

Β' Λυκείου – Φυσική κατεύθυνσης

Θέμα Α

(Στα θέματα Α1 έως Α4 μόνο μια απάντηση σε κάθε ερώτηση είναι σωστή)

Α1) Από ύψος H εκτοξεύονται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου v_0 δύο σώματα, τα οποία έχουν το ίδιο σχήμα αλλά διαφορετικές μάζες. Αν τα σώματα εκτοξευθούν ταυτόχρονα και η αντίσταση του αέρα θεωρηθεί αμελητέα, τότε :

- α) το σώμα με τη μεγαλύτερη μάζα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.
- β) το σώμα με τη μικρότερη μάζα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.
- γ) τα δύο σώματα θα φτάσουν ταυτόχρονα στο έδαφος.
- δ) δεν μπορούμε να γνωρίζουμε ποιο σώμα θα φτάσει πρώτο στο έδαφος.

Α2) Για κάθε σώμα που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση ισχύει ότι :

- α) το διάνυσμα της κεντρομόλου επιτάχυνσης παραμένει σταθερό.
- β) το διάνυσμα της γραμμικής ταχύτητας έχει διεύθυνση την επιβατική ακτίνα του σώματος και φορά προς το κέντρο του κύκλου.
- γ) το σώμα αποκτά επιτάχυνση που έχει κατεύθυνση εφαπτόμενη στην κυκλική τροχιά.
- δ) η συνισταμένη δύναμη που δέχεται το σώμα είναι ίση με την κεντρομόλο δύναμη.

Α3) Σώμα εκτοξεύεται οριζόντια από ύψος H με αρχική ταχύτητα v_0 . Τι ισχύει από τα παρακάτω κατά τη διάρκεια της πτώσης του ;

- α) Η οριζόντια συνιστώσα της ταχύτητας παραμένει σταθερή.
- β) Η κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας παραμένει σταθερή.
- γ) Στον οριζόντιο άξονα το σώμα εκτελεί ελεύθερη πτώση.
- δ) Στον κατακόρυφο άξονα το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.

Α4) Δύο τροχοί με άνισες ακτίνες συνδέονται μεταξύ τους μέσω ιμάντα και το σύστημα περιστρέφεται, χωρίς να ολισθαίνει ο ιμάντας σε σχέση με τους τροχούς. Για δύο σημεία της περιφέρειας των δύο τροχών (ένα σημείο σε κάθε τροχό) ισχύει ότι :

- α) έχουν την ίδια γωνιακή ταχύτητα.
- β) έχουν την ίδια γραμμική ταχύτητα.
- γ) οι επιβατικές ακτίνες των δύο σημείων διαγράφουν την ίδια γωνία στον ίδιο χρόνο.

δ) το σημείο του τροχού με τη μεγαλύτερη ακτίνα περιστρέφεται με μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα σε σχέση με το σημείο του τροχού με τη μικρότερη ακτίνα.

(Στα θέματα Α5 έως Α9 απαντήστε με Σ σε κάθε πρόταση που θεωρείτε ότι είναι σωστή και με Λ σε κάθε πρόταση που θεωρείτε ότι είναι λανθασμένη)

Α5) Στην ομαλή κυκλική κίνηση η ταχύτητα του σώματος είναι σταθερή.

Α6) Στην οριζόντια βολή η επιτάχυνση του σώματος είναι σταθερή.

Α7) Η περίοδος ενός ωροδείκτη ρολογιού είναι ίση με 24 ώρες.

Α8) Το βεληνεκές ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι η μέγιστη οριζόντια μετατόπιση του σώματος από το σημείο εκτόξευσης.

Α9) Σε ένα τροχό ποδηλάτου, ένα σημείο που βρίσκεται στη μέση της ακτίνας του κινείται με μεγαλύτερη γραμμική ταχύτητα σε σχέση με ένα σημείο της περιφέρειας, όταν το ποδήλατο κινείται.

