
Διαγώνισμα Β Τάξης Ενιαίου Λυκείου
Κυριακή 1 Δεκέμβρη 2019

Φυσική Προσανατολισμού - Μηχανική

Σύνολο Σελίδων: έξι (6) - 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]**

Α.1 Δύο σώματα Α, Β εκτοξεύονται οριζόντια από το ίδιο ύψος με ταχύτητες v_A, v_B , με $v_A < v_B$.

- (α) Το σώμα Α θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.
- (β) Το σώμα Α θα πέσει μακρύτερα από το Β.
- (γ) Το σώμα Α θα φτάσει στο έδαφος με ταχύτητα μικρότερη από αυτή με την οποία θα φτάσει το σώμα Β.
- (δ) Το σώμα Β κατά την πώση του θα αποκτήσει μεγαλύτερη επιτάχυνση από το Α.

A.2 Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε ένα οριζόντιο επίπεδο.

- (α) η ορμή του σώματος θα παραμένει σταθερή.
- (β) Η μεταβολή της ορμής του σώματος θα παραμένει σταθερή
- (γ) ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος θα είναι σταθερός.
- (δ) Το μέτρο της ορμής θα αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.

A.3 Ένα σώμα μάζας m κινείται με ταχύτητα μέτρου $2v$ προς τα δεξιά και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με δεύτερο σώμα μάζας $2m$ που κινείται με ταχύτητα αντίθετης φοράς και μέτρου v . Το συσσωμάτωμα που θα δημιουργηθεί από την κρούση:

- (α) Θα κινηθεί προς τα δεξιά με ταχύτητα μέτρου $\frac{v}{2}$
- (β) Θα κινηθεί προς τα αριστερά με ταχύτητα μέτρου $\frac{v}{2}$
- (γ) θα παραμείνει ακίνητο
- (δ) δεν επαρκούν τα στοιχεία για να απαντήσουμε

A.4 Ένα σύστημα σωμάτων θεωρείται μονωμένο όταν:

- (α) η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε κάθε σώμα είναι μηδέν.
- (β) η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων στο σύστημα των σωμάτων είναι μηδέν.
- (γ) η ορμή του συστήματος των σωμάτων αυξάνεται με σταθερό ρυθμό.
- (δ) η μόνη εξωτερική δύναμη που επιδρά σε κάθε σώμα είναι η βαρύτητα.

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) Σύμφωνα με την Αρχή της Επαλληλίας η Οριζόντια Βολή είναι το αποτέλεσμα δύο ταυτόχρονων κινήσεων που εκτελεί ένα σώμα.

- (β) Η περίοδος περιφοράς της Γης γύρω από τον εαυτό της είναι ένα έτος.
- (γ) Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος που κινείται με σταθερή επιτάχυνση είναι σταθερός.
- (δ) Η Ενέργεια παραμένει σταθερή σε κάθε κρούση.
- (ε) Η ορμή είναι μονόμετρο μέγεθος που είναι ανάλογο της ταχύτητας.

Θέμα Β

B.1 Σώμα εκτοξεύεται οριζόντια από ύψος H με ταχύτητα μέτρου v_0 . Όταν βρίσκεται σε ύψος $\frac{H}{3}$ από το έδαφος η οριζόντια μετατόπιση του θα είναι ίση με:

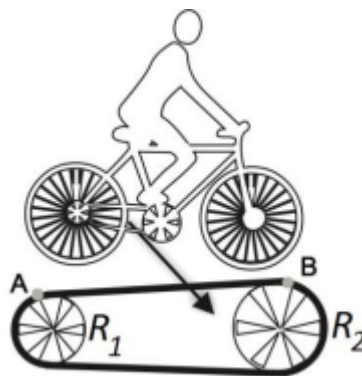
(α) $v_0 \sqrt{\frac{4H}{3g}}$

(β) $v_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$

(γ) $v_0 \sqrt{\frac{3H}{4g}}$

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

B.2 Στο ποδήλατο η μετάδοση της κίνησης από το πετάλ στην πίσω ρόδα γίνεται με την βοήθεια ενός μεταλλικού ιμάντα και δύο γραναζιών, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Το σημείο Α είναι σημείο του πίσω γραναζιού και το σημείο Β σημείο του μπροστά γραναζιού. Αν γνωρίζουμε ότι $R_2 = 2R_1$ τότε για τις γωνιακές ταχύτητες περιστροφής των δύο γραναζιών ισχύει:

