

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ: .....

ΤΜΗΜΑ: .....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: .....

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ**  
**ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**18/11/17**

**Ζήτημα 1<sup>ο</sup>**

1. Ένα σώμα μάζας  $m$  κινείται σε λείο δάπεδο με ταχύτητα μέτρου  $u$  και συγκρούεται μετωπικά με ακίνητο σώμα μάζας  $m' = 2m$ . Αν το σώμα μάζας  $m$  μετά την κρούση έχει ίδια κατεύθυνση κίνησης και ταχύτητα μέτρου  $u/2$ , τότε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας  $m'$  μετά την κρούση ισούται με :

- (α)  $u$
- (β)  $2u$
- (γ)  $u/2$
- (δ)  $u/4$

2. Δύο σώματα (1) και (2) με μάζας  $m_1$  και  $m_2$  για τις οποίες ισχύει ότι  $m_1 = 4m_2$  κινούνται με αντίθετες ορμές και συγκρούονται μετωπικά χωρίς να δημιουργηθεί συσσωμάτωμα.

- α) Πριν την κρούση τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο σωμάτων ικανοποιούν τη σχέση  $u_1 = 4u_2$ .
- β) Πριν την κρούση η συνολική ορμή του συστήματος των δυο σωμάτων δεν είναι μηδέν
- γ) Μετά την κρούση το μέτρο της συνολικής ορμής του συστήματος γίνεται πενταπλάσιο της αρχικής ορμής του σώματος (1).
- δ) Μετά την κρούση τα δύο σώματα θα συνεχίσουν να κινούνται με αντίθετες ορμές.

3. Δύο σώματα Α και Β με ίσες μάζες εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση σε ομόκεντρους κύκλους με ακτίνες  $R$  και  $16R$ , αντίστοιχα. Αν τα μέτρα των κεντρομόλων δυνάμεων που ασκούνται στα δύο σώματα είναι ίσα, τότε ο λόγος των περιόδων  $T_A / T_B$  είναι :

- (α) 2
- (β)  $1/4$
- (γ) 4
- (γ) τίποτα από τα παραπάνω

4. Από ύψος  $h$  εκτοξεύονται οριζόντια με ταχύτητες ίδιου μέτρου  $u_0$  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

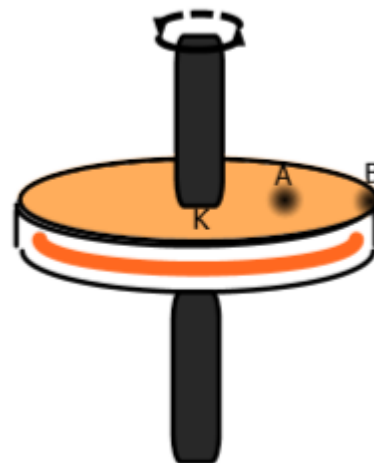
## Ζήτημα 2°

**Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.**

1. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται οριζόντιος δίσκος ακτίνας  $R$ , ο οποίος περιστρέφεται γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του  $K$  και όλα του τα σημεία (εκτός από το  $K$  που παραμένει ακίνητο) εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση.

Δύο σημεία  $A$  και  $B$  του δίσκου απέχουν από το κέντρο  $K$  αποστάσεις  $R/2$  και  $R$  από αντίστοιχα. Για τα μέτρα των γραμμικών ταχυτήτων  $u_A$  και  $u_B$  των σημείων  $A$  και  $B$  ισχύει :

- 1.  $u_A / u_B = 2$
- 2. (ii)  $u_A / u_B = 1 / 2$
- 3. (iii)  $u_A / u_B = 1$



2. Σώμα μάζας  $m$ , το οποίο έχει κινητική ενέργεια  $K$ , συγκρούεται πλαστικά με άλλο κινούμενο σώμα μάζας  $4m$ . Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα παραμένει ακίνητο. Η κινητική ενέργεια που χάθηκε κατά την κρούση, είναι :

