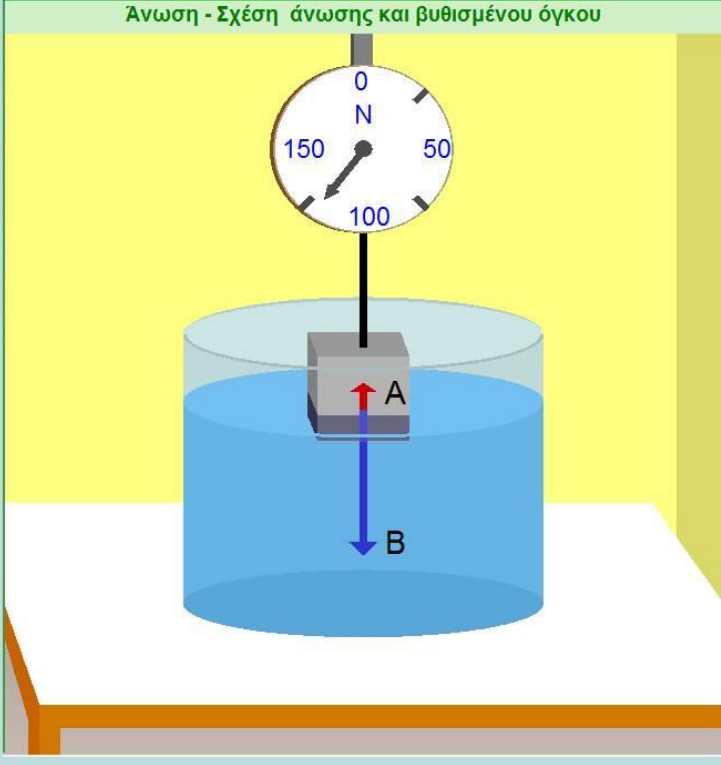


ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Πίεση

Άνωση - Σχέση άνωσης και βυθισμένου όγκου



Το σώμα είναι από αλουμίνιο
 $\rho_{\alpha\lambda} = 2700 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_{\nu\epsilon\rho} = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $V = 5000 \text{ cm}^3$
 $B = 135 \text{ N}$

$B = \rho_{\alpha\lambda} gV$ (1)
 $A = \rho_{\nu\epsilon\rho} gV_{\beta\upsilon\theta}$ (2)
 $B_{\phi\alpha\upsilon\upsilon} = B - A$ (3)

$A = 15.00 \text{ N}$
 $B_{\phi\alpha\upsilon\upsilon} = 120.00 \text{ N}$

Η άνωση είναι ανάλογη του βυθισμένου όγκου

$V_{\beta\upsilon\theta} = 1500 \text{ cm}^3$

Αποτελέσματα

Πρόλογος

Στον οδηγό αυτό θα βρείτε χρήσιμες πληροφορίες για το φυσικό περιεχόμενο και την εκτέλεση των **20** προσομοιώσεων με τίτλο **Πίεση**.

Το σύνολο των προσομοιώσεων είναι ταξινομημένο σε πέντε θεματικές ενότητες:

1. Ορισμός της πίεσης
2. Υδροστατική πίεση
3. Ατμοσφαιρική πίεση
4. Μετάδοση πιέσεων στα ρευστά
5. Άνωση

Στα **Περιεχόμενα** του οδηγού θα βρείτε τον τίτλο κάθε προσομοίωσης, τον αύξοντα αριθμό της καθώς και την αντίστοιχη σελίδα του οδηγού όπου υπάρχουν οι σχετικές πληροφορίες για αυτή.

Στην αντίστοιχη σελίδα της προσομοίωσης δείχνεται μια αντιπροσωπευτική εικόνα, αναφέρεται ο σκοπός της, ακολουθεί η βασική θεωρία , η περιγραφή του φαινομένου και τα βασικά συμπεράσματα.

Τέλος περιγράφονται οι παράμετροι του αντίστοιχου προγράμματος και αναφέρεται το πεδίο των τιμών τους.

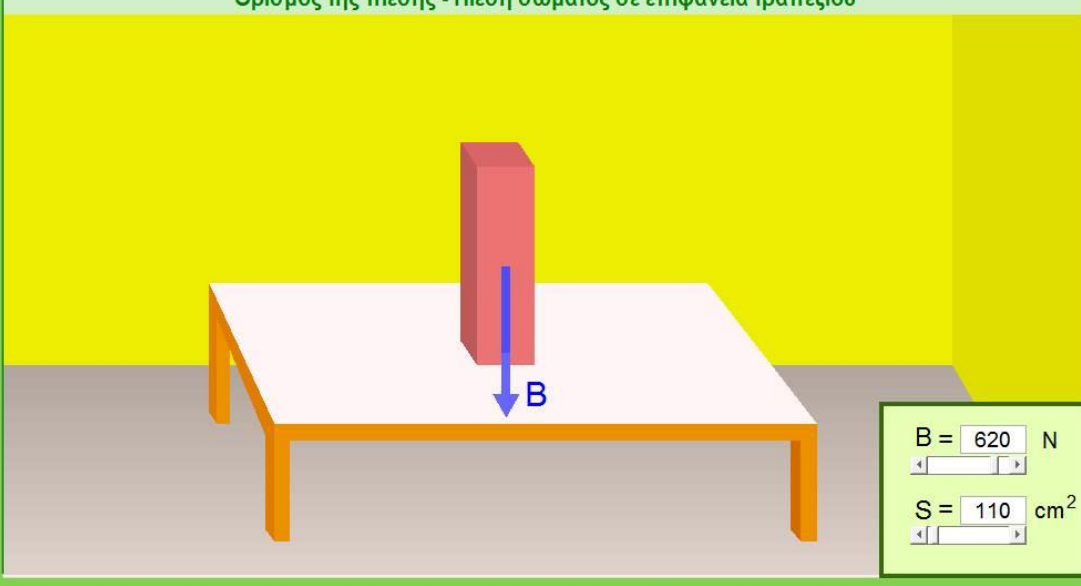
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| 1. Ορισμός της πίεσης | |
| 1. Πίεση σώματος σε επιφάνεια τραπεζίου | 4 |
| 2. Υδροστατική πίεση | |
| 2. Σχέση υδροστατικής πίεσης και βάθους | 6 |
| 3. Υδροστατική πίεση και κατεύθυνση μέτρησης | 8 |
| 4. Σχέση υδροστατικής πίεσης και πυκνότητας υγρού | 10 |
| 5. Σχέση υδροστατικής πίεσης και βαρύτητας | 12 |
| 6. Σχέση υδροστατικής πίεσης και σχήματος δοχείου του υγρού | 14 |
| 7. Συγκοινωνούντα δοχεία | 16 |
| 8. Τροχιά ύδατος | 18 |
| 3. Ατμοσφαιρική πίεση | |
| 9. Μέτρηση ατμοσφαιρικής πίεσης με σωλήνα υδραργύρου | 20 |
| 10. Μέτρηση ατμοσφαιρικής πίεσης με σωλήνα νερού | 22 |
| 11. Μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης | 24 |
| 4. Μετάδοση πιέσεων στα ρευστά | |
| 12. Αρχή του Pascal | 27 |
| 13. Το υδραυλικό πιεστήριο | 29 |
| 5. Άνωση | |
| 14. Σχέση άνωσης και βυθισμένου όγκου | 31 |
| 15. Σχέση άνωσης και πυκνότητας υγρού | 33 |
| 16. Σχέση άνωσης και σχήματος σώματος όταν ο όγκος είναι σταθερός | 35 |
| 17. Σχέση άνωσης και βάρους σώματος όταν ο όγκος είναι σταθερός | 37 |
| 18. Σχέση άνωσης και βάθους | 39 |
| 19. Αρχή του Αρχιμήδη | 41 |
| 20. Πλεύση και βύθιση σωμάτων | 44 |

Ορισμός της πίεσης

1. Πίεση σώματος σε επιφάνεια τραπεζιού

Ορισμός της πίεσης - Πίεση σώματος σε επιφάνεια τραπεζιού



Η πίεση που δέχεται μια επιφάνεια από μια δύναμη κάθετη σε αυτή, είναι ανάλογη της δύναμης και αντιστρόφως ανάλογη του εμβαδού της

B = 620.00 N
S = 110.00 cm²
= 0.011 m²

$P = \frac{B}{S} = 56363.6 \text{ N/m}^2$

Αποτελέσματα
Ερωτήσεις
Ασκήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει την πίεση που ασκείται σε μια επιφάνεια.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της πίεσης.

Πίεση ονομάζεται το πηλίκο της δύναμης που ασκείται κάθετα σε μια επιφάνεια προς το εμβαδόν αυτής. Δηλαδή

$$P = \frac{F}{S} \quad (1)$$

Μονάδα της πίεσης είναι το Pascal, (P_a). Ισχύει

$$P_a = \frac{N}{m^2} \quad (2)$$

Οι παραμορφώσεις των σωμάτων δεν οφείλονται στη δύναμη αλλά στην πίεση που ασκείται σε αυτά.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δείχνεται σώμα σχήμα ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου πάνω στην επιφάνεια εργαστηριακού πάγκου.

Το σώμα έχει βάρος B και εμβαδόν της βάσης είναι S.

Η πίεση P που ασκείται στην επιφάνεια S του εργαστηριακού πάγκου δίνεται από τη σχέση

$$P = \frac{B}{S} \quad (3)$$

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το βάρος B και το εμβαδόν S της βάσης του σώματος .

Στον πίνακα δείχνεται η τιμή της πίεσης P.

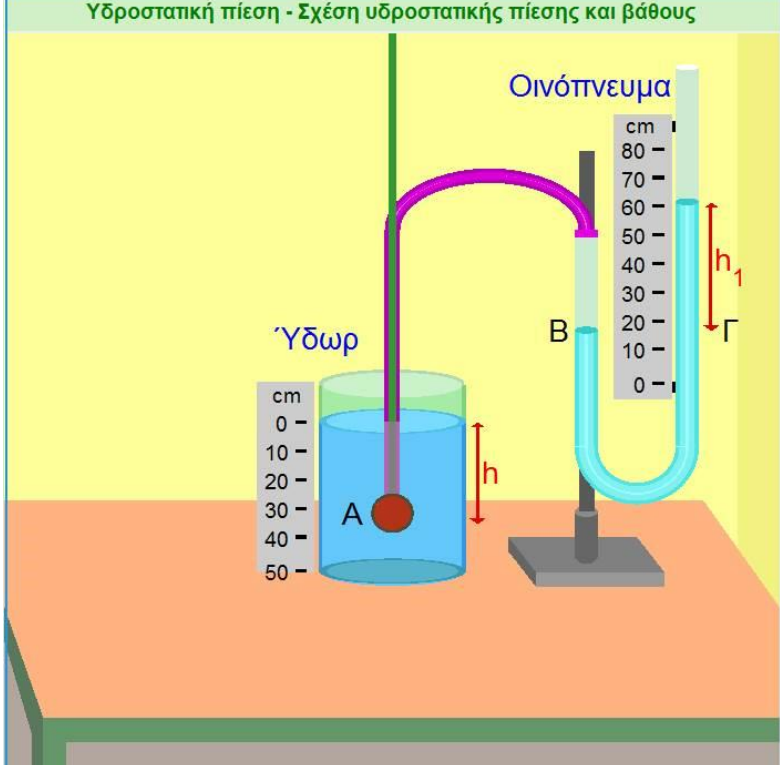
3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της πίεσης.

Παράμετροι Προγράμματος

- 1. B**
Το βάρος του σώματος
Παίρνει τιμές από 100 ως 700 N.
- 2. S**
Το εμβαδόν της βάσης του σώματος
Παίρνει τιμές από 100 ως 400 cm²

Υδροστατική πίεση
2. Σχέση υδροστατικής πίεσης και βάθους

Υδροστατική πίεση - Σχέση υδροστατικής πίεσης και βάθους



$\rho_{\text{υδ}} = 1000 \text{ Kg/m}^3$
 $\rho_{\text{οιν}} = 800 \text{ Kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/sec}^2$

$h = 36.0 \text{ cm}$
 $h_1 = 45.0 \text{ cm}$

Ισχύει
 $P_{\text{υδρ,Α}} = \rho_{\text{οιν}} g h_1$
 $= 3600.0 \text{ N/m}^2$

Προκύπτει
 $\frac{P_{\text{υδρ,Α}}}{h} = 10000 \text{ N/m}^3$
 $= \rho_{\text{υδ}} g$

$h = 36.0 \text{ cm}$

Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει τη σχέση υδροστατικής πίεσης με το βάθος.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της υδροστατικής πίεσης.

Η υδροστατική πίεση είναι η πίεση που ασκεί ένα υγρό σε μια επιφάνεια. Η επιφάνεια μπορεί να ανήκει στο δοχείο που περιέχει το υγρό ή σε άλλο σώμα που είναι σε επαφή με το υγρό.

Η υδροστατική πίεση οφείλεται στο βάρος τμήματος του υγρού που ασκείται στην επιφάνεια.

Για παράδειγμα, στην επιφάνεια S του πυθμένα ενός κυλινδρικού δοχείου με υγρό βάρους B ασκείται πίεση

$$P = \frac{B}{S} \quad (1)$$

Αν m είναι η μάζα του νερού ισχύει

$$B = mg \quad (2)$$

όπου g = η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Επίσης ισχύει

$$m = \rho V \quad (3)$$

όπου ρ η πυκνότητα και V ο όγκος του υγρού.

