

ΑΝΩΣΗ (Α) είναι μια δύναμη με φορά προς τα πάνω, που ασκούν τα υγρά στα σώματα που βυθίζονται σε αυτά.

(Η άνωση είναι η συνισταμένη των πιεστικών δυνάμεων)

Αποτέλεσμα της άνωσης είναι τα σώματα να φαίνονται ελαφρύτερα, όταν βρίσκονται μέσα σε ένα υγρό (φαινομενικό βάρος : B_ϕ).

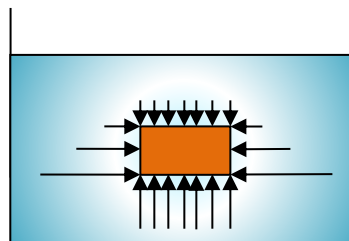
Πού οφείλεται η άνωση;

Η άνωση είναι δύναμη εξ επαφής και οφείλεται στη διαφορά των υδροστατικών πιέσεων, εξ αιτίας του διαφορετικού βάθους.

(Διαφορά πιεστικών δυνάμεων στο πάνω και το κάτω μέρος).

Οι πλευρικές πιεστικές δυνάμεις αλληλοαναιρούνται.

Δες πού οφείλεται η άνωση κάνοντας κλικ πάνω εδώ



Πώς υπολογίζεται πειραματικά η άνωση;

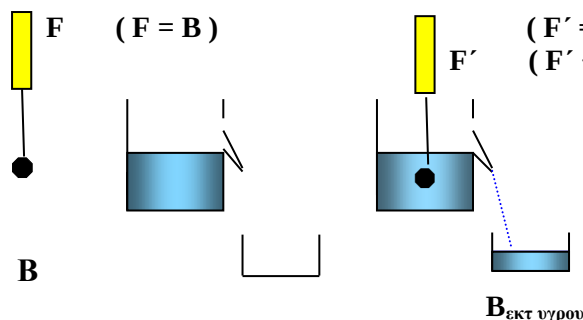
Για να βρούμε το μέτρο της άνωσης που δέχεται ένα σώμα, όταν βυθίζεται μέσα σε ένα υγρό:

1. κρεμάμε το σώμα από το άγκιστρο ενός δυναμόμετρου και σημειώνουμε την ένδειξη (B) στον αέρα.

2. στη συνέχεια βυθίζουμε μόνοτο σώμα μέσα στο υγρό (χωρίς να το ξεκρεμάσουμε από το δυναμόμετρο) και σημειώνουμε τη νέα ένδειξη (B_ϕ).

Το μέτρο της άνωσης είναι ίσο με την διαφορά των δύο ενδείξεων :

$$A = B - B_\phi$$



$$(F' + A = B \rightarrow F' = B - A)$$

$$\text{Δηλαδή } B_\phi = B - A \text{ άρα } A = B - B_\phi$$

$$\text{Δηλ. } A = F - F'$$

Η ένδειξη F ισούται με το πραγματικό Βάρος B

Η ένδειξη F' ισούται με το πραγματικό Βάρος B μείον την άνωση A

ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ : Κάθε σώμα που βυθίζεται σε ένα υγρό που ισορροπεί, δέχεται τόση άνωση όσο είναι το βάρος του υγρού, που εκτοπίζεται από το σώμα.

$$A = B_{\text{εκτ.υγρου}}$$

Όμως : $B_{\text{εκτ.υγρου}} = m_{\text{εκτ.υγρου}} \cdot g$

και $m_{\text{εκτ.υγρου}} = \rho_{\text{υγρου}} \cdot V_{\text{εκτ.υγρου}}$

Οπότε : $B_{\text{εκτ.υγρου}} = \rho_{\text{υγρου}} \cdot V_{\text{εκτ.υγρου}} \cdot g$

Άρα για την άνωση θα ισχύει :

$$A = \rho_{\text{υγρου}} \cdot g \cdot V_{\text{εκτ.υγρου}}$$

Παρατήρηση:

1. Προφανώς στην αρχή του Αρχιμήδη, ο όγκος του εκτοπιζομένου υγρού $V_{\text{εκτ. υγρού}}$ είναι ίσος με τον όγκο του βυθισμένου τμήματος του σώματος $V_{\text{βυθ. σωμα}}$.

Άρα η σχέση γράφεται: $A = \rho_{\text{υγρου}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθ. σωμα}}$

2. Αν το σώμα είναι βυθισμένο ολόκληρο στο υγρό τότε ισχύει : $V_{\text{βυθ. σωμα}} = V_{\text{σωμα}}$

Άρα η σχέση γράφεται: $A = \rho_{\text{υγρου}} \cdot g \cdot V_{\text{σωμα}}$

Η άνωση είναι ανάλογη:

α) της πυκνότητας του υγρού ρ

β) του όγκου του βυθισμένου σώματος $V_{\text{β.σ.}}$ και

γ) της επιτάχυνσης της βαρύτητας g .

