ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΦΥΣΙΚΗΣ Β ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

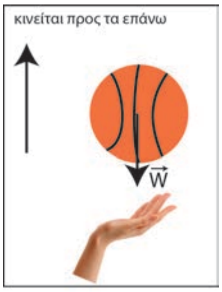
ΘΕΜΑ Α

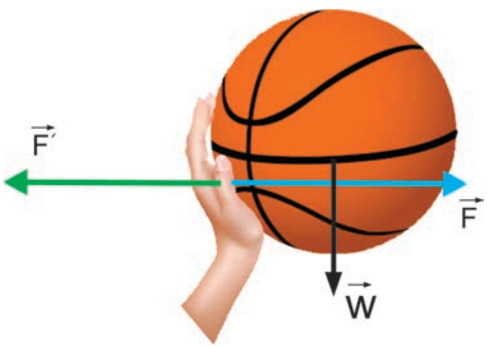
*Σε κάθε κουτάκι που βρίσκεται δεξιά από τον αριθμό, να σημειώσετε το γράμμα **Σ** αν η αντίστοιχη πρόταση είναι σωστή ή το γράμμα **Λ** αν είναι λανθασμένη.*

1	**Σ**	**2**	**Λ**	**3**	**Λ**	**4**	**Λ**	**5**	**Λ**
6	**Λ**	**7**	**Λ**	**8**	**Λ**	**9**	**Λ**	**10**	**Λ**
11	**Λ**	**12**	**Σ**	**13**	**Λ**	**14**	**Σ**	**15**	**Λ**
16	**Σ**	**17**	**Σ**	**18**	**Σ**	**19**	**Λ**	**20**	**Λ**
21	**Λ**	**22**	**Σ**	**23**	**Σ**	**24**	**Λ**	**25**	**Σ**

ΘΕΜΑ Β

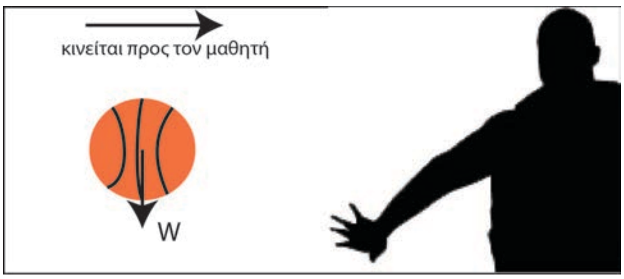
B1.1 Αποδεκτή λύση είναι μόνο η σχεδίαση του βάρους με κατακόρυφη διεύθυνση





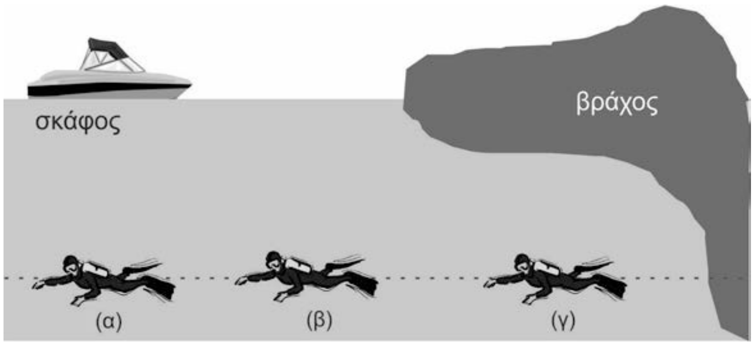
B1.2 Αποδεκτή λύση είναι η σχεδίαση των δυνάμεων όπως στο σχήμα. Η σχεδίαση ή μη βάρους στο χέρι είναι αποδεκτή. Ιδιαίτερη σημασία έχει οι δυνάμεις δράσης αντίδρασης να σχεδιαστούν στην ίδια διεύθυνση και με εμφανώς ίσου μήκους διανύσματα.

B1.3 Αποδεκτή λύση είναι μόνο η σχεδίαση του βάρους με κατακόρυφη διεύθυνση.



B2. Σωστή είναι η (α).

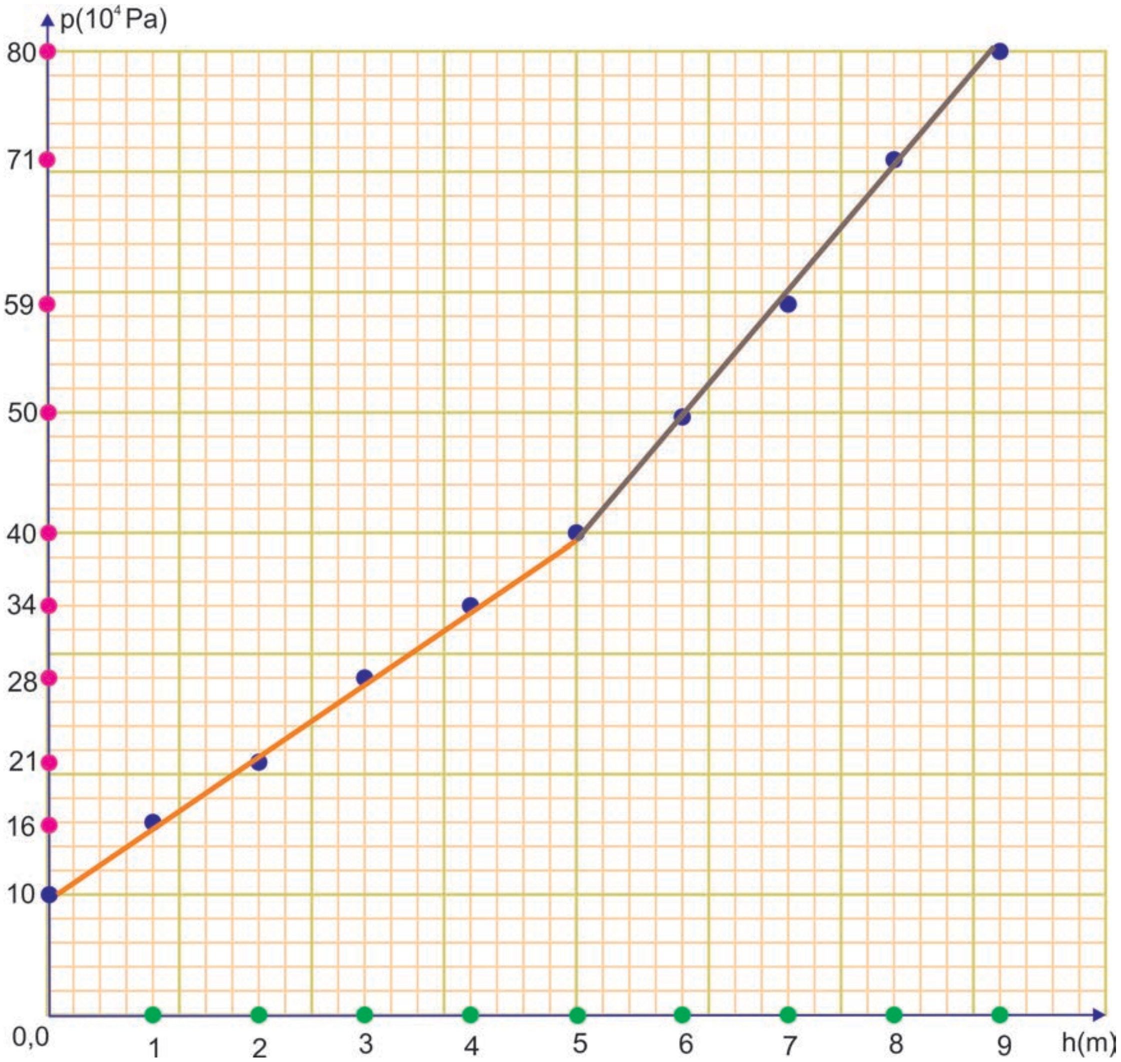
Επειδή $p = p_{ατμ} + \rho g h$, όπου h το βάθος του υγρού στο οποίο βρίσκεται ο δύτης.



ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η ατμοσφαιρική πίεση $p_{ατμ}$ στην ελεύθερη επιφάνεια του υγρού h = 0, από το διάγραμμα φαίνεται ότι είναι ίση με $p_{ατμ} = 10x10^4$ Pa = 10^5 Pa.

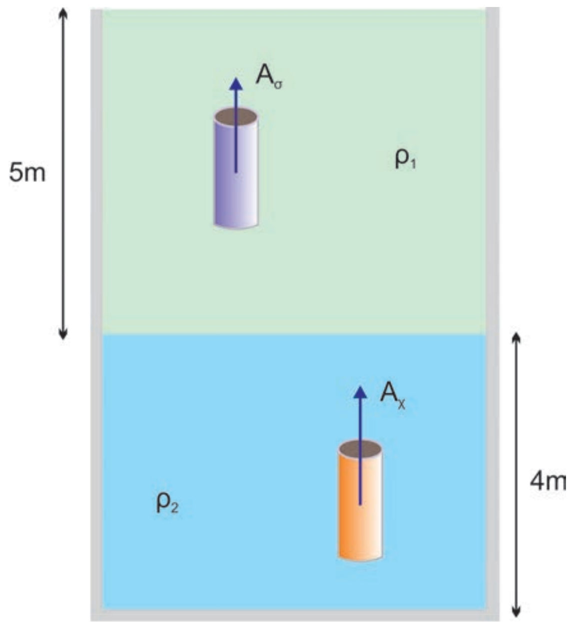
Γ2. Στο διάγραμμα που ακολουθεί, φαίνεται η γραφική παράσταση της πίεσης p σε σχέση με το βάθος από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού. Παρατηρούμε ότι η γραφική παράσταση είναι ευθείες της μορφής y = b + ax ή $p = p_{ατμ} + ρgh$.



Γ3. Από το διάγραμμα που έχουμε παρατηρούμε ότι δεν έχουμε μια ευθεία με σταθερή κλίση αλλά δύο διαφορετικές. Αυτό μπορούμε να το ερμηνεύσουμε αν δεχτούμε ότι το δοχείο περιέχει δύο διαφορετικά υγρά με πυκνότητες $ρ_1$ και $ρ_2$. Το ένα υγρό πυκνότητας $ρ_1$ αρχίζει από βάθος h=0 μέχρι h=5m δηλαδή το πάχος του υγρού είναι 5m και το δεύτερο υγρό πυκνότητας $ρ_2$ αρχίζει από βάθος h=5m μέχρι h=9m, δηλαδή έχει πάχος 4m. Φυσικά, είναι εύκολο να καταλάβουμε ότι $ρ_1 < ρ_2$ αφού το υγρό πυκνότητας $ρ_1$ επιπλέει πάνω στο υγρό πυκνότητας $ρ_2$.

(Η κλίση της ευθείας, αντιστοιχεί με την ποσότητα ρg, δηλαδή το γινόμενο της πυκνότητας του υγρού επί την επιτάχυνση της βαρύτητας (ονομάζεται και ειδικό βάρος), είναι λοιπόν κατανοητό ότι αλλάζει η κλίση της γραφικής παράστασης επειδή αλλάζει η πυκνότητα του υγρού. Επίσης συγκρίνοντας τις δύο κλίσεις φαίνεται ότι $\rho_1 g < \rho_2 g$ ή $\rho_1 < \rho_2$)

Γ4. Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνονται τα δύο υγρά με πυκνότητες ρ_1 και ρ_2 που ισορροπούν πάχους 5m και 4m αντίστοιχα. Στο πρώτο υγρό βρίσκεται βυθισμένος εξολοκλήρου ο κύλινδρος από σίδηρο και στο δεύτερο υγρό ο κύλινδρος από χαλκό. Οι δύο κύλινδροι έχουν τον ίδιο όγκο V και δέχονται ανώσεις μέτρου A_σ και A_χ αντίστοιχα, τα μέτρα των οποίων υπολογίζονται από τις σχέσεις που ακολουθούν:

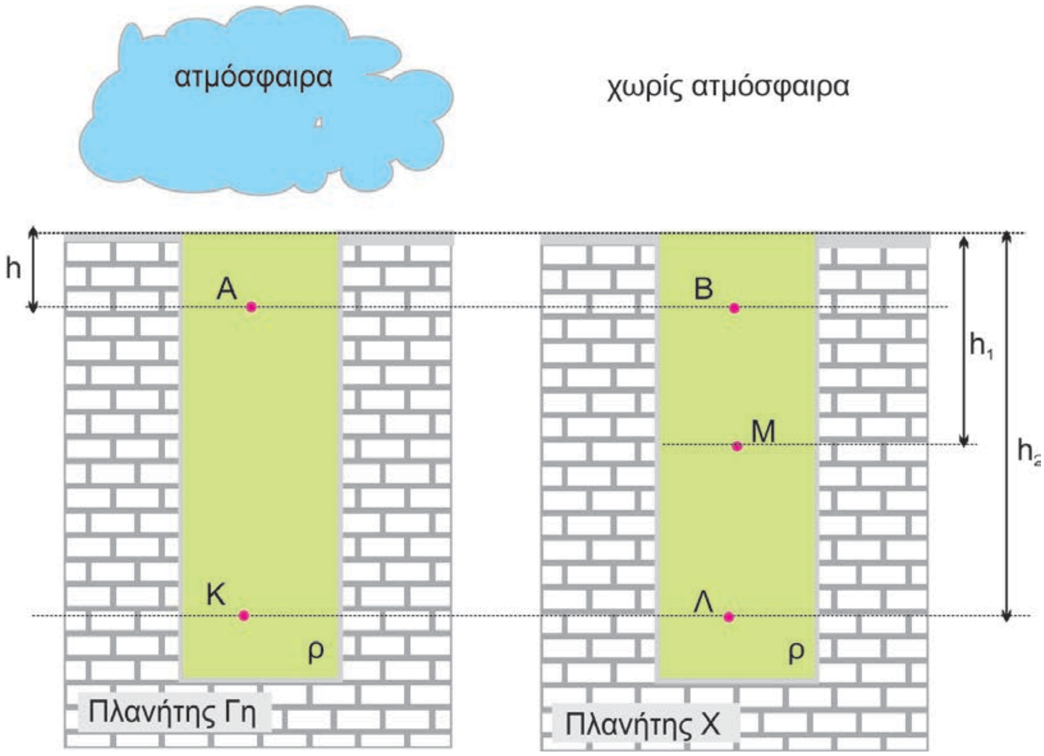


$$\left.\begin{cases} A_\sigma = \rho_1 V g \\ A_\chi = \rho_2 V g \end{cases}\right\} \Leftrightarrow \frac{A_\sigma}{A_\chi} = \frac{\rho_1 \cancel{V}\cancel{g}}{\rho_2 \cancel{V}\cancel{g}} \Leftrightarrow \frac{A_\sigma}{A_\chi} = \frac{\rho_1}{\rho_2} < 1 \Leftrightarrow \boxed{A_\sigma < A_\chi}$$

Επομένως ο κύλινδρος από σίδηρο που βρίσκεται στο υγρό πυκνότητας ρ_1 δέχεται μικρότερη δύναμη άνωσης A_σ από την δύναμη άνωσης A_χ που δέχεται ο κύλινδρος από χαλκό που είναι βυθισμένος στο υγρό πυκνότητας ρ_2.

ΘΕΜΑ Δ

Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνονται δύο πηγάδια ίδιου βάθους που περιέχουν ίδιας πυκνότητας υγρό ρ. Το πρώτο πηγάδι βρίσκεται στη Γη, η οποία διαθέτει ατμόσφαιρα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με $g_Γ$. Το δεύτερο πήγαδι, βρίσκεται σε πλανήτη Χ ο οποίος διαθέτει αμελητέα ατμόσφαιρα και η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με g_X.



Δ1. Υπολογίζουμε την πίεση στα σημεία Α και Β που βρίσκονται στο ίδιο βάθος h από την ελεύθερη επιφάνεια των πηγαδιών, το ένα στη Γη και το άλλο στην πλανήτη Χ αντίστοιχα.

$$p_A = p_{ατμ} + \rho g_Γ h \qquad (1)$$

$$p_B = \rho g_X h \qquad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2), παρατηρούμε ότι οι πιέσεις στα σημεία Α και Β είναι διαφορετικές αφού ο πλανήτης Χ στερείται ατμόσφαιρας και οι δύο πλάνητες έχουν διαφορετικη επιτάχυνση βαρύτητας $g_Γ \neq g_X$.

Δ2. Σε ένα σημείο Μ που βρίσκεται σε βάθος h_1 = 10m στο πήγαδι του πλανήτη Χ, η πίεση υπολογίζεται από τη σχέση:

$$p_M = \rho g_X h_1 \qquad (3)$$

Η πίεση αυτή είναι ίση με την ατμοσφαιρική πίεση στην επιφάνεια της Γης οπότε ισχύει:

$$p_M = p_{ατμ} \qquad (4)$$

Από τις σχέσεις (3), (4) προκύπτει ότι:

$$p_{ατμ} = \rho g_X h_1 \qquad (5)$$

Στα σημεία Κ και Λ που βρίσκονται σε βάθος $h_2 = 20m$ οι πιέσεις είναι ίσες:

$$p_K = p_Λ \Leftrightarrow p_{ατμ} + \rho g_Γ h_2 = \rho g_X h_2 \qquad (6)$$

Από τις (5), (6):

$$\rho g_X h_1 + \rho g_Γ h_2 = \rho g_X h_2 \qquad (7)$$

Επειδή όμως $h_2 = 2h_1$, η σχέση (7) γίνεται:

$$\cancel{\rho} g_X \cancel{h_1} + \cancel{\rho} g_Γ 2\cancel{h_1} = \cancel{\rho} 2 g_X \cancel{h_1} \Leftrightarrow \boxed{2g_Γ = g_X}$$

Επομένως σωστή είναι η απάντηση β2.

Δ3. Το κάθε τύμπανο του Δήμου εμβαδού $A_Δ = 20cm^2$ όταν βρίσκεται σε βάθος $h_Δ = 30m$ στο πηγάδι του πλανήτη Χ, που επικρατεί πίεση $p_Δ$ δέχεται κάθετη δύναμη μέτρου:

$$p_Δ = \frac{F_Δ}{A_Δ} \Leftrightarrow F_Δ = p_Δ \cdot A_Δ \Leftrightarrow F_Δ = \rho g_X h_Δ \cdot A_Δ \qquad (1)$$

Αντίστοιχα, η Ειρήνη που βρίσκεται στη Γη, έχει μικρότερα τύμπανα με εμβαδόν $A_E = 1cm^2$ το καθένα, όταν βρίσκεται σε βάθος $h_E = 10m$ στο πηγάδι που επικρατεί πίεση p_E, το κάθε τύμπανό του δέχεται κάθετη δύναμη μέτρου:

$$p_E = \frac{F_E}{A_E} \Leftrightarrow F_E = p_E \cdot A_E \Leftrightarrow F_E = \left(p_{ατμ} + \rho g_Γ h_E\right) A_E$$

αν όμως λάβουμε υπόψη μας τη σχέση (3) και (4) διαμορφώνουμε τη σχέση:

$$F_E = \left(\rho g_X h_1 + \rho g_Γ h_E\right) A_E \Leftrightarrow F_E = \left(\rho 2 g_Γ h_1 + \rho g_Γ h_E\right) A_E \Leftrightarrow F_E = \rho g_Γ \left(2h_1 + h_E\right) A_E \qquad (2)$$

Διαιρώντας τις δύο τελευταίες σχέσεις (1) και (2) κατά μέλη, καταλήγουμε στη σχέση:

$$\frac{F_Δ}{F_E} = \frac{\cancel{\rho} g_X h_Δ \cdot A_Δ}{\cancel{\rho} g_Γ \left(2h_1 + h_E\right) A_E} = \frac{2\cancel{g_Γ} h_Δ \cdot A_Δ}{\cancel{g_Γ}\left(2h_1 + h_E\right) A_E} = \frac{2h_Δ \cdot A_Δ}{\left(2h_1 + h_E\right) A_E} \Leftrightarrow$$

$$\frac{F_Δ}{F_E} = \frac{2 \cdot 30 \cdot 20}{\left(20 + 10\right) \cdot 1} = \frac{2 \cdot 30 \cdot 20}{30} \Leftrightarrow \frac{F_Δ}{F_E} = 40 \Leftrightarrow \boxed{F_Δ = 40F_E}$$

Επομένως σωστή είναι η απάντηση α.