

4.2 Υδροστατική πίεση *Φυσική Β' Γυμνασίου*

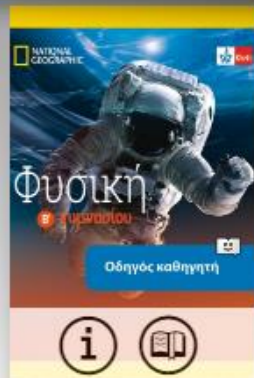




Τα βιβλία μου



Φυσική Β' Γυμνασίου
Κартέλες διδασκαλίας



Φυσική Β' Γυμνασίου
Οδηγός Καθηγητή



Φυσική Β' Γυμνασίου



Φυσική Β' Γυμνασίου -
Βιβλίο ασκήσεων



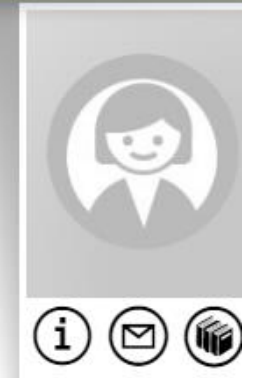
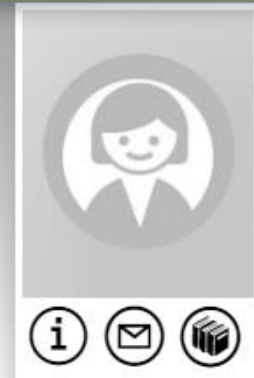
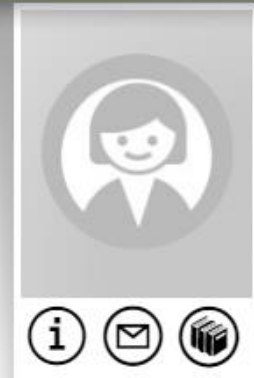
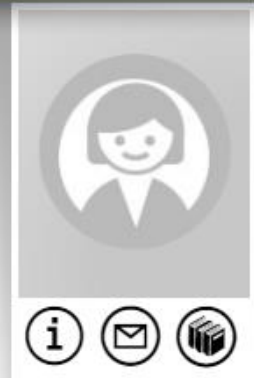
Physics Lab - Εικονικό
εργαστήριο



Φυσική - Νέα και
δραστηριότητες



Οι μαθητές μου





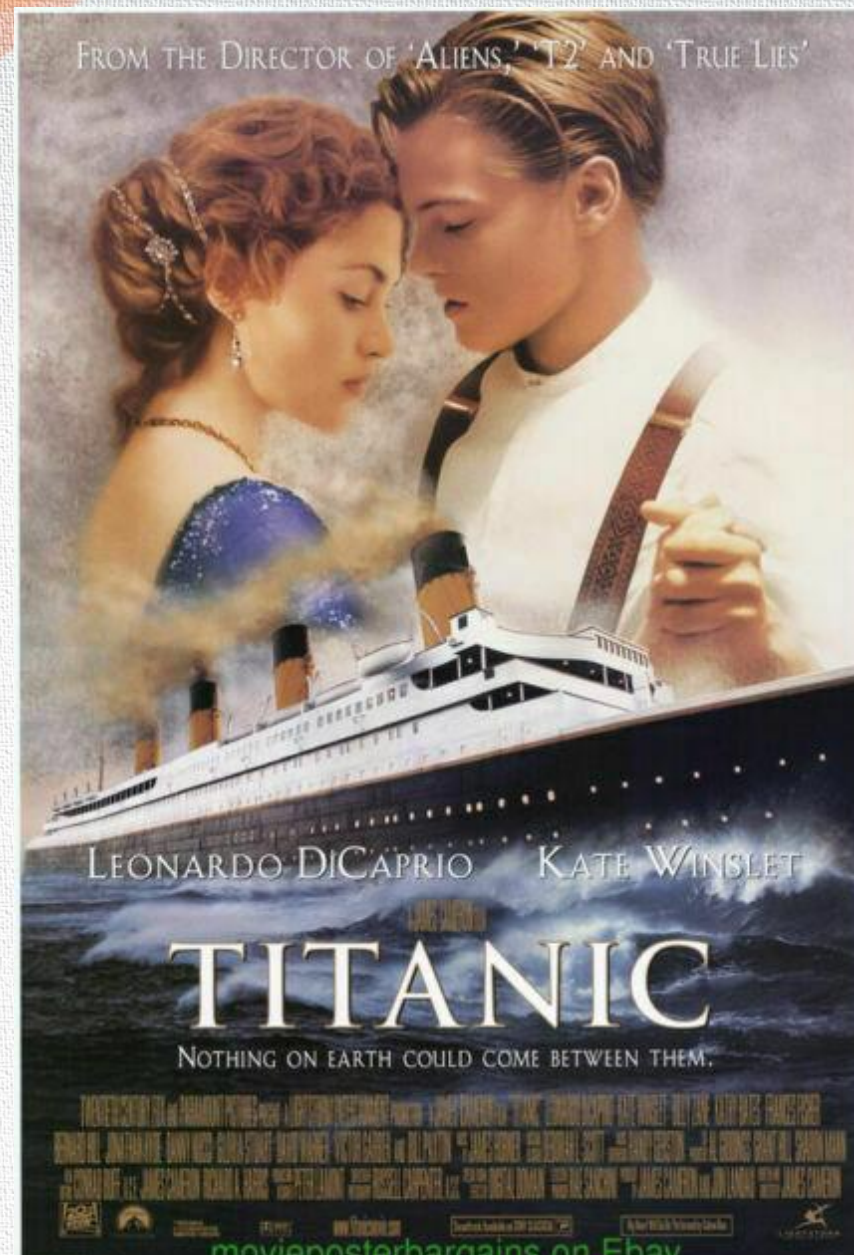
Φυσική

Β' γυμνασίου



Καρτέλες διδασκαλίας





**Το πλοίο βυθίστηκε τον Απρίλιο του 1912.
Το ναυάγιο του πλοίου ανακαλύφθηκε το 1985 (πάνω από 70 χρόνια από την βύθιση) από τον Ρόμπερτ Μπάλαρντ.**

Τιτανικός

Στις 25 Μαρτίου του 2012, ο διάσημος σκηνοθέτης των κινηματογραφικών ταινιών *Τιτανικός* και *Avatar* Τζέιμς Κάμερον, με το ειδικά σχεδιασμένο μονοθέσιο βαθυσκάφος Deep-sea Challenger, έγινε ο πρώτος άνθρωπος που κατάφερε να καταδυθεί στο βαθύτερο σημείο των ωκεανών, στην **Τάφρο των Μαρριανών**, σε βάθος 10 971 m.