Από τις σχέσεις (2) και (3) προκύπτει

$$B = \rho V g \quad (4)$$

Αν h είναι το βάθος που βρίσκεται ο πυθμένας, ισχύει

$$V = hS \quad (5)$$

Από τις σχέσεις (4) και (5) προκύπτει

$$B = \rho h S g \quad (6)$$

Simulation Aided Education

Τέλος από τις σχέσεις (1) και (6) προκύπτει

$$P = \frac{\rho h S g}{S} \Rightarrow P = \rho h g \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) δείχνεται ότι η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη:

- του βάθους από την επιφάνεια του υγρού
- της πυκνότητας του υγρού
- και της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Επίσης από την ίδια σχέση προκύπτει ότι η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται

- από το σχήμα του δοχείου ούτε από τον όγκο του υγρού σε αυτό,
- από τον προσανατολισμό της επιφάνειας στην οποία ασκείται.

Στην προσομοίωση δείχνεται η σχέση της υδροστατικής πίεσης με το βάθος σε ένα δοχείο που περιέχει νερό.

Την υδροστατική πίεση την μετράμε με ειδικά όργανα που λέγονται μανόμετρα. Το μανόμετρο που χρησιμοποιούμε στην προσομοίωση αποτελείται από ένα γυάλινο σωλήνα με σχήμα U που περιέχει υγρό. Στην προκειμένη περίπτωση το υγρό στο μανόμετρο είναι οινόπνευμα. Το ένα σκέλος του μανομέτρου συνδέεται με εύκαμπτο σωλήνα που έχει στην άκρη μια ελαστική μεμβράνη. Η μέτρηση της υδροστατικής πίεσης στο νερό πραγματοποιείται με τη βύθιση της ελαστικής μεμβράνης στο βάθος που θέλουμε να τη μετρήσουμε.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το βάθος h και να βλέπει την αντίστοιχη τιμή της υδροστατικής πίεσης.

Όπως διαπιστώνεται όσο αυξάνει το βάθος h τόσο αυξάνεται και η αντίστοιχη υδροστατική πίεση.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της υδροστατικής πίεσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h

Το βάθος μέτρησης της υδροστατικής πίεσης

Παίρνει τιμές από 0 ως 50 cm.

Υδροστατική πίεση
3. Υδροστατική πίεση και κατεύθυνση μέτρησης

Υδροστατική πίεση - Υδροστατική πίεση και κατεύθυνση μέτρησης

$\rho_{\text{υδ}} = 1000 \text{ Kg/m}^3$
 $\rho_{\text{ον}} = 800 \text{ Kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/sec}^2$
 $P_{\text{ατμ}} = 10^5 \text{ N/m}^2$

$h = 30.0 \text{ cm}$
 $h_1 = 37.5 \text{ cm}$
 $P_{\text{υδρ.Α}} = 3000.0 \text{ N/m}^2$
 $P_{\text{υδρ.Γ}} = 3000.0 \text{ N/m}^2$

Η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται από τον προσανατολισμό της μεμβράνης
 Τα υγρά ασκούν την ίδια πίεση προς όλες τις κατευθύνσεις

$\Phi = 60$ Μοίρες

Αποτελέσματα
 Ερωτήσεις
 Βοήθεια

1. Η προσομοίωση εξετάζει τη σχέση υδροστατικής πίεσης με τον προσανατολισμό της επιφάνειας που ασκείται.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της υδροστατικής πίεσης.

Η υδροστατική πίεση είναι η πίεση που ασκεί ένα υγρό σε μια επιφάνεια. Η επιφάνεια μπορεί να ανήκει στο δοχείο που περιέχει το υγρό ή σε άλλο σώμα που είναι σε επαφή με το υγρό.

Η υδροστατική πίεση οφείλεται στο βάρος τμήματος του υγρού που ασκείται στην επιφάνεια.

Για παράδειγμα στην επιφάνεια S του πυθμένα ενός κυλινδρικού δοχείου με υγρό βάρους B ασκείται πίεση

$$P = \frac{B}{S} \quad (1)$$

Αν m είναι η μάζα του νερού ισχύει

$$B = mg \quad (2)$$

όπου g = η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Επίσης ισχύει

$$m = \rho V \quad (3)$$

όπου ρ η πυκνότητα και V ο όγκος του υγρού.

Από τις σχέσεις (2) και (3) προκύπτει

$$B = \rho Vg \quad (4)$$

Αν h είναι το βάθος που βρίσκεται ο πυθμένας, ισχύει

$$V = hS \quad (5)$$

Από τις σχέσεις (4) και (5) προκύπτει

Simulation Aided Education

$$B = \rho h S g \quad (6)$$

Τέλος από τις σχέσεις (1) και (6) προκύπτει

$$P = \frac{\rho h S g}{S} \Rightarrow P = \rho h g \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) δείχνεται ότι η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη:

- του βάθους από την επιφάνεια του υγρού
- της πυκνότητας του υγρού
- και της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Επίσης από την ίδια σχέση προκύπτει ότι η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται

- από το σχήμα του δοχείου ούτε από τον όγκο του υγρού σε αυτό
- από τον προσανατολισμό της επιφάνειας στην οποία ασκείται

Στην προσομοίωση δείχνεται ότι η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται από τον προσανατολισμό της επιφάνειας στην οποία ασκείται.

Για το σκοπό αυτό μετράμε την υδροστατική πίεση σε ένα δοχείο με νερό.

Την υδροστατική πίεση την μετράμε με ειδικά όργανα που λέγονται μανόμετρα. Το μανόμετρο που χρησιμοποιούμε στην προσομοίωση αποτελείται από ένα γυάλινο σωλήνα με σχήμα U που περιέχει υγρό. Στην προκειμένη περίπτωση το υγρό στο μανόμετρο είναι οινόπνευμα. Το ένα σκέλος του μανομέτρου συνδέεται με εύκαμπτο σωλήνα που έχει στην άκρη μια ελαστική μεμβράνη. Η μέτρηση της υδροστατικής πίεσης στο νερό πραγματοποιείται με τη βύθιση της ελαστικής μεμβράνης στο βάθος που θέλουμε να τη μετρήσουμε.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει τον προσανατολισμό της ελαστικής μεμβράνης σε σταθερό βάθος 30 cm και να βλέπει την αντίστοιχη τιμή της υδροστατικής πίεσης.

Όπως διαπιστώνεται η τιμή της υδροστατικής πίεσης είναι ανεξάρτητη από τον προσανατολισμό της ελαστικής μεμβράνης

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της υδροστατικής πίεσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. φ

Η κατεύθυνση της μεμβράνης

Παίρνει τιμές από 0 ως 360 μοίρες.

Υδροστατική πίεση
4. Σχέση υδροστατικής πίεσης και πυκνότητας υγρού

Υδροστατική πίεση - Σχέση υδροστατικής πίεσης και πυκνότητας υγρού

$\rho_{οιν} = 800 \text{ Kg/m}^3$
 $\rho_{υγρου} = 800 \text{ Kg/m}^3$
 $g = 10 \text{ m/sec}^2$
 $P_{ατμ} = 10^5 \text{ N/m}^2$

$P_{υδρ,Α} = 2400.0 \text{ N/m}^2$
 $P_{υδρ,Γ} = 2400.0 \text{ N/m}^2$
 $h = 30.0 \text{ cm}$
 $h_1 = \frac{\rho_{υγρου}}{\rho_{οιν}} h = 30.0 \text{ cm}$

$P_{υδρ,Α} = \rho_{υγρου} g h (1)$
 $P_{υδρ,Γ} = \rho_{οιν} g h_1 (2)$
 $P_A = P_{ατμ} + P_{υδρ,Α} (3)$
 $P_Γ = P_{ατμ} + P_{υδρ,Γ} (4)$
 $P_A = P_B = P_Γ (5)$

Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη της πυκνότητας του υγρού

$h = 30.0 \text{ cm}$

Αποτελέσματα
 Ερωτήσεις
 Ασκήσεις
 Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει τη σχέση της υδροστατικής πίεσης με την πυκνότητα του υγρού.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της υδροστατικής πίεσης.

Η υδροστατική πίεση είναι η πίεση που ασκεί ένα υγρό σε μια επιφάνεια. Η επιφάνεια μπορεί να ανήκει στο δοχείο που περιέχει το υγρό ή σε άλλο σώμα που είναι σε επαφή με το υγρό.

Η υδροστατική πίεση οφείλεται στο βάρος τμήματος του υγρού που ασκείται στην επιφάνεια.

Για παράδειγμα στην επιφάνεια S του πυθμένα ενός κυλινδρικού δοχείου με υγρό βάρους B ασκείται πίεση

$$P = \frac{B}{S} \quad (1)$$

Αν m είναι η μάζα του νερού ισχύει

$$B = mg \quad (2)$$

όπου g = η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Επίσης ισχύει

$$m = \rho V \quad (3)$$

όπου ρ η πυκνότητα και V ο όγκος του υγρού.

Από τις σχέσεις (2) και (3) προκύπτει

$$B = \rho V g \quad (4)$$

Αν h είναι το βάθος που βρίσκεται ο πυθμένας, ισχύει

$$V = hS \quad (5)$$

Από τις σχέσεις (4) και (5) προκύπτει

Simulation Aided Education

$$B = \rho h S g \quad (6)$$

Τέλος από τις σχέσεις (1) και (6) προκύπτει

$$P = \frac{\rho h S g}{S} \Rightarrow P = \rho h g \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) προκύπτει ότι η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη:

- του βάθους από την επιφάνεια του υγρού
- της πυκνότητας του υγρού
- και της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Επίσης από την ίδια σχέση προκύπτει ότι η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται

- από το σχήμα του δοχείου ούτε από τον όγκο του νερού σε αυτό
- από τον προσανατολισμό της επιφάνειας στην οποία ασκείται

Την υδροστατική πίεση την μετράμε με ειδικά όργανα που λέγονται μανόμετρα. Το μανόμετρο που χρησιμοποιούμε στην προσομοίωση αποτελείται από ένα γυάλινο σωλήνα με σχήμα U που περιέχει υγρό, συνήθως υδράργυρο. Στην προκειμένη περίπτωση το υγρό στο μανόμετρο είναι οινόπνευμα. Το ένα σκέλος του μανομέτρου συνδέεται με εύκαμπτο σωλήνα που έχει στην άκρη μια ελαστική μεμβράνη. Η μέτρηση της υδροστατικής πίεσης σε ένα δοχείο με υγρό πραγματοποιείται με τη βύθιση της ελαστικής μεμβράνης στο βάθος που θέλουμε να τη μετρήσουμε.

Στην προσομοίωση δείχνεται η σχέση της υδροστατικής πίεσης με την πυκνότητα του υγρού.

Για το λόγο αυτό μετράμε την υδροστατική πίεση σε τρία υγρά, νερό, οινόπνευμα και αλατισμένο νερό που έχουν αντίστοιχες πυκνότητες 1000 kg/m^3 , 800 kg/m^3 και 1300 kg/m^3 .

Όπως διαπιστώνεται η αντίστοιχη υδροστατική πίεση είναι ανάλογη της πυκνότητας του υγρού.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της υδροστατικής πίεσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h

Το βάθος μέτρησης της υδροστατικής πίεσης

Παίρνει τιμές από 0 ως 50 cm.

Υδροστατική πίεση
5. Σχέση υδροστατικής πίεσης και βαρύτητας

Υδροστατική πίεση - Σχέση υδροστατικής πίεσης και βαρύτητας

Γη
 $P_{\Gamma} = \rho_{\text{υδ}} g_{\Gamma} h_{\Gamma}$ (1)
 $g_{\Gamma} = 9.81 \text{ m/sec}^2$
 $\rho_{\text{υδ}} = 1000 \text{ Kg/m}^3$
 $P_{\Gamma} = 1471.5 \text{ Pa}$

Σελήνη
 $P_{\Sigma} = \rho_{\text{υδ}} g_{\Sigma} h_{\Sigma}$ (2)
 $g_{\Sigma} = 1.62 \text{ m/sec}^2$
 $\rho_{\text{υδ}} = 1000 \text{ Kg/m}^3$
 $P_{\Sigma} = 243.0 \text{ Pa}$

Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη της επιτάχυνσης της βαρύτητας

$h_{\Gamma} = 15.0 \text{ cm}$

$h_{\Sigma} = 15.0 \text{ cm}$

Αποτελέσματα

Ερωτήσεις

Ασκήσεις

Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει τη σχέση της υδροστατικής πίεσης με την επιτάχυνση της βαρύτητας.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της υδροστατικής πίεσης.

Η υδροστατική πίεση είναι η πίεση που ασκεί ένα υγρό σε μια επιφάνεια. Η επιφάνεια μπορεί να ανήκει στο δοχείο που περιέχει το υγρό ή σε άλλο σώμα που είναι σε επαφή με το υγρό.

Η υδροστατική πίεση οφείλεται στο βάρος τμήματος του υγρού που ασκείται στην επιφάνεια.

