

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

7^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 15 Μαΐου 2011

Ώρα : 11:00 - 13:30

Προτεινόμενες Λύσεις

ΘΕΜΑ 1^ο (13 μονάδες)

(α) Όταν τα δύο Σώματα Σ_1 και Σ_2 αφεθούν ελεύθερα εκτελούν Ευθύγραμμη Ομαλά Επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα στο χρονικό διάστημα από $t=0s$ μέχρι και $t_1=1s$.

Άρα $X_1 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_1^2$ (σχέση 1). Από τη γραφική παράσταση συμπεραίνουμε

ότι για $t_1=1s$ το $X_1=0.5m$, όποτε αντικαθιστώντας στη σχέση 1

προκύπτει: $X_1 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_1^2 \Rightarrow 0.5 = \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot 1^2 \Rightarrow a_1 = 1 \frac{m}{s^2}$ (σχέση 2) **(2 μον.)**

(β) Το H του σώματος Σ_2 μπορεί να προκύψει με βάση τη σχέση 1,

$H = \frac{1}{2} \cdot a_1 \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1^2 \Rightarrow H = 0.5m$ (σχέση 3) **(1 μον.)**

ή ισοδύναμα το ύψος H είναι ίσο με το X_1 που αντιστοιχεί σε χρόνο $t_1=1s$ δηλαδή $H=X_1=0.5m$.

(γ) Η ταχύτητα του σώματος Σ_1 προκύπτει από τη σχέση 4.

$u_1 = a_1 \cdot t_1 = 1 \cdot 1 \Rightarrow u_1 = 1 \frac{m}{s}$ (σχέση 4) **(1 μον.)**

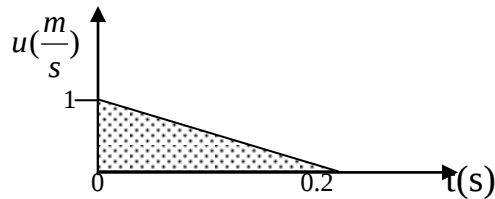
(δ) Η επιβράδυνση a προκύπτει από τη σχέση 5.

$a = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{0-1}{0.2} \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$ (σχέση 5) **(2 μον.)**

(ε) Το διάστημα που διένυσε το Σ_1 στο χρονικό διάστημα από $t_1=1s$ μέχρι και $t_2=1.2s$ υπολογίζεται με βάση τη σχέση 6. Το σώμα στο πιο πάνω χρονικό διάστημα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη

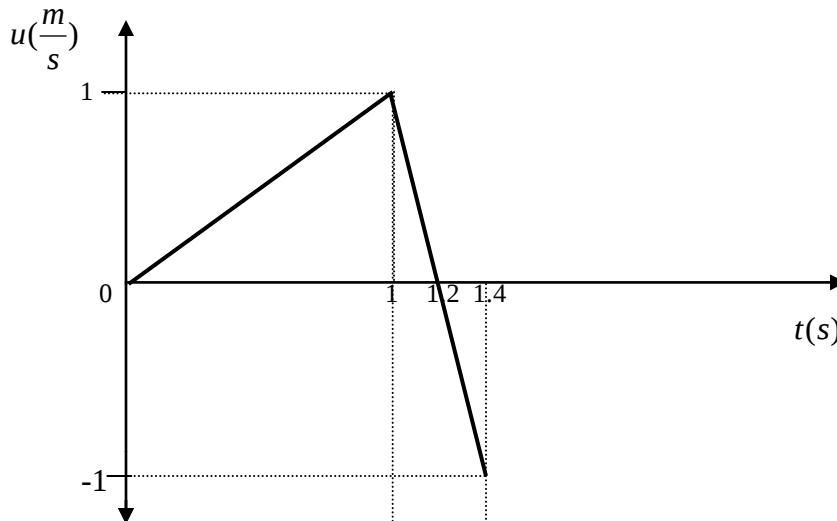
κίνηση. $X_2 = u_1 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 1 \cdot 0.2 - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 0.2^2 \Rightarrow X_2 = 0.1m$ (σχέση 6). **(1 μον.)**

Το ίδιο χρονικό διάστημα μπορεί να βρεθεί και με βάση τη γραφική παράσταση $u = f(t)$. Το εμβαδόν του τριγώνου μας δίνει το διάστημα.