Θέμα Β

B1) Μικρή σφαίρα εκτοξεύεται από ύψος H με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 . Μια άλλη ίδια σφαίρα εκτοξεύεται από ύψος $\frac{H}{2}$ με την ίδια οριζόντια ταχύτητα. Αν ονομάσουμε t_1 το χρόνο που χρειάζεται η πρώτη σφαίρα μέχρι να φτάσει στο έδαφος και t_2 το χρόνο που χρειάζεται η δεύτερη μέχρι να φτάσει στο έδαφος, τότε ισχύει :

$$\alpha) \frac{t_1}{t_2} = \sqrt{2} \quad \beta) \frac{t_1}{t_2} = 1 \quad \gamma) \frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{2}}{2} .$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση από τις παραπάνω και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

B2) Σώμα μάζας m εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με γωνιακή ταχύτητα μέτρου ω . Για να διπλασιαστεί το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας (χωρίς να αλλάξει η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς), πρέπει η κεντρομόλος δύναμη να :

$$\alpha) \text{υποδιπλασιαστεί} \quad \beta) \text{διπλασιαστεί} \quad \gamma) \text{τετραπλασιαστεί} .$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση από τις παραπάνω και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

B3) Ένας δίσκος με κυκλικό σχήμα στρέφεται οριζόντια γύρω από το κέντρο του, με σταθερή συχνότητα f . Για δύο σημεία του δίσκου Α και Β (με $R_A < R_B$) να αποδείξετε ποιά ή ποιές από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστές και ποιά ή ποιές είναι λανθασμένες :

$$\alpha) T_A = T_B \quad \beta) v_A < v_B \quad \gamma) \alpha_A = \alpha_B .$$

Θέμα Γ

Δύο τροχαλίες, με ακτίνες $R_1 = 0,2 \text{ m}$ και $R_2 = 0,4 \text{ m}$ αντίστοιχα, συνδέονται μεταξύ τους με μη ελαστικό ιμάντα που δεν ολισθαίνει σε σχέση με τις τροχαλίες. Οι τροχαλίες περιστρέφονται γύρω από σταθερούς άξονες που διέρχονται από το κέντρο τους και είναι κάθετοι στο επίπεδό τους. Αν η περίοδος περιστροφής της δεύτερης τροχαλίας είναι σταθερή και ίση με $T_2 = 0,05\pi \text{ s}$, να υπολογίσετε :

Γ1) Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας ενός σημείου Α που βρίσκεται στην εξωτερική περιφέρεια της τροχαλίας 1 και το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας ενός σημείου Β που βρίσκεται στην εξωτερική περιφέρεια της τροχαλίας 2.

Γ2) Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής της τροχαλίας 1.

Γ3) Το λόγο των μέτρων των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σημείων Α και Β.

Γ4) Τον αριθμό περιστροφών που εκτελεί η τροχαλία 1, όταν η τροχαλία 2 εκτελεί 10 περιστροφές.

Θέμα Δ

Σώμα βρίσκεται στην ταράτσα ενός ψηλού κτιρίου και εκτελεί οριζόντια ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας $R = \frac{5}{\pi} m$, με περίοδο $T = \frac{1}{2} s$.

Δ1) Να υπολογίσετε το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σώματος.

Κάποια στιγμή το σκοινί το οποίο κρατάει το σώμα σε κυκλική τροχιά κόβεται, με αποτέλεσμα το σώμα να διαφύγει από την ταράτσα, εκτελώντας οριζόντια βολή. Να βρείτε :

Δ2) Την ταχύτητα του σώματος (μέτρο και κατεύθυνση) $2s$ αφού το σώμα εγκαταλείψει την ταράτσα.

Δ3) Την απόσταση του σημείου από το οποίο διέφυγε το σώμα από τη ταράτσα μέχρι το σημείο που βρίσκεται το σώμα $2s$ μετά τη διαφυγή του από την ταράτσα.

Δ4) Αν γνωρίζουμε ότι το σώμα πέφτει στο οριζόντιο έδαφος με γωνία φ ως προς αυτό, για την οποία ισχύει $\varepsilon\varphi\varphi = 2$, να βρείτε το πηλίκο της κατακόρυφης απόστασης του σημείου βολής από το έδαφος προς τη μέγιστη οριζόντια μετατόπιση του σώματος.

