**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΠΙΕΣΗ**

**4.1 Πίεση**

**Παρατηρήσεις στη θεωρία**

**α. Πίεση** ονομάζουμε το πηλίκο του μέτρου της δύναμης που ασκείται κάθετα σε μία επιφάνεια προς το εμβαδόν της επιφάνειας αυτής.

Η πίεση είναι **μονόμετρο** μέγεθος και επομένως, δεν έχει κατεύθυνση όπως η δύναμη.

 δύναμη που ασκείται κάθετα στην επιφάνεια

 Πίεση=

 εμβαδόν επιφάνειας

 δύναμη που ασκείται κάθετα στην επιφάνεια

 Πίεση=

 εμβαδόν επιφάνειας

Η μαθηματική σχέση με την οποία ορίζεται η πίεση είναι: P = F/ A

 N

1Pa= 1

 m2

**β.** Μονάδα πίεσης στο S.I. είναι το Pascal:

1Pa είναι η πίεση που δέχεται μια επιφάνεια με εμβαδόν 1m2 , όταν ενεργεί πάνω του ομοιόμορφα, κάθετη δύναμη ίση με 1Ν.

Πολύ συχνά για τη μέτρηση της πίεσης χρησιμοποιείται και το KPa (Κιλοπασκάλ) για το οποίο ισχύει: 1KPa=1000Pa.

**γ. Ρευστά** ονομάζονται τα σώματα που δεν έχουν σταθερό σχήμα, αλλά αποκτούν το σχήμα του δοχείου στο οποίο περιέχονται. Ρευστά είναι τα υγρά και τα αέρια.

**δ.** Κάθε σώμα που βρίσκεται μέσα σε ένα ρευστό δέχεται δυνάμεις από αυτό οι οποίες προκαλούν πίεση. Αν το ρευστό είναι υγρό, η πίεση που προκαλεί λέγεται **υδροστατική**, ενώ αν το ρευστό είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας λέγεται **ατμοσφαιρική** πίεση.

**Λυμένο παράδειγμα**

**Άσκηση 2 σχολικού βιβλίου σελ. 85**

Ένας μαθητής σπρώχνει με το δάκτυλό του το μολύβι του στη σελίδα του τετραδίου του ασκώντας δύναμη 10Ν. Εάν το εμβαδόν της επιφάνειας της μύτης του μολυβιού είναι 0,08mm2 στη σελίδα του τετραδίου να υπολογίσετε την πίεση που δέχεται το τετράδιο σε Pa.

**Απάντηση**

Τα δεδομένα της άσκησης είναι:

F = 10N και

Α = 0,08mm2 το εμβαδόν όμως πρέπει να μετατραπεί σε m2. Επειδή 1 m2 = 106 mm2: 0.08 mm2= 0,08/106 m2=0,08∙10-6 m2.

Αντικαθιστούμε στον τύπο της πίεσης p=F/A και έχουμε:

P= 10N/0,08∙10-6 m2=125∙106Pa. (ας κάνουμε και λίγο εξάσκηση με τις ιδιότητες των δυνάμεων)



**Ερωτήσεις-Ασκήσεις**

**1.** Αν μία επιφάνεια δέχεται πίεση 10 ΚPa τότε σε κάθε τετραγωνικό εκατοστόμετρο της επιφάνειας της θα ασκείται κάθετη δύναμη μέτρου:

**α.** 0,1Ν  **β.** 1Ν **γ.** 10Ν **δ.** 100Ν

**2.** Ασκούμε μια δύναμη F κάθετα σε μία επιφάνεια Α. Ποια από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστή;

**α.** Αν διπλασιάσουμε τη δύναμη που ασκείται στην επιφάνεια Α η πίεση θα υποδιπλασιαστεί.

**β.** Αν διπλασιάσουμε την επιφάνεια στην οποία ασκείται η δύναμη F η πίεση θα διπλασιαστεί.

**γ.** Αν τριπλασιάσουμε τη δύναμη που ασκείται στην επιφάνεια Α η πίεση θα τριπλασιαστεί.

**δ.** Η πίεση είναι ανεξάρτητη του εμβαδού της επιφανείας Α, στην οποία ενεργεί η δύναμη.

**3.** Σε τρεις επιφάνειες με εμβαδά Α1=2m2, Α2=40cm2 και Α3=100cm2  ενεργούν κάθετα οι δυνάμεις F1=500Ν, F2=20Ν και F3=5Ν αντίστοιχα. Να κατατάξετε τις πιέσεις στις επιφάνειες αυτές από τη μικρότερη στη μεγαλύτερη.