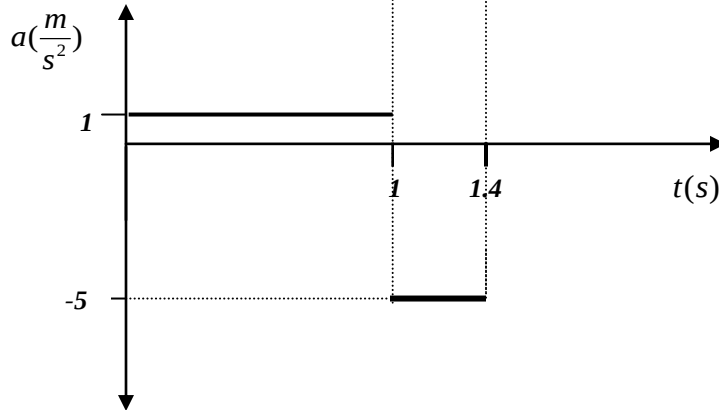


$$\text{Οπότε } X = \frac{1 \cdot 0.2}{2} = 0.1 \text{ m}$$

Β) (α) Γραφική παράσταση ταχύτητας-χρόνου του Σ_1 . (3 μον.)



(β) Γραφική παράσταση επιτάχυνσης-χρόνου του Σ_2 . (3 μον.)



ΘΕΜΑ 2^ο (10 μονάδες)

(α) Ισχύει η σχέση: $F + F_{\text{ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ}} = F_{\text{ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ}}$ (σχέση 1)

Από τη σχέση 1 $\Rightarrow F + P_{\text{ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ}} \cdot \alpha \cdot \beta = P_{\text{ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ}} \cdot \alpha \cdot \beta$ (σχέση 2)

Λύνοντας τη σχέση 2 προκύπτει:

$$P_{\text{ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ}} = \frac{P_{\text{ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ}} \cdot \alpha \cdot \beta - F}{\alpha \cdot \beta} = \frac{10^5 \cdot 4.5 - 16 \cdot 10^5}{4.5} \Rightarrow P_{\text{ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ}} = 0.2 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad (3 \text{ μον.})$$

(β) Σε συνθήκες κενού (απουσία αέρα) το φτερό θα εκτελέσει ελεύθερη πτώση οπότε ο χρόνος που θα κάνει για να φτάσει στο έδαφος καλύπτοντας απόσταση 5m βρίσκεται από τη σχέση 3:

$$H = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \text{ (σχέση 3)} \quad H = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow 5 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t_1^2 \Rightarrow t_1 = 1s \text{ (σχέση 4)}$$

Αν όμως αφήσουμε το ίδιο φτερό από το ίδιο ύψος (σημείο E) να πέσει προς το έδαφος, καλύπτοντας ουσιαστικά το ίδιο ύψος (απόσταση) όπως και πριν θα χρειαστεί 3s, αφού η πίεση είναι ίση με την ατμοσφαιρική. Αν επαναληφθεί το ίδιο, δηλαδή αφεθεί το φτερό μέσα στο κουτί από το σημείο A της βάσης β_1 να πέσει προς τη βάση β_2 καλύπτοντας και πάλιν διάστημα ίσο με 5m, επειδή στο κουτί υπάρχει αέρας με χαμηλή πίεση τότε θα χρειαστεί χρόνο: $1s < t < 3s$ **(2 μον.)**

(γ) Επειδή η πίεση του αέρα είναι μικρότερη από την ατμοσφαιρική (10^5 Pa) τότε το νερό θα βράσει σε θερμοκρασία μικρότερη από τους 100°C . ($\Theta < 100^\circ\text{C}$) **(1 μον.)**

(δ) Η ορθή απάντηση είναι η (ii) δηλαδή $3\text{cm} < x < 10\text{cm}$

Το πουλί όταν δεν κουνά τα φτερά του $\Sigma F = 0 \Rightarrow B = F_{\text{ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ}}$ (σχέση 5)

και $B = \kappa \cdot \chi_1$ ($\chi_1 = 10\text{cm}$).

