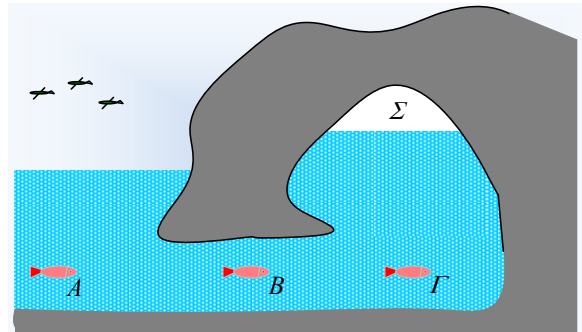


Το ψάρι, η σπηλιά και η πίεση.

Στο σχήμα, ένα μικρό ψάρι κινείται οριζόντια και περνά από τις θέσεις Α, Β και Γ, όπου στο χώρο Σ υπάρχει μια σπηλιά.



i) Για τις πιέσεις στις θέσεις Α, Β και Γ ισχύει:

α) $p_A < p_B < p_C$, β) $p_A = p_B < p_C$, γ) $p_A = p_B = p_C$.

ii) Σε ποια από τις παραπάνω θέσεις, το μάτι του ματιού δέχεται μεγαλύτερη δύναμη από το νερό της θάλασσας;

iii) Υποστηρίζεται ότι η σπηλιά Σ του σχήματος, επικοινωνεί με την ατμόσφαιρα, μέσω κάποιων σχισμών που εμφανίζονται στα πετρώματα που βρίσκονται από πάνω της. Συμφωνείτε ή διαφωνείτε; Εξηγήστε την άποψή σας.

Απάντηση:

i) Τα σημεία Α, Β και Γ βρίσκονται στο ίδιο βάθος στη θάλασσα, οπότε ανεξάρτητα του τι βρίσκεται από πάνω τους, έχουν την ίδια πίεση $p = p_{\text{ατμ}} + \rho gh$, όπου h το βάθος των σημείων από την επιφάνεια της θάλασσας.

Σωστό το γ).

ii) Το μάτι του ψαριού δέχεται δύναμη από το νερό, κάθετη στην επιφάνεια του ματιού, με μέτρο:

$$F = p \cdot A$$

Όπου A η επιφάνεια του ματιού (την οποία θεωρούμε επίπεδη). Αλλά αφού η πίεση έχει σταθερή τιμή και το μέτρο της ασκούμενης δύναμης παραμένει σταθερό.

iii) Έστω ότι το σημείο Α βρίσκεται σε βάθος h από την επιφάνεια του νερού, ενώ το σημείο Γ σε βάθος H . Τότε για τις πιέσεις έχουμε:

$$p_A = p_{\text{ατμ}} + \rho gh$$

$$p_C = p_{\Sigma} + \rho gH$$

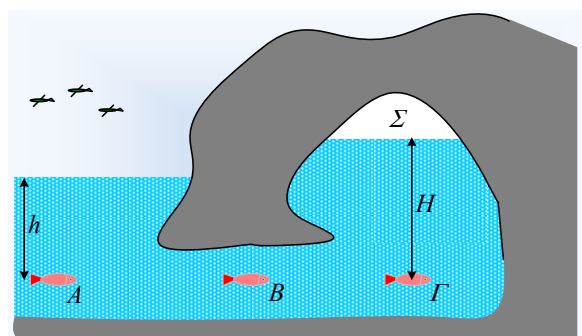
όπου p_{Σ} η πίεση στη σπηλιά. Αλλά με βάση το i) ερώτημα $p_A = p_C$, οπότε:

$$p_{\text{ατμ}} + \rho gh = p_{\Sigma} + \rho gH \rightarrow$$

$$p_{\Sigma} = p_{\text{ατμ}} + \rho g(h - H) \quad (1)$$

Αλλά με βάση το σχήμα $h < H$, οπότε και $\rho g(h - H) < 0$ και $p_{\Sigma} < p_{\text{ατμ}}$.

Αλλά αν η πίεση μέσα στη σπηλιά είναι μικρότερη της ατμοσφαιρικής, τότε αυτή δεν επικοινωνεί με την ατμόσφαιρα και η υπόθεση ότι υπάρχουν σχισμές, είναι λανθασμένη.



Σχόλιο:

Φανταστείτε ότι στην σπηλιά είχε εγκλωβιστεί μια ποσότητα αέρα σε ατμοσφαιρική πίεση. Κάποια στιγμή έγινε αποκόλληση ενός μεγάλου βράχου από την οροφή, ο οποίος βυθίστηκε στο νερό. Τότε αυξήθηκε ο όγκος της σπηλιάς και η πίεση μειώθηκε με αποτέλεσμα να ανέβει η στάθμη του νερού.

ΥΓ

Η ανάρτηση αφιερώνεται δικαιωματικά στον Καθηγητή Διδακτικής Παναγιώτη Κουμαρά, μέλος του δικτύου μας, αφού η βασική ιδέα έχει αντληθεί από το βιβλίο του:



dmargaris@gmail.com