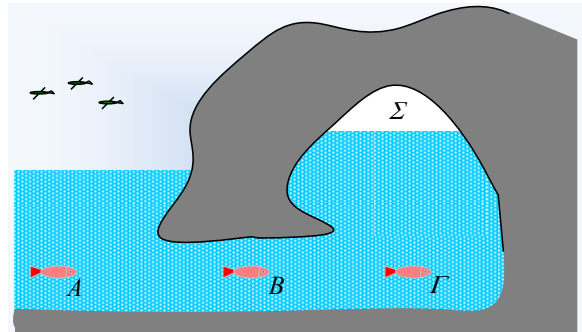


Το ψάρι, η σπηλιά και η πίεση.

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



i) Για τις πιέσεις στις θέσεις A, B και Γ ισχύει:

α) $p_A < p_B < p_\Gamma$, β) $p_A = p_B < p_\Gamma$, γ) $p_A = p_B = p_\Gamma$.

ii) Σε ποια από τις παραπάνω θέσεις, το μάτι του ψαριού 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 A, B 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 A βρίσκεται σε βάθος h από την επιφάνεια του νερού, ενώ το σημείο Γ σε βάθος H. Τότε για τις πιέσεις έχουμε:

$$p_A = p_{\text{ατμ}} + \rho gh$$

$$p_\Gamma = p_\Sigma + \rho gH$$

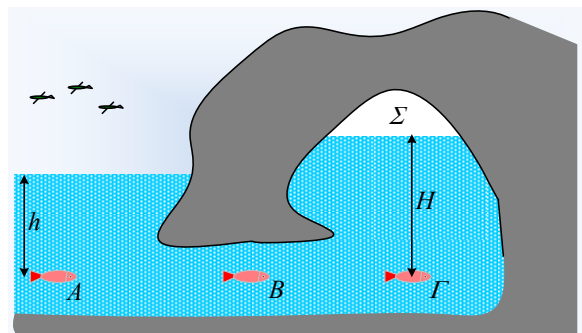
όπου p_Σ η πίεση στην σπηλιά. Αλλά με βάση το i) ερώτημα $p_A = p_\Gamma$, οπότε:

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

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

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