- (α)  $5 / 4 K$
- (β)  $K$
- (γ)  $7 / 4 K$

3. Σώμα  $\Sigma_1$  κινούμενο προς ακίνητο σώμα  $\Sigma_2$ , ίσης μάζας με το  $\Sigma_1$ , συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με αυτό. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του  $\Sigma_1$  που έγινε θερμότητα κατά την κρούση είναι :

- (α) 0%
- (β) 25%
- (γ) 50%

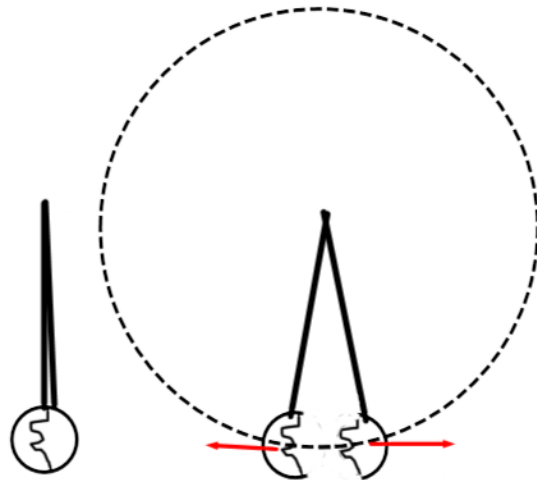
4. Δύο μικρές σφαίρες  $A$  και  $B$  εκτοξεύονται οριζόντια ταυτόχρονα τη χρονική στιγμή  $t = 0s$  από ύψη  $h_A$  και  $h_B$  αντίστοιχα, που βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφο. Οι αρχικές οριζόντιες ταχύτητες των σωμάτων συνδέονται με την σχέση  $u_A = 3u_B$  και η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα. Αν τα σώματα φτάνοντας στο έδαφος προσκρούουν στην ίδια οριζόντια απόσταση από την κοινή κατακόρυφο, τότε τα δύο ύψη συνδέονται με την σχέση :

- (α)  $h_A / h_B = 1 / 3$
- (β)  $h_A / h_B = 4 / 9$
- (γ)  $h_A / h_B = 1 / 9$

### Ζήτημα 3<sup>ο</sup> :



Ένας φυσικός έχει τοποθετήσει ένα δυναμιτάκι (αμελητέας μάζας και μικρής ισχύος, μην έχουμε και ζημιές στα καλά καθούμενα) στο εσωτερικό χριστουγεννιάτικης μπάλας μάζας  $M=0,3\text{Kg}$ , την οποία έχει πάνω σε λείο τραπέζι, δεμένη με 2 νήματα αμελητέας μάζας μήκους  $r=1\text{m}$  το καθένα, το άλλο άκρο των οποίων είναι καρφωμένο πάνω στο τραπέζι (όπως στο σχήμα, που δείχνει την κάτοψη της διάταξης). Κάποια στιγμή το δυναμιτάκι εκρήγνυται με αποτέλεσμα η μπάλα να σπάσει σε 2 κομμάτια με  $m_1=2m_2$ . Τα δύο κομμάτια αρχίζουν να κινούνται με ταχύτητες  $u_1=10\text{m/s}$  και  $u_2$  αντίστοιχα, εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση πάνω στο τραπέζι.