Για παράδειγμα στην επιφάνεια S του πυθμένα ενός κυλινδρικού δοχείου με υγρό βάρους B ασκείται πίεση

$$P = \frac{B}{S} \quad (1)$$

Αν m είναι η μάζα του νερού ισχύει

$$B = mg \quad (2)$$

όπου g = η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Επίσης ισχύει

$$m = \rho V \quad (3)$$

όπου ρ η πυκνότητα και V ο όγκος του υγρού.

Από τις σχέσεις (2) και (3) προκύπτει

$$B = \rho Vg \quad (4)$$

Αν h είναι το βάθος που βρίσκεται ο πυθμένας, ισχύει

$$V = hS \quad (5)$$

Από τις σχέσεις (4) και (5) προκύπτει

Simulation Aided Education

$$B = \rho h S g \quad (6)$$

Τέλος από τις σχέσεις (1) και (6) προκύπτει

$$P = \frac{\rho h S g}{S} \Rightarrow P = \rho h g \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) δείχνεται ότι η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη:

- του βάθους από την επιφάνεια του υγρού
- της πυκνότητας του υγρού
- και της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Επίσης από την ίδια σχέση προκύπτει ότι η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται

- από το σχήμα του δοχείου ούτε από τον όγκο του υγρού σε αυτό
- από τον προσανατολισμό της επιφάνειας στην οποία ασκείται

Στην προσομοίωση δείχνεται η σχέση της υδροστατικής πίεσης με την επιτάχυνση της βαρύτητας. Για το σκοπό αυτό μετράμε την υδροστατική πίεση σε ένα δοχείο με νερό στην επιφάνεια της Γης και της Σελήνης όπου οι αντίστοιχες τιμές της επιτάχυνσης βαρύτητας είναι 9.81 m/sec^2 και 1.62 m/sec^2 .

Την υδροστατική πίεση την μετράμε με ειδικά όργανα που λέγονται μανόμετρα. Στην προσομοίωση ειδικό μανόμετρο μετράει την υδροστατική πίεση στο επιλεγόμενο βάθος.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να επιλέγει το βάθος μέτρησης της υδροστατικής πίεσης και να βλέπει την αντίστοιχη τιμή της.

Όπως διαπιστώνεται για το ίδιο βάθος η τιμή της υδροστατικής πίεσης είναι μεγαλύτερη στη Γη που έχει και τη μεγαλύτερη επιτάχυνση βαρύτητας.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της υδροστατικής πίεσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h_{Γ}

Το βάθος μέτρησης της υδροστατικής πίεσης στη Γη
Παίρνει τιμές από 0 ως 50 cm.

2. h_{Σ}

Το βάθος μέτρησης της υδροστατικής πίεσης στη Σελήνη
Παίρνει τιμές από 0 ως 50 cm.

Υδροστατική πίεση

6. Σχέση υδροστατικής πίεσης και σχήματος δοχείου του υγρού

Υδροστατική πίεση - Σχέση υδροστατικής πίεσης και σχήματος δοχείου του υγρού

$\rho_{\text{οιν}} = 800 \text{ Kg/m}^3$

$\rho_{\text{υγρού}} = 1000 \text{ Kg/m}^3$

$g = 10 \text{ m/sec}^2$

$P_{\text{ατμ}} = 10^5 \text{ N/m}^2$

$P_{\text{υδρ,A}} = 3000.0 \text{ N/m}^2$

$P_{\text{υδρ,Γ}} = 3000.0 \text{ N/m}^2$

$h = 30.0 \text{ cm}$

$h_1 = \frac{\rho_{\text{υγρού}} \cdot h}{\rho_{\text{οιν}}} = 37.5 \text{ cm}$

$P_{\text{υδρ,A}} = \rho_{\text{υγρού}} g h \quad (1)$

$P_{\text{υδρ,Γ}} = \rho_{\text{οιν}} g h_1 \quad (2)$

$P_A = P_{\text{ατμ}} + P_{\text{υδρ,A}} \quad (3)$

$P_{\Gamma} = P_{\text{ατμ}} + P_{\text{υδρ,Γ}} \quad (4)$

$P_A = P_B = P_{\Gamma} \quad (5)$

Η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται από το σχήμα του δοχείου και τον όγκο του υγρού

1. Η προσομοίωση εξετάζει τη σχέση της υδροστατικής πίεσης ενός υγρού με το σχήμα του δοχείου που το περιέχει.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της υδροστατικής πίεσης. Η υδροστατική πίεση είναι η πίεση που ασκεί ένα υγρό σε μια επιφάνεια. Η επιφάνεια μπορεί να ανήκει στο δοχείο που περιέχει το υγρό ή σε άλλο σώμα που είναι σε επαφή με το υγρό.

Η υδροστατική πίεση οφείλεται στο βάρος τμήματος του υγρού που ασκείται στην επιφάνεια.

Για παράδειγμα στην επιφάνεια S του πυθμένα ενός κυλινδρικού δοχείου με υγρό βάρους B ασκείται πίεση

$$P = \frac{B}{S} \quad (1)$$

Αν m είναι η μάζα του νερού ισχύει

$$B = mg \quad (2)$$

όπου g = η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Επίσης ισχύει

$$m = \rho V \quad (3)$$

όπου ρ η πυκνότητα και V ο όγκος του υγρού.

Από τις σχέσεις (2) και (3) προκύπτει

$$B = \rho V g \quad (4)$$

Αν h είναι το βάθος που βρίσκεται ο πυθμένας, ισχύει

$$V = hS \quad (5)$$

Από τις σχέσεις (4) και (5) προκύπτει

Simulation Aided Education

$$B = \rho h S g \quad (6)$$

Τέλος από τις σχέσεις (1) και (6) προκύπτει

$$P = \frac{\rho h S g}{S} \Rightarrow P = \rho h g \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) δείχνεται ότι η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη:

- του βάθους από την επιφάνεια του υγρού
- της πυκνότητας του υγρού
- και της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Επίσης από την ίδια σχέση προκύπτει ότι η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται

- από το σχήμα του δοχείου ούτε από τον όγκο του υγρού σε αυτό
- από τον προσανατολισμό της επιφάνειας στην οποία ασκείται

Στην προσομοίωση δείχνεται ότι η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται από το σχήμα του δοχείου ούτε από τον όγκο του υγρού σε αυτό. Για το σκοπό αυτό μετράμε την υδροστατική πίεση σε πέντε διαφορετικά δοχεία με νερό. Το ύψος του νερού σε όλα τα δοχεία είναι 50 cm.

Την υδροστατική πίεση την μετράμε με ειδικά όργανα που λέγονται μανόμετρα. Το μανόμετρο που χρησιμοποιούμε στην προσομοίωση αποτελείται από ένα γυάλινο σωλήνα με σχήμα U που περιέχει υγρό. Στην προκειμένη περίπτωση το υγρό στο μανόμετρο είναι οινόπνευμα. Το ένα σκέλος του μανομέτρου συνδέεται με εύκαμπτο σωλήνα που έχει στην άκρη μια ελαστική μεμβράνη. Η μέτρηση της υδροστατικής πίεσης στο νερό πραγματοποιείται με τη βύθιση της ελαστικής μεμβράνης στο βάθος που θέλουμε να τη μετρήσουμε.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί επιλέγει ένα από τα πέντε δοχεία με νερό, να μεταβάλλει το βάθος h και να βλέπει την αντίστοιχη τιμή της υδροστατικής πίεσης. Όπως διαπιστώνεται υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται από το σχήμα του δοχείου ούτε από τον όγκο του υγρού σε αυτό.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της υδροστατικής πίεσης.

Υδροστατική πίεση
7. Συγκοινωνούντα δοχεία

Υδροστατική πίεση - Συγκοινωνούντα δοχεία

Τα δοχεία έχουν διαφορετικό σχήμα και συγκοινωνούν μέσω ενός σωλήνα
 Ρίχνουμε στα δοχεία υγρό
 Η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού σε όλα τα δοχεία
 βρίσκεται στο ίδιο ύψος

h = cm
 T. Π. =

Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει μια εφαρμογή της υδροστατικής πίεσης.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της υδροστατικής πίεσης.
 Η υδροστατική πίεση είναι η πίεση που ασκεί ένα υγρό σε μια επιφάνεια. Η επιφάνεια μπορεί να ανήκει στο δοχείο που περιέχει το υγρό ή σε άλλο σώμα που είναι σε επαφή με το υγρό.
 Η υδροστατική πίεση οφείλεται στο βάρος τμήματος του υγρού που ασκείται στην επιφάνεια.
 Για παράδειγμα στην επιφάνεια S του πυθμένα ενός κυλινδρικού δοχείου με υγρό βάρους B ασκείται πίεση

$$P = \frac{B}{S} \quad (1)$$

Αν m είναι η μάζα του νερού ισχύει

$$B = mg \quad (2)$$

όπου g = η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Επίσης ισχύει

$$m = \rho V \quad (3)$$

όπου ρ η πυκνότητα και V ο όγκος του υγρού.

Από τις σχέσεις (2) και (3) προκύπτει

$$B = \rho Vg \quad (4)$$

Αν h είναι το βάθος που βρίσκεται ο πυθμένας, ισχύει

$$V = hS \quad (5)$$

Από τις σχέσεις (4) και (5) προκύπτει

$$B = \rho hSg \quad (6)$$

Simulation Aided Education

Τέλος από τις σχέσεις (1) και (6) προκύπτει

$$P = \frac{\rho h S g}{S} \Rightarrow P = \rho h g \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) δείχνεται ότι η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη:

- του βάθους από την επιφάνεια του υγρού
- της πυκνότητας του υγρού
- και της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Επίσης από την ίδια σχέση προκύπτει ότι η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται

- από το σχήμα του δοχείου ούτε από τον όγκο του υγρού σε αυτό
- από τον προσανατολισμό της επιφάνειας στην οποία ασκείται

Στην προσομοίωση δείχνεται μια εφαρμογή της υδροστατικής πίεσης.

Συγκεκριμένα δείχνονται σε σειρά τέσσερα δοχεία με διαφορετικό σχήμα που συγκοινωνούν μέσω ενός οριζόντιου σωλήνα.

Ρίχνουμε νερό στο πρώτο από αυτά, οπότε παρατηρούμε ότι μόλις διακόψουμε την παροχή του η ελεύθερη επιφάνεια του νερού βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο και στα τέσσερα δοχεία.

Το αποτέλεσμα ερμηνεύεται με βάση την εξίσωση (7) που είναι ο νόμος της υδροστατικής πίεσης.

Εφόσον το νερό είναι ακίνητο στον οριζόντιο σωλήνα συνεπάγεται ότι σε όλα τα σημεία του επικρατεί η ίδια πίεση, διαφορετικά θα υπήρχε ροή νερού σε αυτόν.

Οπότε από την εξίσωση (7) προκύπτει ότι δύο τυχαία σημεία του οριζόντιου σωλήνα, εφόσον έχουν την ίδια πίεση P , θα βρίσκονται στο ίδιο βάθος h που σημαίνει ότι η ελεύθερη επιφάνεια του νερού είναι οριζόντια.

Αρα σε συγκοινωνούντα δοχεία που περιέχουν ένα υγρό σε κατάσταση ισορροπίας η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο σε όλα τα δοχεία.

Η παραπάνω πρόταση λέγεται και αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το ύψος του νερού μέσα στα δοχεία και να παρακολουθεί το φαινόμενο.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της υδροστατικής πίεσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h

Το ύψος του νερού μέσα στα δοχεία
Παίρνει τιμές από 11 ως 50 cm.

2. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Υδροστατική πίεση
8. Τροχιά ύδατος

Υδροστατική πίεση - Τροχιά ύδατος



$h = 0.40 \text{ m}$
 Ταχύτητα εκτόξευσης νερού
 $u = \sqrt{2gh} = 2.83 \text{ m/sec}$

Απόσταση σημείου πτώσης νερού
 από την βάση του δοχείου
 $x_{\text{max}} = 0.89 \text{ m}$

$h = 0.40 \text{ m}$

Τ.Π. = 50

Συνέχεια
Επαναφορά
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει μια εφαρμογή της υδροστατικής πίεσης.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της υδροστατικής πίεσης.

Η υδροστατική πίεση είναι η πίεση που ασκεί ένα υγρό σε μια επιφάνεια. Η επιφάνεια μπορεί να ανήκει στο δοχείο που περιέχει το υγρό ή σε άλλο σώμα που είναι σε επαφή με το υγρό.

Η υδροστατική πίεση οφείλεται στο βάρος τμήματος του υγρού που ασκείται στην επιφάνεια.

Για παράδειγμα στην επιφάνεια S του πυθμένα ενός κυλινδρικού δοχείου με υγρό βάρους B ασκείται πίεση

$$P = \frac{B}{S} \quad (1)$$

Αν m είναι η μάζα του νερού ισχύει

$$B = mg \quad (2)$$

όπου g = η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Επίσης ισχύει

$$m = \rho V \quad (3)$$

όπου ρ η πυκνότητα και V ο όγκος του υγρού.