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

A1. Στην ομαλή κυκλική κίνηση:

- α) Η γραμμική ταχύτητα είναι σταθερή.
- β) Η κεντρομόλος επιτάχυνση είναι σταθερή.
- γ) Η γωνιακή ταχύτητα είναι σταθερή.
- δ) Η συχνότητα περιστροφής του σώματος μεταβάλλεται.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 5

A2. Η οριζόντια βολή στο ομογενές πεδίο βαρύτητας είναι σύνθετη κίνηση που μπορεί να αναλυθεί σε δύο κινήσεις οι οποίες είναι:

- α) Ομαλά επιταχυνόμενες σε κάθε άξονα.
- β) Ομαλή στο άξονα Ox και ελεύθερη πτώση στον άξονα Oy .
- γ) Ομαλή και στους δύο άξονες.
- δ) Ομαλή στον άξονα Ox , ομαλά επιταχυνόμενη στον Oy με αρχική ταχύτητα v_0 και επιτάχυνση g .

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 5

A3. Ένα κινητό εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση και σε κάθε $2s$ διαγράφει 8 πλήρεις κύκλους. Η περίοδος T της ομαλής κυκλικής κίνησης ίσο

- α) $2s$ β) $8s$ γ) $\frac{1}{2}s$ δ) $\frac{1}{4}s$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 5

A4. Ένα σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση και η επιβατική ακτίνα διαγράφει γωνία 60° σε χρονική διάρκεια $\frac{1}{3}s$. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του σώματος ισούται με:

- α) $\omega = 20\pi \text{ rad/s}$ β) $\omega = 180 \text{ rad/s}$ γ) $\omega = 3\pi \text{ rad/s}$ δ) $\omega = \pi \text{ rad/s}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις με το γράμμα (Σ) αν είναι σωστές και με το γράμμα (Λ) αν είναι λανθασμένες.

I. Ο χρόνος κίνησης ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι ανάλογος του μέτρου της ταχύτητας εκτόξευσης.

II. Η επιτάχυνση που εμφανίζει ένα σώμα το οποίο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση οφείλεται στην αλλαγή της κατεύθυνσης της γραμμικής ταχύτητας.

III. Η τροχιά ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι παραβολική

IV. Η μονάδα μέτρησης της συχνότητας στο σύστημα μονάδων S.I. είναι το 1rad/s.

V. Σε κάποιες περιπτώσεις οριζόντιας βολής το σώμα είναι δυνατό να φτάσει στο έδαφος με ταχύτητα που είναι κατακόρυφη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

B1. Σε ένα παιδικό παιχνίδι δυο σφαιρίδια αρχίζουν να κινούνται κυκλικά και ομόρροπα εκτελώντας ομαλή κυκλική κίνηση και ξεκινώντας ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο με περιόδους $T_1 = 14s$ και $T_2 = 24s$. Τα σφαιρίδια θα συναντηθούν για πρώτη φορά σε κάποιο σημείο της κυκλικής τροχιάς τους μετά από χρόνο:

α) 33,6s β) 168s γ) 38s

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 6

B2. Μια μικρή σφαίρα εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα \bar{v}_0 και ύψος h . Το μέτρο της ταχύτητας της όταν φτάνει στο έδαφος είναι ίσο με $2\bar{v}_0$. Το ύψος h από το οποίο εκτοξεύτηκε η σφαίρα δίνεται από τη σχέση:

α) $h = \frac{v_0^2}{2g}$ β) $h = \frac{v_0^2}{3g}$ γ) $h = \frac{3v_0^2}{2g}$

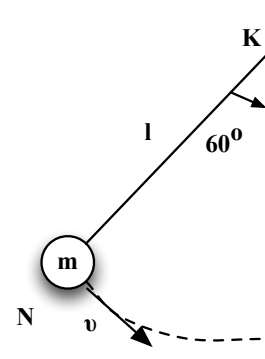
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 6

