
Διαγώνισμα Β Τάξης Ενιαίου Λυκείου

Κυριακή 12 Δεκεμβρίου 2021

Φυσική Θετικού Προσανατολισμού

Μηχανική - 1ο μέρος

Σύνολο Σελίδων: έξι (6) - Διάρκεια Εξέτασης: 2,5 ώρες

Όνοματεπώνυμο:

Ομάδα Γ

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 Η γωνιακή ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση:

- (α) Είναι μονόμετρο μέγεθος
- (β) Έχει φορά που καθορίζεται από τον κανόνα του αριστερού χεριού
- (γ) Έχει διεύθυνση που συνεχώς μεταβάλλεται
- (δ) Είναι κάθετη στο επίπεδο της κυκλικής τροχιάς

A.2 Στην οριζόντια βολή από ύψος H

- (α) Η κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας ενός σώματος είναι συνεχώς σταθερή
- (β) Η μετατόπιση ενός σώματος είναι ίση με το διανυθέν ύψος
- (γ) Ο χρόνος πτώσης των σωμάτων , από το ίδιο ύψος , στην οριζόντια βολή και στην ελεύθερη πτώση είναι ο ίδιος
- (δ) Το βεληνεκές είναι ανάλογο με το τετράγωνο του χρόνου κίνησης

A.3 Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σταθερής ακτίνας. Αν διπλασιαστεί ο χρόνος που απαιτείται για να πραγματοποιήσει ένα πλήρη κύκλο, τότε :

- (α) Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του σώματος θα διπλασιαστεί
- (β) Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σώματος θα τετραπλασιαστεί
- (γ) Το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης θα υποτετραπλασιαστεί
- (δ) Το μέτρο της κεντρομόλου δύναμης θα υποδιπλασιαστεί

A.4 Η κεντρομόλος δύναμη που δέχεται ένα σώμα που εκτελεί κυκλική κίνηση :

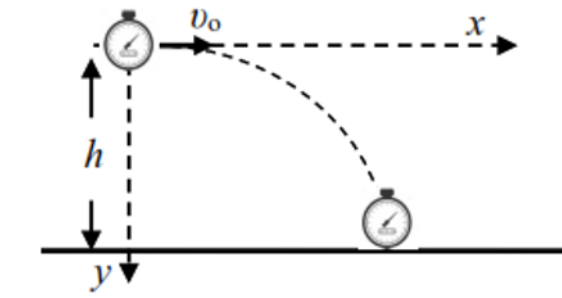
- (α) Εκφράζει τη συνισταμένη δύναμη που δέχεται το σώμα πάνω στη διεύθυνση της εφαπτομένης στην κυκλική τροχιά
- (β) Έχει διεύθυνση κάθετη στη διεύθυνση της κεντρομόλου επιτάχυνσης
- (γ) Έχει φορά αντίθετη από τη φορά της κεντρομόλου επιτάχυνσης
- (δ) Εκφράζει την συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα πάνω στη διεύθυνση της ακτίνας της κυκλικής τροχιάς

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) Σε κάθε μονωμένο σύστημα σωμάτων η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων, εάν υπάρχουν, ισούται με μηδέν
- (β) Όταν ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση έχει σταθερή ταχύτητα.
- (γ) Η κεντρομόλος δύναμη είναι η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα και είναι κάθετη στη διεύθυνση της επιβατικής ακτίνας
- (δ) Η μηχανική ενέργεια ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή μειώνεται συνεχώς
- (ε) Το ηλεκτρόνιο ενός ατόμου Υδρογόνου περιστρέφεται γύρω από τον πυρήνα εξαιτίας της ηλεκτροστατικής έλξης από αυτόν.