Ο Κάμερον, ο οποίος είναι και ερευνητής του *National Geographic*, χρειάστηκε 2 ώρες και 36 λεπτά για να φτάσει στον βυθό του Δυτικού Ειρηνικού, από όπου συγκέντρωσε σημαντικά ευρήματα.

Στο βαθύτερο σημείο της τάφρου υπάρχει πίεση 1086 atm, δηλαδή πάνω από χίλιες φορές μεγαλύτερη από αυτή που επικρατεί στην επιφάνεια της θάλασσας.





4.2 Υδροστατική πίεση

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα μάθεις:

- Να **εξηγείς** πού οφείλεται η υδροστατική πίεση και από ποιους παράγοντες εξαρτάται.
- Να **εξηγείς** πού οφείλεται η αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων.
- Να **συγκρίνεις** τη διαφορά πιέσεων ανάμεσα σε διαφορετικά σημεία ενός υγρού που βρίσκεται σε ισορροπία.
- Να **ερμηνεύεις** καθημερινά φαινόμενα με βάση την υδροστατική πίεση και την αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων.





Για το παρακάτω πείραμα θα χρειαστείς:
ένα πλαστικό μπουκάλι με λεία
τοιχώματα, ένα καρφί, μια λεκάνη.

Πάρε ένα ψηλό πλαστικό μπουκάλι με
λεία τοιχώματα. Στα πλαϊνά τοιχώματά του, με τη βοήθεια
του καθηγητή σου, άνοιξε με ένα καρφί τρεις τρύπες σε
διαφορετικό ύψος και με ελαφρά διαφορετικό προσανατολισμό
(όχι δηλαδή τη μία τρύπα κάτω ακριβώς από την άλλη).
Στη συνέχεια πραγματοποιήσε την εξής δραστηριότητα:

- Γέμισε το μπουκάλι με νερό, κλείνοντας τις τρύπες με τα δάχτυλά σου, ώστε να μη φύγει το περιεχόμενο νερό.
- Τοποθέτησε ακριβώς από κάτω μια λεκάνη που θα συλλέξει το νερό που θα χυθεί από το μπουκάλι.
- Άνοιξε τις πλαϊνές τρύπες, αποσύροντας τα δάχτυλά σου ταυτόχρονα.
- Παρατήρησε ποια φλέβα νερού εκτοξεύεται πιο μακριά στο δάπεδο.



1. Πριν εκτελέσεις το πείραμα, σημείωσε τι πιστεύεις ότι θα γίνει.
Πιο μακριά θα εκτοξευτεί η φλέβα νερού από την τρύπα:
α. που είναι πιο ψηλά,
β. που είναι στη μέση,
γ. που είναι πιο χαμηλά.
δ. Απ' όλες τις τρύπες η φλέβα νερού θα φτάσει στην ίδια απόσταση.



2. Στη συνέχεια μπορείς να πραγματοποιήσεις τη δραστηριότητα και να καταγράψεις τι παρατηρείς.



Πιο μακριά θα εκτοξευτεί η φλέβα νερού από την τρύπα:

- α. ☐ που είναι πιο ψηλά,
- β. ☐ που είναι στη μέση,
- γ. ☐ που είναι πιο χαμηλά.
- δ. ☐ Απ' όλες τις τρύπες η φλέβα νερού θα φτάσει στην ίδια απόσταση.

Στη συνέχεια επανάλαβε τη δραστηριότητα, δίνοντας στο μπουκάλι μια κλίση.
Η φλέβα νερού που θα εκτοξευτεί από την τρύπα, θα είναι:

- α. ☐ παράλληλη προς το έδαφος,
- β. ☐ κάθετη στο τοίχωμα του μπουκαλιού.

Ολοκλήρωση

Δείξε τις απαντήσεις

Κρύψε τις απαντήσεις



Πιο μακριά θα εκτοξευτεί η φλέβα νερού από την τρύπα:

- α. ☐ που είναι πιο ψηλά,
- β. ☐ που είναι στη μέση,
- γ. ☒ που είναι πιο χαμηλά.
- δ. ☐ Απ' όλες τις τρύπες η φλέβα νερού θα φτάσει στην ίδια απόσταση.

Στη συνέχεια επανάλαβε τη δραστηριότητα, δίνοντας στο μπουκάλι μια κλίση.
Η φλέβα νερού που θα εκτοξευτεί από την τρύπα, θα είναι:

- α. ☐ παράλληλη προς το έδαφος,
- β. ☒ κάθετη στο τοίχωμα του μπουκαλιού.

?



Πως εξηγούνται οι παραπάνω
παρατηρήσεις;



?

Ορισμός

Τα υγρά **ασκούν**, κάθετα στα τοιχώματα των δοχείων στα οποία περιέχονται, δυνάμεις, τις οποίες ονομάζουμε **πιεστικές δυνάμεις**.