Όταν κινεί τα φτερά του $\Sigma F = 0 \Rightarrow B = F_{\text{ΑΕΡΑ}} + F_{\text{ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ}}$ (σχέση 6)

οπότε $B = F_{\text{ΑΕΡΑ}} + \kappa \cdot \chi$

Όταν επικρατεί ατμοσφαιρική πίεση η δύναμη που ασκεί ο αέρας στο πουλί είναι μεγαλύτερη από τη δύναμη που ασκεί ο αέρας όταν η πίεση είναι μικρότερη της ατμοσφαιρικής. Αυτό σημαίνει ότι:

$$B = F_{\text{ΑΕΡΑ}2} + \kappa \cdot \chi_2 \text{ (όταν } P = P_{\text{ατμοσφαιρική}} \text{) και } \chi_2 = 3\text{cm}$$

$$B = F_{\text{ΑΕΡΑ}3} + \kappa \cdot \chi_3 \text{ (όταν } P < P_{\text{ατμοσφαιρική}} \text{)}$$

$$B = \kappa \cdot \chi_4 \text{ (όταν } P = 0 \text{) και } \chi_4 = 10\text{cm}$$

Επειδή $F_{\text{ΑΕΡΑ}2} > F_{\text{ΑΕΡΑ}3} \Rightarrow \chi_2 < \chi_3 < \chi_4 \Rightarrow 3\text{cm} < \chi_3 < 10\text{cm}$ **(4 μον.)**

ΘΕΜΑ 3^ο (14 μονάδες)

A) (α) Η Άνωση που δέχεται το Σ_1 από το νερό μπορεί να βρεθεί από τη σχέση: $A_1 = d_{\text{ΝΕΡΟΥ}} \cdot g \cdot V_1 = 10^3 \cdot 10 \cdot 3.6 \cdot 10^{-3} \Rightarrow A_1 = 36\text{N}$ **(3 μον.)**

(β) Επειδή ο ζυγός ισορροπεί και η δοκός ΓΔ βρίσκεται σε οριζόντια θέση, σημαίνει ότι

$$B_{\text{Φαινομ.}\Sigma_1} = B_{\text{Φαινομ.}\Sigma_2} \Rightarrow B_1 - A_1 = B_2 - A_2 \Rightarrow d_{\text{ΣΙΑΗΡΟΥ}} \cdot \cancel{g} \cdot V_1 - d_{\text{ΝΕΡΟΥ}} \cdot \cancel{g} \cdot V_1 = d_{\text{ΣΙΑΗΡΟΥ}} \cdot \cancel{g} \cdot V_2 - d_{\text{ΟΙΝ ΟΙΝ ΕΥΜΑΓΟΣ}} \cdot \cancel{g} \cdot V_2$$

(σχέση 1)

$$V_2 = \frac{(d_{\Sigma\text{ΙΑΗΡΟΥ}} - d_{\text{ΝΕΡΟΥ}}) \cdot V_1}{(d_{\Sigma\text{ΙΑΗΡΟΥ}} - d_{\text{ΟΙΝ ΟΙΝ ΕΥΜΑΓΟΣ}})} = \frac{(8.10^3 - 10^3) \cdot 3.6 \cdot 10^{-3}}{8.10^3 - 0.8 \cdot 10^3} \Rightarrow V_2 = \frac{7.3 \cdot 6 \cdot 10^{-3}}{7.2} = 3.5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

