

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

1^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 17 Απριλίου, 2005

Ώρα: 10:00 - 12:30

Προτεινόμενες Λύσεις

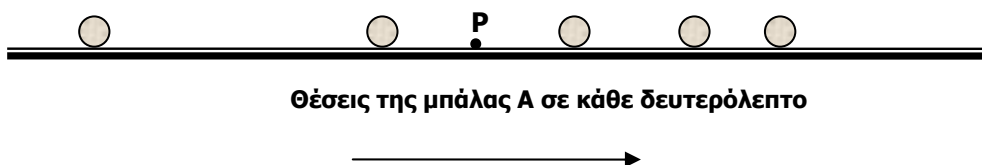
ΜΕΡΟΣ Α

1. (α) Η μπάλα Α κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα από την μπάλα Β. **(1 μονάδα)**

Η απόσταση μεταξύ διαδοχικών θέσεων της μπάλας Α είναι μεγαλύτερη από την απόσταση μεταξύ διαδοχικών θέσεων της μπάλας Β. **(1 μονάδα)**

(β) Η ταχύτητα της μπάλας Α ελαττώνεται με το χρόνο (επιβραδύνεται) ενώ η μπάλα Β κινείται με σταθερή ταχύτητα. **(1 μονάδα)**

(γ)



Η απόσταση μεταξύ της δεύτερης και της τρίτης θέσης της μπάλας Α είναι ίση με την απόσταση μεταξύ διαδοχικών θέσεων της μπάλας Β. Άρα σε ένα σημείο P, όπως δείχνει το σχήμα, η ταχύτητα της μπάλας Α θα είναι ίση με την ταχύτητα της μπάλας Β. **(2 μονάδες)**

2. (α) Η δύναμη στο αυτοκίνητο με σταθερή επιτάχυνση είναι μεγαλύτερη από τη δύναμη στο αυτοκίνητο με σταθερή ταχύτητα. **(2 μονάδες)**

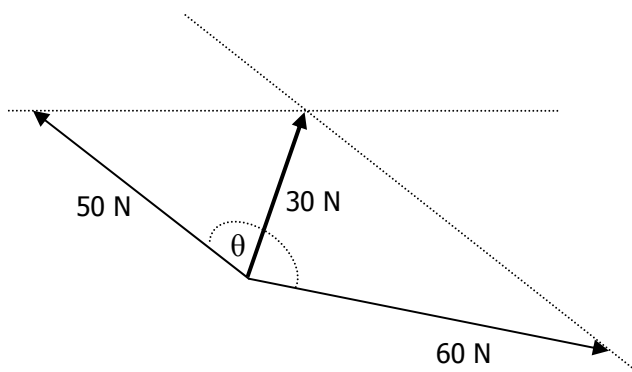
Η σχέση δύναμης επιτάχυνσης δίνεται από το 2^ο νόμο του Νεύτωνα: $\Sigma F = ma$. Όταν η ταχύτητα είναι σταθερή η επιτάχυνση είναι μηδέν. Άρα η συνισταμένη δύναμη για το αυτοκίνητο που κινείται με σταθερή ταχύτητα είναι μηδέν.

Η συνισταμένη δύναμη για το αυτοκίνητο που κινείται με σταθερή επιτάχυνση είναι σταθερή μεγαλύτερη του μηδενός. **(3 μονάδες)**

3. (α) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{30 - 10}{5} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}^2$. **(3 μονάδες)**

(β) $\Sigma F = ma \Rightarrow \Sigma F = 1400 \times 4 = 5600 \text{ N}$. **(2 μονάδες)**

4. (α) Η δύναμη είναι διάνυσμα. Η συνισταμένη είναι το διανυσματικό άθροισμα δύο ή περισσότερων δυνάμεων. Στην περίπτωση που εξετάζουμε οι δύο δυνάμεις σχηματίζουν γωνία έτσι ώστε το μέτρο της συνισταμένης να είναι μικρότερο από το άθροισμα των μέτρων των δύο δυνάμεων. **(2 μονάδες)**



(β) Η συνισταμένη δύναμη, ανάλογα με τη γωνία θ που σχηματίζουν οι δύο δυνάμεις μπορεί να πάρουν τιμές από:

$$\Sigma F_{\min} = 50 - 30 = 20 \text{ N}, \Sigma F_{\max} = 50 + 30 = 80 \text{ N}.$$

Άρα, η μέγιστη τιμή της συνισταμένης είναι ίση με 80 N. Αυτό συμβαίνει όταν οι δυνάμεις έχουν την ίδια διεύθυνση και φορά. **(1,5 μονάδες)**

(γ) Η ελάχιστη τιμή της συνισταμένης είναι ίση με 20 N. Αυτό συμβαίνει όταν οι δυνάμεις έχουν την ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά. **(1,5 μονάδες)**

5. Διάγραμμα 1: Κίνηση με σταθερή ταχύτητα (Ομαλή ευθύγραμμη κίνηση). Δεν υπάρχει μεταβολή της ταχύτητας, όπως προκύπτει από το διάγραμμα.