B3. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα μικρό σώμα μάζας m το οποίο είναι δεμένο με αβαρές μη εκτατό νήμα μήκους l , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο, και εκτελεί κυκλική κίνηση. Όταν το σώμα διέρχεται από σημείο N όπου το νήμα σχηματίζει γωνία $\varphi=60^\circ$ με την κατακόρυφη, η τάση του νήματος που δέχεται έχει μέτρο $1,5\text{ mg}$. Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος υπολογίζεται από τη σχέση



$$\eta\mu 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sigma\upsilon\nu 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\alpha) v = \sqrt{2gl} \quad \beta) v = \sqrt{gl} \quad \gamma) v = 2\sqrt{2gl}$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

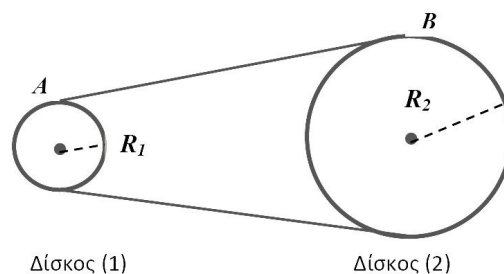
Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)

Στο σχήμα φαίνονται δύο δίσκοι με ακτίνες $R_1 = 0,2\text{m}$ και $R_2 = 0,4\text{m}$ 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 επίπεδό τους. Αν η περίοδος περιστροφής του δίσκου (2) είναι σταθερή και ίση με $T_2 = 0,05\pi\text{s}$, να υπολογίσετε:



Γ1. Το μέτρο της ταχύτητας των σημείων A και B της περιφέρειας των δίσκων.

Μονάδες 6

Γ2. Το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου (1).

Μονάδες 5

Γ3. Το λόγο των μέτρων των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σημείων Α και Β: $\frac{\alpha_{1,A}}{\alpha_{2,B}}$

Μονάδες 7

Γ4. τον αριθμό των περιστροφών που έχει εκτελέσει ο δίσκος (1), όταν ο δίσκος (2) έχει εκτελέσει 10 περιστροφές.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Σώμα βρίσκεται στην οριζόντια ταράτσα ουρανοξύστη και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας $r = \frac{5}{\pi} \text{m}$ με περίοδο $T = \frac{1}{2} \text{s}$. Να βρείτε:

Δ1. Το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σώματος.

Μονάδες 6

Κάποια χρονική στιγμή το σκοινί το οποίο κρατάει το σώμα στην κυκλική τροχιά κόβεται, με αποτέλεσμα αυτό να διαφύγει εκτελώντας οριζόντια βολή. Να βρείτε:

Δ2. Την ταχύτητα του σώματος 2s αφού εγκαταλείψει την οροφή της πολυκατοικίας.

Μονάδες 6

Δ3. Την απόσταση από το σημείο που διέφυγε από την ταράτσα μέχρι το σημείο που βρίσκεται τη χρονική στιγμή 2s.

Μονάδες 6

Δ4. Παρατηρούμε ότι το σώμα πέφτει στο οριζόντιο έδαφος με γωνία θ για την οποία ισχύει $\epsilon\phi\theta=2$. Να βρείτε το ημίγειο της κατακόρυφης απόστασης του σημείου βολής από το έδαφος προς τη μέγιστη οριζόντια μετατόπιση του σώματος.

Μονάδες 7

Δίνεται: $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, αντιστάσεις αέρα και τριβές αμελητέες.

Καλή επιτυχία!

Οριζόντια Βολή - Κυκλική Κίνηση

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις 1.1 – 1.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση ($4 \times 5 = 20$ μονάδες)

A.1 Η οριζόντια βολή είναι μια σύνθετη κίνηση που αποτελείται από:

- α)** μία οριζόντια ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και μία κατακόρυφη ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- β)** μία ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και μία κατακόρυφη ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση.
- γ)** μία οριζόντια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και μία κατακόρυφη που είναι ελεύθερη πτώση.
- δ)** μία οριζόντια ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση και μία κατακόρυφη που είναι ελεύθερη πτώση.

