

---

**2ο Διαγώνισμα Β Τάξης Ενιαίου Λυκείου**  
Κυριακή 4 Δεκέμβρη 2016

**Φυσική Προσανατολισμού - Μηχανική - II**

Σύνολο Σελίδων: οκτώ (8) - Διάρκεια Εξέτασης: 2,5 ώρες

Βαθμολογία 

--	--	--	--	--	--

 %

Όνοματεπώνυμο:

---

**Θέμα Α**

Στις ημιτελείς προτάσεις Α.1 - Α.4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της πρότασης και, δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά. **[4 × 5 = 20 μονάδες]**

**A.1** Σώμα εκτελεί οριζόντια βολή, Η επιτάχυνση που δέχεται το σώμα μέχρι να φτάσει στο έδαφος είναι:

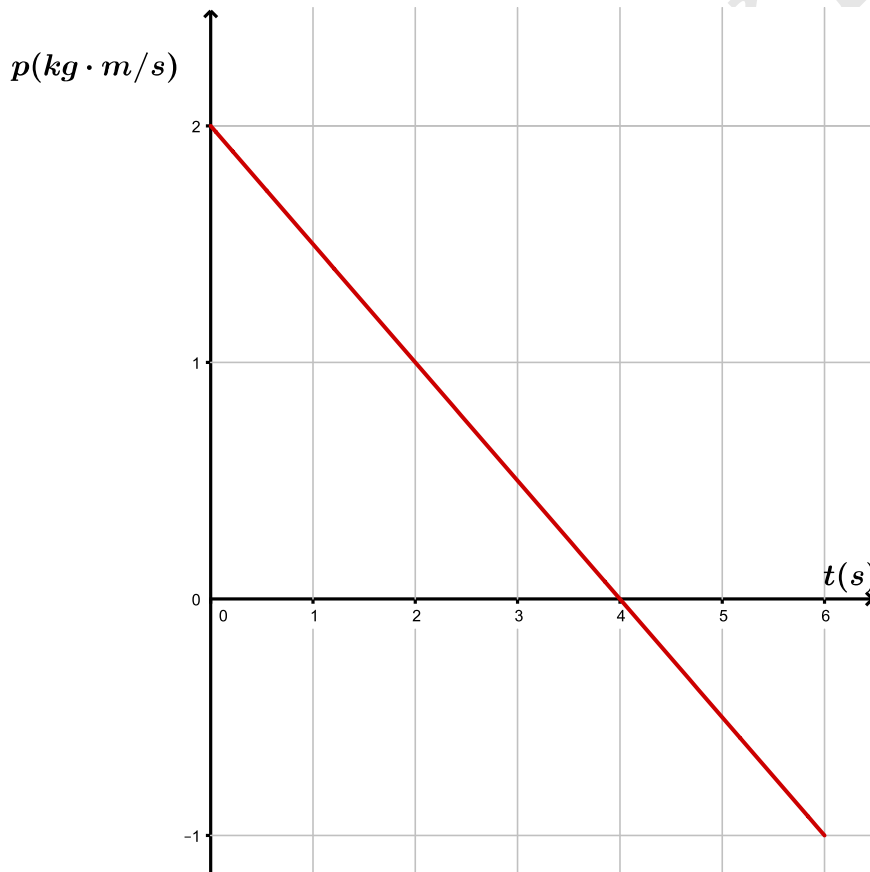
- (α) μηδέν.
- (β) μικρότερη από την επιτάχυνση της βαρύτητας.
- (γ) ίση με την επιτάχυνση της βαρύτητας.
- (δ) μεγαλύτερη από την επιτάχυνση της βαρύτητας.

**A.2** Ομαλή κυκλική κίνηση εκτελεί ένα σώμα, όταν:

- (α) κινείται σε κυκλική τροχιά και το μέτρο της γραμμικής του ταχύτητας αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.

- (β) κινείται σε κυκλική τροχιά και το μέτρο της γραμμικής του ταχύτητας δεν μεταβάλλεται.
- (γ) η γραμμική του ταχύτητα είναι σταθερή.
- (δ) κινείται σε κυκλική τροχιά και ο χρόνος εκτέλεσης κάθε περιφοράς αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.

