

ΠΙΕΣΗ

Τι είναι πίεση ?

Ονομάζουμε πίεση το πηλίκο της κάθετης δύναμης που ασκείται σε μια επιφάνεια προς το εμβαδόν της επιφάνειας αυτής.

$$\text{Πίεση} = \frac{\text{Δύναμη που ασκείται κάθετα στην επιφάνεια}}{\text{Εμβαδόν επιφάνειας}}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

Τι συμβαίνει στην πίεση όταν η δύναμη διπλασιάζεται και τι συμβαίνει στην πίεση όταν η επιφάνεια διπλασιάζεται ?

Η πίεση και η δύναμη είναι ανάλογα μεγέθη που σημαίνει ότι όταν διπλασιάζεται η δύναμη διπλασιάζεται και η πίεση ενώ η Πίεση και η επιφάνεια είναι αντιστρόφως ανάλογα μεγέθη που σημαίνει ότι όταν διπλασιάζεται η επιφάνεια υποδιπλασιάζεται η Πίεση και το αντίστροφο.

Μονάδα μέτρησης πίεσης

Στο (S.I.) η δύναμη μετριέται σε N και το εμβαδόν επιφάνειας σε m^2 . Άρα η πίεση μετριέται σε N/m^2 που λέγεται Pascal

$$1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

Η Δύναμη και η πίεση είναι όμοια η διαφορετικά μεγέθη? Τι εκφράζει η πίεση ?

α) Η δύναμη και η πίεση είναι διαφορετικά μεγέθη. Η δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος και μετριέται σε N ενώ η Πίεση είναι μονόμετρο μέγεθος και μετριέται σε N/m^2 .

β) Η πίεση εκφράζει τη δύναμη που ασκείται κάθετα στη μονάδα επιφάνειας.

Ενας μαθητής έχει μάζα $m=55 \text{ kg}$ και το εμβαδόν της σόλας του παπουτσιού του είναι $A=250 \text{ cm}^2$. Πόση πίεση ασκεί ο μαθητής στο έδαφος όταν στέκεται με τα δύο ή με το ένα πόδι ? ($g=10 \text{ m/s}^2$)

Το βάρος του μαθητή είναι

$$W=mg \Rightarrow W=55 * 10 \Rightarrow W= 550 \text{ N}$$

Το εμβαδόν της σόλας είναι $A=250*10^{-4} \text{ m}^2$ (προσοχή στην μετατροπή από cm^2 σε m^2)

Όταν στηρίζεται στο έδαφος με τα 2 πόδια ασκεί πίεση

$$P = \frac{W}{A} \Rightarrow P = \frac{550}{2 * 250 * 10^{-4}} \text{ Pa} \Rightarrow P = \frac{550}{500} * 10^4 \text{ Pa} \Rightarrow P = 1,1 * 10^4 \text{ Pa}$$

Όταν στηρίζεται με το ένα πόδι τότε επειδή η επιφάνεια στήριξης υποδιπλασιάζεται τότε η Πίεση διπλασιάζεται δηλαδή $P=2,2*10^4 \text{ Pa}$ η αλλιώς

$$P = \frac{W}{A} \Rightarrow P = \frac{550}{250 * 10^{-4}} \text{ Pa} \Rightarrow P = \frac{550}{250} * 10^4 \text{ Pa} \Rightarrow P = 2,2 * 10^4 \text{ Pa}$$

ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Ποια σώματα ονομάζονται ρευστά. Αναφέρατε παραδείγματα.

Ρευστά ονομάζονται τα σώματα που έχουν μεταβλητό σχήμα και κάθε φορά παίρνουν το σχήμα του δοχείου στο οποίο τοποθετούνται. Τα ρευστά σώματα έχουν επίσης την ιδιότητα να ρέουν, σε αντίθεση με τα στερεά.

Τα κυριότερα ρευστά είναι ο αέρας και το νερό. Μερικά ακόμη ρευστά είναι το λάδι, το πετρέλαιο και ο υδράργυρος.

Όταν καταδυθούμε σε μεγάλο βάθος στη θάλασσα τι θα νοιώσουμε και γιατί ?

Νοιώθουμε πόνο στα αυτιά που προκαλεί η πίεση του νερού. Γιαυτό οι δύτες αναπνέουν με συσκευές που ρυθμίζουν την πίεση του αέρα ώστε να εξισορροπεί την πίεση που ασκεί το νερό.

Τι ονομάζουμε Υδροστατική Πίεση ? Που οφείλεται η πίεση των υγρών ?

Υδροστατική ονομάζεται η πίεση που ασκεί ένα υγρό που ισορροπεί και οφείλεται στη βαρύτητα.

Όταν ένα υγρό βρίσκεται σε ισορροπία πιέζει κάθε σώμα που βρίσκεται στο εσωτερικό του. Λόγω της βαρύτητας τα ανώτερα στρώματα του νερού ασκούν δυνάμεις στα κατώτερα στρώματα με αποτέλεσμα να εμφανίζεται η Πίεση.

Τι είναι τα μανόμετρα η πως μετράμε την πίεση στα υγρά ?

Τα μανόμετρα είναι ειδικά όργανα για τη μέτρηση της υδροστατικής πίεσης.

Με τα μανόμετρα μετράμε την πίεση που ασκείται σε μία ελαστική μεμβράνη την οποία βυθίζουμε στο νερό. Παρατηρούμε ότι ακόμα και αν περιστρέφουμε την μεμβράνη η ένδειξη του μανομέτρου είναι η ίδια. Συμπεραίνουμε ότι :

Τα υγρά ασκούν πίεση προς κάθε κατεύθυνση. Επομένως η πίεση δεν έχει ούτε διεύθυνση ούτε φορά. Η αλλιώς Η υδροστατική πίεση είναι ανεξάρτητη από τον προσανατολισμό της επιφάνειας του σώματος που είναι βυθισμένο.

Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η υδροστατική πίεση? Εξαρτάται από το σχήμα του δοχείου και τον όγκο του υγρού ?

Η Υδροστατική Πίεση είναι ανάλογη

α) Του βάθους (h) από την επιφάνεια του υγρού
(Σε διπλάσιο βάθος έχουμε διπλάσια πίεση)

β) Της πυκνότητας (ρ) του υγρού

Η υδροστατική πίεση στο ίδιο βάθος σε 2 υγρά είναι διπλάσια στο υγρό με την διπλάσια πυκνότητα

γ) Της επιτάχυνσης της βαρύτητας

Η υδροστατική πίεση οφείλεται στην βαρύτητα.

Η Υδροστατική Πίεση δεν εξαρτάται από το σχήμα του δοχείου και τον όγκο του υγρού.

Να εκφράσεται με μαθηματική σχέση τον νόμο της υδροστατικής Πίεσης.

$P = \rho g h$ (Νόμος υδροστατικής πίεσης) Όπου

P υδροστατική πίεση σε Pa

ρ πυκνότητα του υγρού σε Kg/m³

g επιτάχυνση της βαρύτητας σε m/s²

h το βάθος από την επιφάνεια του σώματος σε m

Αν ανοίξουμε όμοιες τρύπες σε ένα πλαστικό δοχείο γεμάτο με νερό σε σημεία που βρίσκονται σε διαφορετικό βάθος τι θα παρατηρήσουμε ?

Θα παρατηρήσουμε ότι το νερό θα εκτοξεύεται σε διαφορετικές αποστάσεις. Μάλιστα από την τρύπα μεγαλύτερου βάθους το νερό εκτοξεύεται σε μεγαλύτερη απόσταση. (Επιβεβαίωση της μεγαλύτερης πίεσης σε μεγαλύτερο βάθος)

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Τι ονομάζεται ατμοσφαιρικός αέρας και που οφείλεται στο γεγονός ότι η γη περιβάλλεται από ατμόσφαιρα?

Η ατμόσφαιρα αποτελείται από μίγμα αερίων το οποίο ονομάζεται ατμοσφαιρικός αέρας

Η Γη περιβάλεται από ατμόσφαιρα επειδή τα μόρια του αέρα κινούνται προς κάθε κατεύθυνση και έλκονται λόγω της βαρύτητας από την γη.

Ο ατμοσφαιρικός αέρας έχει βάρος ? Ασκήει πίεση ?

Ο αέρας αν και αόρατος έχει μάζα και βάρος επομένως ασκήει πίεση σε κάθε σώμα που βρίσκεται μέσα σε αυτόν.

Τι ονομάζουμε ατμοσφαιρική πίεση και που οφείλεται ?

Την πίεση που ασκήει ο αέρας ο οποίος περιβάλλει από παντού την ονομάζουμε ατμοσφαιρική πίεση και οφείλεται στο βάρος του αέρα.

Από τι εξαρτάται η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης ? Με τι ισούται η πίεση της ατμόσφαιρας ?

Η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης εξαρτάται από το ύψος. Τα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας πιέζουν τα κατώτερα με αποτέλεσμα η τιμή της πίεσης στην επιφάνεια της θάλασσας να είναι μεγαλύτερη. Αυτό σημαίνει ότι για μεγαλύτερο υψόμετρο η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης μειώνεται. Η τιμή της πίεσης αυτής είναι $100000 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}$. Η τιμή αυτή ισούται με τη υδροστατική πίεση μιας στήλης νερού ύψους 10 m. Άλλη μονάδα είναι το 1 Torr (Torricelli), για το οποίο ισχύει $760 \text{ Torr} = 1 \text{ atm}$.

Για ποιο λόγο δεν ασθανόμαστε την επίδραση της ατμοσφαιρικής πίεσης ?

Η πίεση στο εσωτερικό του σώματος μας είναι ίση με την ατμοσφαιρική. Και επομένως η ολική δύναμη που ασκήεται στο σώμα μας λόγω της εσωτερικής και εξωτερικής πίεσης είναι μηδέν.

(Σε μεγαλύτερα ύψη όμως, όπως γνωρίζουμε, η ατμοσφαιρική πίεση μειώνεται αρκετά οπότε είναι διαφορετική από αυτή που έχει ο άνθρωπος. Λόγω της ευαισθησίας των αυτιών μας σε αυτή την αλλαγή, νιώθουμε αυτή τη διαφορά πίεσης σαν πόνο.)

Τι είναι τα βαρόμετρα?

Βαρόμετρα ονομάζονται τα όργανα που χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Ποιες είναι οι ομοιότητες υδροστατικής και ατμοσφαιρικής πίεσης.

- α) Και οι δύο πιέσεις οφείλονται στο βάρος των ρευστών
- β) Και οι δύο πιέσεις αυξάνονται με το βάθος.

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΠΙΕΣΕΩΝ ΣΤΑ ΡΕΥΣΤΑ

Να διατυπώσετε την αρχή του Pascal. Που βρίσκει εφαρμογή ?

Κάθε μεταβολή στην πίεση σε οποιοδήποτε σημείο ενός ρευστού που βρίσκεται σε περιορισμένο χώρο και είναι ακίνητο, προκαλεί ίση μεταβολή της πίεσης σε όλα τα σημεία του.

Η αρχή του Pascal βρίσκει εφαρμογές στο υδραυλικό φρένο των αυτοκινήτων, στο υδραυλικό πιεστήριο καθώς και στην υδραυλική αντλία.

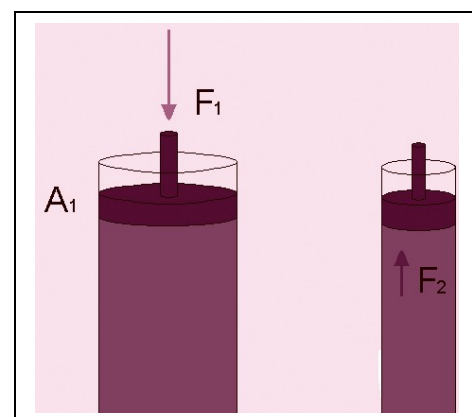
Να περιγράψετε την λειτουργία του υδραυλικού πιεστηρίου με βάση την αρχή του Pascal

Η δύναμη F_1 που ασκήεται στο έμβολο με εμβαδό A_1 ασκήει πίεση στο

Υγρό $P_1 = \frac{F_1}{A_1}$ Αυτή η πίεση μεταδίδεται σε όλο το υγρό σύμφωνα

Με την αρχή του Pascal, επομένως και στο έμβολο με εμβαδόν A_2

Ασκήεται πίεση $P_2 = \frac{F_2}{A_2}$ ίση με την P_1 .



$$\text{Δηλαδή } P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Πόση είναι η συνολική πίεση που ασκείται σε οποιοδήποτε σημείο ενός υγρού σε βάθος h από την επιφάνεια του? Γιατί ?

$$P_{\text{ολική}} = P_{\text{ατμοσφαιρική}} + \rho g h$$

Επειδή στην επιφάνεια του υγρού ασκείται και η ατμοσφαιρική πίεση αυτή μεταδίδεται σε όλο το υγρό και προστίθεται στην ήδη υπάρχουσα υδροστατική πίεση σε βάθος h .

Ποια είναι η αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων?

Από τον νόμο της υδροστατικής πίεσης προκύπτει ότι 2 σημεία ενός υγρού που ισορροπεί έχουν την ίδια πίεση όταν βρίσκονται στο ίδιο βάθος. Δηλ. στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Γιαυτό και η ελεύθερη επιφάνεια του υγρού βρίσκεται πάντα στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Αυτό συμβαίνει ακόμα και όταν τα υγρά βρίσκονται σε διαφορετικά αλλά συγκοινωνούντα δοχεία.

Γιατί οι δεξαμενές υδροδότησης των πόλεων κατασκευάζονται σε υψηλότερα σημεία ?

Με βάση την αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων πρέπει οι δεξαμενές να κατασκευάζονται υψηλότερα από τους ορόφους των σπιτιών διότι με την διαφορά πίεσης (υψηλότερη πίεση στην δεξαμενή) το νερό να ωθείται προς τα σημεία χαμηλότερης πίεσης χωρίς να χρειάζεται αντλία.

Διαθέτουμε 3 όμοια ποτήρια γεμάτα με νερό αλατόνερο και οινόπνευμα . Να συγκριθούν οι πιέσεις στο πυθμένα των δοχείων αν ξέρεις ότι οι πυκνότητες είναι $\rho_{\text{νερού}} = 1$, $\rho_{\text{αλατόνερου}} = 1,2$ και $\rho_{\text{οινοπνεύματος}} = 0,9$.

Επειδή η Υδροστατική πίεση στο ίδιο βάθος και στον ίδιο τόπο είναι ανάλογη της πυκνότητας τότε θα ισχύει για τις πιέσεις

$$P_{\text{αλατ.}} > P_{\text{νερού}} > P_{\text{οινοπ.}}$$