειώνει την ένδειξη του δυναμόμετρου. Η δύναμη είναι η άνωση.

$$\Sigma F = w - A \quad \text{ή} \quad A = w - \Sigma F \quad \text{ή} \quad A = 12 \text{ N} - 10,5 \text{ N} \quad \text{ή} \quad A = 1,5 \text{ N}$$

Βήμα 3*

Αναγνωρίζουμε τα δεδομένα και μετατρέπουμε όλες τις μονάδες στο SI, που είναι:

Δεδομένα	Ζητούμενο
$A = 1,5 \text{ N}$	ρ
$\rho_{\nu} = 1000 \text{ kg/m}^3$	
$g = 10 \text{ m/s}^2$	

Βασική σχέση

$$A = \rho_{\nu} \cdot g \cdot V \quad \text{και} \quad \rho = m / V$$

- η άνωση του σώματος $A = 1,5 \text{ N}$.
 - η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.
 - η πυκνότητα του νερού $\rho_{\nu} = 1000 \text{ kg/m}^3$.
- και το ζητούμενο που είναι η πυκνότητα του σώματος.

Βήμα 4*

Υπολογίζουμε τη μάζα του σώματος με τη βοήθεια του βάρους του.

$$w = m \cdot g \quad \text{ή} \quad m = \frac{w}{g} \quad \text{ή} \quad m = \frac{12 \text{ N}}{10 \text{ m/s}^2} \quad \text{ή} \quad m = \frac{12}{10} \text{ kg}$$

Βήμα 5*

Υπολογίζουμε την πυκνότητα του σώματος:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{ή} \quad \rho = \frac{12 \text{ kg}}{1,5 \frac{\text{m}^3}{10000}} \quad \text{ή} \quad \rho = \frac{12 \cdot 10000 \text{ kg}}{1,5 \cdot 10 \text{ m}^3} \quad \text{ή} \quad \rho = 8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΑΝΑΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

Ερωτήσεις εμπλοκής στο εικονικό εργαστήριο άνωσης



1. Στην παρακάτω άσκηση απάντησε με Σ αν συμφωνείς με την απάντηση ή Λ αν διαφωνείς.

1α. Στο εικονικό εργαστήριο επέλεξε και ανάρτησε στο δυναμόμετρο τον κύλινδρο αλουμινίου και βυθισέ τον μέχρι τη μέση (400 ml) στο δοχείο, που είναι γεμάτο με νερό.

- α. Πόσος όγκος του κυλίνδρου είναι βυθισμένος στο νερό;
400 cm³ Σ / Λ
- β. Πόση άνωση δέχεται ο κύλινδρος;
3,924 N Σ / Λ
- γ. Ποια είναι η ένδειξη του δυναμομέτρου;
17,27 N Σ / Λ

1β. Στη συνέχεια επέλεξε και ανάρτησε επ παραπάνω διαδικασία, απαιτώντας σ

- α. Πόσος όγκος του κυλίνδρου είναι β
400 cm³ Σ / Λ
- β. Πόση άνωση δέχεται ο κύλινδρος;
3,924 N Σ / Λ
- γ. Ποια είναι η ένδειξη του δυναμομέτ
17,27 N Σ / Λ

1γ. Συγκρίνοντας τις απαντήσεις σου για:

Ότι η άνωση που δέχονται οι όμοιοι κύλινδροι είναι ίδια ανεξάρτητα του υλικού κατασκευής!

2. Στην παρακάτω άσκηση επέλεξε το σωστό.

2α. Στο εικονικό εργαστήριο επέλεξε και ανάρτησε στο δυναμόμετρο τον κύλινδρο ολόβυθισέ τον ολόκληρο στο δοχείο που είναι γεμάτο με νερό, με την επάνω βάση του την επιφάνεια του νερού.

- α. Πόσος όγκος του κυλίνδρου είναι βυθισμένος στο νερό.
600 cm³ 700 cm³ 800 cm³
- β. Πόση άνωση δέχεται ο κύλινδρος;
5,886 N 6,867 N 7,848 N
- γ. Ποια είναι η ένδειξη του δυναμομέτρου;
15,3 N 14,32 N 13,34 N

2β. Στη συνέχεια επεξεργάστη τη διαδικασία βυθίζοντας τον κύλινδρο στο νερό το τόσο με την επάνω βάση του 2 cm κάτω από την επιφάνεια του νερού.

