

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. πηλίκιο , κάθετα , εμβαδόν , $p = \frac{F_k}{A}$, $1 \frac{N}{m^2}$, **1Pa** (πασκάλ)

μεγαλύτερη , μικρότερο

2. υδροστατική , βαρύτητα , πυκνότητας , επιτάχυνσης , βαρύτητας , βάθους , $p = \rho gh$, μανόμετρα , προσανατολισμού , όγκου

3. ατμοσφαιρική , βάρος , μειώνεται , βαρόμετρα , 1 Torr , Τορικήλι , ατμοσφαιρική

4. Η πίεση θα είναι μικρότερη όταν το εμβαδόν της επιφάνειας που ακουμπά είναι μεγαλύτερο, αφού η πίεση είναι αντιστρόφως ανάλογη με το εμβαδόν της επιφάνειας.

Σωστή η (**γ**) γιατί η έδρα ΑΒΓΔ έχει το μεγαλύτερο εμβαδόν ($A = 0,4 \cdot 0,5 = 0,20 m^2$)

5. Σωστή η (**γ**)

6. Σωστή η (**γ**). Η πίεση είναι αντιστρόφως ανάλογη με το εμβαδόν της επιφάνειας, έτσι η ίδια δύναμη όταν ασκείται σε επιφάνεια με διπλάσιο εμβαδόν, θα προκαλεί δύο φορές μικρότερη πίεση, επομένως $\frac{1}{2} 200Pa = 100 Pa$

7. Στη Σελήνη το βάρος ενός σώματος ($w = m g$) είναι 6 φορές μικρότερο, επομένως και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι 6 φορές μικρότερη από της Γης. Έτσι η υδροστατική πίεση που είναι ανάλογη με την επιτάχυνση της βαρύτητας ($p = \rho gh$) θα είναι επίσης 6 φορές μικρότερη.

8. **α)** Η υδροστατική πίεση στον πυθμένα είναι $p = \rho gh$. Στα δύο δοχεία είναι ίδια τα μεγέθη g και h ενώ στο Β δοχείο είναι διπλάσια η πυκνότητα. Επομένως και η υδροστατική πίεση (αφού είναι ανάλογη με την πυκνότητα) στον πυθμένα του Β δοχείου θα είναι διπλάσια σε σχέση με την πίεση στο Α δοχείο.

β) $p = \frac{F_k}{A}$, άρα $F_k = p \cdot A$

Τα δύο δοχεία είναι όμοια, δηλαδή έχουν ίσα εμβαδά πυθμένων. Έτσι στον πυθμένα του Β δοχείου, που η υδροστατική πίεση είναι διπλάσια θα ασκείται διπλάσια δύναμη (αφού η δύναμη είναι ανάλογη με την πίεση)

9. Δίνεται μόνο η πίεση και το βάθος ενώ δεν δίνεται η πυκνότητα ή η επιτάχυνση g . Έτσι δεν μπορούμε να υπολογίσουμε την πίεση από τον τύπο $p = \rho gh$.

Σε τέτοιες ερωτήσεις θα απαντάμε βρίσκοντας πώς σχετίζονται τα μεγέθη που δίνονται (πίεση και βάθος)

α) Η υδροστατική πίεση είναι ανάλογη με το βάθος, έτσι σε βάθος 5m (που είναι 4 φορές μικρότερο του 20m) και η πίεση θα είναι 4 φορές μικρότερη, δηλαδή $\frac{1}{4} 200kPa = 50 kPa$.

(Εφ' όσον τα μεγέθη είναι ανάλογα μπορούμε και με απλή μέθοδο των τριών:

20m 200kPa

5m x ; 20 x = 5 · 200, x = 50kPa)

β) Σε βάθος 80m (που είναι τετραπλάσιο του 20m) η υδροστατική πίεση θα είναι τετραπλάσια επίσης δηλαδή: $4 \cdot 200 = 800kPa$

10. Δίνονται: $A=0,5\text{m}^2$ $w=2000\text{N}$

Κάθε σώμα που ισορροπεί πάνω σε μια επιφάνεια, δέχεται από την επιφάνεια κάθετη δύναμη ίση με το βάρος του ($F_N = w$, ώστε $F_{ολ} = 0$). Σύμφωνα με τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα το σώμα ασκεί στην επιφάνεια μία δύναμη αντίθετη της δύναμης που δέχεται από την επιφάνεια. Άρα το σώμα ασκεί κάθετα στην επιφάνεια δύναμη ίση με το βάρος του: $F_K = w = 2000\text{N}$

$$p = \frac{F_K}{A} = \frac{2000\text{N}}{0,5\text{m}^2} = 4000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 4000\text{Pa}$$

11. Δίνονται $A=0,4\text{cm}^2 = 0,00004 \text{m}^2$ και $p=40000\text{Pa}$

$$p = \frac{F_K}{A}, \text{ άρα } F_K = p \cdot A = 40000 \cdot 0,00004 = 1,6 \text{ N}$$

Το σώμα ασκεί στο δάπεδο κάθετη δύναμη ίση με το βάρος του. (η αιτιολόγηση είναι στην προηγούμενη άσκηση) Έτσι το βάρος του σώματος είναι $w = 1,6\text{N}$

12. Δίνονται: $h=20\text{cm}=0,2\text{m}$ $A=100\text{cm}^2=0,01\text{m}^2$ $p=1800\text{Pa}$ $g=10\text{m/s}^2$

$$\alpha) p = \frac{F_K}{A}, \text{ άρα } F_K = p \cdot A = 1800 \cdot 0,01 = 18 \text{ N}$$

$$\beta) p = \rho gh, \quad \rho = \frac{p}{gh} = \frac{1800}{10 \cdot 0,2} = \frac{1800}{2} = 900 \text{ kg/m}^3$$

13. Δίνονται: $p = p_{\text{ατμ}} = 100000\text{Pa}$, $\rho = 1020\text{kg/m}^3$, $g = 9,8\text{m/s}^2$

$$p = \rho gh, \quad h = \frac{p}{\rho g} = \frac{100000}{1020 \cdot 9,8} = \frac{100000}{9,996} = 10 \text{ m}$$

14. Δίνονται: $h=60\text{cm}=0,6\text{m}$ $\rho = 13600\text{kg/m}^3$ $g = 10\text{m/s}^2$

Η ατμοσφαιρική πίεση στην επιφάνεια του υδραργύρου της λεκάνης (βλέπε πείραμα Τορικήλι) είναι ίση με την υδροστατική πίεση στη βάση της στήλης του υδραργύρου του σωλήνα.

$$\text{Έτσι } p_{\text{ατμ}} = p_{\text{υδρ}} = \rho gh = 13600 \cdot 10 \cdot 0,6 = 81600\text{Pa}$$

15. Δίνονται: $F_1 = 40\text{N}$ $p_2 = 8000\text{Pa}$ $A_2 = 1500\text{cm}^2 = 0,15\text{m}^2$ $w = 9000\text{N}$

α) Στο υδραυλικό πιεστήριο σύμφωνα με την αρχή του Πασκάλ ισχύει:

$$p_1 = p_2 = 8000\text{Pa}$$

$$\beta) \text{ Στο μικρό έμβολο: } p_1 = \frac{F_1}{A_1}, \quad p_1 \cdot A_1 = F_1 \quad A_1 = \frac{F_1}{p_1} = \frac{40}{8000} = 0,005\text{m}^2 = 50\text{cm}^2$$

$$\gamma) \text{ Στο μεγάλο έμβολο: } p_2 = \frac{F_2}{A_2}, \quad F_2 = p_2 \cdot A_2 = 8000 \cdot 0,15 = 1200\text{N}$$

δ) Για να ανυψωθεί το αυτοκίνητο πρέπει να ασκηθεί από το υγρό στο μεγάλο έμβολο δύναμη F_2 λίγο μεγαλύτερη από το βάρος του αυτοκινήτου. Έτσι $F_2 > 9000\text{N}$

Θα υπολογίσουμε την F_1 ώστε $F_2 = 9000\text{N}$:

$$p_1 = p_2, \quad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}, \quad F_1 \cdot A_2 = F_2 \cdot A_1, \quad F_1 = F_2 \cdot \frac{A_1}{A_2} = 9000 \cdot \frac{50}{1500} = 300\text{N}$$

Με δύναμη στο μικρό έμβολο λίγο μεγαλύτερη από 300N το υγρό θα ασκήσει στο μεγάλο έμβολο δύναμη λίγο μεγαλύτερη από 9000N ώστε να ανυψωθεί το αυτοκίνητο.

$$16. \text{ Δίνονται: } h_\lambda = 20\text{cm} = 0,2\text{m} \quad h_\nu = 12\text{cm} = 0,12\text{m} \quad g = 10\text{m/s}^2$$

$$\rho_\lambda = 800\text{kg/m}^3 \quad \rho_\nu = 1000\text{kg/m}^3 \quad p_{\text{ατμ}} = 100000\text{Pa}$$

Στο σημείο που βρίσκεται σε βάθος 12cm στο νερό, εκτός από την υδροστατική πίεση από το νερό, μεταφέρεται σύμφωνα με την αρχή του Πασκάλ και ασκείται και η ατμοσφαιρική πίεση και η υδροστατική πίεση που ασκεί το λάδι στη βάση του.

$$p_{\text{ολική}} = p_{\text{ατμ}} + p_\lambda + p_\nu$$

$$p_{\text{ολική}} = p_{\text{ατμ}} + \rho_\lambda \cdot g \cdot h_\lambda + \rho_\nu \cdot g \cdot h_\nu$$

$$p_{\text{ολική}} = 100000 + 800 \cdot 10 \cdot 0,2 + 1000 \cdot 10 \cdot 0,12 = 100000 + 1600 + 1200 = 102800 \text{ Pa}$$