

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

1^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 17 Απριλίου, 2005

Ώρα: 10:00 – 12:30

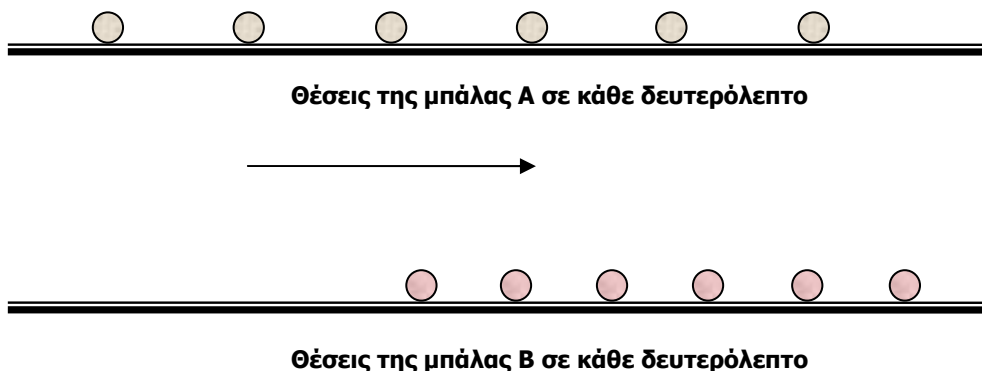
Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από τρία (3) μέρη με σύνολο δώδεκα (12) θεμάτων.
- 2) Απαντήστε σε όλα τα θέματα.
- 3) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματισμένης υπολογιστικής μηχανής.
- 4) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 5) Να γράφετε μόνο με μελάνι χρώματος μπλε.

ΜΕΡΟΣ Α

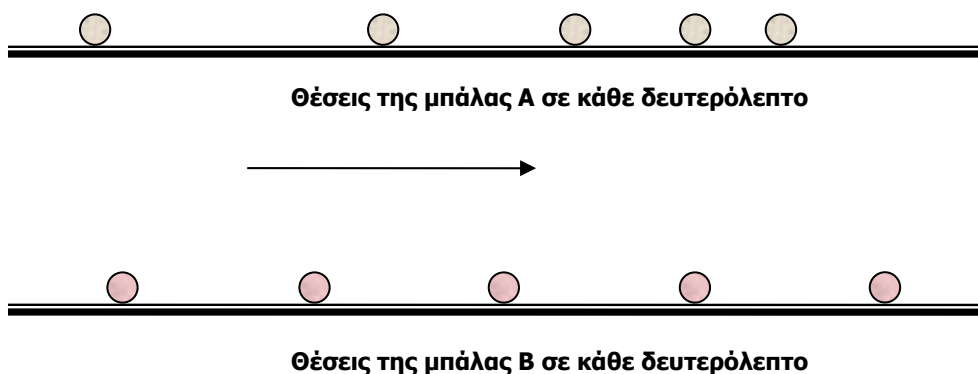
Το μέρος Α αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις των πέντε (5) μονάδων η καθεμία.
Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις του μέρους Α.

1. Στα διαγράμματα 1 και 2 φαίνονται οι διαδοχικές θέσεις σε κάθε δευτερόλεπτο δύο μπαλών που κινούνται οριζόντια, προς τα δεξιά, παράλληλα η μια με την άλλη κατά μήκος δύο αυλακωτών τροχιών και για το ίδιο χρονικό διάστημα.



Διάγραμμα 1

- (α) Ποια από τις δύο μπάλες, στο διάγραμμα 1, κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα;
Δικαιολογήστε.



Διάγραμμα 2

- (β) Περιγράψετε την κίνηση των δύο μπαλών, στο διάγραμμα 2.
- (γ) Αντιγράψετε τις θέσεις της μπάλας Α του διαγράμματος 2 στο τετράδιο απαντήσεών σας. Στο διάγραμμα αυτό σημειώστε με το γράμμα Ρ ένα σημείο που, κατά την εκτίμησή σας, η μπάλα Α έχει την ίδια ταχύτητα με την μπάλα Β. Δικαιολογήστε.
2. (α) Δύο πανομοιότυπα αυτοκίνητα κινούνται στον ίδιο ευθύγραμμο δρόμο. Το ένα αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα ενώ το άλλο με σταθερή επιτάχυνση. Να συγκρίνετε τη συνισταμένη δύναμη, στη διεύθυνση της κίνησης, που δέχεται το κάθε αυτοκίνητο. Δικαιολογήστε.
- (β) Όταν ένα αυτοκίνητο κινείται με σταθερή ταχύτητα σε ευθύγραμμο δρόμο, γιατί πρέπει ο οδηγός να πατά σταθερά το πεντάλ της βενζίνης; Δικαιολογήστε.
3. Ένα αυτοκίνητο μάζας 1400 Kg βρίσκεται σε πίστα δοκιμών και κινείται ευθύγραμμο με ταχύτητα μέτρου 10 m/s. Ο οδηγός του αυτοκινήτου αυξάνει το μέτρο της ταχύτητάς του σε 30 m/s, σε χρονικό διάστημα 5 s.
- Να υπολογίσετε:
- (α) Την επιτάχυνση του αυτοκινήτου.
- (β) Τη συνισταμένη δύναμη που εξασκείται στο αυτοκίνητο στο πιο πάνω χρονικό διάστημα.