Από τις σχέσεις (2) και (3) προκύπτει

$$B = \rho Vg \quad (4)$$

Αν h είναι το βάθος που βρίσκεται ο πυθμένας, ισχύει

$$V = hS \quad (5)$$

Από τις σχέσεις (4) και (5) προκύπτει

Simulation Aided Education

$$B = \rho h S g \quad (6)$$

Τέλος από τις σχέσεις (1) και (6) προκύπτει

$$P = \frac{\rho h S g}{S} \Rightarrow P = \rho h g \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) δείχνεται ότι η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη:

- του βάθους από την επιφάνεια του υγρού
- της πυκνότητας του υγρού
- και της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Επίσης από την ίδια σχέση προκύπτει ότι η υδροστατική πίεση δεν εξαρτάται

- από το σχήμα του δοχείου ούτε από τον όγκο του υγρού σε αυτό
- από τον προσανατολισμό της επιφάνειας στην οποία ασκείται

Στην προσομοίωση δείχνεται μια εφαρμογή της υδροστατικής πίεσης.

Σε δοχείο που περιέχει νερό ύψους s ανοίγουμε μια οπή σε απόσταση h από την επιφάνειά του.

Το νερό εκτοξεύεται με ταχύτητα

$$v = \sqrt{2gh} \quad (8)$$

Το νερό προσπίπτει σε διπλανή λεκάνη.

Η απόσταση του σημείου πρόσπτωσης του νερού από τη βάση του δοχείου είναι

$$x = 2\sqrt{h(s-h)} \quad (9)$$

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει την απόσταση h της οπής από την επιφάνεια του νερού και να βλέπει το αντίστοιχο φαινόμενο.

Όπως διαπιστώνεται η απόσταση του σημείου πρόσπτωσης του νερού από τη βάση του δοχείου γίνεται μέγιστη όταν

$$h = \frac{s}{2} \quad (10)$$

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της υδροστατικής πίεσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h

Η απόσταση της οπής από την επιφάνεια του υγρού

Παίρνει τιμές από 0.05 ως 0.85 m.

2. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.


Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Ατμοσφαιρική πίεση
9. Μέτρηση ατμοσφαιρικής πίεσης με σωλήνα υδραργύρου

Ατμοσφαιρική πίεση - Μέτρηση ατμοσφαιρικής πίεσης με σωλήνα υδραργύρου

Γεμίζουμε το σωλήνα με υδράργυρο
 Σφραγίζουμε το σωλήνα
 Αφαιρούμε τη βάση του σωλήνα
 Ο υδράργυρος ρέει από τη βάση του σωλήνα
 Ύψος στήλης Υδραργύρου, $h_0 = 76.00$ cm



$h = 100.0$ cm

T. Π. = 50

Έναρξη Επαναφορά Ερωτήσεις Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει τη μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης στην επιφάνεια της Γης.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Η ατμοσφαιρική πίεση είναι η πίεση που ασκεί η ατμόσφαιρα της Γης σε μια επιφάνεια.

Όπως η υδροστατική πίεση οφείλεται στο βάρος του υγρού έτσι και η ατμοσφαιρική πίεση οφείλεται στο βάρος του αέρα.

Η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης δεν είναι σταθερή. Η μεγαλύτερη τιμή της είναι στην επιφάνεια της θάλασσας και μειώνεται καθώς απομακρυνόμαστε από αυτή. Η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης στην επιφάνεια της θάλασσας είναι 101.293 Pa και λέγεται 1 atm. Δηλαδή στην επιφάνεια της θάλασσας είναι

$$P_{\text{atm}} = 1 \text{ atm} = 101.293 \text{ Pa} \quad (1)$$

Η ατμοσφαιρική πίεση μετρήθηκε για πρώτη φορά από τον Τορικέλι το 1643.

Ο Τορικέλι γέμισε ένα λεπτό σωλήνα μήκους ενός μέτρου με υδράργυρο. Μετά κρατώντας κλειστό το επάνω άκρο του με κατάλληλο πώμα, αφού τον ανέστρεψε τον βύθισε σε μια μικρή λεκάνη που είχε και αυτή υδράργυρο. Στη συνέχεια αφαίρεσε το πώμα οπότε παρατήρησε ότι μέσα στο σωλήνα παρέμεινε υδράργυρος που το ύψος του ήταν 76 cm.

Το αποτέλεσμα αυτό ερμηνεύεται ως εξής:

Ο υδράργυρος είναι σε ισορροπία τόσο μέσα στη στήλη όσο και στην λεκάνη. Αυτό σημαίνει ότι ένα σημείο A στη βάση του σωλήνα και ένα σημείο B στη επιφάνεια

Simulation Aided Education

της λεκάνης δέχονται την ίδια πίεση , διαφορετικά θα υπήρχε ροή υδραργύρου. Δηλαδή

$$P_A = P_B \quad (2)$$

Από τη σχέση (2) μπορούμε να μετρήσουμε την ατμοσφαιρική πίεση ως εξής: Η πίεση στο σημείο A οφείλεται στο βάρος του υδραργύρου και είναι η υδροστατική πίεση, ενώ η πίεση στο σημείο B οφείλεται στο βάρος της ατμόσφαιρας, δηλαδή είναι η ατμοσφαιρική πίεση, οπότε ισχύει

$$P_A = P_{\text{υδρ}} \quad (3)$$

$$P_B = P_{\text{atm}} \quad (4)$$

Από τις σχέσεις (2), (3) και (4) προκύπτει

$$P_{\text{atm}} = P_{\text{υδρ}} \quad (5)$$

Επίσης αν h είναι το ύψος της στήλης του υδραργύρου ισχύει

$$P_{\text{υδρ}} = \rho_{\text{υδρ}} gh \quad (6)$$

Τελικά από τις σχέσεις (5) και (6) προκύπτει

$$P_{\text{atm}} = \rho_{\text{υδρ}} gh \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) μπορούμε με αντικατάσταση να βρούμε την τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης στην επιφάνεια της θάλασσας,

$$P_{\text{atm}} = 13.600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,76\text{m} \quad \text{ή}$$
$$P_{\text{atm}} = 103.293 \text{ Pa} \quad (8)$$

Στην προσομοίωση δείχνεται το πείραμα του Τορικέλι και υπολογίζεται η ατμοσφαιρική πίεση στην επιφάνεια της θάλασσας.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το ύψος του αβύθιστου σωλήνα με τον υδράργυρο και να βλέπει το αντίστοιχο αποτέλεσμα.

Θα διαπιστώσει ότι αν το ύψος του αβύθιστου σωλήνα είναι μεγαλύτερο από 76 cm η αντίστοιχη στήλη του υδραργύρου θα έχει ύψος πάντα 76 cm , ενώ αν το ύψος του αβύθιστου σωλήνα είναι μικρότερο από 76 cm η αντίστοιχη στήλη του υδραργύρου θα έχει ύψος ίσο με το ύψος του αβύθιστου σωλήνα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **h**

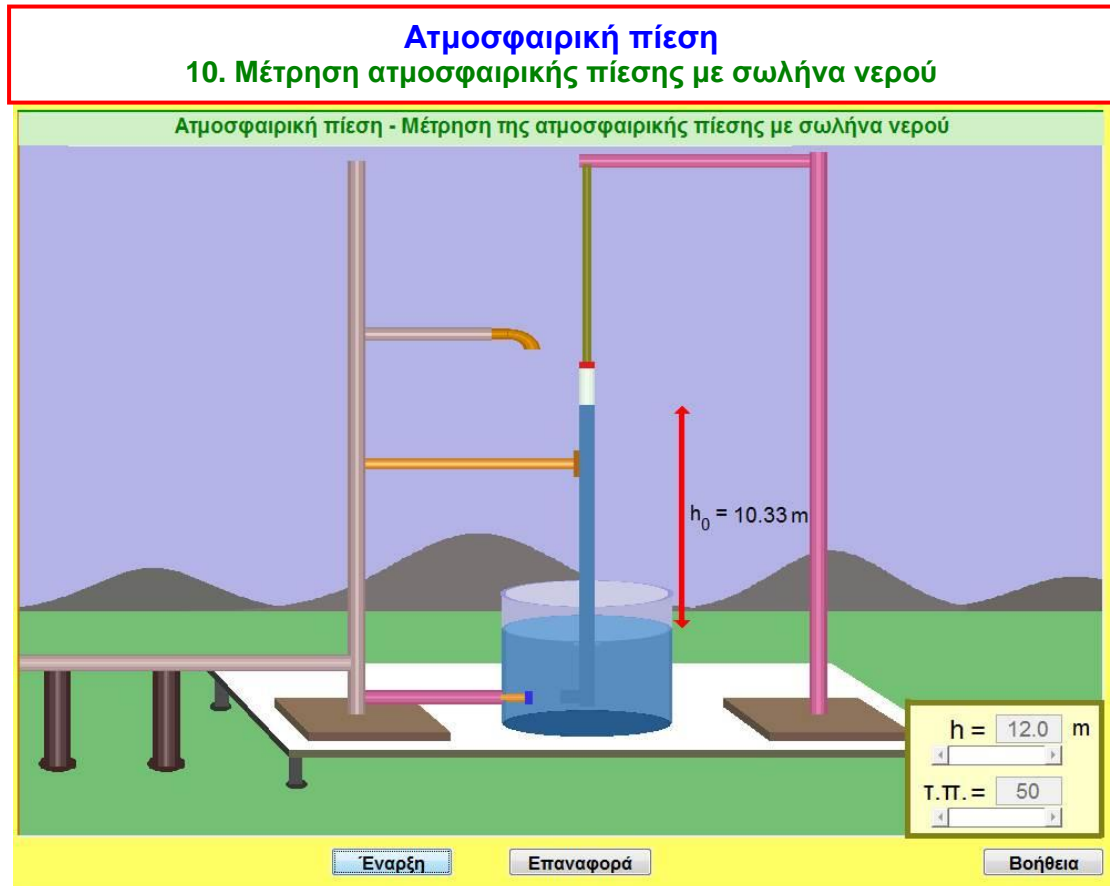
Το ύψος του αβύθιστου σωλήνα
Παίρνει τιμές από 50 ως 150 cm.

2. **τ.π.**

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.



1. Η προσομοίωση δείχνει τη μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης στην επιφάνεια της Γης.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Η ατμοσφαιρική πίεση είναι η πίεση που ασκεί η ατμόσφαιρα της Γης σε μια επιφάνεια.

Όπως η υδροστατική πίεση οφείλεται στο βάρος του υγρού έτσι και η ατμοσφαιρική πίεση οφείλεται στο βάρος του αέρα.

Η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης δεν είναι σταθερή. Η μεγαλύτερη τιμή της είναι στην επιφάνεια της θάλασσας και μειώνεται καθώς απομακρυνόμαστε από αυτή. Η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης στην επιφάνεια της θάλασσας είναι 101.293 Pa και λέγεται 1 atm. Δηλαδή στην επιφάνεια της θάλασσας είναι

$$P_{\text{atm}} = 1 \text{ atm} = 101.293 \text{ Pa} \quad (1)$$

Η ατμοσφαιρική πίεση μετρήθηκε για πρώτη φορά από τον Τορικόλι το 1643.

Ο Τορικόλι γέμισε ένα λεπτό σωλήνα μήκους ενός μέτρου με υδράργυρο. Μετά κρατώντας κλειστό το επάνω άκρο του με κατάλληλο πώμα, αφού τον ανέστρεψε τον βύθισε σε μια μικρή λεκάνη που είχε και αυτή υδράργυρο. Στη συνέχεια αφαίρεσε το πώμα οπότε παρατήρησε ότι μέσα στο σωλήνα παρέμεινε υδράργυρος που το ύψος του ήταν 76 cm.

Το αποτέλεσμα αυτό ερμηνεύεται ως εξής:

Ο υδράργυρος είναι σε ισορροπία τόσο μέσα στη στήλη όσο και στην λεκάνη. Αυτό σημαίνει ότι ένα σημείο A στη βάση του σωλήνα και ένα σημείο B στη επιφάνεια

Simulation Aided Education

της λεκάνης δέχονται την ίδια πίεση, διαφορετικά θα υπήρχε ροή υδραργύρου. Δηλαδή

$$P_A = P_B \quad (2)$$

Από τη σχέση (2) μπορούμε να μετρήσουμε την ατμοσφαιρική πίεση ως εξής: Η πίεση στο σημείο A οφείλεται στο βάρος του υδραργύρου και είναι η υδροστατική πίεση, ενώ η πίεση στο σημείο B είναι οφείλεται στο βάρος της ατμόσφαιρας, δηλαδή είναι η ατμοσφαιρική πίεση, οπότε ισχύει

$$P_A = P_{\text{υδρ}} \quad (3)$$

$$P_B = P_{\text{atm}} \quad (4)$$

Από τις σχέσεις (2), (3) και (4) προκύπτει

$$P_{\text{atm}} = P_{\text{υδρ}} \quad (5)$$

Επίσης αν h είναι το ύψος της στήλης του υδραργύρου ισχύει

$$P_{\text{υδρ}} = \rho_{\text{υδρ}} gh \quad (6)$$

Τελικά από τις σχέσεις (5) και (6) προκύπτει

$$P_{\text{atm}} = \rho_{\text{υδρ}} gh \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) μπορούμε με αντικατάσταση να βρούμε την τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης στην επιφάνεια της θάλασσας,

$$P_{\text{atm}} = 13.600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,76 \text{m} \quad \text{ή}$$
$$P_{\text{atm}} = 103.293 \text{ Pa} \quad (8)$$

Στην προσομοίωση δείχνεται ένα πείραμα παρόμοιο με το πείραμα του Τορικέλι και υπολογίζεται η ατμοσφαιρική πίεση στην επιφάνεια της θάλασσας. Η διαφορά είναι ότι αντί για σωλήνα υδραργύρου χρησιμοποιείται σωλήνας με νερό.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το ύψος του αβύθιστου σωλήνα με το νερό και να βλέπει το αντίστοιχο αποτέλεσμα.