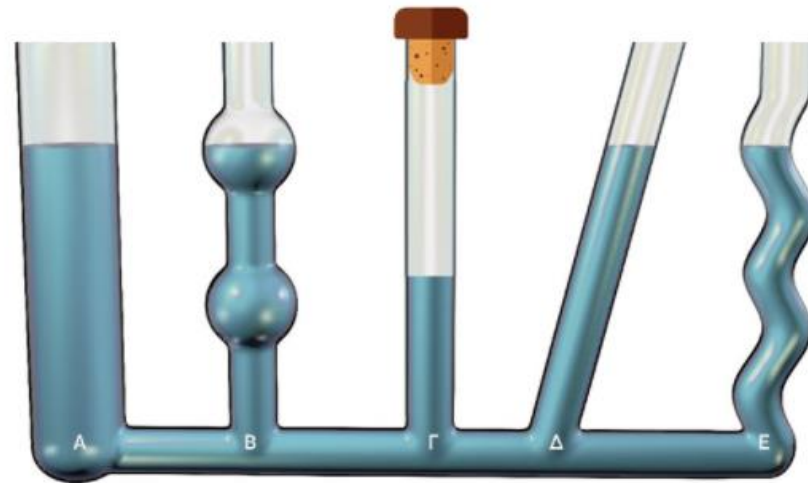
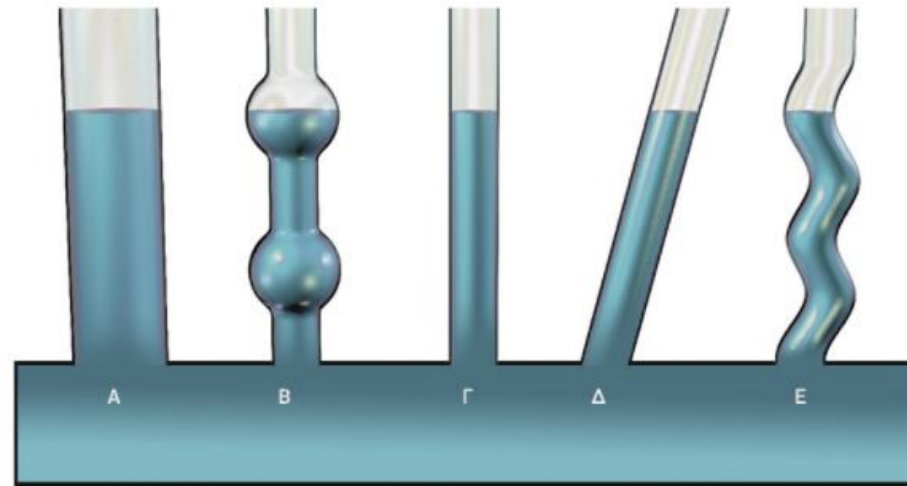


Διαπιστώνουμε ότι η υδροστατική πίεση p , που υπάρχει σε σημείο A ενός υγρού που ισορροπεί, είναι ανάλογη του βάθους h από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού όπου βρίσκεται το σημείο A και της πυκνότητας του υγρού ρ . Αποδεικνύεται, ότι η υδροστατική πίεση εξαρτάται και από την επιτάχυνση της βαρύτητας g .

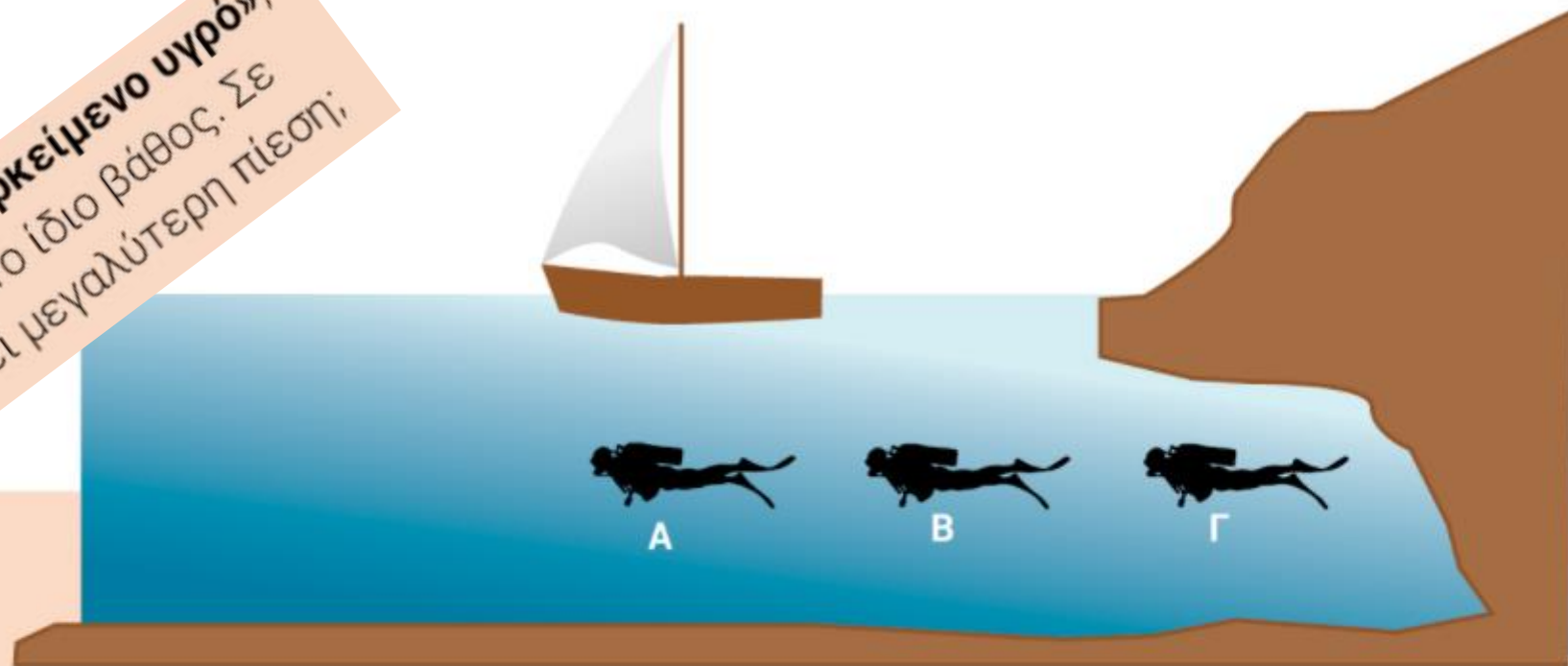
Στη γλώσσα των μαθηματικών μπορούμε να γράψουμε:

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Συγκοινωνούντα δοχεία



Για να αντιληφθούμε τι σημαίνει «**υπερκείμενο υγρό**», ας δούμε, στο σχήμα, τρεις δύτες στο ίδιο βάθος. Σε ποιανού δύτε την πλάτη επικρατεί μεγαλύτερη πίεση;



Η σωστή απάντηση είναι ότι στην πλάτη και των τριών δυτών υπάρχει η ίδια πίεση.

