
2ο Διαγώνισμα Β Τάξης Ενιαίου Λυκείου
Κυριακή 30 Νοέμβρη 2014

Φυσική Προσανατολισμού - Μηχανική

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 Από ύψος h εκτοξεύονται οριζόντια με ταχύτητες ίδιου μέτρου v_0 δύο σώματα διαφορετικής μάζας. Αν τα σώματα θεωρηθούν υλικά σημεία και η αντίσταση του αέρα αμελητέα τότε:

- (α) πρώτο στο έδαφος φτάνει το σώμα με την μεγαλύτερη μάζα
- (β) πρώτο στο έδαφος φτάνει το σώμα με την μικρότερη μάζα
- (γ) τα σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος με ταχύτητες ίσου μέτρου
- (δ) τα σώματα φτάνουν ταυτόχρονα στο έδαφος με ταχύτητες διαφορετικού μέτρου

A.2 Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με συχνότητα 10 Hz . Τότε το σώμα σε χρόνο ενός λεπτού έχει διαγράψει :

- (α) 10 περιστροφές
- (β) 6 περιστροφές
- (γ) 60 περιστροφές
- (δ) 600 περιστροφές

A.3 Κατά την μετωπική πλαστική κρούση δύο σωμάτων το μέγεθος που διατηρείται σταθερό είναι:

- (α) η ορμή κάθε σώματος.
- (β) η κινητική ενέργεια κάθε σώματος.
- (γ) η ορμή του συστήματος των σωμάτων.
- (δ) η κινητική ενέργεια του συστήματος των σωμάτων.

A.4 Σώμα μάζας m εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με γραμμική ταχύτητα μέτρου v . Αφού έχει διαγράψει τεταρτοκύκλιο, η μεταβολή της ορμής του έχει μέτρο :

- (α) μηδέν (β) $\sqrt{2}mv$ (γ) $2mv$ (δ) mv

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) Η οριζόντια βολή είναι μια σύνθετη κίνηση που μπορεί να αναλυθεί σε μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και μια ελεύθερη πτώση.
- (β) Η γωνιακή ταχύτητα ενός σώματος εκτελούντος ομαλή κυκλική κίνηση είναι διάνυσμα κάθετο στο επίπεδο της τροχιάς.
- (γ) Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί ελεύθερη πτώση παραμένει σταθερή για όλη την διάρκεια της πτώσης.

- (δ) Ένα σύστημα σωμάτων που έχει μηδενική ορμή, έχει υποχρεωτικά και μηδενική Κινητική Ενέργεια.
- (ε) Κατά την διάρκεια μιας ελαστικής κρούσης η Ορμή του συστήματος των σωμάτων παραμένει πάντα σταθερή.

Θέμα Β

B.1 Δύο μικρές σφαίρες Α και Β εκτοξεύονται ταυτόχρονα τη χρονική στιγμή $t = 0s$ οριζόντια από ύψη h_A και h_B αντίστοιχα, που βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο. Οι αρχικές οριζόντιες ταχύτητες των σωμάτων συνδέονται με την σχέση $v_A = 3v_B$ και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Αν τα σώματα φτάνοντας στο έδαφος προσκρούουν στην ίδια οριζόντια απόσταση από την κοινή κατακόρυφο, τότε τα δύο ύψη συνδέονται με την σχέση:

$$(α) \frac{h_A}{h_B} = \frac{1}{3}$$

$$(β) \frac{h_A}{h_B} = \frac{4}{9}$$

$$(γ) \frac{h_A}{h_B} = \frac{1}{9}$$

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

B.2 Ένα μπαλάκι βάρους w προσκρούει κάθετα σε οριζόντια πάτωμα με ταχύτητα μέτρου v_1 και αναπηδά κατακόρυφα με ταχύτητα μέτρου v_2 . Η χρονική διάρκεια της πρόσκρουσης είναι Δt . Το μέτρο της μέσης δύναμης που ασκείται στο σώμα από το πάτωμα στο μπαλάκι είναι:

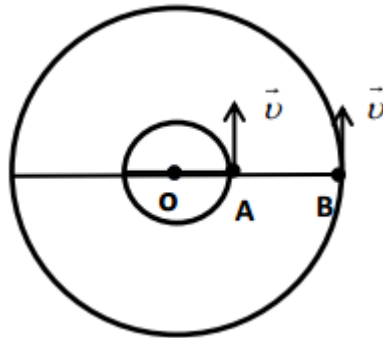
$$(α) N = \frac{m(v_1 + v_2)}{\Delta t} + w$$

$$(β) N = \frac{m(v_1 - v_2)}{\Delta t} + w$$

$$(γ) N = \frac{m(v_1 + v_2)}{\Delta t} - w$$

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

B.3 Τα σώματα Α και Β του σχήματος έχουν μάζες m_A και m_B αντίστοιχα. Τα Α και Β κινούνται ομαλά σε κυκλικές τροχιές με ακτίνες R_A και R_B με $R_B = 3R_A$ με το ίδιο κέντρο Ο και με ταχύτητες ίσων μέτρων $v_A = v_B = v$.



Το μέτρο της συνισταμένης των δυνάμεων που ασκούνται στο Α είναι ΣF_A ενώ το μέτρο των δυνάμεων που ασκούνται στο Β είναι ΣF_B .

Αν $\Sigma F_A = 3\Sigma F_B$, ο λόγος των μαζών των δύο σωμάτων θα ισούται με :

(α) $\frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{3}$

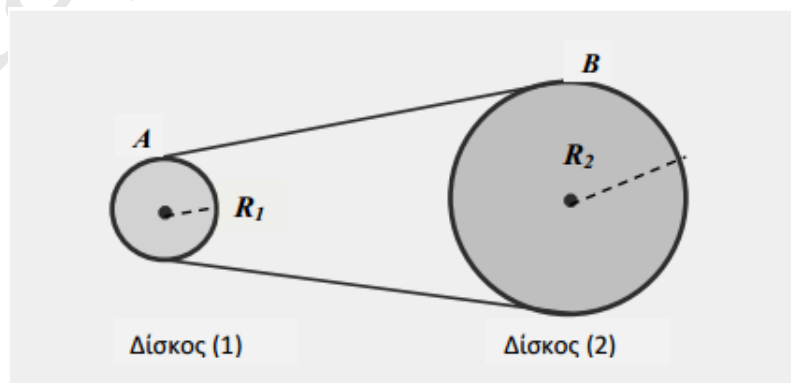
(β) $\frac{m_B}{m_A} = 1$

(γ) $\frac{m_B}{m_A} = 3$

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

Θέμα Γ

Στο σχήμα φαίνονται δύο δίσκοι με ακτίνες $R_1 = 0,2m$ και $R_2 = 0,4m$ αντίστοιχα, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με μη ελαστικό λουρί.



Οι δίσκοι περιστρέφονται γύρω από σταθερούς άξονες που διέρχονται από το κέντρο τους και είναι κάθετοι στο επίπεδο τους. Αν η περίοδος περιστροφής του δίσκου (2) είναι σταθερή και ίση με $T_2 = 0,05\pi s$, να υπολογίσετε:

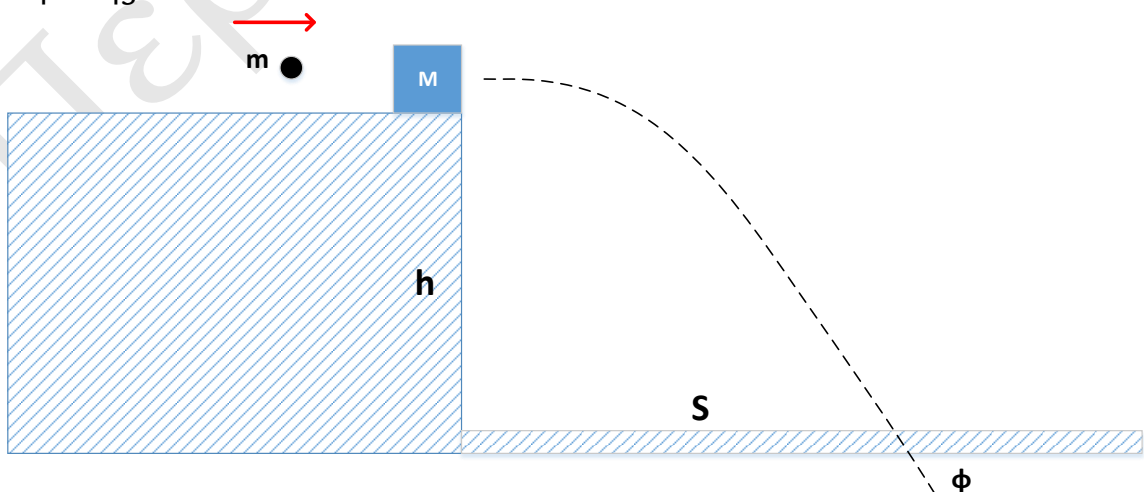
- Γ.1** το μέτρο της ταχύτητας των σημείων Α και Β της περιφέρειας των δίσκων.
- Γ.2** το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου (1)
- Γ.3** το λόγο των μέτρων των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σημείων Α και Β:

$$B: \frac{\alpha_{1,A}}{\alpha_{2,B}}$$
- Γ.4** τον αριθμό των περιστροφών που έχει εκτελέσει ο δίσκος (1), όταν ο δίσκος (2) έχει εκτελέσει 10 περιστροφές.

[6+5+7+7 μονάδες]

Θέμα Δ

Ένας μικρός ξύλινος κύβος μάζας $M = 30g$ ηρεμεί αρχικά στο άκρο Α του πάγκου του σχολικού εργαστηρίου, που έχει ύψος $h = 0,8m$ από το οριζόντιο δάπεδο. Εκτοξεύουμε ένα κομμάτι πλαστελίνης μάζας $m = 10g$ ώστε να συγκρουστεί με οριζόντια ταχύτητα v_π με τον ξύλινο κύβο. Η κρούση είναι πλαστική και αμέσως μετά το συσσωμάτωμα εκτελεί οριζόντια βολή. Το συσσωμάτωμα έπεσε στο πάτωμα σε οριζόντια απόσταση $S = 0,8m$ από το σημείο βολής.



- Δ.1** Να υπολογίσετε την οριζόντια ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
- Δ.2** Ποια η ταχύτητα v_{π} με την οποία συγκρούστηκε η πλαστελίνη με το ξύλινο σώμα ;
- Δ.3** Να υπολογίσετε την απώλεια της κινητικής ενέργειας για το σύστημα πλαστελίνη - ξύλινος κύβος λόγω της κρούσης.
- Δ.4** Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της Ορμής του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
- Δ.5** Ένας συμμαθητής σας ισχυρίζεται, πως "είδε" ότι το συσσωμάτωμα έπεσε υπό γωνία $\phi = 45^\circ$ ως προς το πάτωμα. όμως είναι πολύ δύσκολο να μετρηθεί άμεσα η γωνία αυτή για να ελεγχθεί ο ισχυρισμός του. Με τα δεδομένα που έχετε, αναπτύξτε κάποια άλλη μέθοδο για να ελέγξετε τον παραπάνω ισχυρισμό. Ποια από τα επόμενα συμπεράσματα είναι αυτό στο οποίο καταλήγετε ;

(α) $\phi = 45^\circ$

(β) $\phi > 45^\circ$

(γ) $\phi < 45^\circ$

Να θεωρήσετε αμελητέες οποιεσδήποτε αντιστάσεις ή τριβές και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας έχει τιμή $g = 10m/s^2$. Επιπλέον δίνεται ότι $\epsilon\phi 45^\circ = 1$

[5+5+5+4+6 μονάδες]

Οδηγίες

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

Επιμέλεια: Καραδημητρίου Μιχάλης, Καραβλάκης Νίκος

Καλή Επιτυχία!