**4.** Ένα παιδί έχει βάρος 500Ν. πόση πίεση ασκεί στο έδαφος όταν στέκεται στα δύο πόδια του, αν το εμβαδόν του κάθε ποδιού είναι 100cm2;

**5.** Ένα κιβώτιο σε σχήμα κύβου με ακμή 500mm έχει πυκνότητα 2,5g/cm3. Να υπολογίσετε την πίεση η οποία ασκείται στο οριζόντιο έδαφος από το κιβώτιο.

 Δίνεται;g=10m/s2

**6.** Ένα άρμα μάχης έχει βάρος 80.000Ν και κάθε μια από τις δύο ερπύστριες του έχουν πλάτος 25cm και μήκος 4m. Να βρεθεί η πίεση που ασκεί στο άρμα μάχης στο έδαφος.

**7.** Το κεφάλι μιας πινέζας έχει εμβαδόν 0,5cm2 και η μύτη της έχει εμβαδόν 0,2mm2. Αν ασκήσουμε στο κεφάλι της πινέζας κάθετη δύναμη 8Ν, πόση πίεση δέχεται το δάκτυλο μας και πόση πίεση δέχεται ένα ξύλο, κατά την προσπάθεια μας να την καρφώσουμε στο ξύλο.



**8.** Ένα σώμα έχει εμβαδόν βάσης 50dm2 και η πίεση που ασκεί στο έδαφος είναι 20000Ν/m2. Να υπολογίσετε τη μάζα του.

Δίνεται;g=10m/s2

**9.** Ένα σώμα έχει μάζα 400Kg και ασκεί πίεση στο έδαφος 5000Ν/m2. Να υπολογίσετε το εμβαδόν της βάσης του.

**4.2 Υδροστατική πίεση**

**Παρατηρήσεις στη θεωρία**

**α. Η υδροστατική πίεση** οφείλεται στο βάρος των υγρών.

**β.** Τα όργανα μέτρησης της υδροστατικής πίεσης ονομάζονται **μανόμετρα**.

**γ.** Η υδροστατική πίεση είναι:

**1.** ανεξάρτητη από τον προσανατολισμό της επιφάνειας που δέχεται την πίεση,

**2.** ανάλογη του βάθους από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού, άρα αυξάνεται όσο αυξάνεται το βάθος,

**3.** ανάλογη της πυκνότητας του υγρού,

**4.** ανάλογη της επιτάχυνσης της βαρύτητας του τόπου στον οποίο βρίσκεται το υγρό. Δηλαδή ισχύει: p=ρ∙g∙h (νόμος υδροστατικής πίεσης), όπου:

* p: η υδροστατική πίεση σε Ν/m2
* ρ: η πυκνότητα του υγρού σε Kg/m3
* g: η επιτάχυνση της βαρύτητας σε m/s2
* h: το βάθος από την επιφάνεια του υγρού σε m.

**δ. Συγκοινωνούντα** είναι μία ομάδα δοχείων με διαφορετικά σχήματα, τα οποία συγκοινωνούν στη βάση τους μέσω ενός σωλήνα. Σύμφωνα με την **αρχή των** **συγκοινωνούντων δοχείων**, αν ρίξουμε ένα υγρό μέσα στα δοχεία αυτά, τότε οι ελεύθερες επιφάνειες του υγρού σε κάθε δοχείο θα βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Η αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων βρίσκει εφαρμογή στην κατασκευή υδραγωγείων και με τη βοήθεια της ίδιας αρχής εξηγείται το φαινόμενο των αρτεσιανών φρεατίων (πηγάδια).

**Λυμένο παράδειγμα**

Το παράθυρο ενός βαθυσκάφους έχει εμβαδόν 400cm2. Τι δύναμη δέχεται το παράθυρο, όταν το βαθυσκάφος βρίσκεται σε βάθος 4000m.

Δίνονται: πυκνότητα θαλασσινού νερού 1,1g/cm3

**Απάντηση**

ρ=1,1g/cm3=1,1∙ 10-3/10-6 Kg/m3=1,1∙ 103 Kg/m3=1100 Kg/m3

Κατόπιν για την εύρεση της υδροστατικής πίεσης σε βάθος 4000m από τον τύπο έχουμε: p=ρ∙g∙h= 1100 Kg/m3∙ 10 m/s2∙ 4000m= 44∙ 106 Ν/m2

Επομένως το παράθυρο του βαθυσκάφους δέχεται δύναμη:

F=p∙A= 44∙ 106 Ν/m2∙ 400/104 m2= 176∙ 104N

**Ερωτήσεις-Ασκήσεις**

**1.** Για να υπολογίσουμε το βάθος μέσω της υδροστατικής πίεσης εφαρμόζουμε τη σχέση:

**α.** h=p∙g∙ρ **β.** h=p/g∙ρ **γ.** h=ρ/p∙g **δ.** h=g∙ρ/p

**2.** Παίρνουμε δύο δοχεία, ένα με καθαρό οινόπνευμα που έχει πυκνότητα 800 Kg/m3 και ένα άλλο με αλατόνερο πυκνότητας 1600 Kg/m3. Τότε η υδροστατική πίεση στο ίδιο βάθος είναι:

**α.** διπλάσια στο οινόπνευμα

**β.** διπλάσια στο αλατόνερο

**γ.** ίδια και στα δύο δοχεία

**δ.** τα στοιχεία δεν επαρκούν για να απαντήσουμε

**3.** Η υδροστατική πίεση ενός υγρού που ισορροπεί:

**α.** εξαρτάται από τον όγκο του υγρού

**β.** είναι σταθερή και ανεξάρτητη από το βάθος

**γ.** εξαρτάται από τον προσανατολισμό του σώματος σε συγκεκριμένο βάθος

**δ.** αυξάνεται ανάλογα με το βάθος

**4.** Να σημειώσετε με το σύμβολο Σ τις σωστές προτάσεις, ή με το σύμβολο Λ τις λανθασμένες.

**α.** Η υδροστατική πίεση σε ένα σημείο ενός υγρού είναι ανάλογη της πυκνότητας του υγρού που περιέχει το δοχείο.

**β.** Η υδροστατική πίεση σε ένα σημείο ενός δοχείου είναι ανάλογη της απόστασης του σημείου από τον πυθμένα του δοχείου.

**γ.** Η υδροστατική πίεση που δέχεται μια επιφάνεια βυθισμένη σε ένα υγρό εξαρτάται από τον προσανατολισμό της επιφάνειας.

**δ.** Η υδροστατική πίεση σε ένα σημείο ενός υγρού που βρίσκεται σε ορισμένο βάθος είναι ανεξάρτητη από τη συνολική ποσότητα του υγρού.

**5.** Να συμπληρώσετε τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις στις παρακάτω προτάσεις.

**α.** Κατάλληλο όργανο για τη μέτρηση της υδροστατικής πίεσης είναι το ………………(1).

**β.** Μονάδα μέτρησης της υδροστατικής πίεσης στο S.I. είναι το 1 …………………..(2).

**γ.** Ο νόμος της υδροστατικής πίεσης εκφράζεται από τη σχέση ……………………….……(3).

**δ.** Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη με το ………………………(4) από την επιφάνεια του υγρού, ανάλογη με την …………………………(5) της βαρύτητας και ανάλογη με την …………………………………..(6) του υγρού.

**ε.** Η υδροστατική πίεση στη Σελήνη, στο ίδιο βάθος του ίδιου υγρού, είναι έξι φορές ………………………….(7) σε σχέση με την υδροστατική πίεση στη Γη.

**στ.** Η υδροστατική πίεση είναι ανεξάρτητη από το …………………….(8) του δοχείου, από τον …………………….(9) του υγρού και από τον ………………………………..(10) της επιφάνειας που είναι βυθισμένη στο υγρό.

**6.** Πόση είναι η υδροστατική πίεση σε βάθος 20cm ενός υγρού που έχει πυκνότητα 1.5 g/cm3.

**7.** Να υπολογιστεί το ύψος μιας στήλης νερού αν η πίεση που ασκεί στη βάση της είναι 104Pa.

Δίνονται: πυκνότητα νερού 1g/cm3 και g=10m/s2

**8.** Να υπολογιστεί η πυκνότητα ενός υγρού αν μια στήλη του με ύψος 120cm ασκεί πίεση στη βάση της 2,4∙ 103 Pa.

**9.** Σε πόσο βάθος μέσα σε καθαρό νερό η υδροστατική πίεση είναι ίση με την υδροστατική πίεση που ασκείται σε βάθος 40cm γλυκερίνης πυκνότητας 1.3g/cm3.

**10.** Το παράθυρο ενός βαθυσκάφους έχει εμβαδόν 500cm2..Πόση δύναμη δέχεται το παράθυρο, όταν το βαθυσκάφος βρίσκεται σε βάθος 4Km. Δίνεται: ρθ.νερ.=1.02g/cm3