Δεν παίζει ρόλο αν υπάρχει από πάνω τους βάρκα ή βράχος άρα αν **στην κατακόρυφο στήλη** πάνω τους υπάρχει λιγότερο νερό.

Παρατηρούμε, δηλαδή, ότι η πίεση σε όλα τα σημεία που βρίσκονται **στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο** ενός υγρού που ηρεμεί είναι η ίδια. Αν δεν ήταν η ίδια, θα είχαμε ροή του υγρού, από το σημείο με τη μεγαλύτερη πίεση σε σημεία μικρότερης πίεσης.

3

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές; Βάλε Σ δίπλα στην πρόταση που, κατά τη γνώμη σου, είναι σωστή και Λ δίπλα σε εκείνη που είναι λάθος. Τα τρία δοχεία του σχήματος έχουν βάσεις ίσου εμβαδού και το νερό βρίσκεται σε όλα στο ίδιο ύψος. Για τα δοχεία αυτά ισχύουν:

- ☐ α Η πίεση είναι μεγαλύτερη στην ελεύθερη επιφάνεια του δοχείου Α, διότι έχει μεγαλύτερο εμβαδόν επιφάνειας. ☐ Λ
- ☐ β Η πιεστική δύναμη που ασκείται στον πυθμένα του δοχείου είναι μεγαλύτερη στο δοχείο Β. ☐ Λ
- ☐ γ Η πίεση στον πυθμένα του δοχείου είναι Α είναι μεγαλύτερη, διότι το δοχείο αυτό περιέχει τη μεγαλύτερη ποσότητα νερού. ☐ Λ
- ☐ δ Η πίεση είναι ίδια στον πυθμένα όλων των δοχείων. ☐ Σ
- ☐ ε Το βάρος του νερού στο δοχείο Α είναι μεγαλύτερο από το βάρος του νερού των άλλων δοχείων. ☐ Σ



Ολοκλήρωση

Δείξε τις απαντήσεις

Κρύψε τις απαντήσεις

B Παράδειγμα επίλυσης άσκησης

Άσκηση

Ένα υποβρύχιο βρίσκεται σε βάθος $h = 200 \text{ m}$ κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας.

α. Πόση είναι η υδροστατική πίεση σε αυτό το βάθος;

β. Μια οριζόντια καταπακτή του υποβρυχίου που βρίσκεται σε αυτό το βάθος έχει διαστάσεις $0,5 \text{ m} \times 0,4 \text{ m}$.

Να υπολογίσεις το μέτρο της πιεστικής δύναμης που ασκείται από το νερό στην καταπακτή.

Δίνονται ότι η πυκνότητα του θαλασσινού νερού είναι $\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Αγνόησε την επίδραση της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Ξεκινάμε πάντα
δημιουργώντας τον πίνακα
δεδομένων και ζητούμενων

α.

Βήμα 1°

Αναγνωρίζουμε τα δεδομένα που είναι:

- το βάθος $h = 200 \text{ m}$,
 - η πυκνότητα $\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$,
 - η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$,
- και το ζητούμενο που είναι η υδροστατική πίεση p .

➤ Κατανοούμε ότι θα χρησιμοποιήσουμε τον νόμο της υδροστατικής:

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

➤ Ελέγχουμε αν όλες οι μονάδες είναι στο SI.

Δεδομένα	Ζητούμενο
$h = 200 \text{ m}$ $\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ m/s}^2$	p

Βασική σχέση:

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Βήμα 2°

Υπολογίζουμε την υδροστατική πίεση από τον νόμο:

$$p = \rho \cdot g \cdot h \quad \text{ή} \quad p = 1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 200 \text{ m} \quad \text{ή} \quad p = 2\,050\,000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

β.

Βήμα 3°

Αναγνωρίζουμε τα δεδομένα που είναι:

- η υδροστατική πίεση $p = 2\,050\,000\text{ N/m}^2$,
- το εμβαδόν της καταπακτής $A = 0,5\text{ m} \times 0,4\text{ m}$ ή $A = 0,2\text{ m}^2$,

και το ζητούμενο που είναι η κάθετη δύναμη F_K που δέχεται η καταπακτή.

- Ελέγχουμε αν όλες οι μονάδες είναι στο SI.
- Υπολογίζουμε την κάθετη δύναμη στη καταπακτή από τον ορισμό της πίεσης: $p = F_K / A$

Δεδομένα	Ζητούμενο
$p = 2\,050\,000\text{ N/m}^2$ $A = 0,5\text{ m} \times 0,4\text{ m}$	F_K
Βασική σχέση: $p = F_K / A$	

Βήμα 4°

Κάνουμε τις πράξεις:

$$p = \frac{F_K}{A} \quad \text{ή} \quad F_K = p \cdot A \quad \text{ή} \quad F_K = 2\,050\,000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \times 0,2\text{ m}^2 \quad \text{ή} \quad F_K = 410\,000\text{ N}$$