(0,5 μονάδα)

Διάγραμμα 2: Κίνηση με σταθερή θετική επιτάχυνση χωρίς αρχική ταχύτητα (Ομαλά επιταχυνόμενη ευθύγραμμη κίνηση). Η κλίση της ευθείας ταχύτητας-χρόνου είναι σταθερή και θετική. **(1 μονάδα)**

Διάγραμμα 3: Κίνηση με σταθερή αρνητική επιτάχυνση με θετική ταχύτητα (Η ταχύτητα ελαττώνεται με σταθερό ρυθμό μέχρι να μηδενιστεί). Η κλίση της ευθείας ταχύτητας-χρόνου είναι σταθερή και αρνητική. **(1 μονάδα)**

Διάγραμμα 4: Το αυτοκίνητο είναι σε σταθερή θέση, άρα το αυτοκίνητο είναι ακίνητο. **(0,5 μονάδα)**

Διάγραμμα 5: Κίνηση με σταθερή ταχύτητα. Η κλίση της ευθείας θέσης-χρόνου είναι σταθερή. **(1 μονάδα)**

Διάγραμμα 6: Κίνηση με θετική ταχύτητα και θετική επιτάχυνση (Το αυτοκίνητο επιταχύνεται). Η κλίση της καμπύλης θέσης-χρόνου είναι θετική (άρα θετική ταχύτητα) και αυξάνεται. **(1 μονάδα)**

6. Α). Στο δοχείο Α $d = d_1$. **(0,5 μονάδα)**

Στο δοχείο Β $d < d_2$. **(0,5 μονάδα)**

Στο δοχείο Γ $d < d_3$. **(0,5 μονάδα)**

Άρα $d_3 > d_2 > d_1 = d$. **(0,5 μονάδες)**

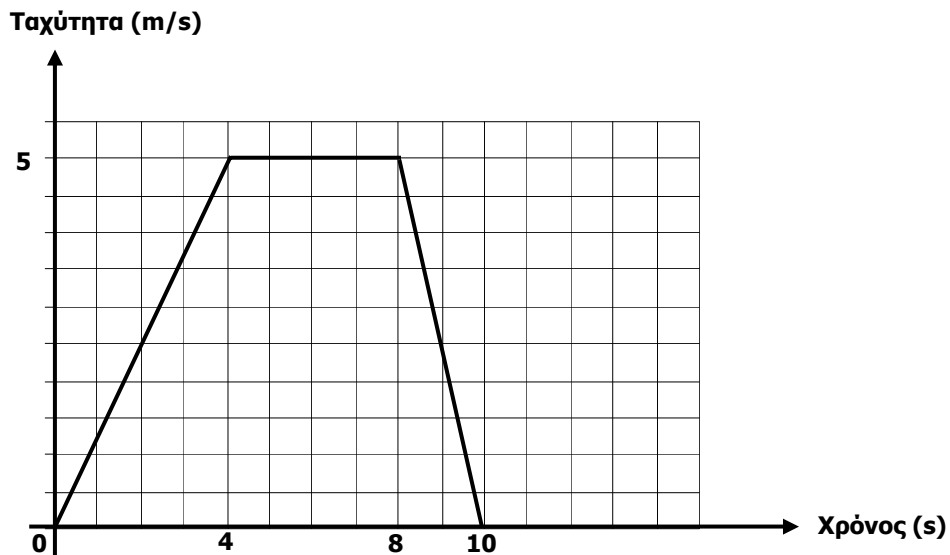
Β). Ο ζυγός ισορροπεί με τη δοκό ΑΓ να είναι οριζόντια. Άρα το φαινομενικό βάρος των δύο σωμάτων είναι το ίδιο. Το φαινομενικό βάρος είναι ίσο με το πραγματικό βάρος πλην την άνωση. Η άνωση είναι μεγαλύτερη στο σώμα με το μεγαλύτερο όγκο. Άρα το πραγματικό βάρος του σώματος Σ_1 είναι μεγαλύτερο από το πραγματικό βάρος του σώματος Σ_2 . Όταν αφαιρεθεί το υγρό από το δοχείο η άνωση μηδενίζεται. Άρα μένει το πραγματικό βάρος των σωμάτων. Επειδή το πραγματικό βάρος του σώματος Σ_1 είναι μεγαλύτερο από το πραγματικό βάρος του σώματος Σ_2 , ο ζυγός αποκλίνει προς τη μεριά του σώματος Σ_1 .

