

# Διαγώνισμα Β Λυκείου Προσανατολισμού Οριζόντια βολή - Ομαλή Κυκλική κίνηση.

Σάββατο 14 Νοεμβρίου 2020

## Θέμα 1ο

Στις παρακάτω προτάσεις 1.1 - 1.4 να επιλέξετε την σωστή απάντηση ( $4 \times 5 = 20$  μονάδες )

1.1. Η εκτόξευση ενός σώματος μικρών διαστάσεων από ένα ύψος  $h$  με οριζόντια ταχύτητα  $\vec{u}_0$  είναι μία σύνθετη κίνηση η οποία μπορεί να αναλυθεί:

- (α) Σε μία ελεύθερη πτώση στον κατακόρυφο άξονα και μία ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη στον οριζόντιο άξονα.
- (β) Σε μία ελεύθερη πτώση στον κατακόρυφο άξονα και μία ευθύγραμμη ομαλή κίνηση στον οριζόντιο άξονα.
- (γ) Σε μία ελεύθερη πτώση στον κατακόρυφο άξονα και μία ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση στον οριζόντιο άξονα.
- (δ) Σε μία ευθύγραμμη ομαλή κίνηση στον κατακόρυφο άξονα και μία ευθύγραμμη ομαλή κίνηση στον οριζόντιο άξονα.

1.2. Ένα ελικόπτερο πετάει σε ύψος  $h$ , με σταθερή οριζόντια ταχύτητα  $\vec{u}_0$  και κάποια χρονική στιγμή αφήνει να πέσει ένα δέμα Α. Την ίδια χρονική στιγμή ένα παιδί που βρίσκεται στην ταράτσα ενός κτηρίου ίδιου ύψους  $h$  αφήνει να πέσει ένα δεύτερο δέμα Β. Αν αγνοήσουμε την αντίσταση του αέρα τότε:

- (α) Πρώτο θα φτάσει στο έδαφος το δέμα Α.
- (β) Πρώτο θα φτάσει στο έδαφος το δέμα Β.
- (γ) Τα δύο δέματα θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος.
- (δ) Εξαρτάται από την ταχύτητα του ελικοπτερου ποιο δέμα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.

1.3 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 του σώματος θα υποτετραπλασιαστεί.
- (δ) Το μέτρο της κεντρομόλου δύναμης του σώματος θα υποδιπλασιαστεί.

1.4 Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση και εκτελεί  $N$  περιστροφές σε χρονικό διάστημα  $\Delta t$ . Αν στο ίδιο χρονικό διάστημα εκτελούσε τις μισές περιστροφές τότε το μέτρο της συνισταμένης των ασκούμενων στο σώμα δυνάμεων:

- (α) θα έμενε αμετάβλητο.
- (β) Θα υποδιπλασιαζόταν.
- (γ) θα υποτετραπλασιαζόταν.
- (δ) θα διπλασιαζόταν.

1.5 Σημειώστε με ( $\Sigma$ ) κάθε σωστή πρόταση και με ( $\Lambda$ ) κάθε λανθασμένη πρόταση. (5  $\times$  1 = 5 μονάδες)

- (α) Η αρχή της επαλληλίας αξιοποιείται για τη μελέτη σύνθετων κινήσεων.
- (β) Η μηχανική ενέργεια ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή μειώνεται κατά την κάθοδο του.
- (γ) Στην ομαλή κυκλική κίνηση, η κεντρομόλος επιτάχυνση εκφράζει την μεταβολή του μέτρου της γραμμικής ταχύτητας.
- (δ) Το βελπνεκές μια οριζόντιας βολής είναι ανεξάρτητο της ταχύτητας εκτόξευσης.
- (ε) Στο πλανητικό μοντέλο του ατόμου το ηλεκτρόνιο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση γύρω από τον πυρήνα εξαιτίας της ηλεκτροστατικής έλξης.

## Θέμα 2ο

**2.1** Σώμα εκτοξεύεται από ύψος  $h$  την χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  με οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $u_0$ . Αν η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι σταθερή και ίση με  $g$  και οι αντιστάσεις του αέρα θεωρούνται αμελητέες τότε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος την χρονική στιγμή  $t_1$  είναι ίσο με  $\sqrt{2}u_0$ . Η χρονική στιγμή  $t_1$  θα είναι:

(α)  $t_1 = \frac{u_0}{2g}$

(β)  $t_1 = \frac{u_0}{g}$

(γ)  $t_1 = \frac{2u_0}{g}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. (2+5=7 μονάδες)

**2.2.** Ένα σώμα βάλλεται οριζόντια από ύψος  $h$  πάνω από το έδαφος με ταχύτητα  $u_0$ , και τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος το διάνυσμα της ταχύτητας του σχηματίζει γωνία  $\theta = 60^\circ$  με την οριζόντια διεύθυνση. Το βεληνεκές του σώματος είναι:

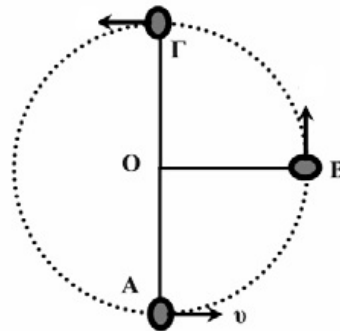
(α)  $\frac{2u_0}{g}$

(β)  $\sqrt{3}\frac{u_0^2}{g}$

(γ)  $\frac{3u_0^2}{g}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (2+8 = 10 μονάδες)