Θα διαπιστώσει ότι αν το ύψος του αβύθιστου σωλήνα είναι μεγαλύτερο από 10.33 m η αντίστοιχη στήλη του νερού θα έχει ύψος πάντα 10.33 m, ενώ αν το ύψος του αβύθιστου σωλήνα είναι μικρότερο από 10.33 m η αντίστοιχη στήλη του υδραργύρου θα έχει ύψος ίσο με το ύψος του αβύθιστου σωλήνα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h

Το ύψος του αβύθιστου σωλήνα
Παίρνει τιμές από 5 ως 18 m.

2. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Ατμοσφαιρική πίεση

11. Μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης

Ατμοσφαιρική πίεση - Μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης

$h_0 = 200$ m

$h = 2000$ m

$U = 20$ m/s

T.Π. = 50

Διακοπή

Επαναφορά

Ερωτήσεις

Βοήθεια

$P = 0.85 \text{ atm}$

cm

80-
70-
60-
50-
40-
30-
20-
10-

m

1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0

Μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης σε σχέση με την απόσταση από την επιφάνεια της Γης

Η διάταξη με την λεκάνη και τον σωλήνα υδραργύρου βρίσκεται μέσα στο αερόστατο

Το πάνω μέρος του σωλήνα είναι κλειστό

Από τον σωλήνα έχει αφαιρεθεί ο ατμοσφαιρικός αέρας

1. Η προσομοίωση δείχνει τη μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης στο χώρο της ατμόσφαιρας.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Η ατμοσφαιρική πίεση είναι η πίεση που ασκεί η ατμόσφαιρα της Γης σε μια επιφάνεια.

Όπως η υδροστατική πίεση οφείλεται στο βάρος του υγρού έτσι και η ατμοσφαιρική πίεση οφείλεται στο βάρος του αέρα.

Η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης δεν είναι σταθερή. Η μεγαλύτερη τιμή της είναι στην επιφάνεια της θάλασσας και μειώνεται καθώς απομακρυνόμαστε από αυτή. Η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης στην επιφάνεια της θάλασσας είναι 101.293 Pa και λέγεται 1 atm. Δηλαδή στην επιφάνεια της θάλασσας είναι

$$P_{\text{atm}} = 1 \text{ atm} = 101.293 \text{ Pa} \quad (1)$$

Η ατμοσφαιρική πίεση μετρήθηκε για πρώτη φορά από τον Τορικόλι το 1643.

Ο Τορικόλι γέμισε ένα λεπτό σωλήνα μήκους ενός μέτρου με υδράργυρο. Μετά κρατώντας κλειστό το επάνω άκρο του με κατάλληλο πώμα, αφού τον ανέστρεψε τον βύθισε σε μια μικρή λεκάνη που είχε και αυτή υδράργυρο. Στη συνέχεια αφαίρεσε το πώμα οπότε παρατήρησε ότι μέσα στο σωλήνα παρέμεινε υδράργυρος που το ύψος του ήταν 76 cm.

Το αποτέλεσμα αυτό ερμηνεύεται ως εξής:

Ο υδράργυρος είναι σε ισορροπία τόσο μέσα στη στήλη όσο και στην λεκάνη. Αυτό σημαίνει ότι ένα σημείο A στη βάση του σωλήνα και ένα σημείο B στη επιφάνεια της λεκάνης δέχονται την ίδια πίεση, διαφορετικά θα υπήρχε ροή υδραργύρου. Δηλαδή

Simulation Aided Education

$$P_A = P_B \quad (2)$$

Από τη σχέση (2) μπορούμε να μετρήσουμε την ατμοσφαιρική πίεση ως εξής: Η πίεση στο σημείο A οφείλεται στο βάρος του υδραργύρου και είναι η υδροστατική πίεση, ενώ η πίεση στο σημείο B είναι οφείλεται στο βάρος της ατμόσφαιρας, δηλαδή είναι η ατμοσφαιρική πίεση, οπότε ισχύει

$$P_A = P_{\text{υδρ}} \quad (3)$$

$$P_B = P_{\text{atm}} \quad (4)$$

Από τις σχέσεις (2), (3) και (4) προκύπτει

$$P_{\text{atm}} = P_{\text{υδρ}} \quad (5)$$

Επίσης αν h είναι το ύψος της στήλης του υδραργύρου ισχύει

$$P_{\text{υδρ}} = \rho_{\text{υδρ}} gh \quad (6)$$

Τελικά από τις σχέσεις (5) και (6) προκύπτει

$$P_{\text{atm}} = \rho_{\text{υδρ}} gh \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) μπορούμε με αντικατάσταση να βρούμε την τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης στην επιφάνεια της θάλασσας,

$$P_{\text{atm}} = 13.600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,76\text{m} \quad \text{ή}$$
$$P_{\text{atm}} = 103.293 \text{ Pa} \quad (8)$$

Στην προσομοίωση δείχνεται το πείραμα του Τορικέλι και υπολογίζεται η ατμοσφαιρική πίεση σε ένα τυχαίο ύψος πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Για το λόγο αυτό το πείραμα εκτελείται μέσα σε ένα ανερχόμενο αερόστατο. Παρατηρούμε ότι η ατμοσφαιρική πίεση μειώνεται γρήγορα καθώς το αερόστατο απομακρύνεται από την επιφάνεια της Γης. Το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται στην αντίστοιχη μείωση της πυκνότητας της ατμόσφαιρας.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το αρχικό και τελικό ύψος του αερόστατου καθώς και την ταχύτητα που ανέρχεται.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h_0

Η αρχική απόσταση του αερόστατου από το έδαφος
Παίρνει τιμές από 0 ως 1000 m.

2. h

Η τελική απόσταση του αερόστατου από το έδαφος
Παίρνει τιμές από 10 ως 20000 m.

3. v

Η ταχύτητα με την οποία ανεβαίνει το αερόστατο.
Παίρνει τιμές από 50 ως 50 m/s.

4. $\tau.π.$

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Simulation Aided Education

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Μετάδοση πιέσεων στα ρευστά
12. Αρχή του Pascal

1. Η προσομοίωση δείχνει τη μετάδοση της πίεσης σε ένα ρευστό.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της μετάδοσης των πιέσεων στα ρευστά.
 Σύμφωνα με την αρχή του Πασκάλ, αν σημειωθεί μεταβολή της πίεσης σε ένα σημείο ενός περιορισμένου ρευστού που είναι ακίνητο, τότε ίση μεταβολή προκαλείται σε όλα τα σημεία του ρευστού.
 Η παραπάνω αρχή μπορεί να επεξηγηθεί με το ακόλουθο πείραμα.
 Έστω κλειστό δοχείο γεμάτο με ρευστό, οπότε στο δοχείο δεν υπάρχει αέρας. Σε ένα σημείο A σε βάθος h από την επιφάνεια του υγρού, η πίεση ισούται με την υδροστατική,

$$P_A = P_{υδρ} \tag{1}$$

και δίνεται από τη σχέση

$$P_A = \rho h g \tag{2}$$

Αν αφαιρέσουμε το επάνω κάλυμμα του δοχείου τότε στην επιφάνειά του, που είχε μηδενική πίεση, ασκείται η ατμοσφαιρική πίεση. Οπότε στα σημεία της επιφάνειας του ρευστού προκαλείται μεταβολή πίεσης ίση με την ατμοσφαιρική. Σύμφωνα με την αρχή του Πασκάλ η μεταβολή αυτή θα μεταδοθεί σε όλα τα σημεία του ρευστού, άρα και στο σημείο A. Οπότε η πίεση στο σημείο A θα είναι

$$P_A = P_{υδρ} + P_{ατμ} \quad \text{ή}$$

$$P_A = \rho h g + 1atm \tag{3}$$

Simulation Aided Education

Τέλος στην επιφάνεια του ρευστού, εμβαδού S , εφαρμόζουμε έμβολο που ασκεί δύναμη F . Η πίεση λόγω της δύναμης F που ασκείται στην επιφάνεια του ρευστού είναι

$$P_F = \frac{F}{S} \quad (4)$$

Σύμφωνα με την αρχή του Πασκάλ η μεταβολή αυτή θα μεταδοθεί σε όλα τα σημεία του ρευστού, άρα και στο σημείο A . Οπότε η πίεση στο σημείο A θα είναι

$$P_A = P_{\text{υδρ}} + P_{\text{ατμ}} + P_F \text{ ή} \\ P_A = \rho hg + 1\text{atm} + \frac{F}{S} \quad (5)$$

Στη σχέση (5) δίνεται η πίεση που ασκείται σε ένα σημείο A ενός ακίνητου ρευστού, που η επιφάνειά του είναι ελεύθερη, (δηλαδή ασκείται σε αυτή η ατμοσφαιρική πίεση) και επιπλέον ασκείται στην επιφάνειά του πίεση από μια εξωτερική δύναμη.

Στην προσομοίωση δείχνεται η σχέση (5). Στην προκειμένη περίπτωση το δοχείο περιέχει νερό.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το βάθος h του σημείου A καθώς και την τιμή της δύναμης F του εμβόλου και να βλέπει την αντίστοιχη τιμή της πίεσης στο A που φαίνεται στο μανόμετρο.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η μετάδοση της πίεσης σε ένα ρευστό.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h

Η απόσταση του μανομέτρου από την επιφάνεια του υγρού
Παίρνει τιμές από 0.05 ως 0.60 m.

2. F

Τη δύναμη του εμβόλου
Παίρνει τιμές από 3000 ως 10000 N.

Μετάδοση πιέσεων στα ρευστά
13. Το υδραυλικό πιεστήριο

Μετάδοση πιέσεων στα ρευστά - Το υδραυλικό πιεστήριο

$B_1 = 150.00\text{ N}$
 $B_2 = 80.00\text{ N}$
 $R_1 = 0.10\text{ m}$
 $R_2 = 0.20\text{ m}$
 $h_0 = 0.60\text{ m}$

$\rho = 1000\text{ kg/m}^3$
 $g = 10\text{ m/sec}^2$

$P_A = P_B$
 $\frac{B_1}{S_1} = \frac{B_2}{S_2} + \rho gh$
 $h = 0.41\text{ m}$

$B_1 = 150.0\text{ N}$

T.Π. = 50

Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει τη λειτουργία του υδραυλικού πιεστηρίου.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της μετάδοσης των πιέσεων στα ρευστά.
 Σύμφωνα με την αρχή του Πασκάλ, αν σημειωθεί μεταβολή της πίεσης σε ένα σημείο ενός περιορισμένου ρευστού που είναι ακίνητο, τότε ίση μεταβολή προκαλείται σε όλα τα σημεία του ρευστού.
 Η παραπάνω αρχή μπορεί να επεξηγηθεί με το ακόλουθο πείραμα.
 Έχουμε δύο κυλινδρικά συγκοινωνούντα δοχεία Δ_1 και Δ_2 με υγρό. Η βάση του πρώτου έχει εμβαδό S_1 και του δεύτερου S_2 .
 Στις ελεύθερες επιφάνειες τους αφήνονται ταυτόχρονα δύο κυλινδρικά σώματα Σ_1 και Σ_2 που οι βάσεις τους έχουν τα ίδια εμβαδά με τα δοχεία, δηλαδή S_1 και S_2 αντίστοιχα.

Έστω B_1 το βάρος του Σ_1 και B_2 το βάρος του Σ_2 .

Η επιπλέον πίεση που ασκείται στην επιφάνεια του υγρού στο δοχείο Δ_1 είναι

$$P_1 = \frac{B_1}{S_1} \quad (1)$$

Η επιπλέον πίεση που ασκείται στην επιφάνεια του υγρού στο δοχείο Δ_2 είναι

$$P_2 = \frac{B_2}{S_2} \quad (2)$$

Η μεταβολή της πίεσης στην επιφάνεια του υγρού του δοχείου Δ_1 είναι

$$\Delta P_1 = P_1 - P_2 \quad (3)$$

Αν οι πιέσεις P_1 και P_2 είναι ίσες τα σώματα Σ_1 και Σ_2 θα παραμείνουν ακίνητα.

Simulation Aided Education

Αν η πίεση P_1 είναι μεγαλύτερη της P_2 τότε το Σ_1 θα κατέλθει και το Σ_2 θα ανέλθει ώστε στην τελική κατάσταση ισορροπίας η πίεση δύο σημείων που είναι στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο να είναι ίση.

Όμοια αν η πίεση P_1 είναι μικρότερη της P_2 τότε το Σ_1 θα ανέλθει και το Σ_2 θα κατέλθει.

Έστω η πίεση P_1 είναι μεγαλύτερη της P_2 και στην κατάσταση ισορροπίας η υψομετρική διαφορά των δύο ελεύθερων επιφανειών είναι h .

Έστω A είναι ένα σημείο της επιφάνειας του υγρού του δοχείου Δ_1 και B ένα σημείο στο δοχείο Δ_2 που βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με το A.