Παρακολούθησε το video



Τα βιβλία μου



Φυσική Β' Γυμνασίου
Καρτέλες διδασκαλίας



Φυσική Β' Γυμνασίου
Οδηγός Καθηγητή



Φυσική Β' Γυμνασίου



Φυσική Β' Γυμνασίου -
Βιβλίο ασκήσεων



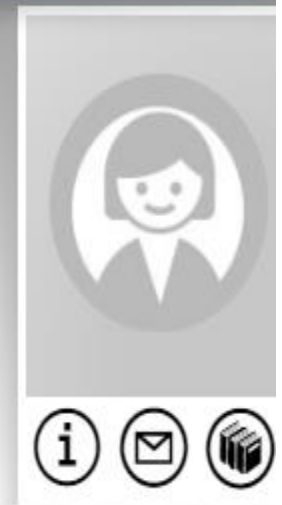
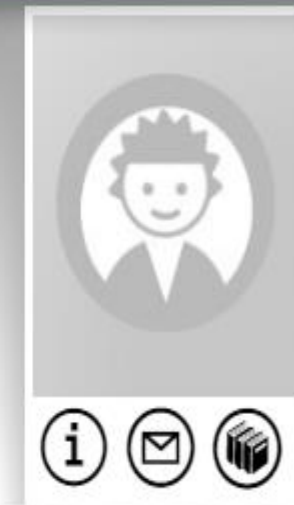
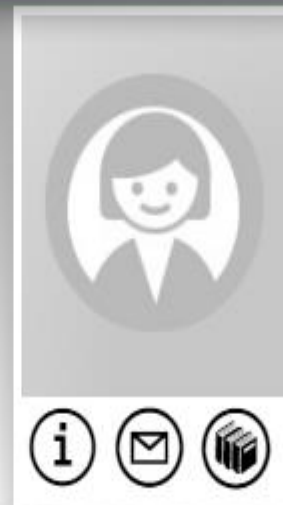
Physics Lab - Εικονικό
εργαστήριο



Φυσική - Νέα και
δραστηριότητες



Οι μαθητές μου





7 Η πίεση είναι μονόμετρο φυσικό μέγεθος.

ΣΩΣΤΟ

ΛΑΘΟΣ



8 Να συμπληρώσεις τα κενά στο κείμενο με μια από τις παρακάτω λέξεις:

μεγαλύτερη / μικρότερη, μεγαλύτερο / μικρότερο

Η πίεση σε μια επιφάνεια είναι τόσο μεγαλύτερη όσο είναι η δύναμη που ασκείται κάθετα στην επιφάνεια και όσο είναι το εμβαδόν της επιφάνειας.



8 Γιατί χρειάζομαστε το φυσικό μέγεθος «πίεση»; Δεν μας αρκεί η δύναμη;
Να αναφέρεις ένα παράδειγμα με το οποίο να φαίνεται η αναγκαιότητα αυτού του φυσικού μεγέθους.



9 Τοποθέτησε το βιβλίο σου πάνω στην παλάμη σου με όσους δυνατούς τρόπους μπορείς. Πότε η πίεση είναι μεγαλύτερη;

B Ασκήσεις



1 Δύναμη μέτρου 600 N ασκείται κάθετα σε μια επιφάνεια, οπότε η πίεση στην επιφάνεια είναι 1500 Pa .
Να υπολογίσεις:

- α Το εμβαδόν της επιφάνειας.
- β Πόση θα είναι η πίεση αν τριπλασιαστεί το εμβαδόν της επιφάνειας.



2 Ένα τραπέζι μάζας 10 kg στηρίζεται σε οριζόντιο δάπεδο με τα τέσσερα πόδια του, το καθένα από τα οποία έχει εμβαδόν βάσης $A_1 = 5 \text{ cm}^2$. Αν στο τραπέζι ανέβει ένα παιδί μάζας 40 kg που είναι ακίνητο και το κάθε πόδι του έχει εμβαδόν $A_2 = 80 \text{ cm}^2$, να υπολογίσεις:

- α Την πίεση κάτω από το κάθε πόδι του παιδιού στο τραπέζι.
- β Την πίεση κάτω από το κάθε πόδι του τραπεζιού στο δάπεδο.

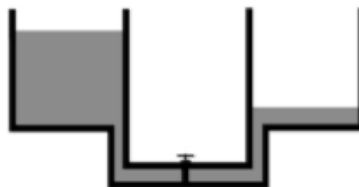
Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να υποθέσεις ότι το βάρος του παιδιού μοιράζεται ισοδύναμα και στα τέσσερα πόδια του τραπεζιού.

4.2 Υδροστατική πίεση

A Ερωτήσεις



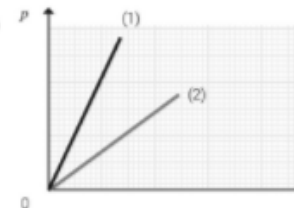
1 Δύο δοχεία περιέχουν νερό, όπως στο παρακάτω σχήμα.
Αν ανοίξουμε τη στρόφιγγα, τι περιμένεις να παρατηρήσεις;



2 Δύο όμοια δοχεία που βρίσκονται στον ίδιο τόπο περιέχουν υγρά (1) και (2) με πυκνότητες ρ_1 και ρ_2 αντίστοιχα. Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζεται η υδροστατική πίεση p σε συνάρτηση με το βάθος h από την ελεύθερη επιφάνεια των υγρών. Για τις πυκνότητες ρ_1 και ρ_2 ισχύει:

- α $\rho_1 = \rho_2$
- β $\rho_1 > \rho_2$
- γ $\rho_1 < \rho_2$

Επίλεξε τη σωστή απάντηση και αιτιολόγησε την επιλογή σου.



3 Επίλεξε το σωστό.

Μέσα σε ένα δοχείο με νερό αφήνουμε να βυθιστεί μια πέτρα. Όταν η πέτρα βρεθεί στον πυθμένα του δοχείου, η πίεση του νερού στον πυθμένα του δοχείου θα:

- α αυξηθεί.
- β μειωθεί.
- γ παραμένει ίδια.
- δ Τα δεδομένα δεν επαρκούν για να απαντήσουμε.



4 Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

Βάλε **Σ** δίπλα στην πρόταση που, κατά τη γνώμη σου, είναι σωστή και **Λ** δίπλα σε εκείνη που είναι λάθος.