Θέμα Β

B.1 Ένα ρολόι με δείκτες, εκτοξεύεται οριζόντια από ύψος $h = 20m$ πάνω από το έδαφος και η μόνη δύναμη που του ασκείται είναι το βάρος. Η επιτάχυνση της βαρύτητας στην περιοχή της βολής έχει μέτρο $10m/s^2$



Εάν είναι γνωστό ότι τότε η γωνία που θα έχει διαγράψει ο δείκτης των δευτερολέπτων από τη στιγμή της εκτόξευσης μέχρι το ρολόι να φτάσει στο έδαφος, είναι :

(α) $\frac{\pi}{5}$

(β) $\frac{\pi}{15}$

(γ) $\frac{\pi}{3}$

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

πηγή: ΟΕΦΕ

B.2 Σώμα εκτοξεύεται από ύψος h με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 . Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερή με μέτρο g και οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες τότε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος την χρονική στιγμή t_1 είναι ίσο με $\sqrt{2}v_0$. Η χρονική στιγμή t_1 θα είναι:

(α) $\frac{v_0}{2g}$

(β) $\frac{v_0}{g}$

(γ) $\frac{2v_0}{g}$

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

B.3 Δύο κινητά Α και Β εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση. Οι ακτίνες των τροχιών τους είναι R_A και $R_B = \frac{R_A}{2}$ αντίστοιχα, ενώ οι συχνότητες περιστροφής τους συνδέονται με τη σχέση $f_A = 4f_B$. Για τα μέτρα v_A και v_B των γραμμικών ταχυτήτων των δύο κινητών ισχύει:

$$\text{(α)} \quad \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{8}$$

$$\text{(β)} \quad \frac{v_A}{v_B} = 2$$

$$\text{(γ)} \quad \frac{v_A}{v_B} = 8$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στις σωστές απαντήσεις. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2+7 = 9 μονάδες]

Θέμα Γ

Σώμα $m = 2kg$ αφήνεται από ύψος h . Το σώμα φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 10m/s$ και αναπηδά με ταχύτητα $v_2 = 10m/s$. Αν η χρονική διάρκεια επαφής του σώματος με το έδαφος είναι $\Delta t = 0,2s$, να βρείτε:

Γ.1 Το ύψος h από όπου αφέθηκε το σώμα.

Γ.2 Την αλγεβρική τιμή του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος, από τη στιγμή που το αφήνουμε μέχρι να φτάσει στο έδαφος.

Γ.3 Τη μέση τιμή του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σώματος, για το χρονικό διάστημα που είναι σε επαφή με το έδαφος.

Γ.4 Τη μέση τιμή της δύναμης που ασκεί το έδαφος στο σώμα.

Γ.5 Ποιο θα ήταν το ποσοστό μεταβολής της κινητικής ενέργειας αν το σώμα αναπηδούσε με ταχύτητα μέτρου $8m/s$ και ποιο το μέγιστο ύψος που θα έφτανε.

Δίνεται ότι $g = 10m/s^2$ και ότι κάθε είδους τριβή όπως και η αντίσταση από τον αέρα θεωρούνται αμελητέες

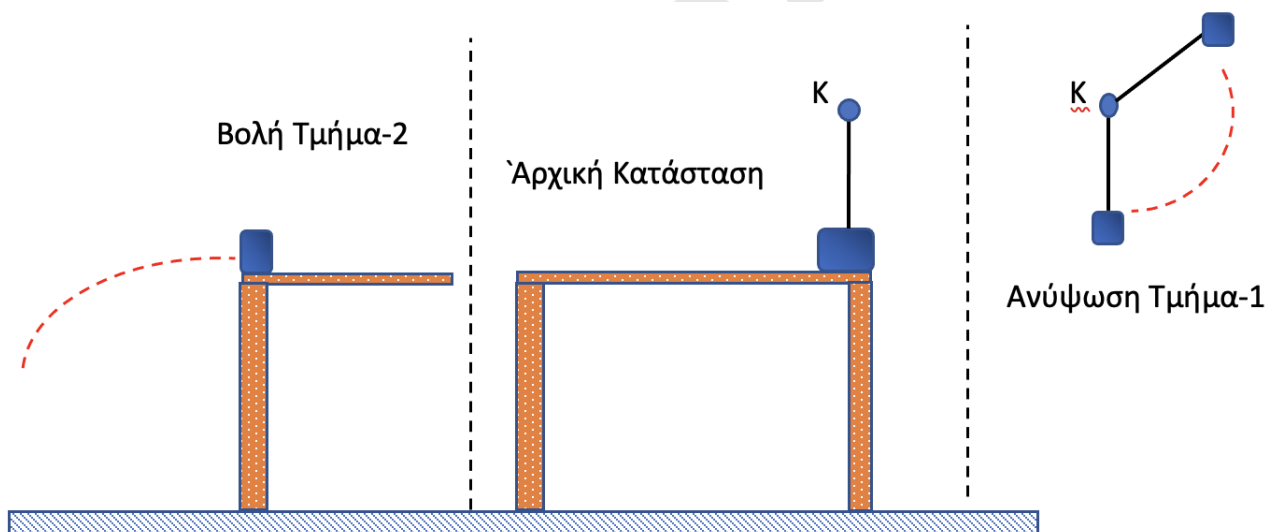
[5+4+4+4+8 μονάδες]