4. Δύο παιδιά σπρώχνουν ένα μπαούλο. Το ένα εξασκεί δύναμη μέτρου 30 N ενώ το δεύτερο εξασκεί δύναμη μέτρου 50 N. Η συνισταμένη των δυνάμεων αυτών έχει μέτρο 60 N.

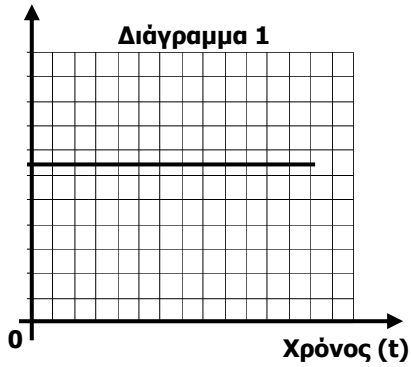
(α) Εξηγήστε γιατί το μέτρο της συνισταμένης δύναμης δεν είναι ίσο με το άθροισμα των μέτρων των δύο δυνάμεων.

(β) Ποια είναι η μέγιστη τιμή της συνισταμένης δύναμης που μπορεί να ασκηθεί από τα παιδιά στο μπαούλο; Δικαιολογήστε.

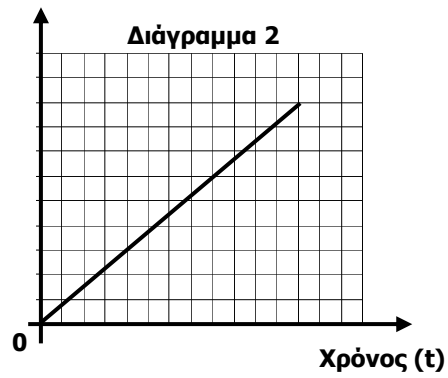
(γ) Ποια είναι η ελάχιστη τιμή της συνισταμένης δύναμης που μπορεί να ασκηθεί από τα παιδιά στο μπαούλο; Δικαιολογήστε.

5. Μια ομάδα παιδιών μελέτησε τις κινήσεις ενός μικρού αυτοκινήτου σε ευθύγραμμη τροχιά σε διάφορες περιπτώσεις. Τα αποτελέσματα της μελέτης απεικονίζονται στα πιο κάτω διαγράμματα:

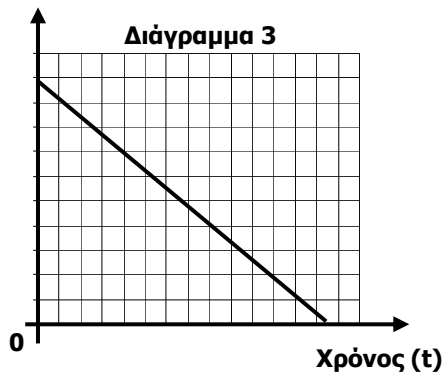
Ταχύτητα ($υ$)



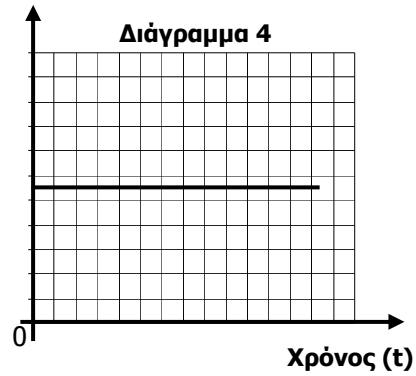
Ταχύτητα ($υ$)



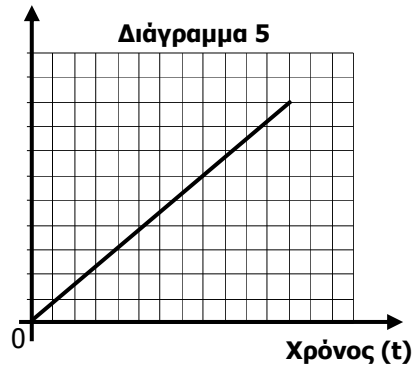
Ταχύτητα ($υ$)