**A.3** Η αλγεβρική τιμή της ορμής ενός σώματος μεταβάλλεται σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα.



Η αλγεβρική τιμή της συνισταμένης δύναμης που θα δέχεται το σώμα στο διάστημα  $0s \leq t \leq 6s$  θα είναι ίση με:

- (α)  $0.5N$       (β)  $2N$       (γ)  $-0.5N$       (δ)  $0N$

**A.4** Σε ένα τραπέζι του μπιλιάρδου δύο μπάλες κινούνται με ορμές μέτρου  $p_1 = 4kg \cdot m/s$  και  $p_2 = 3kg \cdot m/s$ . Αν σας είναι γνωστό ότι οι ταχύτητες των δύο σφαιρών είναι κάθετες μεταξύ τους, τότε η ορμή του συστήματος θα έχει μέτρο:

- (α)  $1kg \cdot m/s$       (β)  $7kg \cdot m/s$       (γ)  $5kg \cdot m/s$       (δ)  $-2kg \cdot m/s$

**A.5** Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Το βεληνεκές μιας βολής είναι ανεξάρτητο από το ύψος στο οποίο πραγματοποιήσαμε την βολή.
- (β) Σε κάθε κρούση ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Ενέργειας.
- (γ) Στην Ομαλή κυκλική κίνηση η φορά της κεντρομόλου επιτάχυνσης εξαρτάται από την φορά κίνησης του σώματος.
- (δ) Σε ένα σώμα που ασκείται μια σταθερή δύναμη η ορμή του παραμένει σταθερή.
- (ε) Σκέδαση ονομάζουμε την κρούση στον μικρόκοσμο.

## Θέμα Β

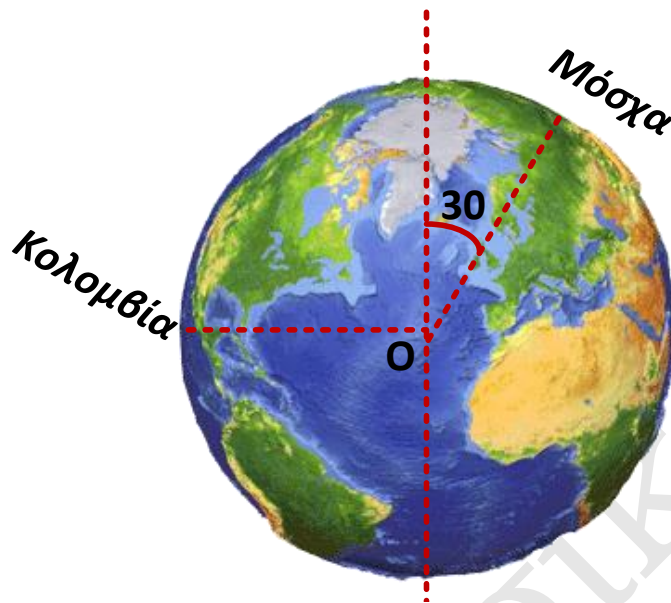
**B.1** Θεωρούμε ότι η Γη είναι μια τέλεια σφαίρα ακτίνας  $R$  η οποία περιστρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο της  $O$ , όπως φαίνεται στο σχήμα 1.

Η περίοδος περιστροφής ενός Μοσχοβίτη είναι  $T_M$  και η γραμμική ταχύτητα του  $v_M$  και η περίοδος περιστροφής του Κολομβιανού είναι  $T_K$  και η γραμμική του ταχύτητα  $v_K$ .