(σχέσεις 2) **(4 μον.)**

(γ) Η Άνωση που δέχεται το Σ_2 από το οινόπνευμα είναι ίση με:

$$A_2 = d_{\text{ΟΙΝ ΟΙΝ ΕΥΜΑΓΟΣ}} \cdot g \cdot V_2 = 800 \cdot 10 \cdot 3.5 \cdot 10^{-3} = 28 \text{ N} \text{ (σχέση 3) } **(2 μον.)**$$

Β) Με την απομάκρυνση των δοχείων, ο ζυγός, γέρνει προς την πλευρά του Σ_1 αφού το τελευταίο έχει μεγαλύτερο (πραγματικό) βάρος.

$$B_1 = d_{\Sigma\text{ΙΑΗΡΟΥ}} \cdot g \cdot V_1 \text{ και } B_2 = d_{\Sigma\text{ΙΑΗΡΟΥ}} \cdot g \cdot V_2 \text{ (σχέσεις 4)}$$

Επειδή $V_1 > V_2 \Rightarrow B_1 > B_2$ **(2 μον.)**

Γ) Αφού ο ζυγός ισορροπεί και η δοκός ΓΔ βρίσκεται σε οριζόντια θέση, τότε

$$B_1 = B_3 \Rightarrow d_{\Sigma\text{ΙΑΗΡΟΥ}} \cdot g \cdot V_1 = d_3 \cdot g \cdot V_2 \Rightarrow d_3 = \frac{d_{\Sigma\text{ΙΑΗΡΟΥ}} \cdot V_1}{V_2} = \frac{8000 \cdot 3.6 \cdot 10^{-3}}{3.5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow d_3 = 8228.6 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

(3 μον.)

ΘΕΜΑ 4^ο (10 μονάδες)

(α) Το νερό δεν χύνεται από το ποτήρι αφού η ατμοσφαιρική πίεση $P_{\text{Ατμοσφαιρική}}$ που ασκείται από κάτω προς τα πάνω στο χαρτί είναι μεγαλύτερη της υδροστατικής πίεσης $P_{\text{Υδροστατική}}$ που ασκείται από πάνω προς τα κάτω στο χαρτί. **(2 μον.)**

(β) Το νερό θα χυθεί από το ποτήρι γιατί στη Σελήνη δεν υπάρχει ατμοσφαιρική πίεση (δεν υπάρχει ατμόσφαιρα). **(3 μον.)**

(γ) Για να μη χύνεται το νερό από το ποτήρι θα πρέπει η Ατμοσφαιρική πίεση να είναι τουλάχιστον ίση με την Υδροστατική πίεση.

$$P_{\text{Ατμοσφαιρική}} = P_{\text{Υδροστατική}} \Rightarrow 10^5 = d_{\text{ΝΕΡΟΥ}} \cdot g \cdot h \Rightarrow h = \frac{10^5}{10^3 \cdot 10} \Rightarrow h = 10 \text{ m} **(3 μον.)**$$

(δ) Ο Υδράργυρος δεν θα χυθεί αφού η Υδροστατική πίεση στο πυθμένα του ποτηριού θα είναι μικρότερη από την Ατμοσφαιρική πίεση.

$$P_{\text{ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ}} = d_{\text{ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ}} \cdot g \cdot h \Rightarrow 13.6 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 0.2 = 27.2 \cdot 10^3 = 0.27 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

(2 μον.)

**ΘΕΜΑ 5^ο (14 μονάδες)**

Α) (α) Ο οδηγός θα καταγγελθεί για υπέρβαση του ορίου ταχύτητας αφού η ταχύτητά του δύο δευτερόλεπτα από τη στιγμή που έγινε αντιληπτός από τον τροχονόμο είναι μεγαλύτερη από $120 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$.

