

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015**  
**Β΄ ΦΑΣΗ**

**Ε 3.ΦΛ2ΓΘ(ε)**

**ΤΑΞΗ: Β΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ / ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**Ημερομηνία: Κυριακή 19 Απριλίου 2015**

**Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

Στις ερωτήσεις από 1-4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**A1.** Μέσα σε δοχείο σταθερού όγκου βρίσκεται ιδανικό μονοατομικό αέριο σε απόλυτη θερμοκρασία  $T$ . Τετραπλασιάζοντας την απόλυτη θερμοκρασία του αερίου, η ενεργός ταχύτητα των μορίων του θα:

- α.** τετραπλασιαστεί.
- β.** διπλασιαστεί.
- γ.** υποτετραπλασιαστεί.
- δ.** υποδιπλασιαστεί.

**Μονάδες 5**

**A2.** Η κεντρομόλος δύναμη, που δέχεται ένα σώμα το οποίο εκτελεί κυκλική κίνηση:

- α.** εκφράζει τη συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα πάνω στη διεύθυνση της εφαπτομένης της κυκλικής τροχιάς.
- β.** έχει διεύθυνση κάθετη στη διεύθυνση της κεντρομόλου επιτάχυνσης.
- γ.** εκφράζει τη συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα πάνω στη διεύθυνση της ακτίνας της κυκλικής τροχιάς.
- δ.** έχει φορά αντίθετη από τη φορά της κεντρομόλου επιτάχυνσης.

**Μονάδες 5**

**A3.** Δύο σημειακά φορτία βρίσκονται σε απόσταση  $r$  μεταξύ τους. Το σύστημα των δύο φορτίων δεν δέχεται εξωτερικές δυνάμεις και η δυναμική του ενέργεια έχει τιμή  $100\text{J}$ . Αν διπλασιάσουμε την μεταξύ των φορτίων απόσταση και ταυτόχρονα διπλασιάσουμε την τιμή και των 2 φορτίων, η δυναμική ενέργεια του συστήματος θα έχει τιμή:

- α.**  $50\text{J}$ .
- β.**  $100\text{J}$ .
- γ.**  $25\text{J}$ .
- δ.**  $200\text{J}$ .

**Μονάδες 5**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015**  
**Β' ΦΑΣΗ**

**Ε 3 ΦΛ2ΓΘ(ε)**

- A4.** Επίπεδος πυκνωτής φορτίζεται με πηγή τάσης  $V$  και αποκτά φορτίο  $Q$ . Αν ο ίδιος πυκνωτής φορτιστεί με πηγή τάσης  $2V$ :
- η χωρητικότητά του θα διπλασιαστεί.
  - το φορτίο του θα υποδιπλασιαστεί.
  - η χωρητικότητά του θα υποδιπλασιαστεί.
  - το φορτίο του θα διπλασιαστεί.

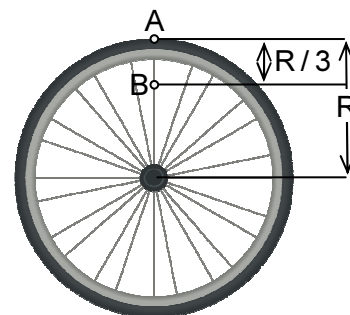
**Μονάδες 5**

- A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.
- Η Αρχή Διατήρησης της Ορμής αποτελεί συνέπεια του 3<sup>ου</sup> Νόμου του Newton.
  - Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση, η κινητική ενέργεια και η ορμή του παραμένουν σταθερές.
  - Η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια ενός συστήματος δύο σημειακών φορτισμένων σωματιδίων έχει πάντοτε θετική τιμή.
  - Κατά την ισόθερμη εκτόνωση ορισμένης ποσότητας αερίου παραβιάζεται ο 2<sup>ο</sup> θερμοδυναμικός νόμος, αφού η προσφερόμενη στο αέριο θερμότητα μετατρέπεται εξ' ολοκλήρου σε μηχανικό έργο.
  - Ο χρόνος πτώσης ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή απουσία αέρα, σε ομογενές βαρυτικό πεδίο, εξαρτάται μόνο από το ύψος από το οποίο βάλλεται το σώμα.

**Μονάδες 5**

**ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Τροχός ποδηλάτου ακτίνας  $R$  περιστρέφεται με σταθερή συχνότητα, μέσω κατάλληλου μηχανισμού, γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του τροχού. Δύο σημεία  $A$  και  $B$  βρίσκονται το πρώτο στην περιφέρεια του τροχού και το δεύτερο σε απόσταση  $R/3$  από αυτή, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ο λόγος των μέτρων των γραμμικών ταχυτήτων των δύο σημείων, θα έχει τιμή:



**α.**  $\frac{u_A}{u_B} = 3$

**β.**  $\frac{u_A}{u_B} = \frac{1}{3}$

**γ.**  $\frac{u_A}{u_B} = \frac{3}{2}$

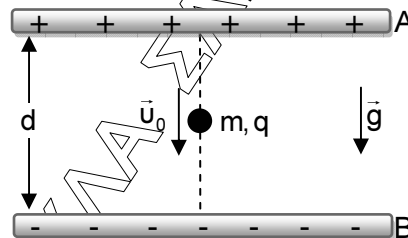
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.  
 Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 2**  
**Μονάδες 6**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015**  
**Β' ΦΑΣΗ**