- α Η υδροστατική πίεση σε βάθος h δεν εξαρτάται από τη συνολική ποσότητα του υγρού αλλά μόνο από την υπερκείμενη στήλη του υγρού. ☐
- β Η υδροστατική πίεση σε βάθος h ενός υγρού δεν εξαρτάται από την πυκνότητα του υγρού. ☐
- γ Η υδροστατική πίεση δεν οφείλεται στη βαρύτητα. ☐
- δ Μανόμετρο είναι συσκευή που μετρά την υδροστατική πίεση. ☐

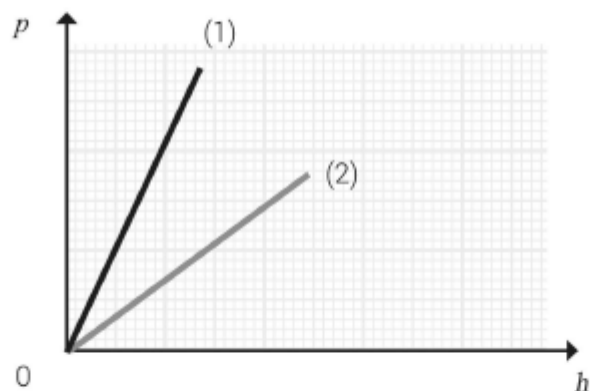
B Ασκήσεις

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ		
ΠΙΕΣΗ	ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	ΕΜΒΑΔΑ
$p = F_s / A$	$p = \rho \cdot g \cdot h$	Ορθογώνιου παραλληλογράμμου $A = \beta \cdot \nu$
$A = F_s / p$	$\rho = p / g \cdot h$	Τριγώνου $A = \frac{\beta \cdot \nu}{2}$
$F_s = p \cdot A$	$h = p / g \cdot \rho$	Κυκλικού δίσκου $A = \pi \cdot r^2$

A2

Υπολόγισε, επίλεξε το σωστό και προσπάθησε να εξηγήσεις.

Δύο όμοια δοχεία που βρίσκονται στον ίδιο τόπο περιέχουν υγρά (1) και (2) με πυκνότητες ρ_1 και ρ_2 αντίστοιχα. Στο διάγραμμα απεικονίζεται η υδροστατική πίεση p σε συνάρτηση με το βάθος h από την ελεύθερη επιφάνεια των υγρών.



Για τις πυκνότητες ρ_1 και ρ_2 ισχύει:

α. $\rho_1 = \rho_2$

β. $\rho_1 > \rho_2$

γ. $\rho_1 < \rho_2$

Επίλεξε τη σωστή απάντηση και αιτιολόγησε την επιλογή σου.

Σωστή είναι η απάντηση (β) $\rho_1 > \rho_2$, γιατί στο ίδιο βάθος μεγαλύτερη είναι η υδροστατική πίεση στο υγρό με τη μεγαλύτερη πυκνότητα σύμφωνα με το νόμο της υδροστατικής.



Lab

Virtual Lab



Πειράματα Φυσικής

Πειράματα

Αναθέσεις

Άνωση

Υδροστατική Πίεση

Κίνηση μορίων (στερεά - υγρά - αέρια)

Κίνηση μορίων νερού

Ατμοσφαιρική πίεση
(VR Glasses Android)

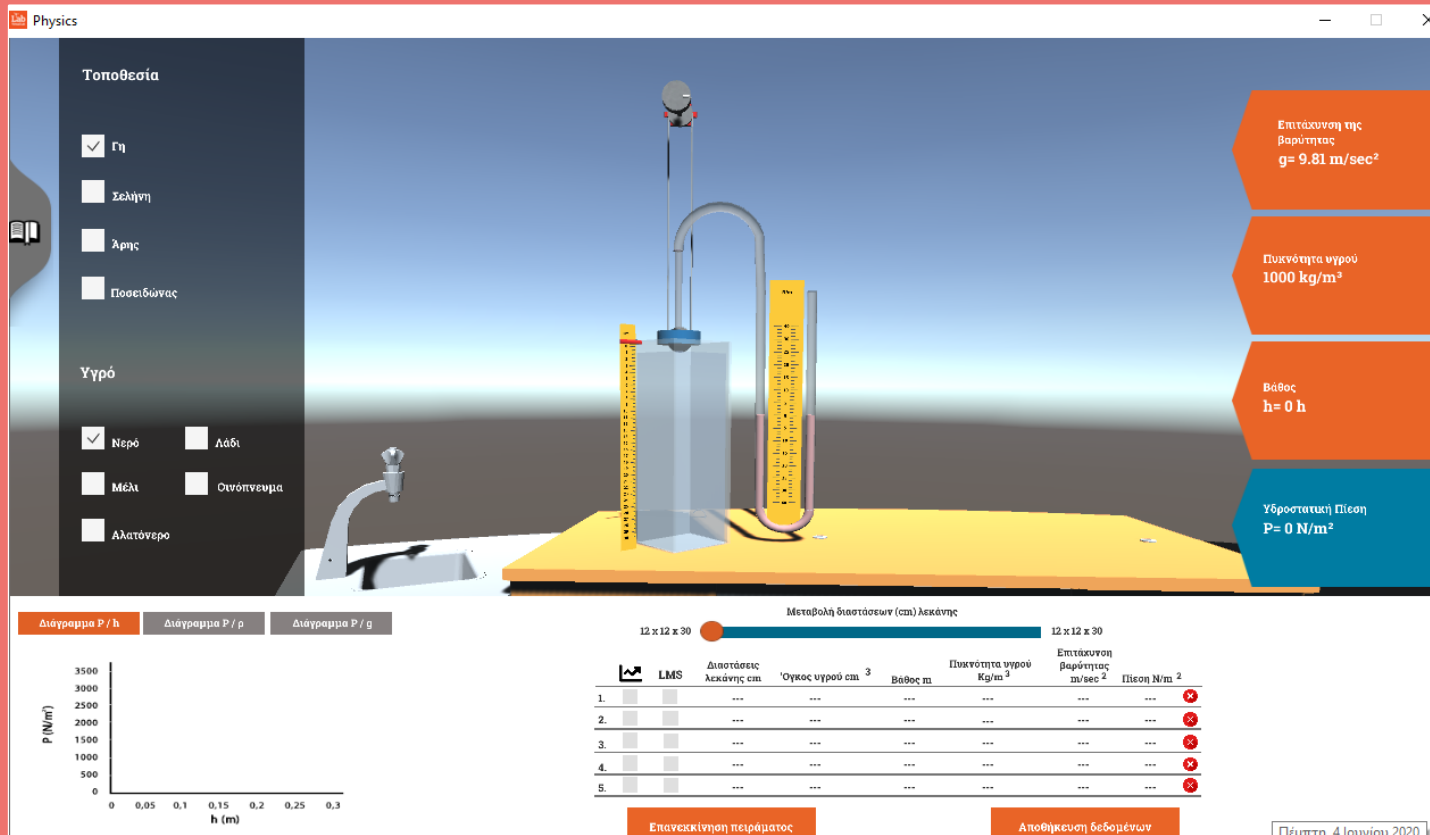
AR Υδροστατική πίεση (Android/iOS)