Στα 5 s η ταχύτητά ελαττώνεται κατά $36 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$

Στα 2 s η ταχύτητα ελαττώνεται κατά $\chi =$;

$$\chi = \frac{36.2}{5} = 14.4 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \text{ Έτσι η ταχύτητά του αυτοκινήτου θα είναι}$$

$144 - 14.4 = 129.6 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$, ταχύτητα που υπερβαίνει το όριο ταχύτητας, με αποτέλεσμα ο τροχονόμος να προβεί σε καταγγελία του συγκεκριμένου οδηγού. **(3 μον.)**

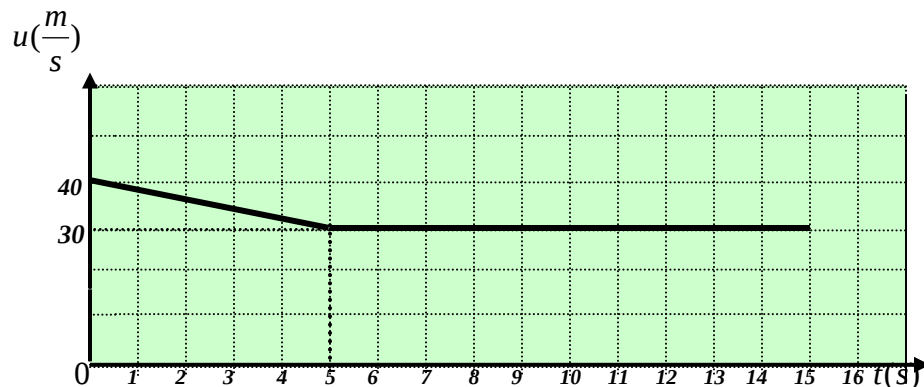
(β) (i) Μετατρέπουμε τις ταχύτητες από $\frac{\text{Km}}{\text{h}}$ σε ισοδύναμές τους σε $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$u_0 = \frac{144 \cdot 1000}{3600} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ και } u_1 = \frac{108 \cdot 1000}{3600} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Υπολογίζουμε την επιβράδυνση a από τη σχέση: $a = \frac{\Delta u}{\Delta t}$

$$a = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{u_1 - u_0}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{-10}{5} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ **(3 μον.)**}$$

(ii) Από το διάγραμμα της ταχύτητας και του χρόνου βρίσκουμε την απόσταση που διένυσε ο οδηγός μέχρι το 5^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του.



Βρίσκοντας το εμβαδόν του τραπεζίου βρίσκουμε την απόσταση που κάλυψε ο οδηγός μέχρι το 5^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του.

$$\chi_1 = \frac{(40 + 30) \cdot 5}{2} = \frac{70 \cdot 5}{2} \Rightarrow \chi_1 = 175 \text{ m}$$

Άρα ο οδηγός κάλυψε μέχρι το 5^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του 175m, δηλαδή δεν έφτασε ακόμη στον τροχονόμο, $\chi_1 < 300m$.

Επειδή θα συναντήσει τον τροχονόμο μετά το 5^ο δευτερόλεπτο, και επειδή μετά το 5^ο δευτερόλεπτο η ταχύτητά του οδηγού παραμένει σταθερή και ίση με $30 \frac{m}{s}$ τότε συμπεραίνουμε ότι η ταχύτητα που θα

έχει το αυτοκίνητο συναντώντας τον τροχονόμο θα είναι $u = 30 \frac{m}{s}$ ή

$$u = 108 \frac{Km}{h} . \text{ (4 μον.)}$$

(iii) Το συνολικό διάστημα που θα καλύψει το αυτοκίνητο μέχρι το 15^ο δευτερόλεπτο της κίνησής του είναι:

$$\chi_{ολικό} = \chi_1 + \chi_2 = 175 + 30 \cdot 10 = 475m . \text{ (2 μον.)}$$

Β) Το μέτρο της δύναμης που θα δεχθεί ο συνοδηγός από τη ζώνη ασφαλείας κατά το χρονικό διάστημα της επιβράδυνσής του είναι:

$$F = m \cdot a = 70 \cdot 2 \Rightarrow F = 140N . \text{ (2 μον.)}$$

ΘΕΜΑ 6^ο (12 μονάδες)