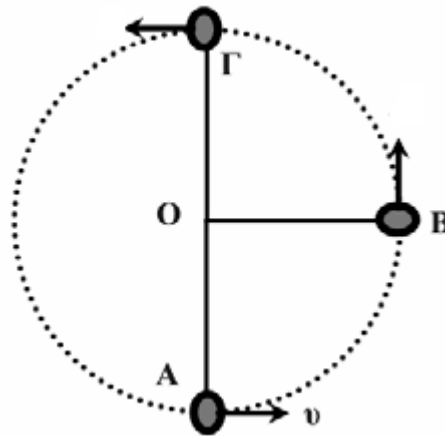
(α) $\omega_1 = \omega_2$

(β) $\omega_2 = 2\omega_1$

(γ) $\omega_1 = 2\omega_2$

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

B.3 Σώμα μάζας $m = 1\text{kg}$ κινείται σε κυκλική τροχιά δεμένο σε νήμα μήκους $l = 2\text{m}$. Η τάση του νήματος στην κατώτατη θέση Α της τροχιάς του είναι $T = 60\text{N}$. Στην θέση Β όπου το νήμα σχηματίζει γωνία 90° με την κατακόρυφο η τάση του νήματος είναι:



(α) 10N

(β) 30N

(γ) 60N

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

Θέμα Γ

Δύο σφαίρες με μάζες $m_1 = 6\text{kg}$ και $m_2 = 4\text{kg}$ κινούνται σε οριζόντιο επίπεδο με αντίθετη φορά και συγκρούονται πλαστικά. Τη στιγμή της σύγκρουσης τα μέτρα των ταχυτήτων των σφαιρών είναι $v_1 = 20\text{m/s}$ και $v_2 = 10\text{m/s}$.

Γ.1 Να βρεθεί η ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

Γ.2 Να βρεθεί η απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος, εξαιτίας της κρούσης.

- Γ.3** Να βρεθεί η μεταβολή της ορμής κάθε σώματος εξαιτίας της κρούσης.
- Γ.4** Αν η διάρκεια της κρούσης είναι $0,1s$, να βρεθεί το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκεί το ένα σώμα στο άλλο κατά την κρούση.
- Γ.5** Αν ο συντελεστής τριβής ανάμεσα στο δάπεδο και το συσσωμάτωμα είναι $\mu = 0,32$ να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος από την στιγμή που έγινε η κρούση μέχρι να σταματήσει να κινείται.

Δίνεται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10m/s^2$

Να θεωρήσετε ότι: η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα.

[5+5+5+5+5 μονάδες]