(3 μονάδες)

ΜΕΡΟΣ Β

7. (α) (i) Επιταχύνεται στο τμήμα ΑΒ. **(2 μονάδες)**
(ii) Κινείται με σταθερή ταχύτητα στο τμήμα ΒΓ. **(2 μονάδες)**
(iii) Επιβραδύνεται στο τμήμα ΓΔ. **(2 μονάδες)**

(β) **(4 μονάδες)**



8. (α) $\Sigma F = ma \Rightarrow F - T = ma \Rightarrow 100 - 40 = 10a \Rightarrow 60 = 10a \Rightarrow a = 6 \text{ m/s}^2$

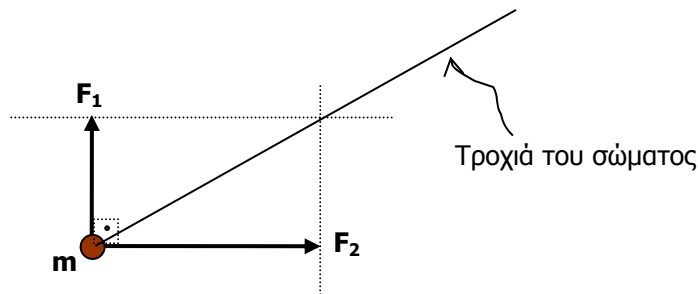
(4 μονάδες)

(β) $v = at \Rightarrow v = 6 \times 5 = 30 \text{ m/s}$ **(2 μονάδες)**

(γ) $x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow x = \frac{1}{2}6 \times 3^2 \Rightarrow x = 27 \text{ m}$ **(4 μονάδες)**

9. (α) Η τροχιά του σώματος φαίνεται στο σχήμα. **(2 μονάδες)**

Η τροχιά του σώματος είναι η διεύθυνση της συνισταμένης των δυνάμεων, για αρχικά ακίνητο σώμα. **(3 μονάδες)**



$$(\beta) \Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5N \text{ **(3 μονάδες)**}$$

$$(\gamma) \Sigma F = ma \Rightarrow 5 = m \times 1 \Rightarrow m = 5Kg \text{ **(2 μονάδες)**}$$

10. Α). Η υδροστατική πίεση στον πυθμένα της πισίνας αυξάνεται. **(2 μονάδες)**

Αυτό οφείλεται στο ότι αυξάνεται η στάθμη του νερού, λόγω του όγκου του νερού που εκτοπίζεται από τον όγκο των κολυμβητών που εισέρχονται στην πισίνα. **(3 μονάδες)**

Β). (α) Έχουμε τη σχέση: $\frac{F_1}{S_1} = \frac{B}{S_2}$, όπου B είναι το βάρος του αυτοκινήτου. Άρα,

$$\frac{600}{0,6} = \frac{B}{9} \Rightarrow B = \frac{600 \times 9}{0,6} = 9000N \text{ **(3 μονάδες)**}$$

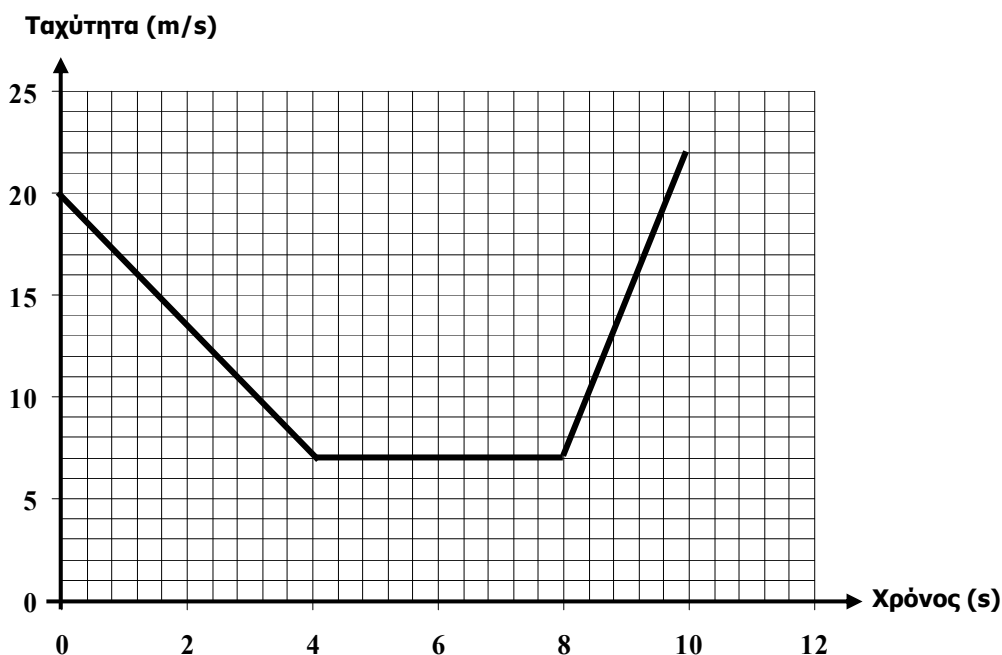
$$(\beta) B = mg \Rightarrow m = \frac{B}{g} \Rightarrow m = \frac{9000}{10} = 900Kg . \text{ **(2 μονάδες)**}$$