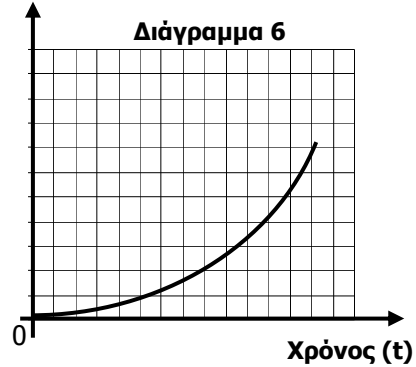
Θέση ($χ$)



Θέση ($χ$)

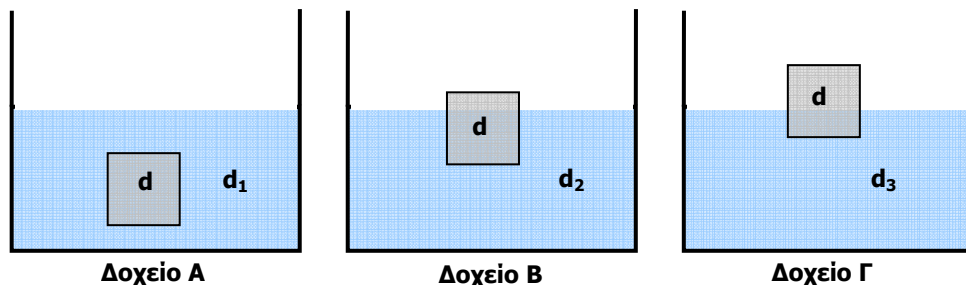


Θέση ($χ$)



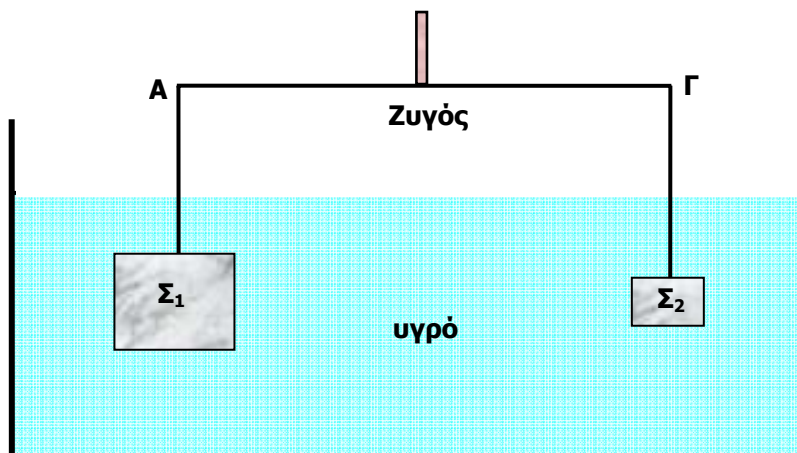
Να περιγράψετε την κίνηση (είδος κίνησης) που κάνει το μικρό αυτοκίνητο σε κάθε ένα από τα διαγράμματα. Δικαιολογήστε.

6. Α). Ένα στερεό πυκνότητας d βυθίζεται διαδοχικά σε τρία δοχεία που περιέχουν τρία διαφορετικά υγρά με αντίστοιχες πυκνότητες d_1 , d_2 και d_3 . Μετά την βύθισή του αφήνεται ελεύθερο.



Το στερεό ισορροπεί στις θέσεις που φαίνονται στα πιο κάτω σχήματα. Να βρεθεί η σχέση που συνδέει τις τέσσερις πυκνότητες d , d_1 , d_2 και d_3 .

- Β). Δύο σώματα, Σ_1 και Σ_2 , είναι κρεμασμένα από ένα ζυγό και βρίσκονται βυθισμένα σε ένα υγρό. Ο ζυγός ισορροπεί έτσι ώστε η δοκός ΑΓ να βρίσκεται σε οριζόντια θέση, όπως δείχνει το σχήμα. Ο όγκος του Σ_1 είναι μεγαλύτερος από τον όγκο του Σ_2 .



Θα εξακολουθεί η δοκός να βρίσκεται σε οριζόντια θέση μετά την αφαίρεση του υγρού;
Δικαιολογήστε.

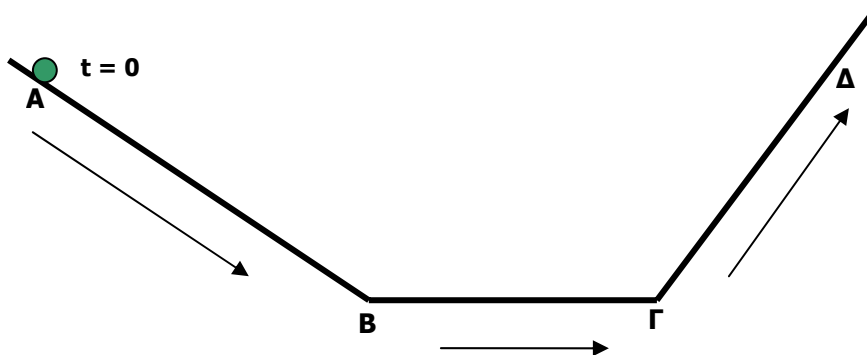
ΜΕΡΟΣ Β

Το μέρος Β αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις των (10) μονάδων η καθεμιά.

