

ΕΝΩΣΗ ΚΥΠΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ

26^η ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΗΣ

Α' ΛΥΚΕΙΟΥ



Κυριακή, 13 Μαΐου 2012

Ώρα: 10:00 – 13:00

Οδηγίες:

- 1) Το δοκίμιο αποτελείται από 7 (επτά) θέματα.
- 2) Απαντήστε σε όλα τα θέματα.
- 3) Επιτρέπεται η χρήση μόνο μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
- 4) Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού.
- 5) Να γράφετε με μελάνι χρώματος μπλε ή μαύρου.
- 6) Η επιτάχυνση της Βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{m}{s^2}$

ΘΕΜΑ 1^ο (10 μονάδες)

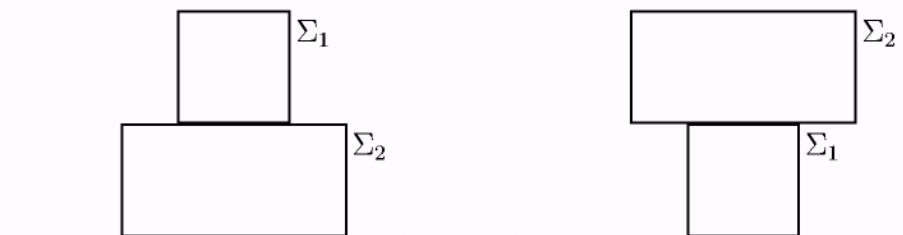
Ένας πατέρας μάζας M και η κόρη του μάζας m ($M \gg m$) είναι αρχικά ακίνητοι και φορούν τροχοπέδιλα. Ο πατέρας δίνει στην κόρη του ένα δυνατό κτύπημα με αποτέλεσμα να κινούνται σε αντίθετες διευθύνσεις απομακρυνόμενοι από τη αρχική τους θέση. Χρησιμοποιώντας τους νόμους του Νεύτωνα



- α) Να συγκρίνετε τη δύναμη που ασκεί ο πατέρας στη κόρη και τη δύναμη που ασκεί η κόρη στον πατέρα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 5)
 - β) Να συγκρίνετε την επιτάχυνση που αποκτά ο πατέρας με την επιτάχυνση που αποκτά η κόρη κατά τη διάρκεια του σπρωξίματος. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 5)
- Να θεωρήσετε ότι η δύναμη της Τριβής είναι αμελητέα.

ΘΕΜΑ 2^ο (15 μονάδες)

- α) Τι είναι η δύναμη; (μον. 5)
β) Να τοποθετήσετε τις δυνάμεις που εξασκούνται στα σώματα Σ_1 και Σ_2 όπως ισορροπούν σε λείο έδαφος, στις περιπτώσεις (i) και (ii). (μον. 5)



(i)

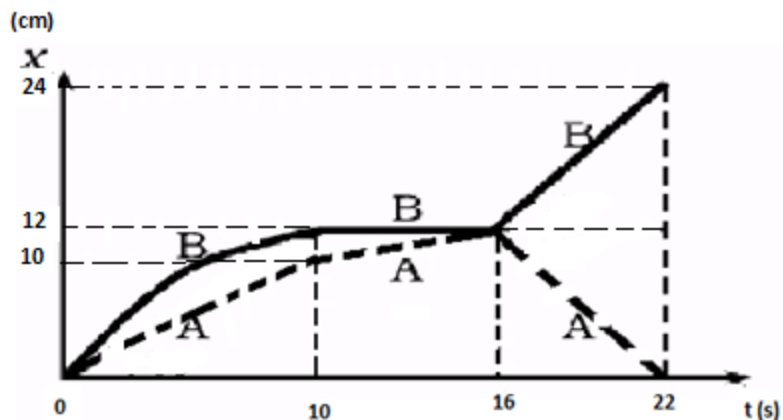
(ii)

- γ) Να συγκρίνετε την αντίδραση του εδάφους πάνω στο Σ_2 στην περίπτωση (i) με την αντίδραση του εδάφους πάνω στο Σ_1 στην περίπτωση (ii). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 5)

ΘΕΜΑ 3^ο (15 μονάδες)

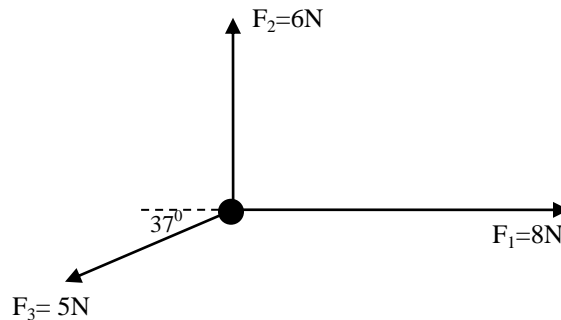
Δύο σώματα A και B κινούνται σε ευθεία γραμμή και οι μετατοπίσεις τους σε συνάρτηση με το χρόνο φαίνονται στο διπλανό σχήμα.