**B.1.1** Για τις περιόδους περιστροφής ισχύει:

- (α)  $T_M = 2T_K$       (β)  $T_M = T_K$       (γ)  $T_K = 2T_M$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[1+ 3= 4 μονάδες]**



Σχήμα 1: Β.1

**B.1.2** Για τις ταχύτητες περιστροφής ισχύει:

**(α)**  $v_M = 2v_K$

**(β)**  $v_K = v_M$

**(γ)**  $v_K = 2v_M$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[1+ 3= 4 μονάδες]**

**B.2** Σώμα μάζας  $M$  ισορροπεί ακίνητο σε δοκό ύψους  $H$  (Σχήμα 2). Το σώμα φέρει εκρηκτικό μηχανισμό αμελητέας μάζας ο οποίος εκρηγνύεται την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  με αποτέλεσμα την διάσπαση του σώματος σε δύο τμήματα με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  για τις οποίες ισχύει ότι  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}$ .

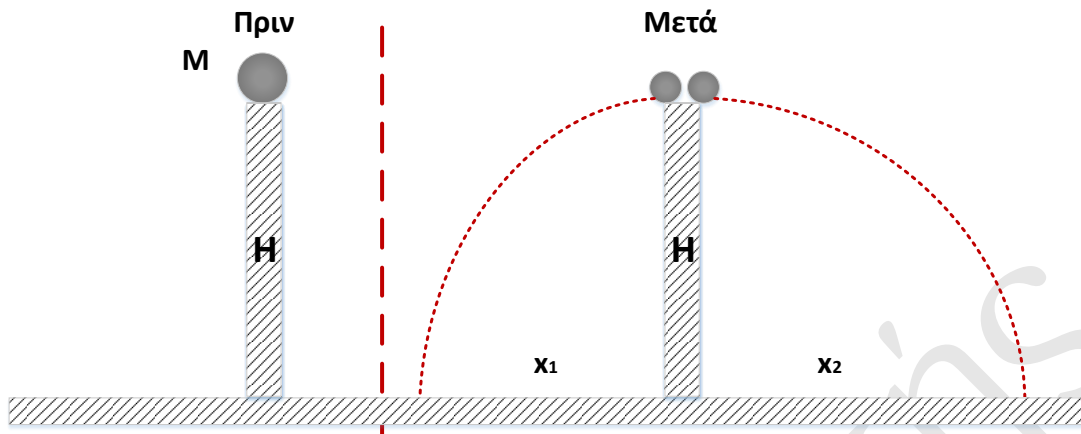
Μετά την έκρηξη τα δύο κομμάτια εκτελούν παραβολική τροχιά και πέφτουν στο έδαφος σε αποστάσεις  $x_1$  και  $x_2$  αντίστοιχα από την δοκό  $H$  σχέση των αποστάσεων αυτών θα είναι:

**(α)**  $x_1 = 4x_2$

**(β)**  $x_2 = 4x_1$

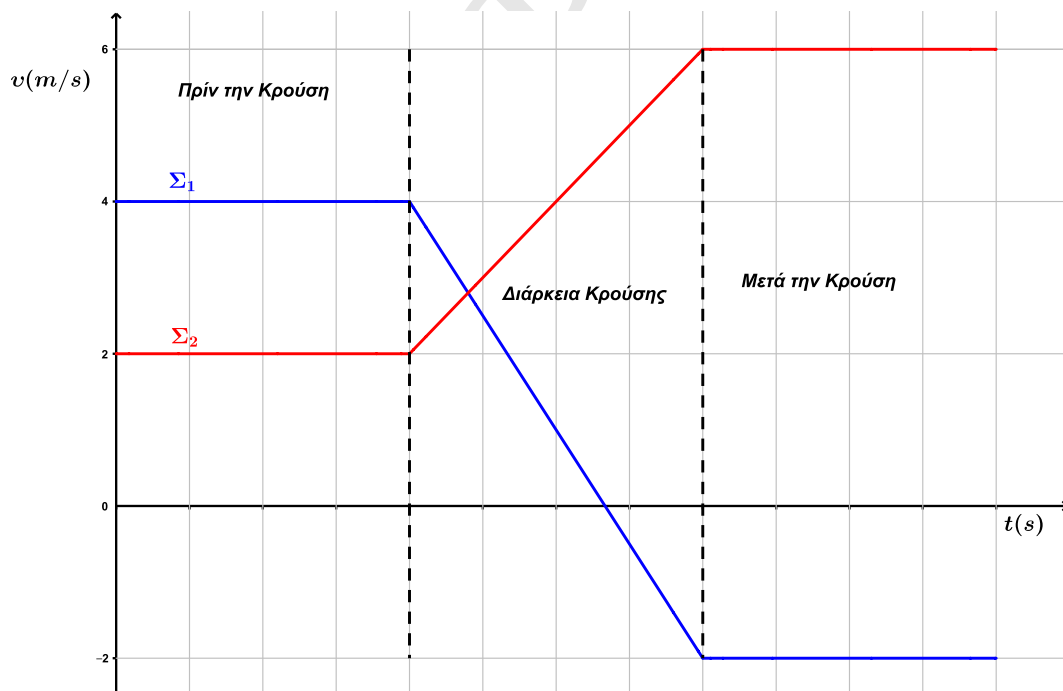
**(γ)**  $x_1 = x_2$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στις σωστές απαντήσεις. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[ 2+6 = 8 μονάδες]**