**2.3.** Σώμα μάζας  $m = 1kg$  κινείται σε κυκλική τροχιά δεμένο σε νήμα μήκους  $l = 2m$ . Η τάση του νήματος στην κατώτατη θέση Α της τροχιάς του είναι 60N. Στη θέση Β όπου το νήμα σχηματίζει γωνία  $90^\circ$  με την κατακόρυφο η τάση του νήματος είναι:



- (α) 10N
- (β) 30N
- (γ) 60N

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

## Θέμα 3ο

Ένας οριζόντιος δίσκος ακτίνας  $R = 0,5m$  περιστρέφεται δεξιόστροφα γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο και είναι κάθετος στο επίπεδο του. Ο δίσκος εκτελεί 30 περιστροφές το λεπτό.

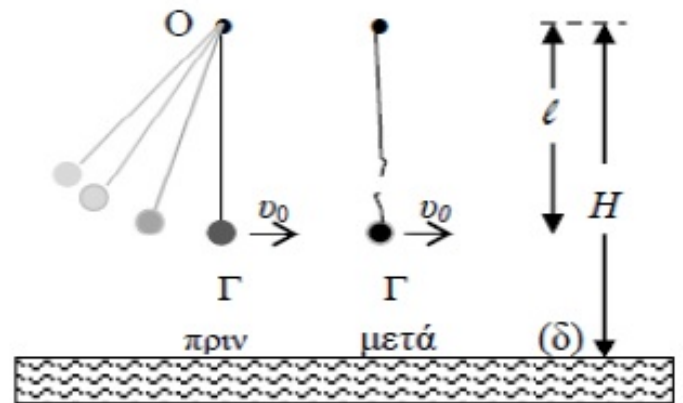
- (α) Να υπολογίσετε την περίοδο και την συχνότητα περιστροφής του δίσκου. Το ύψος  $h$  από όπου αφέθηκε το σώμα.
- (β) Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα του δίσκου και να φτιάξετε ένα σχήμα που θα σχεδιάσετε το διάνυσμα της.
- (γ) Να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα ενός σημείου της περιφέρειας του δίσκου και να φτιάξετε ένα σχήμα που θα σχεδιάσετε το διάνυσμα της.
- (δ) Να υπολογίσετε το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης για ένα σημείο της περιφέρειας του δίσκου και να φτιάξετε ένα σχήμα που θα σχεδιάσετε το διάνυσμα της.
- (ε) Ένα μικρό κομμάτι πλαστελίνης  $m = 01kg$  είναι κολλημένο σε σημείο του δίσκου που απέχει απόσταση  $d = 0,25m$  από τον άξονα περιστροφής. Η μέγιστη κεντρομόλος δύναμη που μπορεί να δεχτεί το κομμάτι πλαστελίνης από το δίσκο είναι  $F_{κ,(max)} = 1,6N$ . Να υπολογίσετε τη μέγιστη συχνότητα περιστροφής του δίσκου, ώστε το κομμάτι πλαστελίνης να παραμένει κολλημένο στο δίσκο.

Δίνεται για τις πράξεις:  $\pi^2 = 10$  .

(5+6+7+7 μονάδες)

## Θέμα 4ο

Μικρή σφαίρα μάζας 200gr κρέμεται δεμένη στο κάτω άκρο μη ελαστικού νήματος, μήκους  $l$ . Το πάνω άκρο του νήματος είναι δεμένο σε ακλόνητο σημείο  $O$ , το οποίο απέχει από το οριζόντιο δάπεδο ύψος  $H=1,25m$  . Θέτουμε το σύστημα σε αιώρηση με τέτοιο τρόπο ώστε τελικά το σώμα να κινείται σε κατακόρυφο επίπεδο με το βήμα τεντωμένο. Τη στιγμή που η σφαίρα περνά από το χαμηλότερο σημείο της τροχιάς της στη θέση  $\Gamma$  , η κεντρομόλος επιτάχυνση της έχει μέτρο  $20m/s^2$  . Ακριβώς αυτή τη στιγμή το νήμα κόβεται και η σφαίρα με την ταχύτητα που είχε στη θέση αυτή πραγματοποιεί μία οριζόντια βολή μέχρι το οριζόντιο δάπεδο, όπου φτάνει μετά από χρόνο 0,3s, από τη στιγμή που κόβεται το νήμα. Να υπολογίσετε:



- Το μήκος του νήματος.
- Την οριζόντια απόσταση από το σημείο  $\Gamma$ , του σημείου στο οποίο θα χτυπήσει η σφαίρα στο δάπεδο.
- Τη βαρυτική δυναμική ενέργεια της σφαίρας ως προς το οριζόντιο δάπεδο ( $\delta$ ) μετά από χρόνο 0,2s από τη στιγμή που κόπηκε το νήμα.
- Το μέτρο της ταχύτητας  $\vec{v}$  καθώς και την εφαπτομένη της γωνίας που σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας με το οριζόντιο δάπεδο , τη στιγμή που κατά την οποία η σφαίρα χτυπάει σε αυτό.

Δίνεται :  $g = 10m/s^2$ . και ότι η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.

(6+6+6+7 μονάδες)

Καλή Επιτυχία!