Α) (α) Η επιτάχυνση του βλήματος του κανονιού, όταν αυτό βρίσκεται ακόμη στην κάννη, προκύπτει με αντικατάσταση στη σχέση:

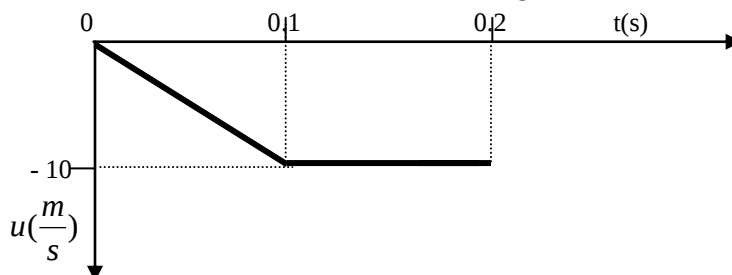
$$a_2 = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{20}{0.1} \Rightarrow a_2 = 200 \frac{m}{s^2} . \text{ (2 μον.)}$$

(β) Το μέτρο της δύναμης F_2 που ασκείται στο βλήμα ενόσω βρίσκεται ακόμη στην κάννη είναι: $F_2 = m_2 \cdot a_2 = 0.5 \cdot 200 \Rightarrow F_2 = 100N . \text{ (2 μον.)}$

Β) (α) Το μέτρο της δύναμης F_1 που ασκείται στο κανόνι είναι ίσο με το μέτρο της δύναμης που ασκείται στο βλήμα F_2 (δράση-αντίδραση) έτσι:

$$\|F_1\| = \|F_2\| \Rightarrow m_2 \cdot a_2 = m_1 \cdot a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{0.5 \cdot 200}{1} = 100 \frac{m}{s^2}$$

Άρα η ταχύτητα του κανονιού για $t = 0.1s$, που είναι και η τελική του ταχύτητα είναι: $u = a_1 \cdot t_1 = 100 \cdot 0.1 \Rightarrow u = 10 \frac{m}{s}$





Η ταχύτητα του κανονιού είναι αρνητική, εφόσον θεωρηθεί ότι η ταχύτητα του βλήματος είναι θετική. Βλήμα και κανόνι κινούνται προς αντίθετες κατευθύνσεις. **(5 μον.)**

Σημείωση: Αν οι μαθητές δώσουν τη γραφική παράσταση στο θετικό ημιάξονα της ταχύτητας να αφαιρεθεί μόνο μια μονάδα από το σύνολο των μονάδων του θέματος αυτού.

(β) Το μήκος του κανονιού L είναι ίσο με:

$$L = L_1 + L_2 = \frac{10 \cdot 0.1}{2} + \frac{20 \cdot 0.1}{2} = 0.5 + 1 \Rightarrow L = 1.5m \quad \textbf{(3 μον.)}$$

ΘΕΜΑ 7^ο (13 μονάδες)

Α)(α) Η μεταβολή της ταχύτητας της μπάλας Δu βρίσκεται από τη διανυσματική άθροιση των ταχυτήτων u_1 και u_2 .

$$\Delta u = u_1 - u_2 = -25 - 15 = -40 \frac{m}{s} \quad \textbf{(4 μον.)}$$

(β) Η επιτάχυνση a της μπάλας υπολογίζεται από τη σχέση:

$$a = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{-40}{0.1} \Rightarrow a = -400 \frac{m}{s^2} \quad \textbf{(3 μον.)}$$

(γ) Η δύναμη που άσκησε ο ποδοσφαιριστής στη μπάλα είναι ίση με:

$$F = m \cdot a = 0.1 \cdot (-400) \Rightarrow F = -40N \quad \textbf{(2 μον.)}$$