Απαντήστε σε όλες τις ερωτήσεις του μέρους Β.

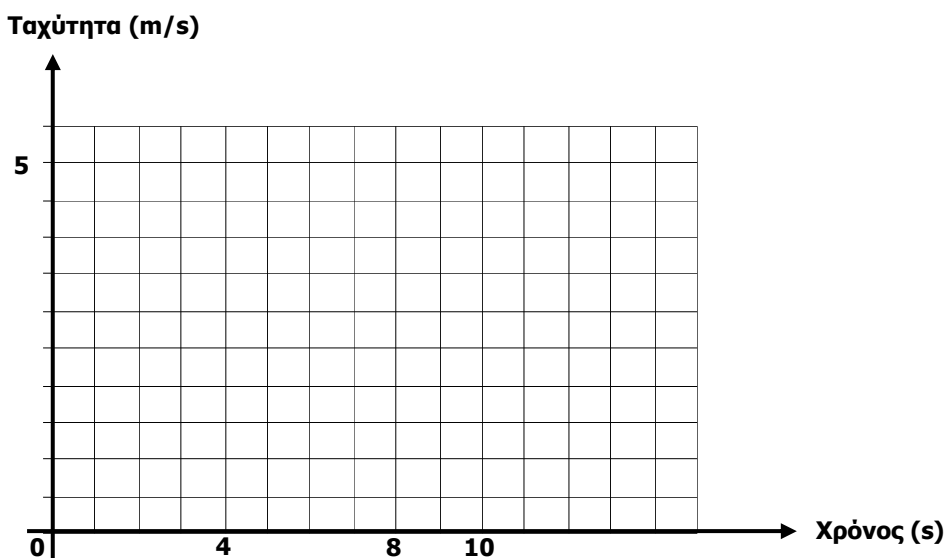
7. Ένα σώμα ξεκινά από την ηρεμία, τη χρονική στιγμή $t = 0$. Κινείται με σταθερή επιτάχυνση για τα πρώτα 4 s, όπου αποκτά ταχύτητα μέτρου 5 m/s, την οποία διατηρεί σταθερή για χρονικό διάστημα 4 s. Αμέσως μετά το σώμα επιβραδύνεται, οπότε σταματά στο 10^ο δευτερόλεπτο.

Το σχήμα δείχνει την πορεία (τροχιά) του σώματος από τη στιγμή $t = 0$ μέχρι τη στιγμή $t = 10$ s.

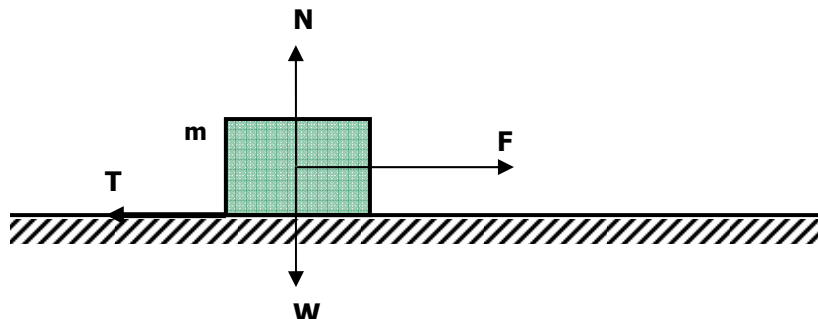


(α) Σε ποιο τμήμα της τροχιάς του το σώμα (i) επιταχύνεται, (ii) κινείται με σταθερή ταχύτητα και (iii) επιβραδύνεται;

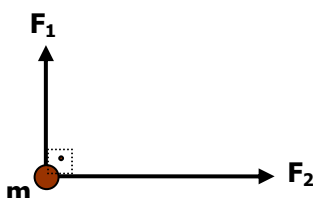
(β) Στο διάγραμμα φαίνονται βαθμολογημένοι άξονες ταχύτητας και χρόνου. Να αντιγράψετε το διάγραμμα στο τετράδιό σας και να σχεδιάσετε σε αυτό τη γραφική παράσταση ταχύτητας - χρόνου για το σώμα από τη στιγμή $t = 0$ μέχρι τη στιγμή $t = 10$ s.