- α) Να περιγράψετε το είδος της κίνησης του σώματος B για το χρονικό διάστημα των 22s (μον. 3)
β) Να περιγράψετε το είδος της κίνησης του σώματος A για το χρονικό διάστημα των 22s (μον. 3)
γ) Να συγκρίνετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος A στα πρώτα 10s της κίνησης του, με το μέτρο της ταχύτητας του στο χρονικό διάστημα από 16s μέχρι τα 22s (μον. 3)
δ) Να συγκρίνετε την τελική μετατόπιση του κινητού A με αυτή του B (μον. 3)
ε) Να συγκρίνετε το ολικό διανυθέν διάστημα του κινητού A με αυτό του B (μον. 3)



ΘΕΜΑ 4^ο (15 μονάδες)

- α) Τι ονομάζουμε συνισταμένη δυνάμεων; (μον. 3)
β) Δύο δυνάμεις $F_1=20\text{N}$ και $F_2=30\text{N}$ εξασκούνται πάνω σε ένα σώμα μάζας 20kg . Να βρείτε τη μέγιστη και την ελάχιστη επιτάχυνση που μπορεί να αποκτήσει το σώμα (μον. 4)
γ) i) Να βρείτε τη συνισταμένη των δυνάμεων που εξασκούνται στο αρχικά ακίνητο σώμα του πιο κάτω σχήματος (μέτρο, διεύθυνση και φορά). Δίδονται: $\eta\mu 37^\circ=0,6$, $\sigma\upsilon\nu 37^\circ=0,8$, $\epsilon\phi 37^\circ=0,75$. (μον. 5)



- ii) Τι είδους κίνηση θα κάνει το πιο πάνω σώμα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 3)

ΘΕΜΑ 5^ο (15 μονάδες)

Από την οροφή μιας πολυκατοικίας ύψους $H=60\text{m}$, τη χρονική στιγμή $t=0$ βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω μια μικρή μπάλα με αρχική ταχύτητα $U_0=20\text{m/s}$.

- α) Να περιγράψετε το είδος της κίνησης που κάνει η μπάλα. (μον. 3)
β) Να γράψετε τις εξισώσεις της ταχύτητας και της μετατόπισης σε συνάρτηση του χρόνου. (μον. 3)
γ) Να βρείτε το μέγιστο ύψος πάνω από το έδαφος, στο οποίο θα φθάσει η μπάλα. (μον. 3)
δ) Να βρείτε το χρόνο που θα χρειαστεί η μπάλα για να φθάσει στο έδαφος (μον. 3)
ε) Να κάνετε σε βαθμολογημένους άξονες τη γραφική παράσταση της μετατόπισης της μπάλας σε συνάρτηση του χρόνου (από τη στιγμή που ρίχτηκε προς τα πάνω μέχρι τη στιγμή που έφθασε στο έδαφος). (μον. 3)

ΘΕΜΑ 6^ο (15 μονάδες)

Τρία σώματα Σ_1 , Σ_2 και Σ_3 αρχικά ακίνητα, βρίσκονται πάνω σε οριζόντιο και λείο δάπεδο, συνδεδεμένα με δύο αβαρή νήματα N_1 και N_2 μήκους 40cm το κάθε ένα, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Τα σώματα έχουν μάζες $m_1=2\text{Kg}$, $m_2=4\text{Kg}$ και $m_3=6\text{Kg}$, αντίστοιχα.



Τη χρονική στιγμή $t=0$ εξασκείται πάνω στο σώμα Σ_3 μια οριζόντια δύναμη $F=1,2\text{N}$. Αν μετά από χρόνο 4s το νήμα N_2 κόβεται,

α) Να βρείτε τις ταχύτητες των τριών σωμάτων τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{s}$. (μον. 3)

β) Να βρείτε τις τάσεις των νημάτων τη χρονική στιγμή $t_1=2\text{s}$. (μον. 4)

γ) Να βρείτε πόσο θα απέχει το σώμα Σ_3 από το Σ_1 τη χρονική στιγμή $t_2=8\text{s}$. (μον. 4)

δ) Να κάνετε σε βαθμολογημένους άξονες, στο ίδιο διάγραμμα, τις γραφικές παραστάσεις της μετατόπισης των σωμάτων Σ_1 και Σ_3 , σε συνάρτηση του χρόνου για $0 \leq t \leq 8\text{s}$. (μον. 4)

ΘΕΜΑ 7^ο (15 μονάδες)

i) Να γράψετε πότε ένα σώμα ισορροπεί. (μον. 3)

ii) Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες $m_1=5\text{Kg}$ και $m_2=2\text{Kg}$ αντίστοιχα και ισορροπούν όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

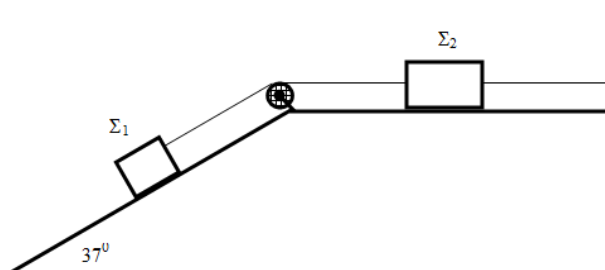
Τα νήματα είναι αβαρή και δεν υπάρχουν πουθενά τριβές. Δίδονται: $\eta\mu 37^\circ=0,6$ και $\sigma\upsilon\nu 37^\circ=0,8$

α) Να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που εξασκούνται πάνω στα δύο σώματα. (μον. 4)

β) Να υπολογίσετε την αντίδραση του κεκλιμένου επιπέδου πάνω στο σώμα Σ_1 . (μον. 4)

γ) Να υπολογίσετε τη δύναμη που εξασκείται από το νήμα πάνω στον κατακόρυφο τοίχο.

(μον. 4)



ΤΕΛΟΣ