

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)  
ΠΕΜΠΤΗ 30 ΜΑΙΟΥ 2014  
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ  
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ  
(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)

**Θέμα Α**

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση

**Α1.** Αν μία ομάδα ανθρώπων κινηθεί με βηματισμό πάνω σε μία γέφυρα η γέφυρα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Κάτι τέτοιο συνέβηκε και στη Γαλλία

**α.** Το ατύχημα συνέβη το 1850 με 226 νεκρούς

**β.** Το ατύχημα συνέβη το 1826 με 250 νεκρούς

**γ.** Το ατύχημα συνέβη το 1821 με νεκρό τον Κωνσταντίνο Κολοκοτρώνη

**δ.** Δεν συνέβη ποτέ τέτοιο ατύχημα

**A2.** Σε μία φθίνουσα ταλάντωση και εφόσον αυξηθεί η σταθερά απόσβεσης

**α.** Θα μειωθεί η περίοδος ταλάντωσης

**β.** Θα αυξηθεί η περίοδος της ταλάντωσης αλλά η αύξηση αυτή θα θεωρείται αμελητέα.

**γ.** Η περίοδος δεν εξαρτάται από την σταθερά απόσβεσης.

**δ.** Η κίνηση θα γίνει απεριοδική

**A3.** Δίνεται η εξίσωση αρμονικού κύματος  $\psi = A\eta\mu\left[2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) + \phi_0\right]$ . Ο όρος  $\phi_0$  εκφράζει:

**α.** Την αρχική φάση του κύματος

**β.** Μπορεί να πάρει μόνο δύο τιμές το 0 και το  $\pi$

**γ.** Μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή

**δ.** Είναι α-νοησία.

**A4.** Η επιτρόχια επιτάχυνση

**α.** Έχει μονάδες  $m/s^2$

**β.** Είναι η επιτάχυνση επί της τροχιάς

**γ.** Είναι η συνολική επιτάχυνση ενός σημείου που εκτελεί κυκλοειδής κίνηση

δ. Είναι η μία συνιστώσα της κεντρομόλου επιτάχυνσης

**A5.** Για τις παρακάτω φράσεις γράψτε την λέξη ΣΩΣΤΟ αν η φράση είναι σωστή και την λέξη ΛΑΘΟΣ αν η φράση είναι λαθεμένη.

α. Στο φαινόμενο Doppler ο ακίνητος παρατηρητής μετρά μικρότερο μήκος κύματος από αυτό της πηγής όταν η πηγή πλησιάζει τον παρατηρητή.

β. Το ορατό φως είναι μέρος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που ανιχνεύει το ανθρώπινο μάτι.

γ. Η γωνιακή συχνότητα είναι μονόμετρο μέγεθος ενώ η γωνιακή ταχύτητα διανυσματικό.

δ. Στο συντονισμό η συχνότητα του διεγέρτη ταυτίζεται με την ιδιοσυχνότητα του ταλαντούμενου συστήματος.

ε. Η κύλιση ενός στερεού δεν μπορεί να αναλυθεί σε δύο κινήσεις την μεταφορά και την περιστροφή.

**Θέμα Β**

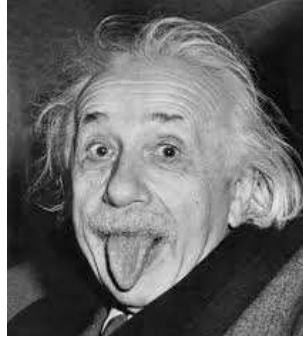
**Β1.** Στις παρακάτω φωτογραφίες φαίνονται τέσσερις μεγάλοι φυσικοί.



α.



β.



γ.



δ.