Θέμα Δ

Στο δεξί άκρο τραπέζιού μήκους $L = 3,6m$ και ύψους H ισορροπεί ακίνητο σώμα Σ μάζας $M = 6kg$ στερεωμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους ℓ που έχει το άλλο άκρο του ακλόνητα στερεωμένο σε σταθερό σημείο Κ.

Κάποια στιγμή το σώμα διασπάται ακαριαία σε δύο κομμάτια (Τμήμα 1 και Τμήμα 2) με μάζες m_1 και m_2 , με $m_1 = 2m_2$. Το **Τμήμα 1** παραμένει δεμένο στο νήμα και αρχίζει να ανυψώνεται με το νήμα τεντωμένο, εκτελώντας οριακά ανακύκλωση (πλήρης κατακόρυφος κύκλος). Το **Τμήμα 2** αφού διανύσει το μήκος του τραπέζιού εκτελεί καμπυλόγραμμη τροχιά διάρκειας $0,5s$ και φτάνει στο έδαφος, διανύοντας οριζόντια απόσταση $D = 4m$.

Σας δίνεται ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης ανάμεσα στο Τμήμα 2 και το τραπέζι είναι $\mu = 0,5$.



- Δ.1** Να υπολογιστεί το ύψος H του τραπέζιού και η ταχύτητα με την οποία εγκαταλείπει το Τμήμα 2 το τραπέζι.
- Δ.2** Να υπολογιστεί το μέτρο της μεταβολής της ορμής του Τμήματος 2 από την στιγμή που εγκαταλείπει το τραπέζι μέχρι την στιγμή που φτάνει στο έδαφος.
- Δ.3** Να υπολογιστεί το μήκος ℓ του νήματος.

- Δ.4** Να υπολογιστεί το μέτρο της δύναμης που δέχεται το Τμήμα 1 από το νήμα την στιγμή της διάσπασης και την στιγμή που το νήμα είναι για 1η φορά κάθετο στην αρχική του κατακόρυφη θέση.
- Δ.5** Να υπολογιστεί η εφαπτομένη της γωνίας που σχηματίζει η ορμή του Τμήματος 2 με την επιφάνεια του τραπεζιού κατά την χρονική στιγμή που έχει διανύσει οριζόντια απόσταση $d = 2m$.

Δίνεται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$. Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν επιδράσεις του αέρα στην κίνηση των σωμάτων, τα σώματα έχουν αμελητέες διαστάσεις και το σχήμα δεν είναι υπο κλίμακα.

[4+5+6+5+5 μονάδες]

Να διαβάσετε με προσοχή τις παρακάτω οδηγίες

- 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.
- Να απαντήσετε στο τετράδιο σας σε όλα τα θέματα μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό, με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ
- Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
- Διάρκεια εξέτασης: 2,5 ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

Επιμέλεια : Μάνος Σηφάκης, Ελένη Χατζάκη, Δρ. Μιχάλης Καραδημητρίου

Καλή Επιτυχία !

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

Άλμπερτ Αϊνστάιν