Β) Το μέτρο της δύναμης που άσκησε η μπάλα στο πόδι του ποδοσφαιριστή και το μέτρο της δύναμης που άσκησε το πόδι του τελευταίου στην μπάλα είναι ίσα, αφού οι δύο δυνάμεις είναι ζευγάρι δυνάμεων δράσης-αντίδρασης. **(2 μον.)**

Γ) Το μέτρο της δύναμης που άσκησε ο ποδοσφαιριστής στην ξύλινη μπάλα είναι μεγαλύτερο από αυτό που άσκησε στην ελαστική μπάλα αφού ο χρόνος επαφής μπάλας-ποδιού στην περίπτωση της ξύλινης μπάλας είναι μικρότερος από το χρόνο επαφής ποδιού και ελαστικής μπάλας.

$$F_{\Xi\acute{\upsilon}\lambda\iota\eta\eta} > F_{\epsilon\lambda\alpha\sigma\tau\iota\kappa\acute{\eta}} \quad \text{διότι} \quad \Delta t_{\Xi\acute{\upsilon}\lambda\iota\eta\eta} < \Delta t_{\epsilon\lambda\alpha\sigma\tau\iota\kappa\acute{\eta}} \quad \textbf{(2 μον.)}$$

$$F_{\Xi\Upsilon\lambda\iota\eta\eta} = m \cdot \frac{\Delta u}{\Delta t_{\Xi\Upsilon\lambda\iota\eta\eta}}, \quad F_{\epsilon\lambda\alpha\sigma\tau\iota\kappa\eta} = m \cdot \frac{\Delta u}{\Delta t_{\epsilon\lambda\alpha\sigma\tau\iota\kappa\eta}}$$

**ΘΕΜΑ 8^ο (14 μονάδες)**

(α) Βρίσκουμε πρώτα το ύψος της στήλης του λαδιού που περιέχεται στο συγκοινωνούν δοχείο με εμβαδό διατομής S_1 .

$$V_{\text{λαδιού}} = S_1 \cdot h_{\text{λαδιού}} \Rightarrow h_{\text{λαδιού}} = \frac{V_{\text{λαδιού}}}{S_1} = \frac{200}{10} \Rightarrow h_{\text{λαδιού}} = 20 \text{ cm}.$$

Η Υδροστατική Πίεση στο σημείο α που βρίσκεται στη διαχωριστική επιφάνεια λαδιού-νερού δίνεται από τη σχέση:

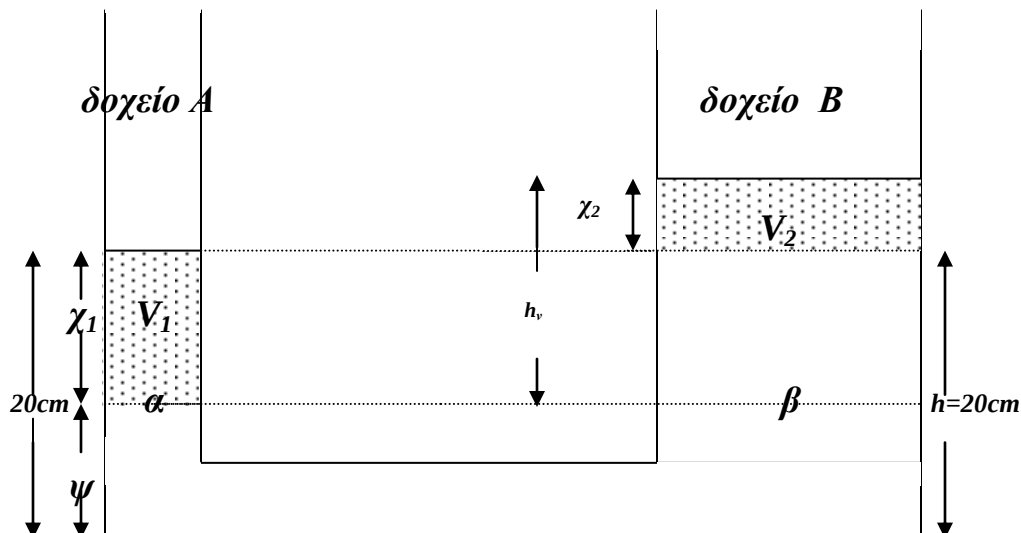
$$P_{\text{ΥδροστατικήΑ}} = d_{\text{λαδιού}} \cdot g \cdot h_{\text{λαδιού}} = 800 \cdot 10 \cdot 0.2 \Rightarrow P_{\text{ΥδροστατικήΑ}} = 1600 \text{ Pa} . \text{ (3 μον.)}$$