- α. Πόσος όγκος του κυλίνδρου είναι βυθισμένος στο νερό.
600 cm³ 700 cm³ 800 cm³
- β. Πόση άνωση δέχεται ο κύλινδρος;
5,886 N 6,867 N 7,848 N
- γ. Ποια είναι η ένδειξη του δυναμομέτρου;
15,3 N 14,32 N 13,34 N

2γ. Συγκρίνοντας τις απαντήσεις σου, τι συμπεραίνεις;

Αλλάζει η άνωση που δέχεται ο κύλινδρος μόλις κάτω και 2 εκατοστά κάτω από την επιφάνεια του νερού; ΝΑΙ / ΟΧΙ

2 Ένα σώμα είναι αναρτημένο από ένα δυναμόμετρο και ισορροπεί. Η ένδειξη του δυναμομέτρου στον αέρα είναι **60 N** ενώ όταν βυθιστεί αιωρούμενο εξ ολοκλήρου στο νερό είναι **40 N**. Να υπολογίσεις:

- α** Την άνωση που δέχεται το σώμα από το νερό.
- β** Τον όγκο του σώματος.

Δίνεται η ότι η πυκνότητα του νερού είναι $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

3. Στην παρακάτω άσκηση αντιστοίχισε από τις δύο στήλες τα μεγέθη και τα σωστά δεδομένα, ώστε οι συμπληρωμένες προτάσεις να ανταποκρίνονται στα αποτελέσματα του πειράματος.

α. Στο εικονικό εργαστήριο επέλεξε και ανάρτησε στο δυναμόμετρο τον κύλινδρο αλουμινίου και βυθισέ τον ολόκληρο στο δοχείο, που είναι γεμάτο με νερό, με την επάνω βάση του μόλις κάτω από την επιφάνεια του νερού.

άνωση	7,848 N
ένδειξη του δυναμομέτρου	13,34 N
όγκος του κυλίνδρου	800 cm ³

Όταν ο όγκος του κυλίνδρου, που είναι βυθισμένος στο νερό με $\rho = 1 \text{ kg/m}^3$ είναι τότε η άνωση που δέχεται ο κύλινδρος είναι και η ένδειξη του δυναμομέτρου είναι

β. Στη συνέχεια επέλεξε να γεμίσεις το δοχείο με οινόπνευμα και επανάλαβε τον ίδιο διαδικασία.

άνωση	6,2784 N
ένδειξη του δυναμομέτρου	14,01 N
όγκος του κυλίνδρου	800 cm ³

Όταν ο όγκος του κυλίνδρου, που είναι βυθισμένος στο οινόπνευμα με $\rho = 0,8 \text{ kg/m}^3$ είναι τότε η άνωση που δέχεται ο κύλινδρος είναι και η ένδειξη του δυναμομέτρου είναι

γ. Συγκρίνοντας τις απαντήσεις σου για την εξ ολοκλήρου βύθιση του ίδιου σώματος στο νερό και στο οινόπνευμα, συμπεραίνεις ότι η άνωση αλλάζει και συγκεκριμένα γίνεται μικρότερη στο νερό με την μικρότερη πυκνότητα. Σ / Λ

Ερωτήσεις αξιολόγησης

8
4.5

Ένας κύβος από σίδηρο μάζας 1 kg και ένα κύβος από αλουμινίο μάζας 1 kg είναι βυθισμένοι εξ ολοκλήρου σε ένα δοχείο με νερό. Η άνωση που δέχεται ο σιδερένιος κύβος από το νερό είναι:

- α. Μεγαλύτερη από την άνωση που δέχεται ο κύβος από αλουμίνιο.
- β. Μικρότερη από την άνωση που δέχεται ο κύβος από αλουμίνιο.
- γ. Ίδια με την άνωση που δέχεται ο κύβος από αλουμίνιο.

Αιτιολόγησε την απάντησή σου.
Πα τις πυκνότητες των δύο κύβων δίνεται $\rho_{\text{σίδ}} > \rho_{\text{αλουμ}}$

Διασκεδαστικό πείραμα για εμπέδωση



Σε μια λεκάνη βύθισε ένα άδειο κουτί αναψυκτικού. Προσπάθησε να το ανελκύσεις έχοντας μόνο ένα σπαστό καλαμάκι. Πώς τα κατάφερες;

Προτείνουμε στους μαθητές να υλοποιήσουν το διπλανό πείραμα στο σπίτι. Μπορούν να βγάλουν φωτογραφίες ή βίντεο και να συζητήσουμε τα αποτελέσματα του πειράματος.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας