
Επαναληπτικό Διαγώνισμα Β Τάξης Λυκείου
Κυριακή 7 Μάη 2017

Οριζόντια Βολή-Κυκλική Κίνηση-Ορμή
Ηλεκτρικό & Βαρυτικό Πεδίο

Σύνολο Σελίδων: έξι (6) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 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. Στην άκρη ενός τραπέζιου βρίσκονται δύο σφαίρες Σ_1 και Σ_2 . Κάποια χρονική στιγμή η σφαίρα Σ_1 εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα v_0 , ενώ η σφαίρα Σ_2 αφήνεται ελεύθερη. Πρώτη στο πάτωμα θα φτάσει η:

(α) σφαίρα Σ_1

(β) σφαίρα Σ_2

(γ) Και οι δύο σφαίρες φτάνουν ταυτόχρονα

(δ) Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε, γιατί δεν έχουμε το ύψος του τραπέζιου.

A.2. Η γωνιακή ταχύτητα στην ομαλή κυκλική κίνηση

- (α) είναι πάντα εφαπτόμενη στην κυκλική τροχιά.
- (β) έχει σταθερό μέτρο, αλλά μεταβλητή κατεύθυνση.
- (γ) έχει διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο της τροχιάς του σώματος.
- (δ) είναι ανάλογη της ακτίνας της τροχιάς.

A.3 Δύο όμοια θετικά φορτισμένα σωματίδια συγκρατούνται ακίνητα σε απόσταση r μεταξύ τους. Το σύστημα των δύο φορτίων είναι μονωμένο και η δυναμική ενέργεια του είναι $100J$. Αν αφεθούν ελεύθερα να κινηθούν, όταν βρεθούν απόσταση $2r$, το κάθε ένα από αυτά θα έχει κινητική ενέργεια K_1 και K_2 για τις οποίες θα ισχύει:

- (α) $K_1 = K_2 = 25J$
- (β) $K_1 = K_2 = 50J$
- (γ) $K_1 = 40J, K_2 = 10J$
- (δ) $K_1 = 70J, K_2 = 30J$

A.4 Μια μοτοσυκλέτα κινείται σε κυκλική πίστα με ταχύτητα σταθερής τιμής. Όταν διπλασιαστεί η τιμή της ταχύτητας η κεντρομόλος επιτάχυνση:

- (α) παραμένει σταθερή
- (β) διπλασιάζεται
- (γ) υποδιπλασιάζεται
- (δ) τετραπλασιάζεται

A.5. 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. **[5 × 1 = 5 μονάδες]**

- (α) Η οριζόντια βολή είναι μια σύνθετη κίνηση που μπορεί να αναλυθεί σε μια ομαλή κίνηση και μια ελεύθερη πτώση.
- (β) Ένα άτομο Υδρογόνου που εκτοξεύεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου κινείται με σταθερή επιτάχυνση.
- (γ) Το πεδίο βαρύτητας της Γης είναι ομογενές.
- (δ) Η χωρητικότητα ενός πυκνωτή είναι ανάλογη του φορτίου του.
- (ε) Το δυναμικό του πεδίου βαρύτητας της Γης αυξάνεται όταν απομακρυνόμαστε από τη Γη.

Θέμα Β

B.1. Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε λείο οριζόντιο επίπεδο δεμένο στο άκρο ενός νήματος που έχει το άλλο άκρο του δεμένο σε σταθερό σημείο. Το σχοινί θα σπάσει όταν η δύναμη που θα του ασκηθεί είναι T_{max} . Όταν κινείται σε τροχιά ακτίνας R το σχοινί σπάει όταν η γωνιακή ταχύτητα είναι ω_1 , ενώ όταν κινείται σε τροχιά ακτίνας $R/2$ το σχοινί σπάει όταν η γωνιακή ταχύτητα είναι ω_2 . Για τις δύο γωνιακές ταχύτητες ισχύει ότι:

$$(α) \frac{\omega_1}{\omega_2} = 2$$

$$(β) \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1}{2}$$

$$(γ) \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. **[2+6= 8 μονάδες]**

B.2 Ένα αυτοκίνητο με μάζα M κινείται με σταθερή ταχύτητα \vec{v} πάνω σε οριζόντιο δρόμο. Στην πορεία του συναντά ακίνητο κιβώτιο που έχει μάζα $m_1 = \frac{M}{20}$ και συγκρούεται με αυτό πλαστικά δημιουργώντας συσσωμάτωμα.

Το συσσωμάτωμα αυτοκίνητο - κιβώτιο, αποκτά ταχύτητα \vec{V} , αμέσως μετά την κρούση. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του αυτοκινήτου κατά την κρούση είναι ίσο με:

$$(α) \frac{5Mv}{21}$$

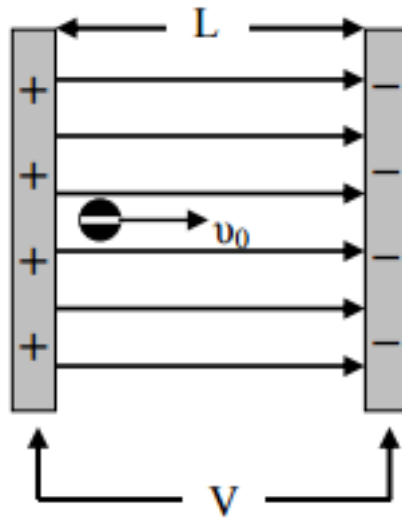
$$(β) \frac{4Mv}{21}$$

$$(γ) \frac{Mv}{21}$$

$$(δ) \frac{3Mv}{21}$$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. [2 + 6 = 8 μονάδες]

B.3. Φορτισμένο σωματίδιο μάζας m και αρνητικού φορτίου q βάλλεται με αρχική ταχύτητα v_0 παράλληλη στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έντασης \vec{E} και ομόρροπα με αυτές, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



Το πεδίο δημιουργείται ανάμεσα σε δύο φορτισμένες πλάκες που παρουσιάζουν διαφορά δυναμικού V και απέχουν απόσταση L . Η βαρυτική αλληλεπίδραση θεωρείται αμελητέα. Η απόσταση που θα διανύσει το σώμα μέχρι να σταματήσει είναι :

$$(α) x = \frac{v_0 m L}{|q| V}$$

$$(β) x = \frac{v_0^2 m L}{2|q| V}$$

$$(γ) x = \frac{v_0^2 m L}{2|q| V}$$

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

Θέμα Γ

Από την επιφάνεια της Γης την οποία θεωρούμε ως τέλεια σφαίρα ακτίνας $R_{Γ}$ και μάζας $M_{Γ}$ εκτοξεύουμε κατακόρυφα προς τα πάνω σώμα μάζας m με

ταχύτητα εκτόξευσης $v_0 = \sqrt{g_0 R_T}$, με g_0 την ένταση του πεδίου βαρύτητας της Γης στην επιφάνεια της. Να βρεθούν:

- Γ.1** η τιμή της έντασης και το δυναμικό του βαρυτικού πεδίου της γης σε ύψος $h = 3R_T$ από την επιφάνεια της.
- Γ.2** το μέγιστο ύψος στο οποίο θα φτάσει το σώμα, καθώς και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του την στιγμή που φτάνει στο μέγιστο ύψος.
- Γ.3** η μεταβολή της ορμής του σώματος από την στιγμή της εκτόξευσης του μέχρι την στιγμή που η δυναμική του ενέργεια θα είναι ίση με το μισό της αρχικής τιμής της για δεύτερη φορά κατά την κίνηση του.
- Γ.4** το μέτρο της σταθερής δύναμης F_0 που πρέπει να ασκηθεί στο σώμα κατά την κάθοδο του (με χρήση ανασχετικών πυραύλων), ώστε να προσκρούσει στην επιφάνεια της γης με μηδενική ταχύτητα.

Να θεωρήσετε αμελητέες τις αντιστάσεις του αέρα και να εκφράσετε όλες τις απαντήσεις σε συνάρτηση των ποσοτήτων M_T, R_T, v_0, g_0

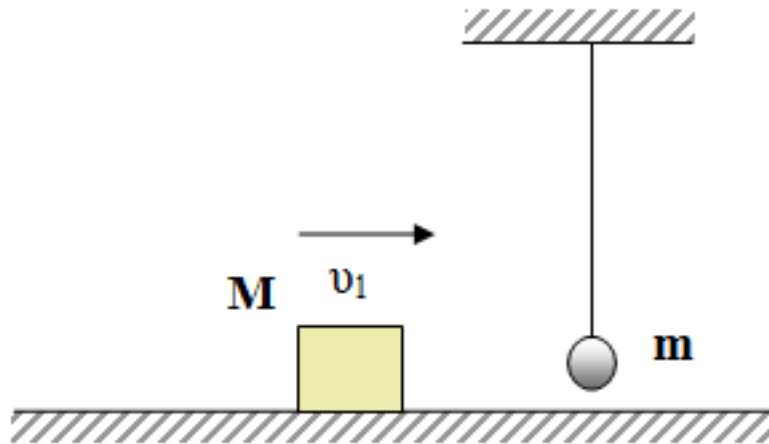
[5+6+6+8 μονάδες]

Θέμα Δ

Ένα σώμα μάζας $M = 4kg$ κινούμενο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται μετωπικά, έχοντας ταχύτητα v_1 με μια ακίνητη σφαίρα μάζας $m = 3kg$, η οποία είναι κρεμασμένη με νήμα μήκους $L = 0,9m$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Μετά την κρούση η σφαίρα εκτρέπεται, φτάνοντας σε μέγιστο ύψος $H = 0,45m$, ενώ το σώμα μάζας M διανύει απόσταση $d = 4m$ μέχρι να σταματήσει. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος μάζας M και του οριζόντιου δαπέδου είναι $\mu = 0,2$.

Να υπολογίσετε:

- Δ.1** την ταχύτητα της σφαίρας μετά την κρούση.
- Δ.2** την ταχύτητα του σώματος M πριν και μετά την κρούση.
- Δ.3** την μέση δύναμη που ασκήθηκε ανάμεσα στα δύο σώματα κατά την κρούση αν η διάρκεια της ήταν $0.02s$.



Δ.4 το λόγο του μέτρου της τάσης του νήματος πριν την κρούση προς το μέτρο της τάσης του νήματος αμέσως μετά την κρούση.

Δ.5 Να εξετάσετε αν η κρούση είναι ελαστική ή ανελαστική.

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

[5+5+5+5+5 μονάδες]

Οδηγίες

- Η διάρκεια της εξέτασης είναι αυστηρά 3 ώρες!
- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς.
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τα αποτελέσματα μας.
- Το άγχος δεν βοήθησε ποτέ κανένα!

Επιμέλεια: Δρ. Μιχάλης Καραδημητρίου

Καλή Επιτυχία!