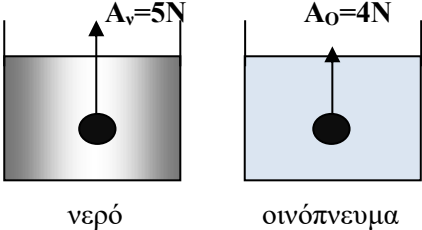
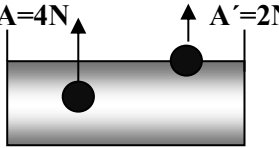
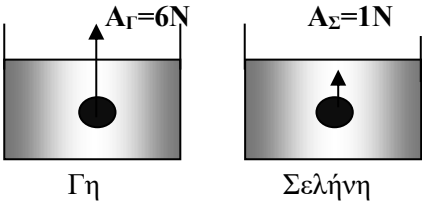
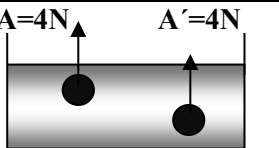
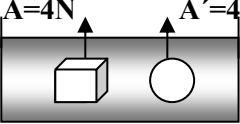
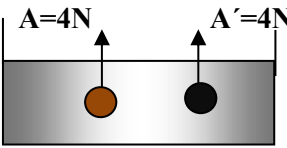
Δηλαδή η τιμή της άνωσης είναι τόσο μεγαλύτερη όσο πιο πυκνό είναι το υγρό και όσο πιο μεγάλος είναι ο όγκος του σώματος που βρίσκεται βυθισμένος στο υγρό.

Η άνωση δεν εξαρτάται:

α) από το σχήμα του σώματος,

β) το βάρος και την πυκνότητα του σώματος του σώματος που βυθίζεται μέσα στο υγρό

γ) Επίσης όταν το σώμα είναι βυθισμένο εξ ολοκλήρου μέσα σε ένα υγρό, η άνωση που δέχεται δεν εξαρτάται ούτε από το βάθος στο οποίο βρίσκεται αυτό.

περιγραφή	σχήμα	συμπέρασμα
Δύο ξύλινα σφαιρίδια ίδιου όγκου βυθίζονται εξ ολοκλήρου το ένα σε νερό ($\rho_{\text{νερού}} = 1000 \text{ kg/m}^3$) και το άλλο σε οινόπνευμα ($\rho_{\text{οιν/τος}} = 800 \text{ kg/m}^3$).	 νερό οινόπνευμα	Η άνωση εξαρτάται από την πυκνότητα του υγρού.
Δύο ξύλινα σφαιρίδια ίδιου όγκου βυθίζονται σε νερό, το πρώτο ολόκληρο και το δεύτερο το μισό.	 A=4N A'=2N	Η άνωση εξαρτάται από τον όγκο του βυθισμένου σώματος.
Δύο ξύλινα σφαιρίδια ίδιου όγκου βυθίζονται εξ ολοκλήρου σε νερό το ένα στη Γη ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) και το άλλο στη Σελήνη ($g = 1,6 \text{ m/s}^2$).	 Γη Σελήνη	Η άνωση εξαρτάται από την επιτάχυνση της βαρύτητας.
Δύο ξύλινα σφαιρίδια ίδιου όγκου βυθίζονται σε νερό σε διαφορετικό βάθος το καθένα.	 A=4N A'=4N	Η άνωση δεν εξαρτάται από το βάθος που βρίσκεται το σώμα όταν είναι βυθισμένο ολόκληρο μέσα στο υγρό.
Ένα ξύλινος κύβος και ένα ξύλινο σφαιρίδιο ίδιου όγκου βυθίζονται εξ ολοκλήρου και τα δύο σε νερό.	 A=4N A'=4N	Η άνωση δεν εξαρτάται από το σχήμα του βυθισμένου σώματος.
Ένα ξύλινο σφαιρίδιο ($\rho_{\text{ξύλου}} = 1.200 \text{ kg/m}^3$) και ένα σιδερένιο σφαιρίδιο ($\rho_{\text{σιδήρου}} = 7.800 \text{ kg/m}^3$) ίδιου όγκου, βυθίζονται εξ ολοκλήρου σε νερό.	 A=4N A'=4N	Η άνωση δεν εξαρτάται από το βάρος (ή την πυκνότητα) του βυθισμένου σώματος.

Η ΑΝΩΣΗ	
Εξαρτάται από	Δεν εξαρτάται από
1. την πυκνότητα του υγρού	1. το βάρος ή την πυκνότητα του σώματος
2. την επιτάχυνση της βαρύτητας	2. το σχήμα του βυθισμένου σώματος
3. τον όγκο του βυθισμένου σώματος	3. το βάθος στο οποίο βρίσκεται το σώμα

Για τη λύση των ασκήσεων πάνω στην άνωση, χρησιμοποιούμε τις σχέσεις:

$A = B_{\text{πρ.}} - B_{\text{φαιν.}}$
$A = B_{\text{εκτ. υγρού}}$
$A = \rho_{\text{υγρού}} \cdot g \cdot V_{\text{βυθ. σωμ}}$
$B = m \cdot g$ και $m = \rho \cdot V$ ή ισοδύναμα με αυτές τη σχέση $B_{\text{σωμ.}} = \rho_{\text{σωμ}} \cdot g \cdot V_{\text{σωμ}}$