Lab

Virtual Lab

publlor



Τοποθεσία: γη
Υγρό : νερό

1) Αλλάζουμε σταδιακά το βάθος

2) Καταγράφουμε τις τιμές

3) Δημιουργούμε το διάγραμμα

$$P_{\text{υδρ}} - h$$

4) Εξάγουμε το συμπέρασμά μας

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Τοποθεσία

- ☒ Γη
- ☐ Σελήνη
- ☐ Άρης
- ☐ Ποσειδώνας

Υγρό

- ☒ Νερό ☐ Λάδι
- ☐ Μέλι ☐ Οινόπνευμα
- ☐ Αλατόνερο

Επιτάχυνση της
βαρύτητας
 $g = 9.81 \text{ m/sec}^2$

Πυκνότητα υγρού
 1000 kg/m^3

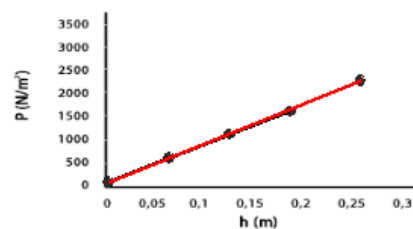
Βάθος
 $h = 0.25 \text{ h}$

Υδροστατική Πίεση
 $P = 2471 \text{ N/m}^2$

Διάγραμμα P / h

Διάγραμμα P / ρ

Διάγραμμα P / g



Μεταβολή διαστάσεων (cm) λεκάνης

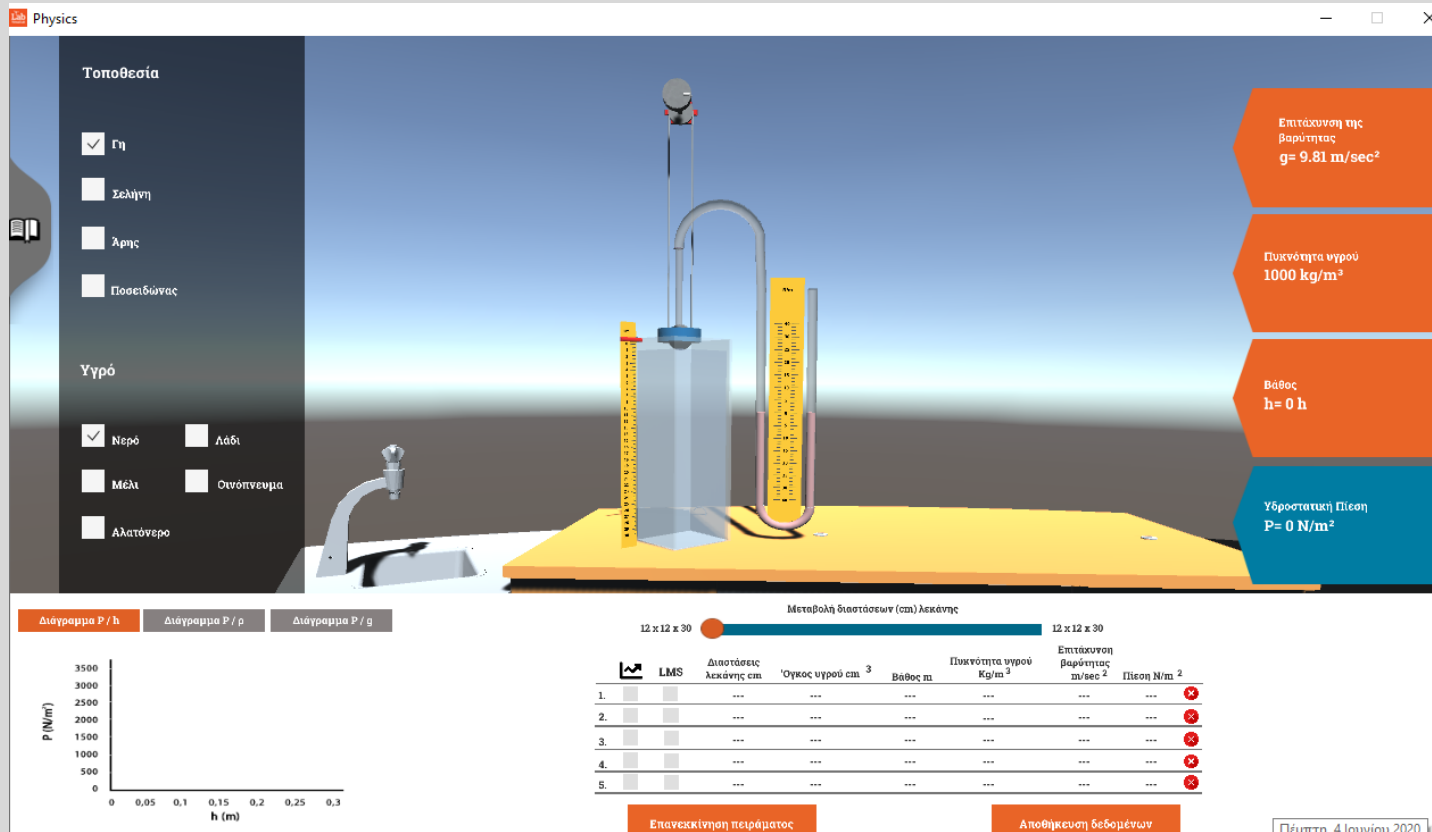
12 x 12 x 30

12 x 12 x 30

	LMS	Διαστάσεις λεκάνης cm	Όγκος υγρού cm^3	Βάθος m	Πυκνότητα υγρού Kg/m^3	Επιτάχυνση βαρύτητας m/sec^2	Πίεση N/m^2	
1.	☒	12 x 12 x 30	4320	0.06	1000	9.81	598	☒
2.	☒	12 x 12 x 30	4320	0.12	1000	9.81	1157	☒
3.	☒	12 x 12 x 30	4320	0.18	1000	9.81	1726	☒
4.	☒	12 x 12 x 30	4320	0.25	1000	9.81	2471	☒
5.	☐	---	---	---	---	---	---	☒

Επανεκκίνηση πειράματος

Αποθήκευση δεδομένων



Τοποθεσία: Γη
Ύψος : $h=0,2\text{m}$

1) Αλλάζουμε τα υγρά
2) Καταγράφουμε τις τιμές