Σχήμα 2: Β.2

**Β.3** Δύο σώματα  $\Sigma_1$  και  $\Sigma_2$  με μάζας  $m_1$  και  $m_2$  αντίστοιχα, κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και συγκρούονται. Η χρονική μεταβολή της αλγεβρικής τιμής της ταχύτητας κάθε σώματος απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Ο λόγος των μαζών των σωμάτων θα είναι ίσος με :

$$(α) \frac{m_1}{m_2} = \frac{3}{5}$$

$$(β) \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2}$$

$$(γ) \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας **[2+7=9 μονάδες]**

## Θέμα Γ

Η Ολυμπιονίκης της σκοποβολής το 2016 *Άννα Κορακάκη*, έχει την κάνη του όπλου της οριζόντια και σημαδεύει στο κέντρο ενός μεγάλου στόχου που βρίσκεται σε απόσταση  $S = 200m$  από την έξοδο της κάνης.

Η σφαίρα κτυπά το στόχο σε απόσταση  $y = 1,25m$  πιο κάτω από το κέντρο του. Η μάζα του όπλου είναι  $M = 4kg$  (χωρίς τη σφαίρα) και η μάζα της σφαίρας  $m = 0,005kg$ . Να υπολογιστούν:

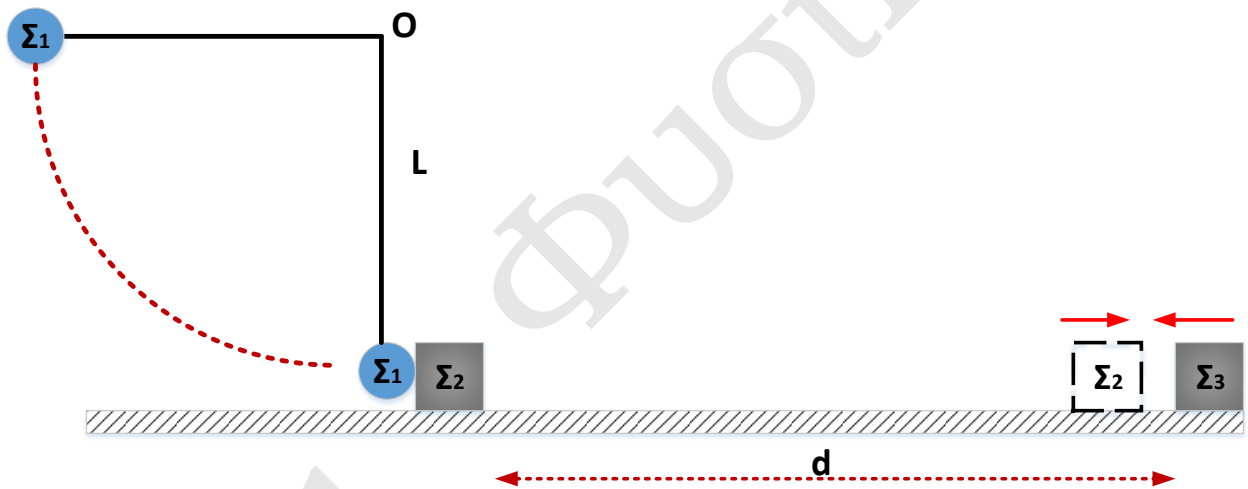
- Γ.1** το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας τη στιγμή που φεύγει από την κάνη του όπλου,
- Γ.2** η ενέργεια που εκλύεται κατά την εκपुरσοκρότηση αν θεωρηθεί ότι όλη η εκλυόμενη ενέργεια εμφανίζεται με τη μορφή κινητικής ενέργειας του συστήματος όπλο-σφαίρα μετά την εκपुरσοκρότηση,
- Γ.3** η μέση τιμή της δύναμης που επιταχύνει τη σφαίρα όσο αυτή βρίσκεται μέσα στην κάνη του όπλου, αν το χρονικό διάστημα μεταξύ της εκपुरσοκρότησης και της εξόδου της από την κάνη είναι  $\Delta t = 0,004s$ .
- Γ.4** το μέτρο της μεταβολής της ορμής της σφαίρας από τη στιγμή που εγκαταλείπει την κάνη μέχρι τη στιγμή που κτυπά το στόχο.