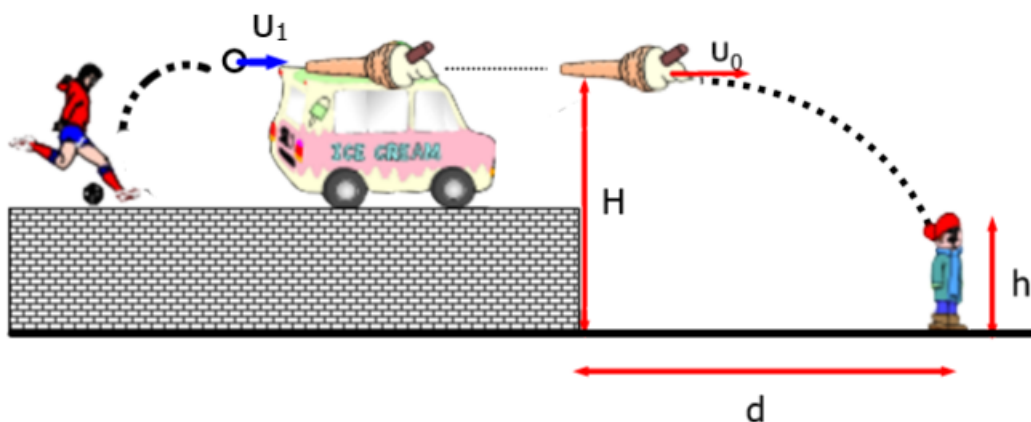


Να βρεθούν:

1. Ποια θα είναι η ταχύτητα  $u_2$  της  $m_2$  μετά την έκρηξη
2. Αν από την έκρηξη απελευθερώνεται συνολικά ποσό ενέργειας  $120\text{ J}$ , ποιο είναι το επί τοις % ποσοστό της ενέργειας αυτής, που έγινε κινητική ενέργεια στα 2 κομμάτια
3. Ποιες θα είναι οι γωνιακές ταχύτητες, οι συχνότητες και οι περίοδοι των κυκλικών κινήσεων των 2 κομματιών
4. Ποια θα είναι η τάση κάθε νήματος κατά την περιστροφή των 2 κομματιών
5. Μετά από πόσο χρόνο από τη στιγμή της έκρηξης (που διαρκεί αμελητέο χρονικό διάστημα) τα δύο κομμάτια θα ξανασυγκρουστούν

**Μονάδες 25**

## Ζήτημα 4<sup>ο</sup> : ΤΟ ΝΟΥ ΣΟΥ, ποτέ δεν ξέρεις από που θα σου 'ρθει



Ένα όχημα-παγωτατζίδικο είναι παρκαρισμένο (και μονίμως ακίνητο) σε υπερυψωμένο πεζοδρόμιο, έχοντας στην λεία οροφή του, που απέχει ύψος  $H=3,4\text{m}$  από το δρόμο, να ακουμπά, ένα μεγάλο διαφημιστικό παγωτό, μάζας  $m_2=2\text{ kg}$ . Ένας μαθητής έχει ως στόχο να σουτάρει μια μπάλα μάζας  $m_1=0,5\text{kg}$ , να πετύχει το παγωτό, το οποίο με τη σειρά του να πέσει στο κεφάλι ενός συμμαθητή του με ύψος  $h=1,6\text{m}$ , που είναι ακίνητος στο δρόμο και διαβάζει μηνύματα στο κινητό του τηλέφωνο.

Το σουτ έχει μαθηματική ακρίβεια, με αποτέλεσμα το παγωτό να εκτοξεύεται με οριζόντια ταχύτητα  $u_0=8\text{m/s}$  μετά το χτύπημα της μπάλας και να προσγειώνεται πάνω στο κεφάλι του συμμαθητή.

Αν η ταχύτητα της μπάλας  $u_1$  μετά το χτύπημα του παγωτού είναι ίση και αντίρροπη της  $u_0$  και  $g=10\text{m/s}^2$ , να βρεθούν:

1. Με πόση οριζόντια ταχύτητα  $u_1$  χτυπάει η μπάλα το παγωτό
2. Αν η κρούση μπάλας - παγωτού διαρκεί χρονικό διάστημα  $\Delta t=0,01\text{s}$ , πόση είναι η μέση δύναμη που δέχτηκε το παγωτό από τη μπάλα
3. Με πόση τιμή ταχύτητας  $u$  πέφτει το παγωτό στο κεφάλι του συμμαθητή
4. Σε ποια οριζόντια απόσταση  $d$  βρίσκεται ο συμμαθητής από το σημείο που εκτοξεύεται το παγωτό
5. Ποια είναι η τιμή της μεταβολής της ορμής του παγωτού από τη στιγμή που εκτοξεύεται μέχρι να πέσει στο κεφάλι του συμμαθητή

**Μονάδες 25**