1. Stephen Hawking

2. Isaac Newton

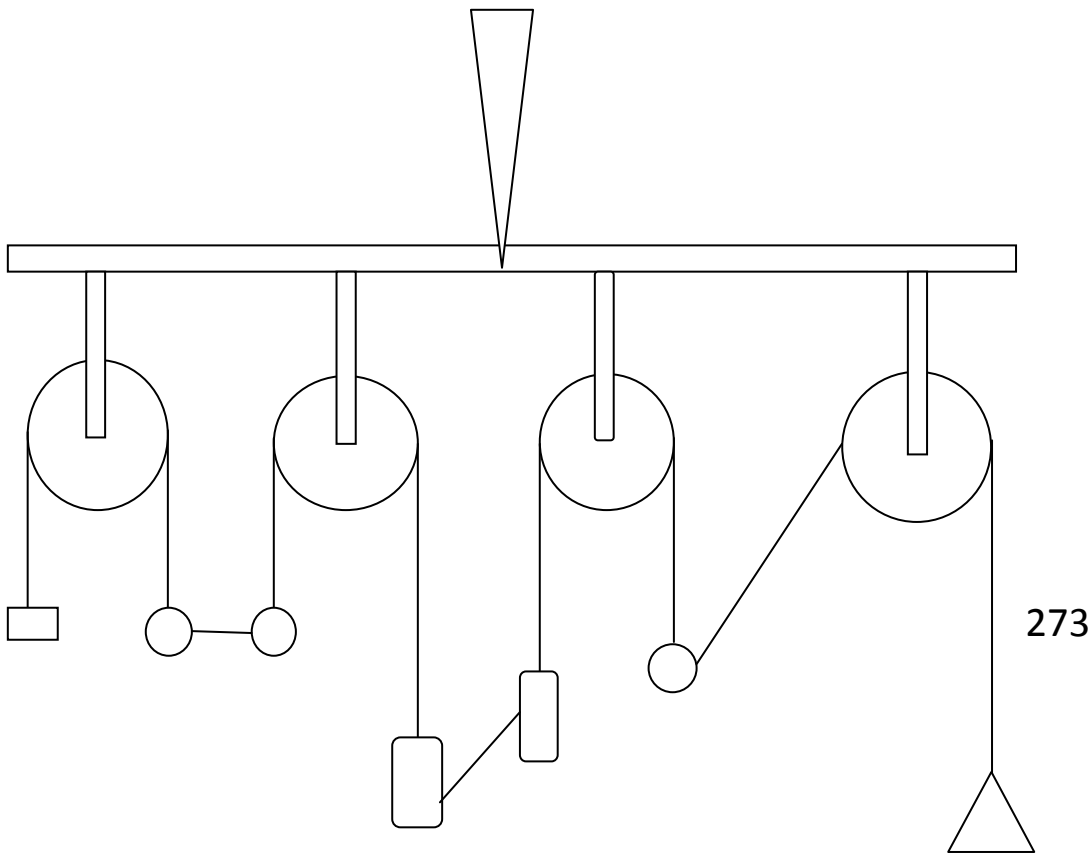
3. Albert Einstein

4. Richard Feynman

Να γίνει η αντιστοίχιση των φωτογραφιών με τα ονόματά τους και να γραφούν οι ημερομηνίες γέννησης και θανάτου τους.

Ποιος κατά την άποψή σας ήταν ο μεγαλύτερος και γιατί;

**Β2.** Το πράμα του παρακάτω σχήματος ισορροπεί. Αν κοπεί **ΤΣΥΡΙΖΑ** το νήμα 273 να η επιτάχυνση του κάθε σώματος θα είναι :



- α.  $1 \text{ m/s}^2$       β.  $10 \text{ m/s}^2$       γ.  $30 \text{ m/s}^2$       δ. Δεν ξέρω δεν απαντώ.

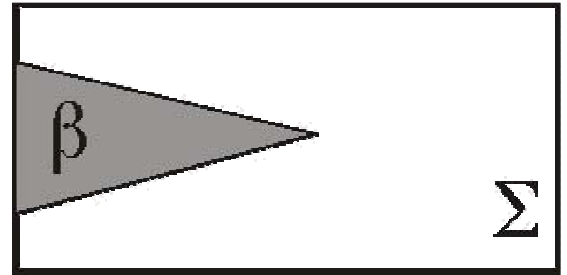
**B3.** Το σήμα του ΠΑΣΟΚ αποτελείται από 9 ακτίνες σε σχήμα τριγώνου με μάζα  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$  και ημικυκλικό δίσκο με μάζα  $M = 2 \text{ kg}$ . Αν στερεώσουμε το σήμα με ένα καρφί στην πρώτη του ακτίνα και αφήσουμε το σήμα ελεύθερο ποιο από τα παρακάτω είναι σωστό:

- α. Η ροπή αδράνειας του σήματος είναι  $2,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$  (οσο και το ποσοστό του κόμματος στις ευρωεκλογές του Μαΐου)
- β. Η μέγιστη γωνιακή ταχύτητα είναι  $10 \text{ rad/s}$
- γ. Δεν πρόκειται να μετακινηθεί ο «Ήλιος» μιας και το ΠΑΣΟΚ έχει σταθερές θέσεις.

δ. Ο Βενιζέλος θα ρίξει την ευθύνη στον Παπακωνσταντίνου για την πτώση του ΠΑΣΟΚ.

### Θέμα Γ

Έστω σώμα  $\Sigma$  μάζας  $M = 1 \text{ kg}$  και κωνικό βλήμα μάζας  $m = 0,2 \text{ kg}$ . Για να σφηνώσουμε το κωνικό βλήμα με το χέρι μας όλο μέσα στο σώμα  $\Sigma$  απαιτείται ενέργεια  $100 \text{ J}$ . Έστω ότι το σώμα  $\Sigma$  ισορροπεί πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και το κωνικό βλήμα κινείται προς το σώμα  $\Sigma$ .



α. Αν το κωνικό βλήμα έχει κινητική ενέργεια  $100 \text{ J}$  θα μπορέσει να σφηνωθεί όλο μέσα στο σώμα  $\Sigma$ ;

β. Ποια η ελάχιστη κινητική ενέργεια του κωνικού βλήματος για να σφηνωθεί ολόκληρο μέσα στο σώμα  $\Sigma$ ;

γ. Αν κατά το σφηνώμα το κωνικό βλήμα παρασύρει και ποσότητα αέρα η οποία εκτελεί αδιαβατική μεταβολή με αρχική πίεση  $P_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  και αρχικό όγκο  $V_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$  σε τελική πίεση  $P_2 = 10^5 \text{ N/m}^2$  και τελικό όγκο  $V_2 = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$  να αποδειχθεί ότι η μεταβολή δεν είναι αδιαβατική. Δίνεται ο αδιαβατικός συντελεστής του αέρα  $\gamma = 5/3$ .

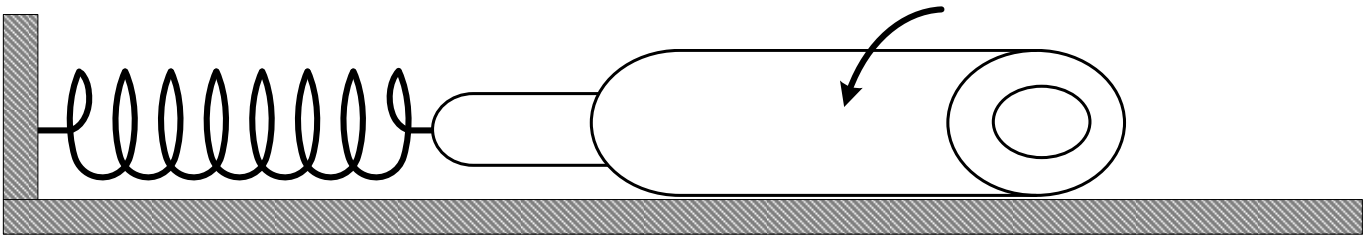
δ. Ποιος ο λόγος  $m/M$  για οποιοδήποτε είδος υλικού για το οποίο ένα βλήμα με κινητική ενέργεια  $100 \text{ J}$  θα μπορούσε να σφηνωθεί πλήρως στο σώμα  $\Sigma$ .

**Θέμα Δ**

Δίνεται συμπαγής κύλινδρος μάζας  $M$  και ακτίνας  $R$  και ύψους  $H$  ισορροπεί οριζόντιος πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο.

**Δ1.** Αφαιρούμε από το κέντρο του κυλίνδρου μικρότερο κύλινδρο ακτίνας  $r < R$ . Να αποδειχθεί ότι η ροπή αδράνειας του κοίλου κυλίνδρου, ως προς τον άξονα που διέρχεται από το κέντρο του κυλίνδρου δίνεται από τη σχέση  $I_{\text{κοιλ}} = 1/2 MR^2 (1 - r^4/R^4)$

**Δ2.** Λιπαίνουμε τον μικρό αλλά και τον κοίλο κύλινδρο με ειδικό γράσο. Συνδέουμε τον αφαιρεμένο κύλινδρο με ιδανικό οριζόντιο ελατήριο σταθερά  $K$  και εισάγουμε τον κύλινδρο στην αρχική του θέση όπως στο παρακάτω σχήμα.



Την χρονική στιγμή  $t=0$  και ενώ το σχήμα του κυλίνδρου είναι ακριβώς το ίδιο με αυτό του ερωτήματος Δ1 δίνουμε στον κοίλο κύλινδρο σταθερή γωνιακή ταχύτητα  $\omega_0$  όπως φαίνεται στο σχήμα ενώ ο μικρός κύλινδρος αρχίζει να εκτελεί γ.α.τ. με πλάτος  $L/3$ . Να βρεθεί η ολική κινητική ενέργεια του συστήματος την χρονική στιγμή  $t_1 = T/4$  όπου  $T$  η περίοδος ταλάντωσης του μικρού κυλίνδρου.

**Δ3.** Αν την χρονική στιγμή  $t_2 = T$  το ειδικό γράσο στεγνώσει και μετατραπεί αυτόματα σε κόλλα Logo ποια η τελική γωνιακή ταχύτητα του συστήματος καθώς και το νέο πλάτος ταλάντωσης του συστήματος.

**Δ4.** Πόση θερμότητα παράχθηκε κατά την διάρκεια της μετατροπής του γράσου σε κόλλα Logo.

Δίνεται η ροπή αδράνειας του κυλίνδρου  $I_{cm} = 0,5MR^2$ .

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω - πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 12:00.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**