Τα σημεία A και B έχουν την ίδια πίεση,

$$P_A = P_B \quad (4)$$

Η πίεση στο A θα είναι

$$P_A = P_1 + P_{atm} = \frac{B_1}{S_1} + P_{atm} \quad (5)$$

Η πίεση στο B θα είναι

$$P_B = P_2 + P_{\nu\delta\rho} + P_{atm} = \frac{B_2}{S_2} + \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot h + P_{atm} \quad (6)$$

Από τις σχέσεις (4), (5) και (6) προκύπτει η σχέση

$$\frac{B_1}{S_1} = \frac{B_2}{S_2} + \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot h \quad (7)$$

Στην προσομοίωση δείχνεται η σχέση (7). Στην προκειμένη περίπτωση το δοχείο περιέχει νερό.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το βάρος B_1 του σώματος Σ_1 και να βλέπει την αντίστοιχη κίνηση των σωμάτων από την στιγμή που αφήνονται στην επιφάνεια του νερού μέχρι την κατάσταση ισορροπίας.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η μετάδοση της πίεσης σε ένα ρευστό.

Παράμετροι Προγράμματος

1. B_1

Το βάρος του αριστερού, βαρύτερου, σώματος

Παίρνει τιμές από 20 ως 200 N.

2. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

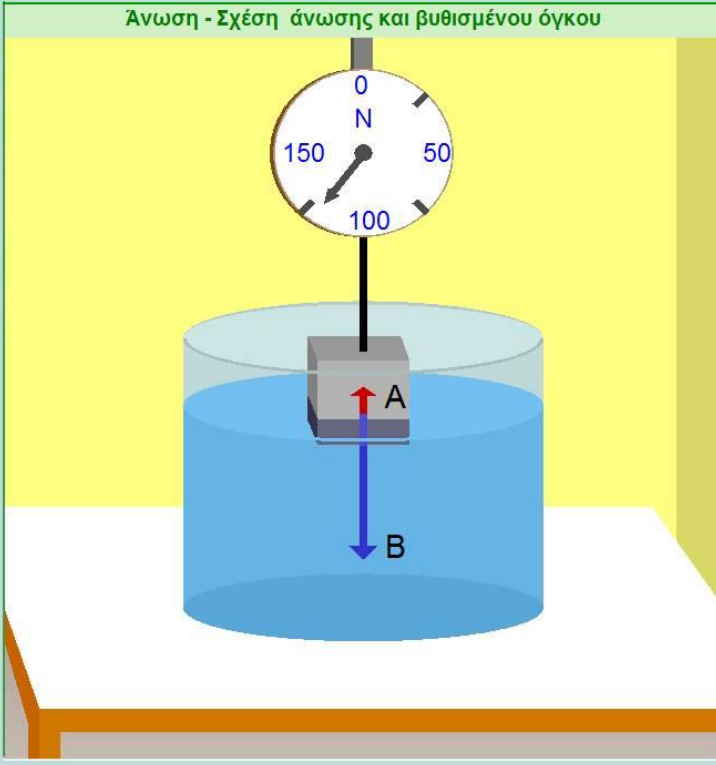
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Άνωση

14. Σχέση άνωσης και βυθισμένου όγκου

Άνωση - Σχέση άνωσης και βυθισμένου όγκου



Το σώμα είναι από αλουμίνιο
 $\rho_{\alpha\lambda} = 2700 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_{\nu\epsilon\rho} = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $V = 5000 \text{ cm}^3$
 $B = 135 \text{ N}$

$B = \rho_{\alpha\lambda} g V$ (1)
 $A = \rho_{\nu\epsilon\rho} g V_{\beta\upsilon\theta}$ (2)
 $B_{\phi\alpha\nu} = B - A$ (3)

$A = 15.00 \text{ N}$
 $B_{\phi\alpha\nu} = 120.00 \text{ N}$

Η άνωση είναι ανάλογη του βυθισμένου όγκου

$V_{\beta\upsilon\theta} = 1500 \text{ cm}^3$

Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει τη σχέση της άνωσης και του βυθισμένου όγκου του σώματος.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της άνωσης.

Όταν ένα σώμα είναι βυθισμένο σε ένα υγρό τότε δέχεται δύναμη από το υγρό που έχει την ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά με το βάρος του. Η δύναμη αυτή λέγεται άνωση.

Έστω έχουμε σώμα με όγκο V .

Έστω ένα μέρος $V_{\beta\upsilon\theta}$ του όγκου του σώματος είναι βυθισμένο σε ένα δοχείο που περιέχει υγρό με πυκνότητα $\rho_{\nu\gamma\rho}$. Αποδεικνύεται ότι η άνωση A δίνεται από τη σχέση

$$A = \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V_{\beta\upsilon\theta} \quad (1)$$

όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας που βρίσκεται το υγρό.

Αν το σώμα είναι βυθισμένο ολόκληρο μέσα στο υγρό τότε η άνωση θα δίνεται από την σχέση

$$A = \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) παρατηρούμε ότι η άνωση ενός σώματος είναι ανάλογη του βυθισμένου όγκου του.

Στην προσομοίωση επαληθεύεται η διαπίστωση αυτή.

Όπως δείχνεται, έχουμε ένα σώμα από αλουμίνιο. Το σώμα έχει βάρος B και όγκο V . Ισχύει η σχέση

Simulation Aided Education

$$B = \rho_{\text{ολ}} \cdot g \cdot V \quad (3)$$

Τα σώμα είναι κρεμασμένο από ζυγαριά με δυναμόμετρο.

Πριν να βυθιστεί σε δοχείο με νερό η ένδειξη της ζυγαριάς ισούται με το βάρος του.

Η ένδειξη $B_{\text{φαιν}}$ της ζυγαριάς δείχνει το φαινομενικό βάρος του σώματος που ισούται με τη διαφορά του βάρους του και της άνωσης, δηλαδή

$$B_{\text{φαιν}} = B - A \quad (4)$$

Τα σώμα βυθίζεται μέσα στο νερό.

Όπως δείχνεται η άνωση είναι ανάλογη του βυθισμένου όγκου του. Αν το σώμα βυθιστεί πλήρως η άνωση είναι σταθερή, ανεξάρτητα από το βάθος και ανάλογη ολόκληρου του όγκου του σώματος.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το βυθισμένο όγκο του σώματος και να βλέπει τις αντίστοιχες τιμές του φαινομενικού βάρους και της άνωσης.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της άνωσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. $V_{\text{βυθ}}$.

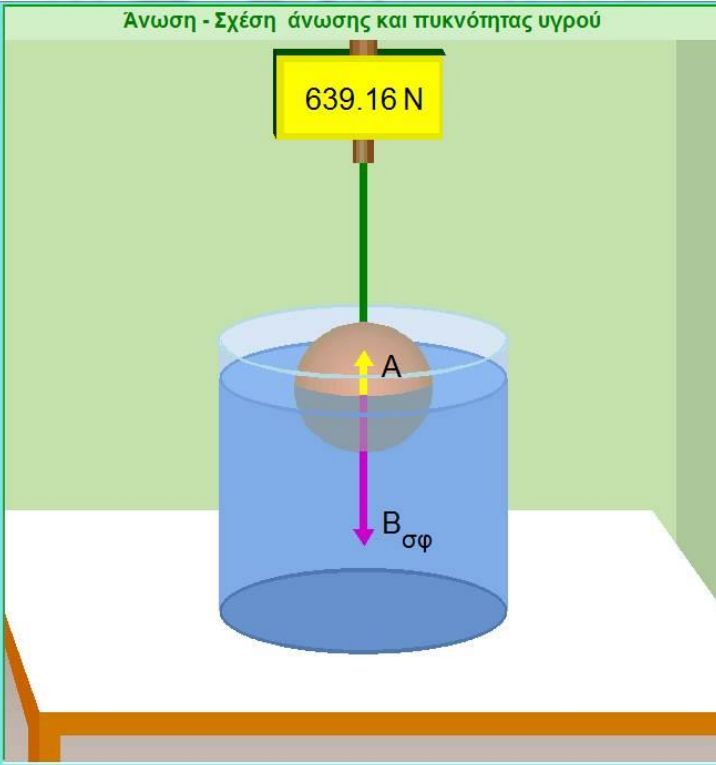
Ο βυθισμένος όγκος του σώματος

Παίρνει τιμές από 0 ως 5000 cm^3

Άνωση

15. Σχέση άνωσης και πυκνότητας υγρού

Άνωση - Σχέση άνωσης και πυκνότητας υγρού



| |
|---|
| $\rho_{\text{υγ}} = 1000.00 \text{ kg/m}^3$ |
| $B_{\text{σφ}} = 800.00 \text{ N}$ |
| $A = 160.84 \text{ N}$ |
| $B_{\text{φαιν}} = 639.16 \text{ N}$ |

$A = \rho_{\text{υγ}} g V_{\text{βυθ}} \quad (1)$
 $B_{\text{φαιν}} = B_{\text{σφ}} - A \quad (2)$

Η άνωση είναι ανάλογη της πυκνότητας του υγρού

$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

T.Π. = 50

Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει τη σχέση της άνωσης με την πυκνότητα του υγρού.
2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της άνωσης.
Όταν ένα σώμα είναι βυθισμένο σε ένα υγρό τότε δέχεται δύναμη από το υγρό που έχει την ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά με το βάρος του. Η δύναμη αυτή λέγεται άνωση.
Έστω έχουμε σώμα με όγκο V .
Έστω ένα μέρος $V_{\text{βυθ}}$ του όγκου του σώματος είναι βυθισμένο σε ένα δοχείο που περιέχει υγρό με πυκνότητα $\rho_{\text{υγρ}}$. Αποδεικνύεται η άνωση A δίνεται από τη σχέση

$$A = \rho_{\text{υγρ}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθ}} \quad (1)$$

όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας που βρίσκεται το υγρό.

Αν το σώμα είναι βυθισμένο ολόκληρο μέσα στο υγρό τότε η άνωση θα δίνεται από την σχέση

$$A = \rho_{\text{υγρ}} \cdot g \cdot V \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) παρατηρούμε ότι η άνωση ενός σώματος είναι ανάλογη της πυκνότητας του υγρού.

Στην προσομοίωση επαληθεύεται η διαπίστωση αυτή.

Όπως δείχνεται, έχουμε ένα σώμα από αλουμίνιο. Το σώμα έχει βάρος B και όγκο V . Ισχύει η σχέση

Simulation Aided Education

$$B = \rho_{\text{ολ}} \cdot g \cdot V \quad (3)$$

Τα σώμα είναι κρεμασμένο από ηλεκτρονική ζυγαριά με δυναμόμετρο.
Πριν να βυθιστεί σε δοχείο με νερό η ένδειξη της ζυγαριάς ισούται με το βάρος του.

Η ένδειξη $B_{\text{φαιν}}$ της ζυγαριάς δείχνει το φαινομενικό βάρος του σώματος που ισούται με τη διαφορά του βάρους του και της άνωσης, δηλαδή

$$B_{\text{φαιν}} = B - A \quad (4)$$

Τα σώμα βυθίζεται μέσα στο νερό.

Όπως δείχνεται η άνωση είναι ανάλογη της πυκνότητας του υγρού.
Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει την πυκνότητα του υγρού και να βλέπει τις αντίστοιχες τιμές του φαινομενικού βάρους και της άνωσης.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της άνωσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. ρ

Η πυκνότητα του υγρού
Παίρνει τιμές από 500 ως 1500 kg/m³.

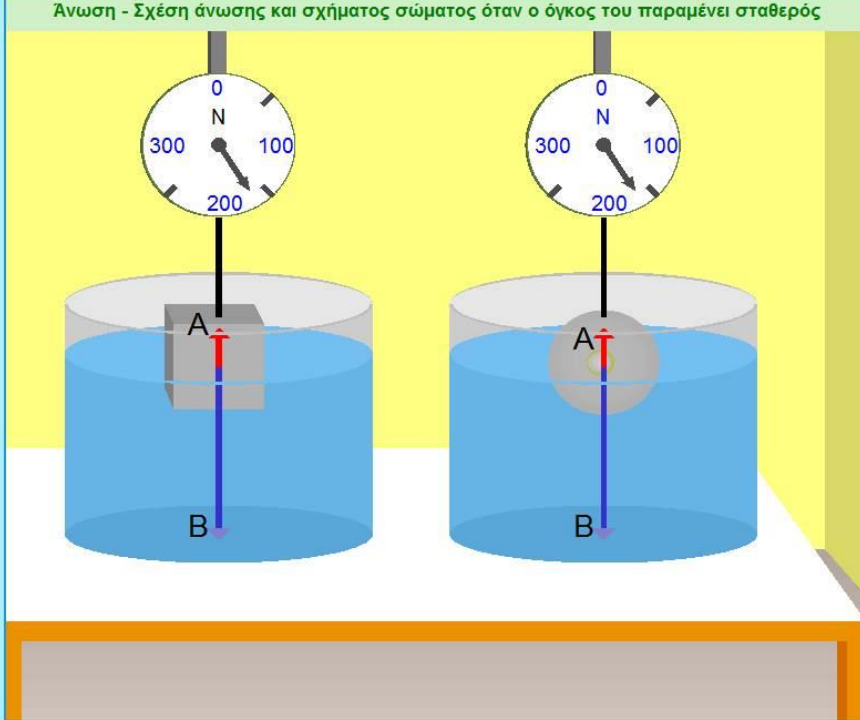
2. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Άνωση

16. Σχέση άνωσης και σχήματος σώματος όταν ο όγκος είναι σταθερός

Άνωση - Σχέση άνωσης και σχήματος σώματος όταν ο όγκος του παραμένει σταθερός



Τα σώματα είναι από αλουμίνιο

$\rho_{\alpha\lambda} = 2700 \text{ kg/m}^3$

$\rho_{\nu\epsilon\rho} = 1000 \text{ kg/m}^3$

$B = 200.00 \text{ N}$

$V = 7407.41 \text{ cm}^3$

$B = \rho_{\alpha\lambda} g V \quad (1)$

$A = \rho_{\nu\epsilon\rho} g V_{\beta\upsilon\theta} \quad (2)$

$B_{\psi\alpha\iota\nu} = B - A \quad (3)$

$B_{\psi\alpha\iota\nu} = 164.11 \text{ N}$

$A = 35.89 \text{ N}$

$B = 200.0 \text{ N}$

$T.Π. = 50$

Συνέχεια
Επαναφορά
 Αποτελέσματα
Ερωτήσεις
Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει τη σχέση της άνωσης με το σχήμα του σώματος.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της άνωσης.