8. Ένα κιβώτιο μάζας $m = 10 \text{ Kg}$ βρίσκεται αρχικά ακίνητο σε οριζόντιο τραπέζι. Στο κιβώτιο, τη χρονική στιγμή $t = 0$, εξασκείται σταθερή οριζόντια δύναμη μέτρου $F = 100 \text{ N}$ και αρχίζει και ολισθαίνει. Κατά τη διάρκεια της ολίσθησης το κιβώτιο δέχεται σταθερή δύναμη τριβής μέτρου $T = 40 \text{ N}$, όπως δείχνει το σχήμα.



- (α) Να βρεθεί η επιτάχυνση του κιβωτίου.
 (β) Να υπολογιστεί η ταχύτητα που αποκτά το κιβώτιο τη χρονική στιγμή $t = 5 \text{ s}$.
 (γ) Να υπολογιστεί το διάστημα (απόσταση) που θα διανύσει το κιβώτιο κατά το χρονικό διάστημα των τριών πρώτων δευτερολέπτων.
9. Πάνω σε ένα αρχικά ακίνητο σώμα, που βρίσκεται σε οριζόντιο λείο επίπεδο, εξασκούνται δύο δυνάμεις. Οι δυνάμεις, $F_1 = 3 \text{ N}$ και $F_2 = 4 \text{ N}$, είναι κάθετες μεταξύ τους. Υπό την επίδραση των δυνάμεων αυτών, το σώμα αποκτά επιτάχυνση $a = 1 \text{ m/s}^2$.



- (α) Σχεδιάστε σε κατάλληλο σχήμα την τροχιά του σώματος (την πορεία που θα ακολουθήσει το σώμα). Δικαιολογήστε.
 (β) Να υπολογίσετε τη συνισταμένη δύναμη.
 (γ) Να υπολογίσετε τη μάζα του σώματος, m .

10. Α). Σε πισίνα ξενοδοχείου μπαίνουν ταυτόχρονα 10 κολυμβητές. Θα αυξηθεί, θα ελαττωθεί ή θα μείνει η ίδια η υδροστατική πίεση στον πυθμένα της πισίνας; Δικαιολογήστε.

(Θεωρείστε ότι η συνολική μάζα του νερού της πισίνας πριν και μετά την είσοδο των κολυμβητών παραμένει σταθερή).

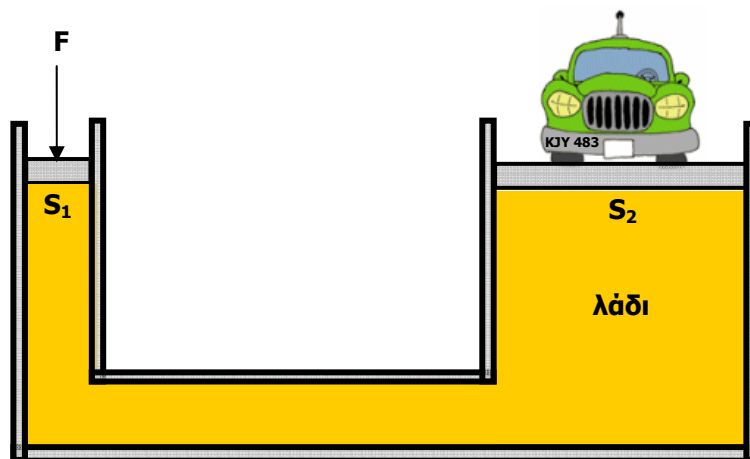
Β). Στο μικρό έμβολο εμβαδού $S_1 = 0,6 \text{ m}^2$ του υδραυλικό πιεστηρίου του σχήματος εξασκείται δύναμη $F_1 = 600 \text{ N}$ για την ανύψωση ενός αυτοκινήτου. Το εμβαδόν του μεγάλου εμβόλου είναι $S_2 = 9 \text{ m}^2$.

Υπολογίστε:

(α) Το βάρος του αυτοκινήτου.

(β) Τη μάζα του αυτοκινήτου.

(Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$).



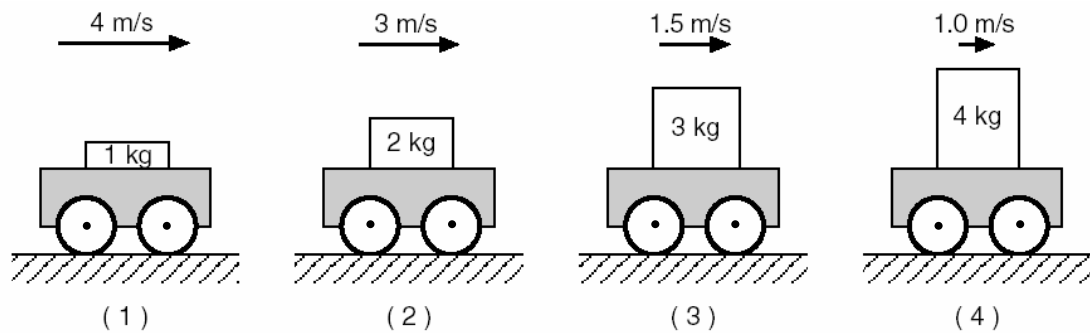
ΜΕΡΟΣ Γ

Το μέρος Γ αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις των (15) μονάδων η καθεμιά.