ΜΕΡΟΣ Γ

11. Α). Μεγαλύτερη αδράνεια έχει το σύστημα αμαξάκι-μάζας στο διάγραμμα 2. **(2 μονάδες)**

Η αδράνεια είναι ανάλογη της μάζας του σώματος και της μεταβολής της κινητικής του κατάστασης. Το μεγαλύτερο γινόμενο της μάζας επί την ταχύτητα έχει το σύστημα αμαξάκι-μάζας στο διάγραμμα 2. **(3 μονάδες)**

Β). Το σχήμα δείχνει τη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου για ένα σώμα που κινείται ευθύγραμμα.



(i) $v = 7 \text{ m/s}$. **(1 μονάδα)**

(ii) (i) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{7 - 20}{4} = \frac{-13}{4} = -3,25 \text{ m/s}^2$. **(1 μονάδα)**

(ii) (ii) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{22 - 7}{2} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ m/s}^2$. **(1 μονάδα)**

(iii) $\Delta x = \frac{4 \times 13}{2} + 8 \times 7 = 26 + 56 = 82 \text{ m}$ (Εμβαδόν της γραφικής παράστασης)

(2 μονάδες)

Γ). Το διάγραμμα που απεικονίζει ορθά τις δυνάμεις που εξασκούνται στο χιονοδρόμο είναι το (3). **(2 μονάδες)**

Εφόσον ο χιονοδρόμος κινείται με σταθερή ταχύτητα, θα πρέπει η συνισταμένη δύναμη να είναι μηδέν. Αυτό συμβαίνει μόνο στο διάγραμμα (3). **(3 μονάδες)**

12. (α) Η ένδειξη του δυναμόμετρου ελαττώνεται στο σχήμα 3 σε σχέση με το σχήμα 1 επειδή το σώμα δέχεται επιπλέον την άνωση, μια δύναμη από το υγρό προς τα πάνω. **(3 μονάδες)**

(β) το σώμα στο σχήμα 3 δέχεται το βάρος, B , την άνωση A και τη δύναμη F από το δυναμόμετρο.

$B = 20\text{ N}$ (Η ένδειξη του δυναμόμετρου στο σχήμα 1).

$A = 20 - 16 = 4\text{ N}$. (Η διαφορά των ενδείξεων του δυναμόμετρου στο σχήμα 1 και στο σχήμα 3.

Είναι: $A + F = B \Rightarrow F = B - A \Rightarrow F = 20 - 4 = 16\text{ N}$.

(Η ένδειξη του δυναμόμετρου στο σχήμα 3). **(3 μονάδες)**

(γ) Είναι: $A = \rho_v g V_\sigma \Rightarrow \rho_v = \frac{A}{g V_\sigma} \Rightarrow \rho_v = \frac{4}{10 \times 0,0005} \Rightarrow \rho_v = 800\text{ Kg} / \text{m}^3$

(3 μονάδες)

(δ) $\rho_\sigma = \frac{m}{V_\sigma} = \frac{\frac{B}{g}}{V_\sigma} = \frac{20}{10 \times 0,0005} = 4000\text{ Kg} / \text{m}^3$. **(3 μονάδες)**

(ε) Η ζυγαριά στο σχήμα 3 δείχνει το βάρος του δοχείου μαζί με το υγρό (ένδειξη στο σχήμα 2) συν μια δύναμη προς τα κάτω που είναι ίση με την άνωση (λόγω δράσης-αντίδρασης και το σώμα εξασκεί δύναμη στο νερό προ τα κάτω ίσου μέτρου με την άνωση).

Άρα η ένδειξη της ζυγαριάς στο σχήμα 3 είναι: $35 + 4 = 39\text{ N}$. **(3 μονάδες)**