**Δίνονται:** Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα και η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή  $g = 10m/s^2$ .

**[6+6+6+7 μονάδες]**

## Θέμα Δ

Σώμα  $\Sigma_1$  και μάζας  $m_1 = 0,5\text{kg}$  είναι δεμένο στο άκρο κατακόρυφου αβαρούς μη εκτατού νήματος μήκους  $L = 5\text{m}$  που έχει το άλλο άκρο του ακλόνητα στερεωμένο σε σημείο Ο. Εκτρέπουμε το  $\Sigma_1$  από την ισορροπία και το αφήνουμε ελεύθερο από την οριζόντια θέση. Στην κατώτερη θέση της τροχιάς του το  $\Sigma_1$  συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με δεύτερο σώμα  $\Sigma_2$  μάζας  $m_2 = 3m_1$  που είναι ακίνητο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Εξαιτίας της κρούσης το  $\Sigma_2$  αποκτά το 75% της ενέργειας που είχε το  $\Sigma_1$  και αρχίζει την κίνηση του στο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης  $\mu = 0,1$ .



Αφού διανύσει διάστημα  $d = 8\text{m}$  συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με τρίτο σώμα  $\Sigma_3$  μάζας  $m_3$  το οποίο κινείται σε αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου  $v_3 = 1\text{m/s}$ . Εξαιτίας της κρούσης το σύνολο της Κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων χάνεται στο περιβάλλον υπό μορφή θερμότητας.

- Δ.1** Να υπολογίσετε την δύναμη που ασκεί το νήμα στο  $\Sigma_1$  λίγο πριν την κρούση με το  $\Sigma_2$ .
- Δ.2** Να υπολογίσετε την μέγιστη ανύψωση του  $\Sigma_1$  μετά την κρούση.
- Δ.3** Να βρεθεί η μεταβολή της ορμής κάθε σώματος εξαιτίας της δεύτερης κρούσης. Είναι λογική η μεταξύ τους σχέση ;

**Δ.4** Να βρεθεί η μάζα του  $\Sigma_3$ .

**Δ.5** Να υπολογιστεί το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του  $\Sigma_1$  στην θέση μέγιστης ανύψωσης που υπολογίσατε στο ερώτημα **(Δ.2.)**

*Να θεωρήσετε ότι η διάρκεια των κρούσεων είναι αμελητέα και οι διαστάσεις των σωμάτων αμελητέες. Σας δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10\text{m/s}^2$ . Να θεωρήσετε ότι  $\sqrt{175} \simeq 13$*

**[5+5+5+5+5 μονάδες]**

**Διαβάστε προσεκτικά τις παρακάτω οδηγίες**

- Η διάρκεια της εξέτασης είναι αυστηρά 2 ώρες!
- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.

**- Το πιο ακατανόητο πράγμα στον κόσμο είναι ότι ο κόσμος είναι κατανοητός -**

*Άλμπερτ Αϊνστάιν*

**Καλή Επιτυχία!**