Όταν ένα σώμα είναι βυθισμένο σε υγρό τότε δέχεται δύναμη από το υγρό που έχει την ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά με το βάρος του. Η δύναμη αυτή λέγεται άνωση.

Έστω έχουμε σώμα με όγκο V .

Έστω ένα μέρος $V_{\beta\upsilon\theta}$ του όγκου του σώματος είναι βυθισμένο σε ένα δοχείο που περιέχει υγρό με πυκνότητα $\rho_{\nu\gamma\rho}$. Αποδεικνύεται ότι η άνωση A δίνεται από τη σχέση

$$A = \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V_{\beta\upsilon\theta} \quad (1)$$

όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας που βρίσκεται το υγρό.

Αν το σώμα είναι βυθισμένο ολόκληρο μέσα στο υγρό τότε η άνωση θα δίνεται από την σχέση

$$A = \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) παρατηρούμε ότι η άνωση δεν εξαρτάται από το σχήμα του σώματος αλλά από τον όγκο του που είναι βυθισμένος μέσα στο υγρό.

Στην προσομοίωση επαληθεύεται η διαπίστωση αυτή.

Όπως δείχνεται, έχουμε δύο σώματα από αλουμίνιο που έχουν ίδιο βάρος $B_{\alpha\lambda}$. Τα σώματα έχουν διαφορετικό σχήμα. Το ένα έχει σχήμα κύβου και το άλλο σφαιράς. Από την σχέση

Simulation Aided Education

$$V_{\omega\lambda} = \frac{B_{\omega\lambda}}{\rho_{\omega\lambda} \cdot g} \quad (3)$$

προκύπτει ότι τα σώματα έχουν και τον ίδιο όγκο.

Τα σώματα είναι κρεμασμένα από αντίστοιχες ζυγαριές με δυναμόμετρο.

Πριν να βυθιστούν σε δοχεία με νερό η ένδειξη κάθε ζυγαριάς ισούται με το βάρος των σωμάτων.

Βυθίζουμε τα σώματα εξολοκλήρου μέσα στο νερό.

Η ένδειξη $B_{\text{φαιν}}$ της ζυγαριάς δείχνει το φαινομενικό βάρος κάθε σώματος που ισούται με τη διαφορά του βάρους του και της άνωσης, δηλαδή

$$B_{\text{φαιν}} = B_{\omega\lambda} - A \quad (4)$$

Όπως δείχνεται η άνωση είναι ίδια και στα δύο σώματα, δηλαδή η άνωση που δέχεται ένα σώμα πλήρως βυθισμένο δεν εξαρτάται από το σχήμα του.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το βάρος των σωμάτων και να βλέπει τις αντίστοιχες τιμές του φαινομενικού βάρους και της άνωσης για κάθε σώμα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της άνωσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. B

Η κοινή τιμή του βάρους κάθε σώματος.
Παίρνει τιμές από 50 ως 300 N.

2. τ.π.

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.
Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Άνωση

17. Σχέση άνωσης και βάρους σώματος όταν ο όγκος είναι σταθερός

Άνωση - Σχέση άνωσης και βάρους όταν ο όγκος είναι σταθερός

Τα σώματα είναι από αλουμίνιο και χαλκό

$\rho_{\alpha\lambda} = 2700 \text{ kg/m}^3$

$\rho_{\chi\alpha\lambda} = 8900 \text{ kg/m}^3$

$\rho_{\nu\epsilon\rho} = 1000 \text{ kg/m}^3$

$B_{\alpha\lambda} = 162.00 \text{ N}$

$B_{\chi\alpha\lambda} = 534.00 \text{ N}$

$B_{\alpha\lambda} = \rho_{\alpha\lambda} gV$ (1)

$B_{\chi\alpha\lambda} = \rho_{\chi\alpha\lambda} gV$ (2)

$A_{\alpha\lambda} = \rho_{\nu\epsilon\rho} gV_{\beta\upsilon\theta}$ (3)

$A_{\chi\alpha\lambda} = A_{\alpha\lambda}$ (4)

$B_{\alpha\lambda, \phi\alpha\upsilon\upsilon\alpha} = B_{\alpha\lambda} - A_{\alpha\lambda}$ (5)

$B_{\chi\alpha\lambda, \phi\alpha\upsilon\upsilon\alpha} = B_{\chi\alpha\lambda} - A_{\chi\alpha\lambda}$ (6)

$B_{\alpha\lambda, \phi\alpha\upsilon\upsilon\alpha} = 102.00 \text{ N}$

$B_{\chi\alpha\lambda, \phi\alpha\upsilon\upsilon\alpha} = 474.00 \text{ N}$

$A = 60.00 \text{ N}$

Η άνωση δεν εξαρτάται από το βάρος όταν ο όγκος παραμένει σταθερός

$V = 6000 \text{ cm}^3$

$T. \text{Π.} = 50$

Συνέχεια Επαναφορά Αποτελέσματα Ερωτήσεις Βοήθεια

1. Η προσομοίωση δείχνει τη σχέση της άνωσης με το βάρος του σώματος.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της άνωσης.

Όταν ένα σώμα είναι βυθισμένο σε ένα υγρό τότε δέχεται δύναμη από το υγρό που έχει την ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά με το βάρος του. Η δύναμη αυτή λέγεται άνωση.

Έστω έχουμε σώμα με όγκο V .

Έστω ένα μέρος $V_{\beta\upsilon\theta}$ του όγκου του σώματος είναι βυθισμένο σε ένα δοχείο που περιέχει υγρό με πυκνότητα $\rho_{\nu\gamma\rho}$. Αποδεικνύεται ότι η άνωση A δίνεται από τη σχέση

$$A = \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V_{\beta\upsilon\theta} \quad (1)$$

όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας που βρίσκεται το υγρό.

Αν το σώμα είναι βυθισμένο ολόκληρο μέσα στο υγρό τότε η άνωση θα δίνεται από την σχέση

$$A = \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) παρατηρούμε ότι η άνωση δεν εξαρτάται από το βάρος του σώματος αλλά από τον όγκο που είναι βυθισμένος μέσα στο υγρό.

Στην προσομοίωση επαληθεύεται η διαπίστωση αυτή.

Όπως δείχνεται, έχουμε δύο σώματα από αλουμίνιο και χαλκό. Τα σώματα έχουν το ίδιο σχήμα και όγκο V . Τα βάρη των σωμάτων δίνονται από τις σχέσεις

$$B_{\alpha\lambda} = \rho_{\alpha\lambda} \cdot g \cdot V \quad (3)$$

Simulation Aided Education

$$B_{\text{χαλ}} = \rho_{\text{χαλ}} \cdot g \cdot V \quad (4)$$

Τα σώματα είναι κρεμασμένα από αντίστοιχες ζυγαριές με δυναμόμετρο.
Πριν να βυθιστούν σε δοχεία με νερό η ένδειξη κάθε ζυγαριάς ισούται με το βάρος των σωμάτων.

Βυθίζουμε τα σώματα μέσα στο νερό.

Η ένδειξη $B_{\text{φαιν}}$ της ζυγαριάς δείχνει το φαινομενικό βάρος κάθε σώματος που ισούται με τη διαφορά του βάρους του και της άνωσης, δηλαδή

$$B_{\text{αλ,φαιν}} = B_{\text{αλ}} - A_{\text{αλ}} \quad (4)$$

$$B_{\text{χαλ,φαιν}} = B_{\text{χαλ}} - A_{\text{χαλ}} \quad (5)$$

Όπως δείχνεται η άνωση είναι ίδια και στα δύο σώματα, δηλαδή η άνωση που δέχεται ένα σώμα δεν εξαρτάται από το βάρος του.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει τον όγκο (και άρα το αντίστοιχο βάρος) των σωμάτων και να βλέπει τις αντίστοιχες τιμές του φαινομενικού βάρους και της άνωσης για κάθε σώμα.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της άνωσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. **V**

Η κοινή τιμή το όγκου κάθε σώματος.
Παίρνει τιμές από 3000 ως 8000 cm³.

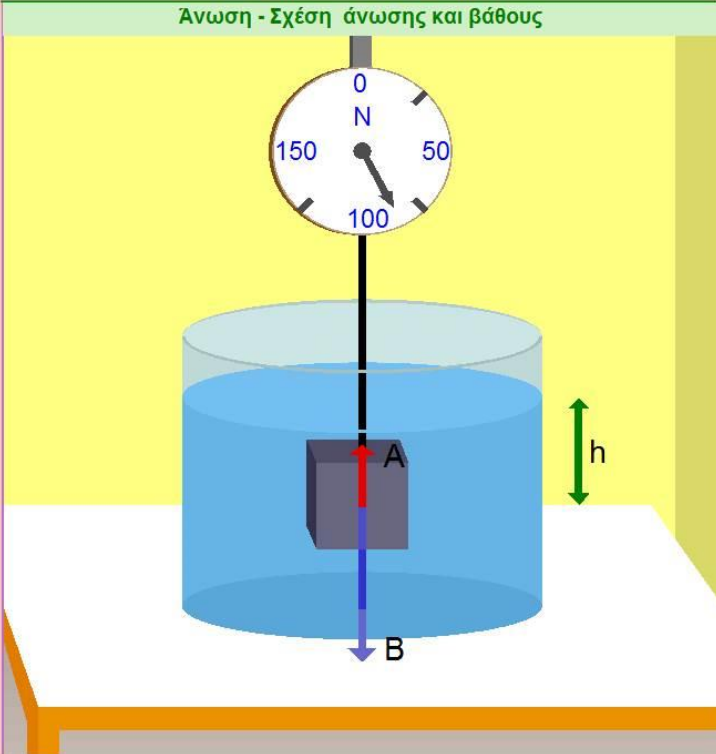
2. **τ.π.**

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.
Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Άνωση

18. Σχέση άνωσης και βάθους



Άνωση - Σχέση άνωσης και βάθους

Το σώμα είναι από αλουμίνιο
 $\rho_{\alpha\lambda} = 2700 \text{ kg/m}^3$
 $\rho_{\nu\epsilon\rho} = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $V = 5000 \text{ cm}^3$
 $B = 135 \text{ N}$

$B = \rho_{\alpha\lambda} g V$ (1)
 $A = \rho_{\nu\epsilon\rho} g V_{\beta\upsilon\theta}$ (2)
 $B_{\varphi\alpha\iota\nu} = B - A$ (3)

$A = 50.00 \text{ N}$
 $B_{\varphi\alpha\iota\nu} = 85.00 \text{ N}$

Η άνωση ενός σώματος που είναι πλήρως βυθισμένο στο υγρό δεν εξαρτάται από το βάθος του

$h = 26.0 \text{ cm}$

Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει τη σχέση της άνωσης με το βάθος του σώματος.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της άνωσης.

Όταν ένα σώμα είναι βυθισμένο σε ένα υγρό τότε δέχεται δύναμη από το υγρό που έχει την ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά με το βάρος του. Η δύναμη αυτή λέγεται άνωση.

Έστω έχουμε σώμα με όγκο V .

Έστω ένα μέρος $V_{\beta\upsilon\theta}$ του όγκου του σώματος είναι βυθισμένο σε ένα δοχείο που περιέχει υγρό με πυκνότητα $\rho_{\nu\gamma\rho}$. Αποδεικνύεται η άνωση A δίνεται από τη σχέση

$$A = \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V_{\beta\upsilon\theta} \quad (1)$$

όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας που βρίσκεται το υγρό.

Αν το σώμα είναι βυθισμένο ολόκληρο μέσα στο υγρό τότε η άνωση θα δίνεται από την σχέση

$$A = \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V \quad (2)$$

Από τη σχέση (2) παρατηρούμε ότι η άνωση ενός σώματος πλήρως βυθισμένου δεν εξαρτάται από το βάθος του σώματος αλλά από τον όγκο του.

Στην προσομοίωση επαληθεύεται η διαπίστωση αυτή.