3) Παρατηρούμε ότι
αλλάζοντας το υγρό η $P_{\text{υδρ}}$ μεταβάλλεται!

Τα βιβλία μου

Φυσική Β' Γυμνασίου
Καρτέλες διδασκαλίας

Φυσική Β' Γυμνασίου
Οδηγός Καθηγητή

Φυσική Β' Γυμνασίου
Βιβλίο ασκήσεων

Physics Lab
Τετράδιο πειραμάτων

Φυσική
Η Φυσική σήμερα
Νέα και δραστηριότητες

Οι μαθητές μου

Αντικείμενα μαθητών

Αλληλογραφία

Ανάθεση εργασίας

Από: Δέσποινα Μηνά

Προς: Μαρία Χριστίνα Ζωτού
Αντώνης Πρωτόπαπας
rafaela.kararapou
Κατερίνα Παπαρηγορίου
Δήμητρα Ιδομενέα
ΝΙΚΟΣ ΜΠΟΥΤΣΙΟΥΚΗΣ
Vasiliki Vasiladi
Ιωάννης Λουκάκης
Γεώργιος Κοκκίνης
Christos Dellakis Χρήστος Ντελλάκης
Νικόλαος Παππου
Νικόλαος Παπαρμύτης Πολωνιάτσικης
Ελενη Στεφανιδου
ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ
Σπιριδούλα Πατούνα
Σοφία Χριστοδούλου

Βιβλίο: Φυσική Β' Γυμνασίου - Βιβλίο ασκήσεων

Θέμα: 4.1 ΚΑΙ 4.2

Ημ/νια: 17/02/2020 16:50

Κείμενο: ☐ Σελίδα 21, Άσκηση Α1
☐ Σελίδα 21, Άσκηση Α2
☐ Σελίδα 21, Άσκηση Α4

Αλληλογραφία

Δημιουργία μηνύματος

Προς: **Αντώνης Πρωτόπαπας**

Μήνυμα γενικού
περιεχομένου

Ανάθεση εργασίας

Βιβλίο: Physics Lab - Εικονικό εργαστήριο

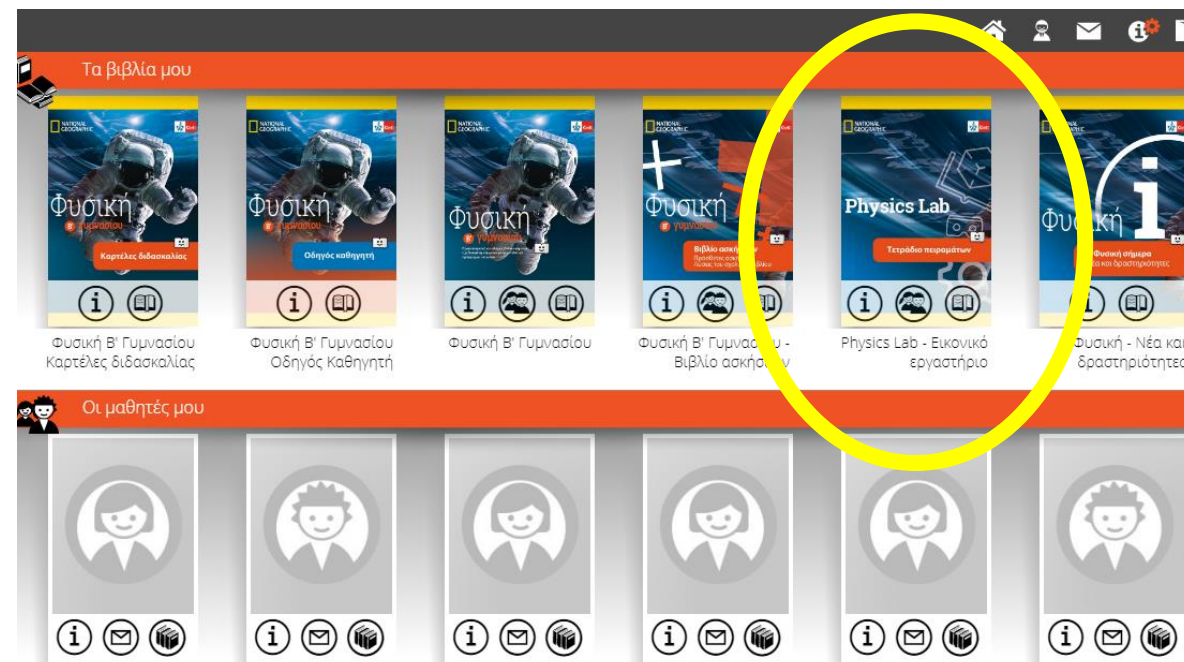
Επιλέξτε ασκήσεις

Θέμα:

Πείραμα

Κείμενο:

B / U *S*   



Εὐχαριστώ