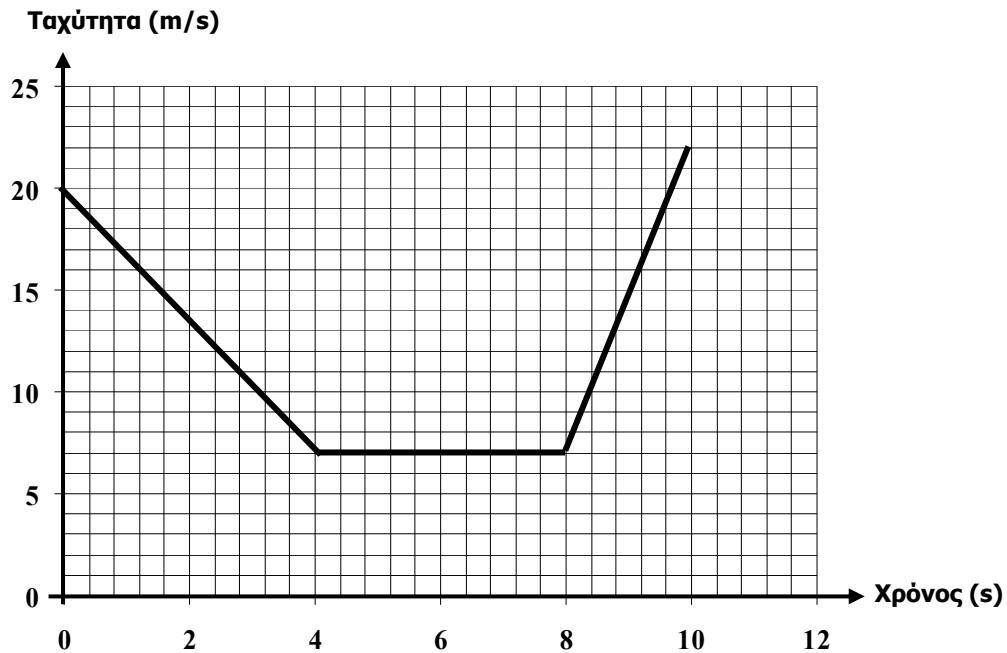
Απαντήστε και στις δύο ερωτήσεις του μέρους Γ.

11. Α). Σε μια δραστηριότητα στο μάθημα της Φυσικής τοποθετούνται σε τέσσερα πανομοιότυπα αμαξάκια διαφορετικές μάζες. Τα αμαξάκια με τις μάζες κινούνται με διαφορετικές ταχύτητες, όπως δείχνουν τα αντίστοιχα διαγράμματα (1), (2), (3) και (4) στο σχήμα. Ποιο διάγραμμα δείχνει το σύστημα αμαξάκι-μάζας με τη μεγαλύτερη αδράνεια;

Δικαιολογήστε.

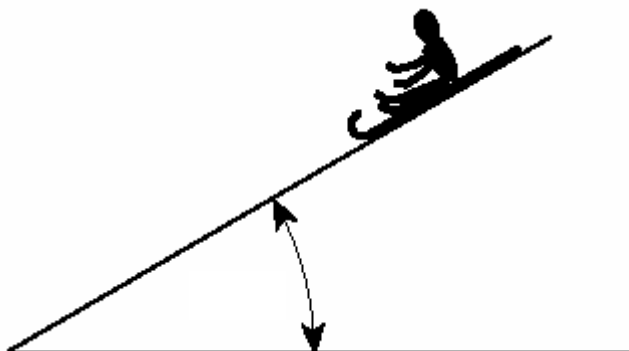


Β). Το σχήμα δείχνει τη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου για ένα σώμα που κινείται ευθύγραμμα.

