



# ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

27<sup>η</sup> ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

Κυριακή, 31 Μαρτίου, 2013

**Απενεργοποιήστε τα κινητά σας τηλέφωνα!!!**

**Παρακαλώ διαβάστε πρώτα τα πιο κάτω, πριν απαντήσετε οποιαδήποτε ερώτηση**

## **Γενικές Οδηγίες:**

- 1) Είναι πολύ σημαντικό να δηλώσετε ορθά στον κατάλληλο χώρο στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων τα εξής στοιχεία: (α) Όνομα και Επώνυμο, (β) Όνομα πατέρα, (γ) Σχολείο, (δ) Τηλέφωνο.
- 2) Το δοκίμιο αποτελείται από έξι (6) σελίδες και περιέχει πέντε (5) προβλήματα.
- 3) Η εξέταση διαρκεί τρεις (3) ώρες.
- 4) Η συνολική βαθμολογία του εξεταστικού δοκιμίου είναι 100 μονάδες.
- 5) Χρησιμοποιήστε μόνο στυλό με μελάνι χρώματος μπλε ή μαύρο. Οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να γίνουν και με μολύβι.
- 6) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 7) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- 8) Δηλώστε στις σελίδες του τετραδίου απαντήσεων τον αριθμό του προβλήματος και το αντίστοιχο γράμμα του ερωτήματος που απαντάτε.
- 9) Εάν χρησιμοποιήσετε κάποιες σελίδες του τετραδίου απαντήσεων για δικές σας σημειώσεις που δεν επιθυμείτε να βαθμολογηθούν, βάλτε ένα μεγάλο σταυρό (X) σε αυτές τις σελίδες ώστε να μην ληφθούν υπόψη στη βαθμολόγηση.
- 10) Να χρησιμοποιείτε μόνο σταθερές ή σχέσεις που δίνονται στο αντίστοιχο θέμα αλλά και στο τέλος των γενικών οδηγιών.
- 11) Τα σχήματα όλων των θεμάτων δεν είναι υπό κλίμακα.

## **Δεδομένα:**

Επιτάχυνση της βαρύτητας  $g=10 \text{ m/s}^2$ .

**Να απαντήσετε όλα τα προβλήματα που ακολουθούν**

**Καλή Επιτυχία!!!!**

**Πρόβλημα 1 (20 μονάδες)**

Δύο κινητά Α και Β κινούνται πάνω στην ίδια ευθεία με την ίδια κατεύθυνση. Το κινητό Α κινείται ισοταχώς με ταχύτητα  $V_A=72\text{km/h}$ , ενώ απέχει, κατά τη χρονική στιγμή  $t=0\text{s}$ , απόσταση 600m από το κινητό Β (βλέπε το πιο κάτω σχήμα), το οποίο επίσης κινείται ισοταχώς με ταχύτητα  $V_B=36\text{km/h}$ .



- I. Να βρεθεί η απόσταση που θα χωρίζει τα δύο κινητά την χρονική στιγμή  $t=30\text{s}$ . (4 μονάδες)
- II. Ακριβώς τη χρονική στιγμή  $t=30\text{s}$  το κινητό Β αρχίζει να επιβραδύνεται με σταθερή επιβράδυνση  $a_B=1\text{m/s}^2$ , ενώ το κινητό Α αρχίζει να επιταχύνεται σταθερά με επιτάχυνση  $a_A=10\text{m/s}^2$ . Να βρεθεί η απόσταση που χωρίζει τα δύο κινητά μετά από χρόνο  $t=5\text{s}$  (8 μονάδες)
- III. Σε ποία χρονική στιγμή το κινητό Α θα βρίσκεται στο ίδιο σημείο με το κινητό Β; Που θα είναι αυτό το σημείο σε σχέση με την θέση του κινητού Α κατά την χρονική στιγμή  $t=5\text{s}$ ; (8 μονάδες)