Όπως δείχνεται, έχουμε ένα σώμα από αλουμίνιο. Το σώμα έχει βάρος B και όγκο V . Ισχύει η σχέση

$$B = \rho_{\alpha\lambda} \cdot g \cdot V \quad (3)$$

Simulation Aided Education

Τα σώμα είναι κρεμασμένο από ζυγαριά με δυναμόμετρο.
Πριν να βυθιστεί σε δοχείο με νερό η ένδειξη της ζυγαριάς ισούται με το βάρος του.

Η ένδειξη $B_{\text{φαιν}}$ της ζυγαριάς δείχνει το φαινομενικό βάρος του σώματος που ισούται με τη διαφορά του βάρους του και της άνωσης, δηλαδή

$$B_{\text{φαιν}} = B - A \quad (4)$$

Τα σώμα βυθίζεται εξολοκλήρου μέσα στο νερό σε βάθος h .
Επαναλαμβάνουμε το πείραμα για διάφορες τιμές του βάθους h οπότε διαπιστώνουμε ότι η άνωση παραμένει αμετάβλητη. Άρα η άνωση που δέχεται ένα σώμα πλήρως βυθισμένο δεν εξαρτάται από το βάρος.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το βάθος h του σώματος και να βλέπει τις αντίστοιχες τιμές του φαινομενικού βάρους και της άνωσης.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της άνωσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. h

Η απόσταση της βάσης του σώματος από την επιφάνεια του υγρού
Παίρνει τιμές από 0 ως 48 cm.

Άνωση

19. Αρχή του Αρχιμήδη

Άνωση - Αρχή του Αρχιμήδη

$B_{\sigma\phi} = 600.00 \text{ N}$

$B_{\phi\alpha\iota\nu} = 438.93 \text{ N}$

$A = 161.07 \text{ N}$

$B_{\delta\omicron\chi} = 10.00 \text{ N}$

$B_{\nu\epsilon\rho+\delta\omicron\chi} = 171.07 \text{ N}$

$B_{\nu\epsilon\rho} = 161.07 \text{ N}$

$A = \rho_{\nu\epsilon\rho} \cdot g \cdot V_{\beta\upsilon\theta} \quad (1)$

$B_{\phi\alpha\iota\nu} = B_{\sigma\phi} - A \quad (2)$

$B_{\nu\epsilon\rho} = B_{\nu\epsilon\rho+\delta\omicron\chi} - B_{\delta\omicron\chi} \quad (3)$

$A = B_{\nu\epsilon\rho} \quad (4)$

$B_{\sigma\phi} = 600.0 \text{ N}$

Τ.Π. = 30

Αποτελέσματα

1. Η προσομοίωση δείχνει την Αρχή του Αρχιμήδη.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της άνωσης.

Όταν ένα σώμα είναι βυθισμένο σε ένα υγρό τότε δέχεται δύναμη από το υγρό που έχει την ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά με το βάρος του. Η δύναμη αυτή λέγεται άνωση.

Έστω έχουμε σώμα με όγκο V .

Έστω ένα μέρος $V_{\beta\upsilon\theta}$ του όγκου του σώματος είναι βυθισμένο σε ένα δοχείο που περιέχει υγρό με πυκνότητα $\rho_{\nu\gamma\rho}$. Αποδεικνύεται ότι η άνωση A δίνεται από τη σχέση

$$A = \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V_{\beta\upsilon\theta} \quad (1)$$

όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας που βρίσκεται το υγρό.

Αν το σώμα είναι βυθισμένο ολόκληρο μέσα στο υγρό τότε η άνωση θα δίνεται από την σχέση

$$A = \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) παρατηρούμε ότι η άνωση δεν εξαρτάται από το σχήμα του σώματος αλλά από τον όγκο του που είναι βυθισμένος μέσα στο υγρό.

Όπως διαπίστωσε ο Αρχιμήδης η άνωση ισούται με το βάρος του υγρού που εκτοπίζεται από το σώμα.

Πράγματι, ο όγκος $V_{\nu\gamma\rho}$ του υγρού που εκτοπίζεται ισούται με τον βυθισμένο όγκο $V_{\beta\upsilon\theta}$ του σώματος, δηλαδή

Simulation Aided Education

$$V_{\text{υγρ}} = V_{\text{βυθ}} \quad (1)$$

Το βάρος $B_{\text{υγρ}}$ του υγρού που εκτοπίζεται δίνεται από τη σχέση

$$B_{\text{υγρ}} = \rho_{\text{υγρ}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθ}} \quad (4)$$

Από τις σχέσεις (1), (3) και (4) προκύπτει ότι

$$B_{\text{υγρ}} = A \quad (5)$$

Η σχέση (5) δείχνει ότι ισχύει η αρχή του Αρχιμήδη.

Στην προσομοίωση επαληθεύεται η αρχή του Αρχιμήδη.

Όπως δείχνεται, έχουμε ένα σφαιρικό σώμα από αλουμίνιο. Το σώμα έχει βάρος B και όγκο V . Ισχύει η σχέση

$$B = \rho_{\text{αλ}} \cdot g \cdot V \quad (6)$$

Τα σώμα είναι κρεμασμένο από ηλεκτρονική ζυγαριά με δυναμόμετρο.

Πριν να βυθιστεί σε δοχείο γεμάτο με νερό η ένδειξη της ζυγαριάς ισούται με το βάρος του.

Η ένδειξη $B_{\text{φαιν}}$ της ζυγαριάς δείχνει το φαινομενικό βάρος του σώματος που ισούται με τη διαφορά του βάρους του και της άνωσης, δηλαδή

$$B_{\text{φαιν}} = B - A \quad (7)$$

Τα σώμα βυθίζεται μέσα στο νερό οπότε αυτό ρέει σε διπλανό δοχείο που επίσης κρέμεται από ηλεκτρονική ζυγαριά με δυναμόμετρο.

Όπως δείχνεται κατά τη διάρκεια της βύθισης η άνωση ισούται με το βάρος του εκτοπισμένου υγρού.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να μεταβάλλει το βάρος του σφαιρικού σώματος και να βλέπει τις αντίστοιχες τιμές του φαινομενικού βάρους, της άνωσης και το βάρος του νερού που εκτοπίζεται.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης
Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της άνωσης.

Παράμετροι Προγράμματος

1. $B_{\text{σφ}}$
Το βάρος της σφαίρας
Παίρνει τιμές από 100 ως 1000 N.
2. $\tau.π.$

Simulation Aided Education

Η ταχύτητα της προσομοίωσης.

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.

Άνωση

20. Πλεύση και βύθιση σωμάτων

Άνωση - Πλεύση και βύθιση σωμάτων

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>Το δοχείο περιέχει νερό</p> <p>Πυκνότητα νερού $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$</p> | <p>Πυκνότητες σωμάτων</p> <p>$\rho_1 = 500 \text{ kg/m}^3$</p> <p>$\rho_2 = 800 \text{ kg/m}^3$</p> <p>$\rho_3 = 1500 \text{ kg/m}^3$</p> <p>$\rho_4 = 2000 \text{ kg/m}^3$</p> | <p>$B_2 = 125.00 \text{ N}$ $A_2 = 123.81 \text{ N}$</p> <p>Τα σώματα που έχουν πυκνότητα μικρότερη από το νερό δεν βυθίζονται ολοκληρωτικά σε αυτό. Όσο μικρότερη πυκνότητα έχουν τόσο πιο λίγο βυθίζονται</p> | <p>Επιλογή <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2</p> <p>Σώματος <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p> <p>Ταχύτητα Προσομοίωσης <input style="width: 50px;" type="text" value="50"/></p> |
|---|---|--|--|

1. Η προσομοίωση δείχνει το φαινόμενο της πλεύσης ενός σώματος.

2. Σκοπός της προσομοίωσης είναι η κατανόηση της πλεύσης.

Όταν ένα σώμα είναι βυθισμένο σε ένα υγρό τότε δέχεται δύναμη από το υγρό που έχει την ίδια διεύθυνση αλλά αντίθετη φορά με το βάρος του. Η δύναμη αυτή λέγεται άνωση.

Έστω κρατάμε ένα σώμα με όγκο $V_{\text{σώμ}}$, βάρος $B_{\text{σώμ}}$ και πυκνότητας $\rho_{\text{σώμ}}$, ολόκληρο βυθισμένο μέσα σε υγρό με πυκνότητα $\rho_{\text{υγρ}}$.

Στο σώμα ασκούνται οι δυνάμεις του βάρους του και της άνωσης. Ισχύουν οι σχέσεις

$$B_{\text{σώμ}} = \rho_{\text{σώμ}} \cdot g \cdot V_{\text{σώμ}} \quad (1)$$

$$A = \rho_{\text{υγρ}} \cdot g \cdot V_{\text{σώμ}} \quad (2)$$

Αφήνουμε το σώμα ελεύθερο οπότε παρατηρούμε ότι:

Αν το βάρος του σώματος είναι μεγαλύτερο της άνωσης το σώμα θα κατέλθει. Τότε ισχύει

$$\begin{aligned}
 B_{\text{σώμ}} &> A \quad \text{ή} \\
 \rho_{\text{σώμ}} \cdot g \cdot V_{\text{σώμ}} &> \rho_{\text{υγρ}} \cdot g \cdot V_{\text{σώμ}} \quad \text{ή} \\
 \rho_{\text{σώμ}} &> \rho_{\text{υγρ}} \quad (3)
 \end{aligned}$$

Αν το βάρος του σώματος είναι ίσο με την άνωση το σώμα θα παραμείνει ακίνητο. Τότε ισχύει

Simulation Aided Education

$$\begin{aligned} B_{\sigma\omega\mu} &= A \quad \text{ή} \\ \rho_{\sigma\omega\mu} \cdot g \cdot V_{\sigma\omega\mu} &= \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V_{\sigma\omega\mu} \quad \text{ή} \\ \rho_{\sigma\omega\mu} &= \rho_{\nu\gamma\rho} \end{aligned} \quad (4)$$

Αν το βάρος του σώματος είναι μικρότερο της άνωσης το σώμα θα ανέλθει προς την επιφάνεια. Τότε ισχύει

$$\begin{aligned} B_{\sigma\omega\mu} &< A \quad \text{ή} \\ \rho_{\sigma\omega\mu} \cdot g \cdot V_{\sigma\omega\mu} &< \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V_{\sigma\omega\mu} \quad \text{ή} \\ \rho_{\sigma\omega\mu} &< \rho_{\nu\gamma\rho} \end{aligned} \quad (5)$$

Στην περίπτωση αυτή το σώμα θα ισορροπήσει στην επιφάνεια του υγρού. Αν $V_{\beta\upsilon\theta}$ είναι ο βυθισμένος όγκος του και A' η άνωσή του θα ισχύει

$$\begin{aligned} B_{\sigma\omega\mu} &= A' \quad \text{ή} \\ \rho_{\sigma\omega\mu} \cdot g \cdot V_{\sigma\omega\mu} &= \rho_{\nu\gamma\rho} \cdot g \cdot V_{\beta\upsilon\theta} \quad \text{ή} \\ \rho_{\sigma\omega\mu} V_{\sigma\omega\mu} &= \rho_{\nu\gamma\rho} V_{\beta\upsilon\theta} \end{aligned} \quad (6)$$

Η σχέση (6) είναι η συνθήκη πλευσης.

Από τη σχέση (6) προκύπτει ότι ο βυθισμένος όγκος του σώματος δίνεται από τη σχέση

$$V_{\beta\upsilon\theta} = \frac{\rho_{\sigma\omega\mu} V_{\sigma\omega\mu}}{\rho_{\nu\gamma\rho}} \quad (7)$$

Από τη σχέση (7) προκύπτει ότι αν ένα σώμα επιπλέει τότε ο βυθισμένος όγκος του είναι ανάλογος της πυκνότητάς του.

Στην προσομοίωση επαληθεύονται οι σχέσεις (3), (4), (5) και (7).

Όπως δείχνεται, έχουμε τέσσερα σώματα με τον ίδιο όγκο αλλά διαφορετικής πυκνότητας. Τα δύο έχουν πυκνότητα μικρότερη από το νερό και τα υπόλοιπα μεγαλύτερη.

Τα σώματα αφήνονται στην επιφάνεια δοχείου με νερό.

Παρατηρούμε ότι αυτά που έχουν πυκνότητα μικρότερη από την πυκνότητα νερού επιπλέουν ενώ αυτά που έχουν μεγαλύτερη βυθίζονται.

Επίσης από τα σώματα που επιπλέουν εκείνο που έχει μεγαλύτερη πυκνότητα βυθίζεται περισσότερο στο νερό, ενώ από τα σώματα που βυθίζονται εκείνο που έχει μεγαλύτερη πυκνότητα βυθίζεται με μεγαλύτερη ταχύτητα στο νερό.

Ο χρήστης του προγράμματος μπορεί να επιλέξει ένα από τα τέσσερα σώματα και να παρακολουθήσει τον τρόπο που βυθίζεται στο νερό.

3. Συμπέρασμα από την εκτέλεση της προσομοίωσης

Με την προσομοίωση κατανοείται η έννοια της πλευσης.

Παράμετροι Προγράμματος

Simulation Aided Education

1. Επιλογή Σώματος

Παίρνει τιμές 1, 2, 3 και 4 ανάλογα με ποιο σώμα επιλέγεται.

2. Ταχύτητα Προσομοίωσης

Παίρνει τιμές από 1 ως 100.

Όσο αυξάνεται η τιμή της παραμέτρου τόσο πιο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα.