

### Τίτλος διδακτικού σεναρίου:

## **φυσική β' γυμνασίου: άνωση – αρχή του Αρχιμήδη**

**Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου:** 2 διδακτικές ώρες

**Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών**  
η διδασκαλία της άνωσης προβλέπεται στο Α.Π.Σ. της Β' γυμνασίου

### Στόχοι του διδακτικού σεναρίου

#### **γνωστικοί στόχοι :**

1. Να αναγνωρίζουν την άνωση ως δύναμη.
2. Να ερμηνεύουν το που οφείλεται η άνωση.
3. Να μπορούν να μετρήσουν την άνωση.
4. Να εξάγουν το νόμο του Αρχιμήδη.
5. Να αναγνωρίσουν από ποιους παράγοντες εξαρτάται η άνωση.
6. Να μπορούν να διακρίνουν τη συνθήκη πλεύσης των σωμάτων.

#### **Μαθησιακοί στόχοι:**

Να εξοικειωθούν με τις ΤΠΕ

Να εργαστούν χρησιμοποιώντας την επιστημονική μεθοδολογία (παρατήρηση, υπόθεση, πείραμα, επιβεβαίωση – διάψευση, συμπεράσματα εφαρμογές )

Να αναπτύξουν συνεργατικές δράσεις.

#### **Προαπαιτούμενες γνώσεις**

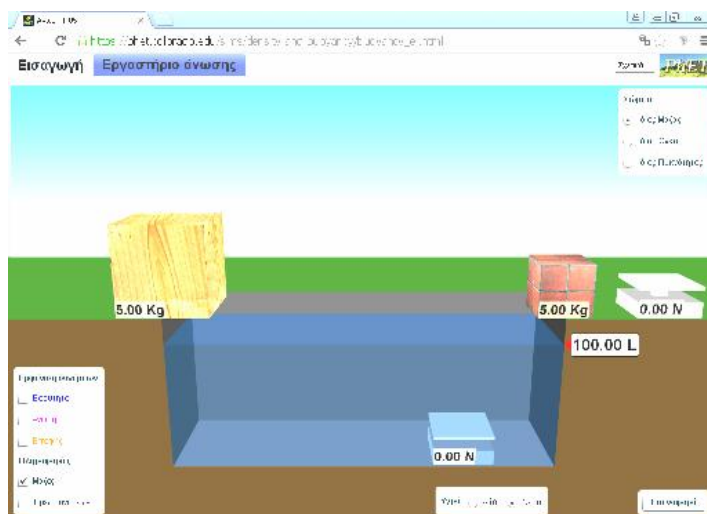
οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίζουν τις έννοιες της μάζας, του βάρους, του όγκου, της πυκνότητας, της δύναμης και της πίεσης.

#### **Εναλλακτικές ιδέες των μαθητών**

η άνωση εξαρτάται από τη μάζα – το βάρος των βυθισμένων σωμάτων.

Η άνωση εξαρτάται από το βάθος που βρίσκεται το βυθισμένο σώμα.

Εξαρτάται από το σχήμα του βυθισμένου σώματος.



## **Οργάνωση της τάξης**

στο εργαστήριο πληροφορικής οι μαθητές θα χωριστούν σε ομάδες 2 ατόμων ή το πολύ 3 αν δεν επαρκούν οι Η/Υ. Εναλλακτικά το σενάριο μπορεί να υλοποιηθεί με τη χρήση προτζέκτορας συνδεδεμένου σε ΗΥ ή διαδραστικός πίνακας.

Ο κάθε μαθητής θα πάρει ένα φύλλο εργασίας που συμπληρώνει και θα απαντάει σε συνεργασία με την ομάδα του.

## **Περιγραφή και αιτιολόγηση του διδακτικού σεναρίου**

Θα ακολουθηθεί εποικοδομητική στρατηγική καθώς θα γίνει προσπάθεια να αναδομηθούν οι πρότερες εναλλακτικές ιδέες των μαθητών. Ταυτόχρονα με την εργασία σε ομάδες αλλά και την αλληλεπίδραση με όλη την τάξη ευνοούνται κοινωνικοπολιτιστικές πρακτικές.

Θα χρησιμοποιηθεί η διαδικτυακή πολυπαραμετρική εφαρμογή του [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu) που είναι ένα περιβάλλον προσομοίωσης με μεγάλο βαθμό αλληλεπιδραστικότητας και δυνατότητες διερεύνησης αφού διαθέτει μεγάλη ποικιλία εργαλείων. Πολύ σημαντικό είναι ότι υπάρχει η δυνατότητα όλων των ειδών των αναπαραστάσεων (διανυσματική, γραφική, προσομοίωση, αλγεβρική, πίνακας τιμών)

### **Προστιθέμενη αξία του σεναρίου :**

Με τη χρήση του συγκεκριμένου λογισμικού:

Δημιουργούνται αυθεντικές καταστάσεις για τη μελέτη των φαινομένων, συνδέεται ο εικονικός κόσμος με πραγματικές καταστάσεις.

-Είναι διαδραστικό και δίνει τη δυνατότητα πολυπαραμετρικού χειρισμού των φυσικών μεγεθών.

Ενδείκνυται για συνεργατικές δραστηριότητες

### **Προστιθέμενη αξία στη διδασκαλία με τη χρήση της**

Η χρήση του λογισμικού διευκολύνει την επαφή του μαθητή τόσο με την εποικοδομητική διδακτική προσέγγιση, όσο με την επιστημονική μεθοδολογία "παρατήρηση, υπόθεση, πείραμα, επιβεβαίωση ή διάψευση, συμπέρασμα, εφαρμογές"

Ο μαθητής διαχειρίζεται αυθεντικές καταστάσεις συνδέοντας το εικονικό περιβάλλον της προσομοίωσης με πραγματικές καταστάσεις.

Οι μαθητές αυτενεργούν με αποτέλεσμα να αυξάνεται το ενδιαφέρον τους για μάθηση και να αποκτούν νέες δεξιότητες στη χρήση των νέων τεχνολογιών και στην επεξεργασία δεδομένων, πράγμα που θα τους κάνει πιο ικανούς στην επίλυση προβλημάτων.

Ο βαθμός αλληλεπίδρασης του μαθητή με το μέσο (προσομοίωση - πείραμα) και με τους συμμαθητές του είναι μεγάλος και τον κάνει πιο ενεργητικό και πιο παραγωγικό και τελικά πιο ευχαριστημένο.

Τέλος με τη χρήση των νέων τεχνολογιών οι μαθητές νιώθουν πιο ανεξάρτητοι και από τον καθηγητή και από το βιβλίο.

## **Ροή του σεναρίου – δραστηριότητες**

### **Δραστηριότητα 1 γνωριμία με την άνωση**

1. Ανοίγουν την προσομοίωση και αφήνουν δύο σώματα ίδιας μάζας, ένα τούβλο και ένα κομμάτι ξύλο, στο νερό. Είναι ίδιο το αποτέλεσμα για τα σώματα; που μπορεί να οφείλεται η διαφορά;
2. Αφήνουν το ξύλινο σώμα στο ζυγό. Ποιες δυνάμεις προκαλούν ισορροπία στο ξύλο;
3. Αφήνουν το ξύλινο σώμα στο νερό. Σε ποιες δυνάμεις οφείλεται αυτή τη φορά η ισορροπία; σχεδιάστε τις δυνάμεις στο σώμα.
4. Επιλέγουν την εμφάνιση δυνάμεων. Συμφωνούν οι δυνάμεις της προσομοίωσης με αυτές που έχετε σχεδιάσει;

### **Δραστηριότητα 2 μέτρηση της άνωσης**

Ζυγίζουν το τούβλο στον αέρα και στη συνέχεια βυθισμένο στο νερό. Που οφείλεται η διαφορά στην ένδειξη της ζυγαριάς.; επιλέγουν την εμφάνιση δυνάμεων. Με τη βοήθεια του καθηγητή αιτιολογούν τη νέα δύναμη.

### **Δραστηριότητα 3 αρχή του Αρχιμήδη**

Τους ζητάμε να υπολογίσουν τον όγκο του εκτοπιζόμενου νερού και με τη σχέση της πυκνότητας να υπολογίσουν τη μάζα του και στη συνέχεια το βάρος του. συγκρίνετε με τη διαφορά του βάρους της προηγούμενης δραστηριότητας και εξάγεται ο νόμος.

### **Δραστηριότητα 4 παράγοντες από του οποίους εξαρτάται η άνωση**

1. Ίδιος όγκος. Παίρνουν δύο σώματα ίδιου όγκου και συγκρίνουν την άνωση.
2. Ίδια μάζα. Παίρνουν σώματα ίδιας μάζας και διαφορετικού όγκου και συγκρίνουν την άνωση.
3. Διαφορετική πυκνότητα αλλάζουν υγρό και μετρούν χρησιμοποιώντας το ίδιο σώμα και συγκρίνουν.
4. Η άνωση εξαρτάται από τον όγκο που βυθίζεται. Παίρνουν τον ξύλινο κύβο και τον βυθίζουν σταδιακά στο νερό ώστε να διακρίνουν την αύξηση της άνωσης.
5. Η άνωση δεν εξαρτάται από το βάθος. Βυθίζεται ο ξύλινος κύβος σε σταδιακά αυξανόμενο βάθος ώστε να φανεί ότι δεν υπάρχει διαφορά.

### **Δραστηριότητα 5**

Αφήνουν διαδοχικά κύβους ίδιου όγκου και διαφορετικής πυκνότητας στο νερό. Συγκρίνουν τις πυκνότητες και συμπεραίνουν για το ποια σώματα επιπλέουν.

### **Δραστηριότητα 6**

Στο ψηφιακό σχολείο στο διαδραστικό βιβλίο υπάρχει ενεργό εικονίδιο που δείχνει το σχήμα που συνδέει τη άνωση με την υδροστατική πίεση.

### **Δραστηριότητα 7**

Πειραματική δραστηριότητα, στη άκρη δυναμόμετρου αναρτούν κομμάτι πλαστελίνης και τη βυθίζουν σε δοχείο με υγρό αλλάζοντας το σχήμα ώστε να διακρίνουν ότι η άνωση δεν εξαρτάται από το σχήμα.

## Φύλλα Εργασίας

Στον υπολογιστή σας ζητήστε τη διεύθυνση : [www.phet.colorado.edu/el](http://www.phet.colorado.edu/el)

Στο παίξτε με τις προσομοιώσεις βρείτε στη φυσική την άνωση . Επιλέξτε ' εκτέλεση τώρα'

**Δραστηριότητα 1** ( Να αναγνωρίζουν την άνωση ως δύναμη.)

1.Επιλέξτε δύο σώματα, ίδιας μάζας . Αφήστε τα σώματα, στο νερό.

Συμπληρώστε τον πίνακα

	βυθίζεται	επιπλέει
Τούβλο		
Ξύλινο σώμα		

Εξηγήστε τα αποτελέσματα .....

2. Αφήστε το ξύλινο σώμα στο ζυγό στον αέρα και στη συνέχεια στο νερό.

Σχεδιάστε τις δυνάμεις που προκαλούν την ισορροπία στο σώμα στον αέρα και στο νερό.



Επιλέξτε την εμφάνιση δυνάμεων. Συμφωνούν οι δυνάμεις της προσομοίωσης με αυτές που έχετε σχεδιάσει; .....

**Δραστηριότητα 2** (Να μπορούν να μετρήσουν την άνωση.)

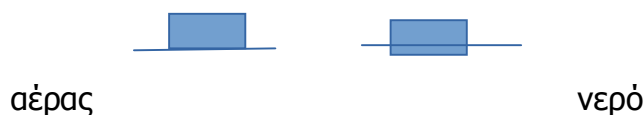
Ζυγίστε το τούβλο στον αέρα.  $B = \dots\dots\dots$

Ζυγίστε το τούβλο στη ζυγαριά που είναι βυθισμένη στο νερό.  $B' = \dots\dots\dots$

υπολογίστε τη διαφορά  $B - B' = \dots\dots\dots$

Συζητήστε στην ομάδα σας που οφείλεται η διαφορά στην ένδειξη της ζυγαριάς; .....

Επιλέξτε την εμφάνιση δυνάμεων. Σχεδιάστε τις δυνάμεις της ισορροπίας στον αέρα και στο νερό. Που είναι μεγαλύτερη η δύναμη στήριξης της ζυγαριάς (δύναμη επαφής);



Με τη βοήθεια του καθηγητή σας αιτιολογήστε τη νέα δύναμη.

.....

**Δραστηριότητα 3** (Να εξάγουν το νόμο του Αρχιμήδη.)

Βυθίστε το τούβλο και σημειώστε τον όγκο του νερού που εκτοπίζεται  $V_{\text{νερού}} = \dots\dots\dots$

Το βάρος του νερού που εκτοπίζεται είναι: **α. Μικρότερο, β. Μεγαλύτερο, γ. Ίσο,**  
με τη διαφορά βάρους στον αέρα από το βάρος στο νερό  **$B - B'$**  ;

Υπολογίστε τη μάζα του νερού, χρησιμοποιώντας την πυκνότητα και τη σχέση  $m = \rho \cdot V$ ,  
.....

Υπολογίστε το βάρος του νερού που εκτοπίστηκε γνωρίζοντας ότι στο κάθε ένα χιλιόγραμμο 1Kg αντιστοιχούν 9,8N. ....

Επιβεβαιώθηκε η υπόθεσή σας;  
.....

Η δύναμη που φαίνεται να ασκείται στο σώμα που βυθίζεται στο υγρό, είναι .....  
με το βάρος του εκτοπιζόμενου υγρού. Η δύναμη αυτή έχει κατεύθυνση κατακόρυφη προς τα πάνω και λέγεται "άνωση". Η πρόταση αποτελεί την **αρχή του Αρχιμήδη**.

**Δραστηριότητα 4** (Να αναγνωρίσουν από ποιους παράγοντες εξαρτάται η άνωση.)

**Παράγοντες από του οποίους εξαρτάται η άνωση**

1. Επιλέξτε σώματα ίδιου όγκου. Ποιο από τα δύο έχει μεγαλύτερη μάζα; .....

Στη συνέχεια εμφανίστε τις μάζες των αντικειμένων.

Σε ποιο πιστεύεται ότι θα ασκηθεί μεγαλύτερη άνωση, όταν βυθιστεί ολόκληρο στο νερό;

**α. Στο ξύλινο, β. Στο τούβλινο, γ. Η ίδια και στα δύο**

Βυθίστε τα δύο σώματα στο νερό. Κρατείστε το ξύλινο ολόκληρο βυθισμένο.  
Καταγράψτε:

**Άνωση τούβλινου** = ....., **Άνωση ξύλου** = .....

Επιβεβαιώθηκε η πρόβλεψή σας; .....

2. Επιλέξτε σώματα ίδιας μάζας. Ποιο από τα δύο έχει μεγαλύτερο όγκο; .....

Σε ποιο πιστεύεται ότι θα ασκηθεί μεγαλύτερη άνωση, όταν βυθιστεί ολόκληρο στο νερό;

**α. Στο ξύλινο, β. Στο τούβλινο, γ. Η ίδια και στα δύο**

Βυθίστε τα δύο σώματα στο νερό. Κρατείστε το ξύλινο ολόκληρο βυθισμένο.  
Καταγράψτε:

**Άνωση τούβλινου** = ....., **Άνωση ξύλου** = .....

Επιβεβαιώθηκε η πρόβλεψή σας; .....

3. Επιλέξτε ένα σώμα. Προτιμήστε ένα σώμα που βυθίζεται π.χ. αλουμίνιο. Για ποια πυκνότητα του υγρού θα είναι μεγαλύτερη η άνωση;

**α. Για τη μεγαλύτερη, β. Για τη μικρότερη, γ. Δεν εξαρτάται από την πυκνότητα**

συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Υλικό	Πυκνότητα ( Kg/L)	Άνωση ( N )
Βενζίνη		
Λάδι		
Νερό		
Μέλι		

Τελικά πότε είναι μεγαλύτερη η άνωση καθώς η πυκνότητα μεταβάλλεται;

.....

Η πυκνότητα από το μέλι είναι περίπου διπλάσια από την πυκνότητα της βενζίνης. Πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η άνωση στο μέλι από την άνωση στη βενζίνη;

.....

4. **Επιλέξτε** ένα σώμα - ξύλο και ρίξτε το στο νερό. Προβλέψτε: η άνωση θα είναι μεγαλύτερη όταν ο όγκος του βυθισμένου σώματος είναι

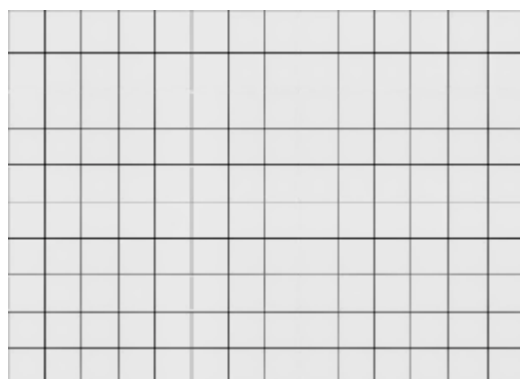
**α. Μεγαλύτερος, β. Μικρότερος, γ. Δεν εξαρτάται από τον όγκο που βυθίζεται**

Στο κουτάκι όπου αναγραφεί τη μάζα μπορείτε να αλλάζεται τιμές.

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Μάζα	Βυθισμένος όγκος	Άνωση
1.00		
2.00		
3.00		
4.00		

άνωση



Βυθισμένος όγκος

Σχεδιάστε διάγραμμα με κατακόρυφο άξονα την άνωση και οριζόντιο άξονα το βυθισμένο όγκο. Από τις τιμές του πίνακα και το διάγραμμα συμπεραίνετε ότι η άνωση είναι:

**α. Ανάλογη, β. Αντιστρόφως ανάλογη,**

με τον βυθισμένο όγκο του σώματος. (κυκλώστε το σωστό)

5. Ένας συμμαθητής σας υποστηρίζει ότι η άνωση είναι μεγαλύτερη σε μεγαλύτερο βάθος. Ποια είναι η δική σας άποψη;

.....

Επιλέξτε ένα σώμα - ξύλο και ρίξτε το στο νερό.

Ρίξτε το ξύλινο κύβο στο νερό βυθίστε τον ολόκληρο και σταδιακά αυξήστε το βάθος βύθισης. Πως μεταβάλλεται η τιμή της άνωσης; ..... ;  
επιβεβαιώθηκε η άποψή σας; .....

**Δραστηριότητα 5** (Να μπορούν να διακρίνουν τη συνθήκη πλεύσης των σωμάτων.)

Επιλέξτε “ το αντικείμενο μου ” και ρίξτε το σώμα στο νερό.

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Μάζα	πυκνότητα	Επιπλέει ( ναι/όχι)
4.70		
4.90		
5.00		
5.10		

Τα σώματα με **πυκνότητα μεγαλύτερη / μικρότερη** από το νερό επιπλέουν.  
Υπογραμμίστε το σωστό.

### **Τελικό συμπέρασμα**

**Η άνωση είναι ..... της πυκνότητας του υγρού στο οποίο είναι βυθισμένο ένα σώμα και ..... του όγκου του βυθισμένου σώματος.**

**Δραστηριότητα 6** (Να ερμηνεύουν το που οφείλεται η άνωση.)

που οφείλεται η δύναμη της άνωσης; .....

στο ψηφιακό σχολείο στο διαδραστικό βιβλίο υπάρχει ενεργό εικονίδιο που δείχνει το σχήμα που συνδέει τη άνωση με την υδροστατική πίεση.

**Δραστηριότητα 7** (Να αναγνωρίσουν από ποιους παράγοντες εξαρτάται η άνωση.)

Εξαρτάται η άνωση από το σχήμα του βυθισμένου σώματος; **ναι / όχι**

**Πειραματική δραστηριότητα**, στη άκρη δυναμόμετρου αναρτήστε κομμάτι πλαστελίνης και βυθίστε τη σε δοχείο με υγρό (νερό), και μετρήστε την άνωση για δύο τυχαία διαφορετικά σχήματα. Η άνωση είναι **διαφορετική / ίδια**, υπογραμμίστε αυτό που μετρήσατε.

### **Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες– προτεινόμενες εργασίες- επέκταση**

1. Ο νόμος του Αρχιμήδη θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί με προσομοίωση από τη σελίδα [www.seilias.gr](http://www.seilias.gr) που περιλαμβάνει δυναμόμετρο σώματα που αναρτώνται σ' αυτό και δοχείο με υγρό του οποίου η πυκνότητα μπορεί να αλλάζει.

2. Εύρηκα του Αρχιμήδη

Μπορείτε να δείτε μια παρουσίαση της ιστορίας του στέμματος του Ιέρωνα και την αναφώνηση του Αρχιμήδη ΕΥΡΗΚΑ στον παρακάτω σύνδεσμο:

<http://users.sch.gr/kassetas/zzzzzzARCHIMEDES1.htm>