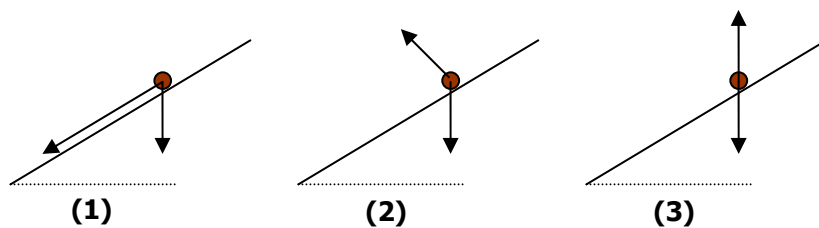


- (i) Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 6$ s.
- (ii) Να βρείτε την επιτάχυνση του σώματος (i) στα πρώτα τέσσερα (4) δευτερόλεπτα της κίνησής του και (ii) τη χρονική στιγμή $t = 9$ s.
- (iii) Να βρείτε τη μετατόπιση του σώματος από τη χρονική στιγμή $t = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 8$ s.

Γ). Ένας χιονοδρόμος κατεβαίνει με σταθερή ταχύτητα την πλαγιά ενός χιονισμένου λόφου, όπως δείχνει το σχήμα.

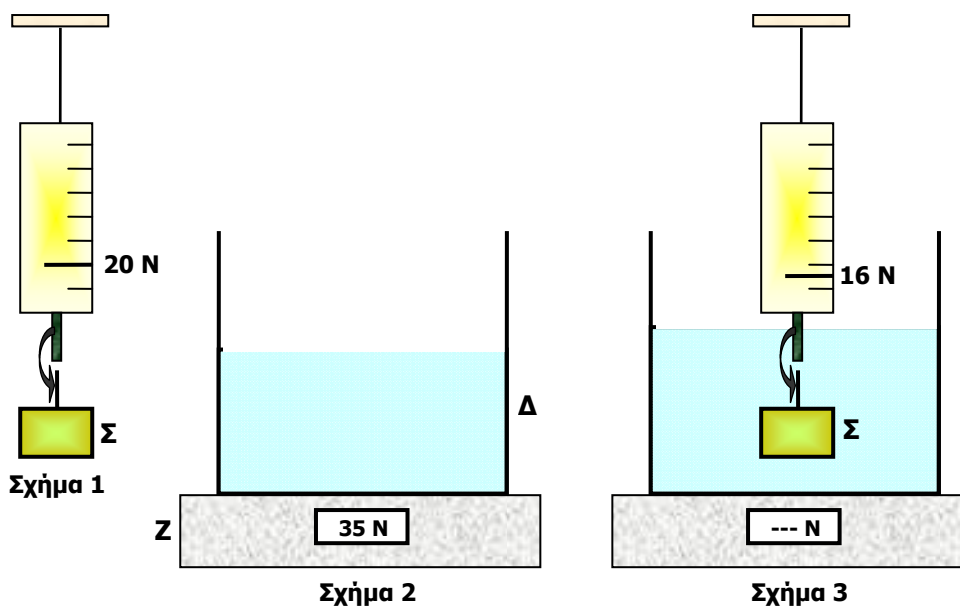


Στο σχήμα φαίνονται τρία διαγράμματα δυνάμεων.



Ποιο διάγραμμα απεικονίζει ορθά τις δυνάμεις που εξασκούνται στο χιονοδρόμο;
Δικαιολογήστε.

12. Στο σχήμα 1 το στερεό Σ είναι κρεμασμένο από δυναμόμετρο. Η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι 20 N. Στο σχήμα 2 το δοχείο Δ μαζί με το περιεχόμενο υγρό βρίσκονται πάνω στην ηλεκτρονική ζυγαριά Ζ, της οποίας η ένδειξη είναι 35 N.



Στο σχήμα 3 το στερεό Σ βυθίζεται στο υγρό του δοχείου, οπότε η ένδειξη του δυναμόμετρου γίνεται 16 N, ενώ η στάθμη του υγρού ανεβαίνει κατά 0.0005 m^3 .

(α) Εξηγήστε γιατί η ένδειξη του δυναμόμετρου ελαττώνεται στο σχήμα 3 σε σχέση με την ένδειξη στο σχήμα 1.

(β) Να ονομάσετε και να υπολογίσετε τις δυνάμεις που εξασκούνται στο σώμα Σ στο σχήμα 3.

(γ) Να υπολογίσετε την πυκνότητα του υγρού.

(δ) Να υπολογίσετε την πυκνότητα του σώματος Σ.

(ε) Να βρείτε την ένδειξη της ζυγαριάς στο σχήμα 3. Δικαιολογήστε.

(Δίνεται ότι $g = 10 \text{ m/s}^2$).