**Πρόβλημα 2 (20 μονάδες)****Α μέρος**

Δύο αυτοκίνητα κινούνται ισοταχώς στη ίδια ευθεία γραμμή με αντίθετες κατευθύνσεις και με κίνδυνο να συγκρουστούν. Η ταχύτητα του Α είναι  $V_A=50\text{m/s}$  και η ταχύτητα του Β είναι  $V_B=30\text{m/s}$  ενώ η απόσταση μεταξύ τους, τη χρονική στιγμή  $t=0$ , είναι 200m. Αυτή τη χρονική στιγμή ( $t=0$ ) ο οδηγός του Α αντιλαμβάνεται το αυτοκίνητο Β και εφαρμόζει τα φρένα του αυτοκινήτου του προσδίδοντας σε αυτό επιβράδυνση  $a_A=10\text{m/s}^2$ . Ο οδηγός του αυτοκινήτου Β το οποίο κινείται ισοταχώς αντιλαμβάνεται μετά παρέλευση 2s τον κίνδυνο σύγκρουσης και εφαρμόζει τα φρένα του δικού του αυτοκινήτου προσδίδοντας επιβράδυνση  $a_B=15\text{m/s}^2$ .

- I. Να εξετάσετε, με λογιστικό (αριθμητικό) τρόπο, κατά ποσο θα υπάρξει σύγκρουση, ποία χρονική στιγμή και σε ποίο σημείο. (2 μονάδες)
- II. Να βρεθεί η μετατόπιση των αυτοκινήτων Α και Β. (2 μονάδες)



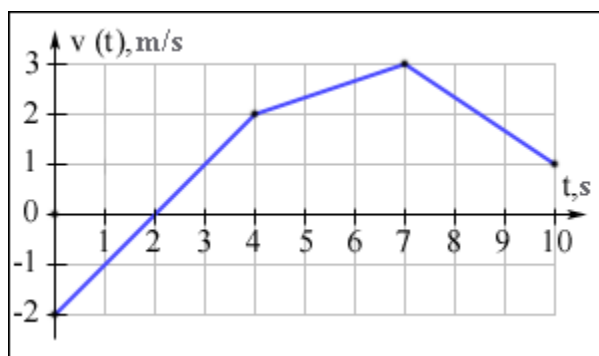
II. Να κάνετε σε βαθμολογημένους άξονες τις γραφικές παραστάσεις:

(Α)  $\mathbf{V}_A-t$ ,  $\mathbf{V}_B-t$ , (Β)  $\mathbf{X}_A-t$ ,  $\mathbf{X}_B-t$ , και (Γ)  $\mathbf{a}_A-t$ ,  $\mathbf{a}_B-t$ . (6 μονάδες)

### Β Μέρος

I. Ένα αυτοκίνητο έχει κινηθεί με ταχύτητα  $v_1$  στο πρώτο μισό της πορείας του, και με ταχύτητα  $v_2$  στο δεύτερο μισό της πορείας του, κινούμενο προς την ίδια κατεύθυνση. Ποια είναι η μέση ταχύτητα του αυτοκινήτου; (4 μονάδες)

II. Η γραφική παράσταση της ταχύτητας  $v$  με το χρόνο  $t$  ενός σώματος σε μια ευθύγραμμη κίνηση φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Βρείτε το διάστημα  $s$  και τη μετατόπιση  $\Delta x$  στο κομμάτι της τροχιάς στο οποίο το σώμα εκτελούσε κίνηση με τη μέγιστη επιτάχυνση. (6 μονάδες)



### Πρόβλημα 3 (20 μονάδες)

Σφαίρα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από πύργο ύψους 60m.

Θεωρείστε την αντίσταση του αέρα αμελητέα.

I. Να βρεθεί η ταχύτητα που θα αποκτήσει μετά από 2 δευτερόλεπτα. (2 μονάδες)

II. Πόσο χρόνο θα χρειαστεί ώστε να φτάσει ή σφαίρα στο έδαφος; (3 μονάδες)

III. Πόση ταχύτητα θα αποκτήσει η σφαίρα όταν θα έχει φτάσει στο έδαφος;

(3 μονάδες)

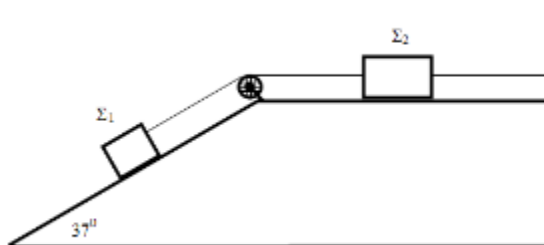
IV. Ο πύργος διαθέτει ένα παράθυρο ύψους 2 μέτρων και πλάτους 1.5 μέτρα. Αν το πάνω οριζόντιο επίπεδο του παραθύρου βρίσκεται σε 15 μέτρα ύψος από το έδαφος, να βρεθεί:



- A. η ταχύτητα του σώματος στο πάνω οριζόντιο επίπεδο του παραθύρου. (3 μονάδες)
- B. η ταχύτητα του σώματος στο κάτω οριζόντιο επίπεδο του παραθύρου. (3 μονάδες)
- Γ. ο χρόνος κατά τον οποίο θα διέλθει από το πάνω οριζόντιο επίπεδο του παραθύρου. (3 μονάδες)
- Δ. ο χρόνος κατά τον οποίο θα διέλθει από το κάτω οριζόντιο επίπεδο του παραθύρου. (3 μονάδες).

#### **Πρόβλημα 4 (20 μονάδες)**

Τα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  έχουν μάζες  $m_1=5\text{Kg}$  και  $m_2=2\text{Kg}$  αντίστοιχα και ισορροπούν όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Τα νήματα είναι αβαρή και δεν υπάρχουν τριβές. Δίδονται:  $\eta\mu 37^\circ=0,6$  και  $\sigma\upsilon\nu 37^\circ=0,8$

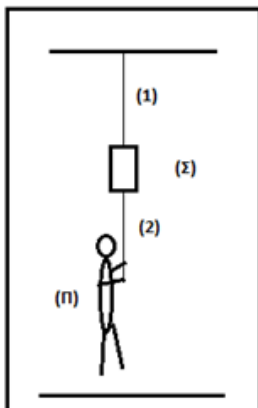


- I. Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που εξασκούνται πάνω στα σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$ . (4 μονάδες)
- II. Να υπολογίσετε την αντίδραση του κεκλιμένου επιπέδου πάνω στο σώμα  $\Sigma_1$ . (8 μονάδες)
- III. Να υπολογίσετε τη δύναμη που εξασκείται από το νήμα πάνω στον κατακόρυφο τοίχο. (8 μονάδες)

#### **Πρόβλημα 5 (20 μονάδες)**

##### **A ΜΕΡΟΣ**

Στο πιο κάτω σχήμα το Νήμα (1) είναι δεμένο ακλόνητα σε μια οροφή και από το άλλο άκρο του είναι δεμένο ένα σώμα (Σ) μάζας  $m_1=10\text{Kg}$ . Στο κάτω μέρος του σώματος Σ είναι δεμένο άλλο Νήμα (2) μήκους  $L=4\text{m}$ . Από το κάτω άκρο του νήματος αυτού κρατιέται ένα παιδί (Π) μάζας  $m_2=50\text{Kg}$ . Το όλο σύστημα (νήματα- σώμα- παιδί) ηρεμεί, με το παιδί να αιωρείται στον αέρα χωρίς να εφάπτεται στο δάπεδο.



- I. Ποιά δύναμη ασκεί το νήμα (1) στην οροφή; (2 μονάδες)
- II. Το παιδί αρχίζει να αναρριχάται στο σχοινί με σταθερή επιτάχυνση και σε χρόνο  $t=4\text{s}$  φθάνει στο σώμα Σ.

Να βρείτε:

- A. Την επιτάχυνση  $a$  με την οποία το παιδί ανεβαίνει το νήμα. (2 μονάδες)
- B. Με ποια ταχύτητα φθάνει το παιδί στο σώμα Σ. (2 μονάδες)
- Γ. Κατά την άνοδο του παιδιού ποια δύναμη ασκεί το νήμα (1) στην οροφή. (4 μονάδες)

Θεωρείστε ότι η μάζα των δύο νημάτων είναι αμελητέα.

## B ΜΕΡΟΣ

Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται ένα δυναμόμετρο το οποίο είναι στερεωμένο σε οριζόντιο στήριγμα και τοποθετείτε πάνω σε αυτό ένας κύβος μάζας  $m_k=1,22\text{kg}$ . Στη κάτω πλευρά του κύβου τοποθετείτε ένα άλλο όμοιο δυναμόμετρο στο οποίο κρέμεται σφαίρα μάζας  $m_\sigma=2,96\text{kg}$ .

Αγνοείτε τη μάζα των δυναμόμετρων.

- I. Ποια είναι η ένδειξη του κάθε δυναμόμετρου αν το στήριγμα ηρεμεί. (4 μονάδες)

- II. Αν τώρα το στήριγμα κινείται προς τα πάνω με επιτάχυνση  $\alpha=2\text{m/s}^2$  να υπολογίσετε τις νέες ενδείξεις των δυναμόμετρων. (6 μονάδες)