Θέμα Δ

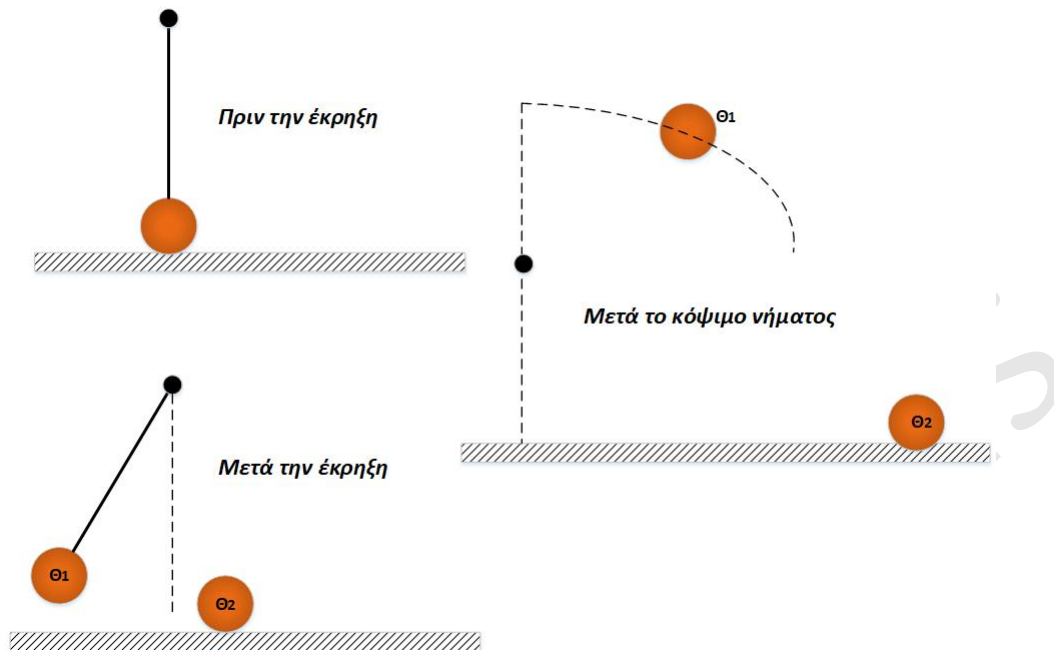
Αρχικά ακίνητη σφαίρα μάζας m είναι δεμένη σε νήμα μήκους $l = 2.5m$ και στο εσωτερικό της φέρει εκρηκτικό μηχανισμό. Ο μηχανισμός εκρήγνυται και η σφαίρα χωρίζεται σε δύο θραύσματα Θ_1 μάζας $m_1 = 1kg$ και Θ_2 μάζας $m_2 = \sqrt{5}kg$, εκ των οποίων το σώμα Θ_1 παραμένει δεμένο στο νήμα ενώ το Θ_2 κινείται ευθύγραμμα πάνω στο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,2$.

Αν σας είναι γνωστό ότι το Θ_1 εκτελεί οριακά ανακύκλωση τότε:

- Δ.1** Να βρεθεί η ταχύτητα του ακριβώς μετά την έκρηξη.
- Δ.2** Να βρεθεί η μεταβολή της ορμής για το κάθε θραύσμα εξαιτίας της έκρηξης.

Την στιγμή που το Θ_1 φτάνει στο ανώτερο σημείο της κίνησης του, ακαριαία κόβω με έναν μηχανισμό το νήμα, με αποτέλεσμα να εκτελεί καμπυλόγραμμη τροχιά φτάνοντας στο έδαφος μετά από λίγο.

- Δ.3** Να βρεθεί το μέτρο και η διεύθυνση της ταχύτητας του σώματος όταν αυτό φτάσει στο έδαφος.
- Δ.4** Πόσο θα απέχουν τελικά τα θραύσματα Θ_1 και Θ_2 όταν το Θ_1 φτάσει στο έδαφος και το Θ_2 ακινητοποιηθεί. Να θεωρήσετε ότι δεν θα συναντηθούν.



Δ.5 Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του Θ_1 όταν το νήμα σχηματίζει γωνία $\phi = 60^\circ$ με την κατακόρυφο κάποια στιγμή μετά την έκρηξη και πριν κοπεί το νήμα.

Δίνεται: η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$, **Να θεωρήσετε:** ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα και οι διαστάσεις των σωμάτων μικρές.

[5+5+5+5+5 μονάδες]

Επιμέλεια: Γιώργος Βασιλάκης, Δρ. Μιχάλης Καραδημητρίου,

Καλή Επιτυχία!

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

Άλμπερτ Αϊνστάιν