**Ε 3 Φλ2ΓΘ(ε)**

**B2.** Μεταξύ δύο οριζόντιων μεταλλικών πλακών, που απέχουν απόσταση  $d$  και η μεταξύ τους διαφορά δυναμικού είναι  $V$  ( $V=V_A-V_B$ ), δημιουργείται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο. Σημειακό σωματίδιο μάζας  $m$  και ηλεκτρικού φορτίου  $q$  κινείται κατακόρυφα εντός του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου με σταθερή ταχύτητα μέτρου  $u_0$ , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Αν το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι  $g$  και η κίνηση γίνεται σε κενό αέρα, η τιμή του φορτίου είναι:



α.  $q = +\frac{mgd}{V}$       β.  $q = -\frac{mgd}{V}$       γ.  $q = -\frac{mgd}{Vu_0}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

**Μονάδες 6**

**B3.** Ηλεκτρόνιο βάλλεται με αρχική ταχύτητα μέτρου  $u_0$  εναντίον ακλόνητα στερεωμένου πρωτονίου, που βρίσκεται σε απόσταση  $r_0$ . Η διεύθυνση της αρχικής ταχύτητας του ηλεκτρονίου είναι στην ευθεία που συνδέει τα δύο σωματίδια. Το σύστημα των δύο σωματιδίων δεν δέχεται εξωτερικές αλληλεπιδράσεις. Τη στιγμή που το ηλεκτρόνιο φθάνει σε απόσταση  $r_1 = \frac{r_0}{2}$  από το ακλόνητο πρωτόνιο, η ταχύτητά του έχει μέτρο:

α.  $\sqrt{u_0^2 + \frac{2 \cdot k_c e^2}{m_e r_0}}$       β.  $\sqrt{u_0^2 - \frac{k_c e^2}{m_e r_0}}$       γ.  $\sqrt{2u_0^2 + \frac{k_c e^2}{m_e r_0}}$

όπου:  $k_c$  η ηλεκτροστατική σταθερά,  $e$  το στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο και  $m_e$  η μάζα του ηλεκτρονίου.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

**Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

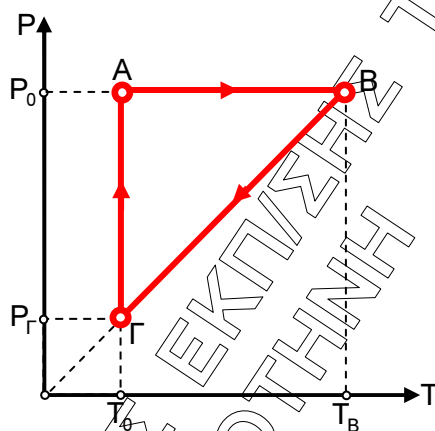
**Μονάδες 7**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015**  
**Β΄ ΦΑΣΗ**

**Ε 3 ΦΛ2ΓΘ(ε)**

**ΘΕΜΑ Γ**

Ορισμένη ποσότητα ιδανικού μονοατομικού αερίου υποβάλλεται στις αντιστρεπτές θερμοδυναμικές μεταβολές του κύκλου που παριστάνεται στο παρακάτω διάγραμμα P-T, όπου P η πίεση και T η απόλυτη θερμοκρασία του αερίου. Αρχικά το αέριο βρίσκεται στην κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A, υπό πίεση  $P_0$ , απόλυτη θερμοκρασία  $T_0$ , και όγκο  $V_0$ . Κατά τη διάρκεια της μεταβολής BΓ η εσωτερική ενέργεια του αερίου υποτετραπλασιάζεται.



Γ1. Να χαρακτηρίσετε πλήρως τις μεταβολές AB, BΓ, ΓA και να γράψετε τη μαθηματική διατύπωση του νόμου που περιγράφει κάθε μεταβολή, αναφέροντας το όνομα του επιστήμονα που τον διατύπωσε.

**Μονάδες 6**

Γ2. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα P-V (πίεσης-όγκου) του παραπάνω κύκλου στο οποίο οι τιμές πίεσης, όγκου και θερμοκρασίας των καταστάσεων A, B, Γ θα είναι εκφρασμένες συναρτήσει των  $P_0$ ,  $V_0$  και  $T_0$ . Οι τιμές θερμοκρασίας να σημειωθούν πάνω στις κατάλληλες ισόθερμες καμπύλες.

**Μονάδες 7**

Γ3. Να υπολογίσετε το έργο που παράγει το αέριο σε κάθε κύκλο, συναρτήσει των μεγεθών  $P_0$ ,  $V_0$ .

**Μονάδες 6**

Γ4. Βρείτε τον συντελεστή απόδοσης μιας θερμικής μηχανής που λειτουργεί εκτελώντας τον κύκλο αυτό.

**Μονάδες 6**

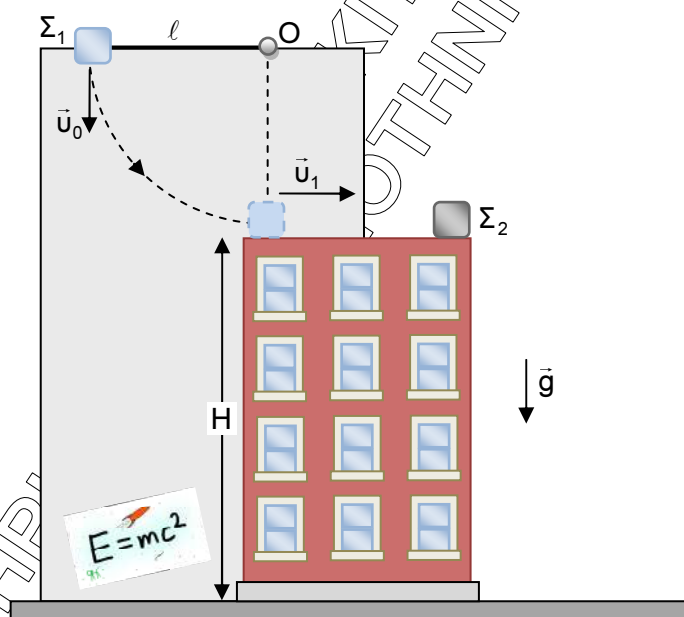
**Δίνονται:**

η γραμμομοριακή ειδική θερμότητα υπό σταθερό όγκο  $C_V = \frac{3}{2}R$ , και  $\ln 2 = 0,7$ .

**ΘΕΜΑ Δ**

Στην άκρη της επίπεδης και λείας στέγης ενός κτηρίου ύψους  $H=20\text{m}$  βρίσκεται ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2=1\text{kg}$ . Ένα άλλο σώμα  $\Sigma_1$ , με μάζα  $m_1=2\text{kg}$ , είναι δεμένο στην άκρη αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους  $\ell$ , το άλλο άκρο του οποίου είναι δεμένο σε σταθερό σημείο  $O$ . Το σημείο  $O$  βρίσκεται σε ύψος  $\ell$  πάνω από τη στέγη και το σώμα  $\Sigma_2$  βρίσκεται στο κατακόρυφο επίπεδο που ορίζεται από τη διεύθυνση του νήματος.

Το νήμα είναι αρχικά οριζόντιο και τεντωμένο και κάποια στιγμή το σώμα  $\Sigma_1$  βάλλεται κατακόρυφα προς τα κάτω με ταχύτητα μέτρου  $v_0=19\text{m/s}$ . Το σώμα  $\Sigma_1$  αφού διαγράψει τόξο κύκλου, φτάνει στη θέση που το νήμα γίνεται κατακόρυφο με ταχύτητα μέτρου  $v_1=20\text{m/s}$ . Στη θέση αυτή το νήμα κόβεται ακαριαία. Κατόπιν το σώμα  $\Sigma_1$ , κινούμενο στο λείο δάπεδο της στέγης, συγκρούεται με το σώμα  $\Sigma_2$  με αποτέλεσμα τα δύο σώματα να εγκαταλείψουν το κτήριο από την άκρη της στέγης.



Αν το σώμα  $\Sigma_1$  προσκρούει στο έδαφος σε απόσταση  $20\text{m}$  από τη βάση του κτηρίου, να υπολογίσετε:

**Δ1.** το μήκος  $\ell$  του νήματος (μονάδες 3) και την ταχύτητα που αποκτά το σώμα  $\Sigma_1$  αμέσως μετά την κρούση του με το σώμα  $\Sigma_2$  (μονάδες 4).

**Μονάδες 7**

**Δ2.** την απώλεια μηχανικής ενέργειας κατά την κρούση των σωμάτων  $\Sigma_1 - \Sigma_2$ .

**Μονάδες 7**

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2015**  
**Β΄ ΦΑΣΗ**

**Ε 3.Φλ2ΓΘ(ε)**

**Δ3.** το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος  $\Sigma_2$  (μονάδες 3) και την ορμή του ίδιου σώματος, ακριβώς πριν συγκρουστεί με το έδαφος (μονάδες 4).

**Μονάδες 7**

**Δ4.** την απόσταση του σώματος  $\Sigma_2$  από το  $\Sigma_1$  όταν βρεθούν στο έδαφος (μονάδες 2) και το μέτρο της μετατόπισης του  $\Sigma_1$  από την άκρη της οροφής μέχρι το έδαφος (μονάδες 2). Θεωρείστε ότι τα σώματα δεν αναπηδούν μετά την κρούση τους με το έδαφος.

**Μονάδες 4**

Τα σώματα θεωρούνται σημειακά και η επίδραση της αντίστασης του αέρα στην κίνησή τους θεωρείται αμελητέα. Το σχήμα που δίνεται δεν είναι υπό κλίμακα.

**Δίνονται:**  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\sqrt{2} = 1,4$ ,  $\varepsilon\phi 45^\circ = 1$ .

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**