(β) Η Υδροστατική πίεση στο σημείο α (που βρίσκεται στη διαχωριστική επιφάνεια λαδιού-νερού) και η Υδροστατική πίεση στο β είναι ίσες, αφού το ύψος του α και το ύψος του β είναι τα ίδια (ανήκουν στην ίδια οριζόντια επιφάνεια), τα δύο σημεία ανήκουν στο ίδιο υγρό και επιπλέον δεν παρατηρείται καμιά κίνηση υγρού προς ή από το σημείο α ή το σημείο β.

Τα υγρά στα δύο δοχεία ηρεμούν. (2 μον.)

(γ) Ο υπολογισμός του ύψους του νερού γίνεται με τη βοήθεια της σχέσης $P_{\beta} = d_{\text{νερού}} \cdot g \cdot h_{\text{νερού}} \Rightarrow 1600 = 1000 \cdot 10 \cdot h_{\text{νερού}} \Rightarrow h_{\text{νερού}} = 0.16 \text{ m} . \text{ (2 μον.)}$

Ο όγκος V_2 παριστάνει την διαφορά (αύξηση) όγκου νερού στο δοχείο Β μετά την τοποθέτηση του λαδιού στο δοχείο Α.



Όμοια ο όγκος V_1 παριστάνει την ισοδύναμη μείωση του όγκου του νερού στο δοχείο Α μετά την τοποθέτηση του λαδιού. Έτσι $V_1 = V_2$

Από το πιο πάνω σχήμα προκύπτει ότι:

$$S_1 \cdot \chi_1 = S_2 \cdot \chi_2 \Rightarrow 10 \cdot \chi_1 = 40 \cdot \chi_2 \Rightarrow \chi_1 = 4 \chi_2 \quad (\text{σχέση 1})$$

$$\text{και } 20 - \chi_1 = 20 + \chi_2 - h_{\text{NEPOY}} \quad (\text{σχέση 2})$$



Αντικαθιστούμε την 1 στη 2 οπότε προκύπτει:

$$-4\chi_2 = \chi_2 - h_{\text{N EPOY}} \Rightarrow 5\chi_2 = h_{\text{N EPOY}} \Rightarrow \chi_2 = \frac{h_{\text{N EPOY}}}{5} = \frac{16}{5} \Rightarrow \chi_2 = 3.2\text{cm}$$

$$\chi_1 = 4\chi_2 = 12.8\text{cm} \text{ και } \psi = 20 - \chi_1$$

$$\psi = 20 - 12.8 = 7.2\text{cm}$$

Από το σχήμα 8.2 του θέματος 8 προκύπτει ακόμη ότι:

$$h_1 = h_{\text{N EPOY}} + \psi = 16 + 7.2 \Rightarrow h_1 = 23.2\text{cm}. \text{ (4 μον.)}$$

$$\text{Ενώ το } h_2 = h_{\text{ΛΑΔΙΟΥ}} + \psi = 7.2 + 20 \Rightarrow h_2 = 27.2\text{cm}. \text{ (2 μον.)}$$

(δ) Το μέτρο της δύναμης που ασκεί το λάδι στο νερό στη θέση α βρίσκεται από τη σχέση:

$$|F| = P_a \cdot S_1 = 1600 \cdot 10 \cdot 10^{-4} \Rightarrow |F| = 1.6\text{N}. \text{ (1 μον.)}$$