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

1^Η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



Κυριακή, 17 Απριλίου, 2005

Ώρα: 10:00 - 12:30

Προτεινόμενες Λύσεις

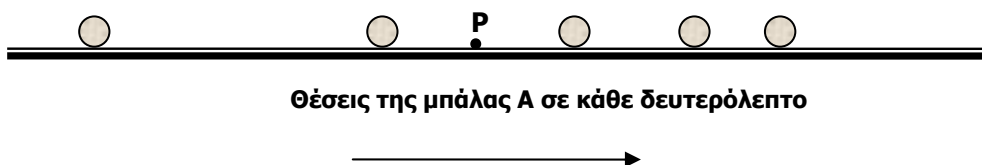
ΜΕΡΟΣ Α

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)**

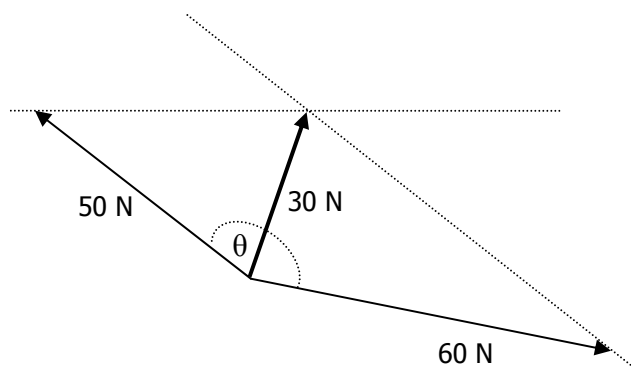
Η σχέση δύναμης επιτάχυνσης δίνεται από το 2^ο νόμο του Νεύτωνα: $\Sigma F = ma$. Όταν η ταχύτητα είναι σταθερή η επιτάχυνση είναι μηδέν. Άρα η συνισταμένη δύναμη για το αυτοκίνητο που κινείται με σταθερή ταχύτητα είναι μηδέν.

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)**

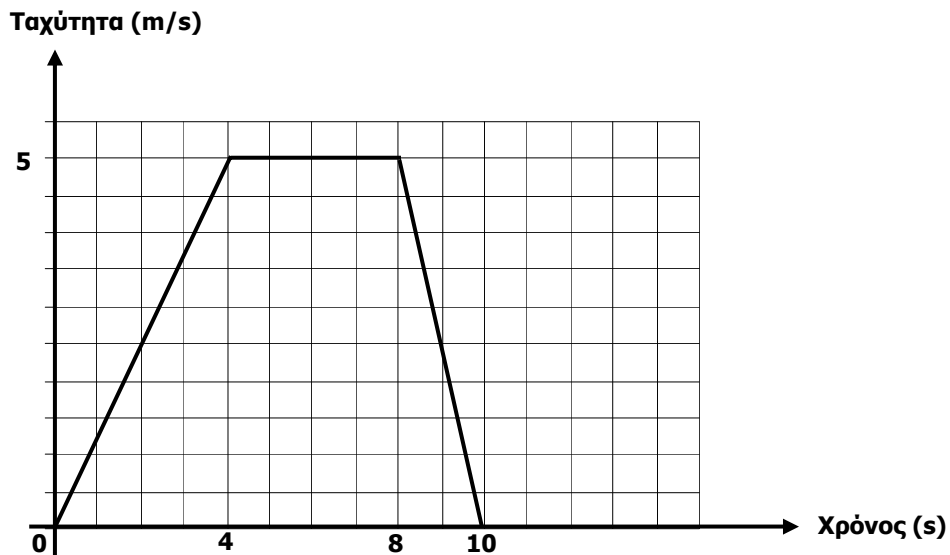
Β). Ο ζυγός ισορροπεί με τη δοκό ΑΓ να είναι οριζόντια. Άρα το φαινομενικό βάρος των δύο σωμάτων είναι το ίδιο. Το φαινομενικό βάρος είναι ίσο με το πραγματικό βάρος πλην την άνωση. Η άνωση είναι μεγαλύτερη στο σώμα με το μεγαλύτερο όγκο. Άρα το πραγματικό βάρος του σώματος Σ_1 είναι μεγαλύτερο από το 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) $\Sigma F = ma \Rightarrow F - T = ma \Rightarrow 100 - 40 = 10a \Rightarrow 60 = 10a \Rightarrow a = 6 \text{ m/s}^2$

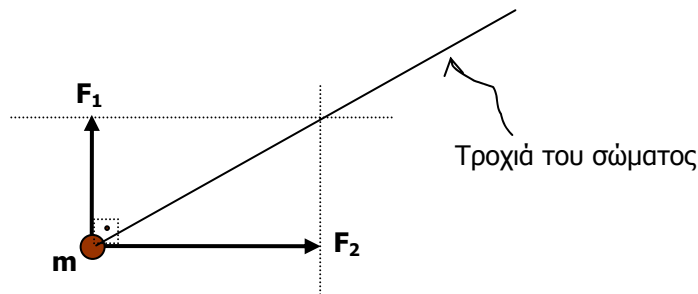
(4 μονάδες)

(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)**



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

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

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,

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

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

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)**