A.2 Σύμφωνα με την "Αρχή της Επαλληλίας των Κινήσεων", όταν ένα κινητό εκτελεί ταυτόχρονα δύο ή περισσότερες κινήσεις:

- α)** καθεμία από αυτές εκτελείται ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες.
- β)** η θέση στην οποία φτάνει το κινητό μετά από χρόνο t διαφέρει από τη θέση που θα έφτανε αν οι κινήσεις αυτές εκτελούνταν διαδοχικά στον ίδιο χρόνο.
- γ)** το μέτρο της ταχύτητας του σώματος ισούται σε κάθε περίπτωση με το άθροισμα των μέτρων των ταχυτήτων εξαιτίας των επιμέρους κινήσεων.
- δ)** η τροχιά του σώματος είναι ανεξάρτητη από τις κινήσεις αυτές

A.3 Στην ομαλή κυκλική κίνηση η γραμμική ταχύτητα:

- α)** είναι μέγεθος σταθερό.
- β)** έχει μέτρο που εκφράζει τον ρυθμό με τον οποίο η επιβατική ακτίνα διαγράφει γωνίες.
- γ)** είναι διάνυσμα εφαπτόμενο κάθε στιγμή στην κυκλική τροχιά.
- δ)** έχει φορά προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς.

A.4 Η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται ένα σώμα το οποίο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση

- α) έχει ίδια κατεύθυνση με την ταχύτητα του σώματος.
- β) έχει κατεύθυνση πάντα προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς.
- γ) είναι συνεχώς εφαπτόμενη στην τροχιά
- δ) είναι σταθερή

A.5 Σημειώστε με (Σ) κάθε σωστή πρόταση και με (Λ) κάθε λανθασμένη πρόταση. ($5 \times 1 = 5$ μονάδες)

- α) Η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι σταθερή.
- β) Στην ομαλή κυκλική κίνηση το διάνυσμα της γωνιακής ταχύτητας είναι πάντα σταθερό.
- γ) Σε ένα δίσκο του πικάπ που περιστρέφεται, όλα τα σημεία εκτελούν κυκλικές κινήσεις με την ίδια γραμμική ταχύτητα.
- δ) Η μονάδα μέτρησης της συχνότητας στο S.I. είναι το 1 rad/s
- ε) Η τροχιά ενός σώματος που εκτελεί οριζόντια βολή είναι παραβολική

ΘΕΜΑ Β

B1. Ο δίσκος του διπλανού σχήματος ακτίνας R περιστρέφεται και τα σημεία του εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση.

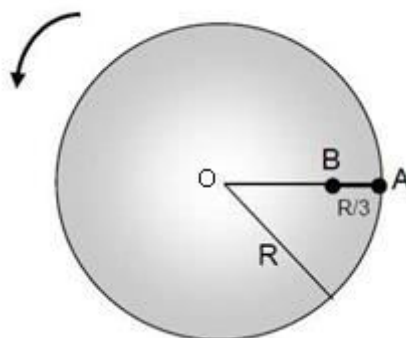
Δύο σημεία A και B απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d = R/3$.

Για την κεντρομόλο επιτάχυνση των σημείων A και B ισχύει η σχέση:

α) $a_k(A) = a_k(B)$, β) $a_k(A) = 1,5a_k(B)$, γ) $a_k(A) = 2a_k(B)$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 μονάδα)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (4 μονάδες)



B.2. Ένα σώμα βάλλεται οριζόντια από ύψος h πάνω από το έδαφος με ταχύτητα μέτρου v_0 και όταν πέφτει στο έδαφος, το διάνυσμα της ταχύτητάς του σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία $\varphi = 45^\circ$. Το βεληνεκές του σώματος είναι:

α) $s = \frac{v_0^2}{g}$ β) $s = \frac{v_0^2}{2g}$ γ) $s = v_0 \sqrt{\frac{2v_0}{g}}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (1 μονάδες)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (4 μονάδες)

B3. Τα σώματα A και B εκτοξεύονται οριζόντια από ύψη h_1 και h_2 από το έδαφος αντίστοιχα με ταχύτητες μέτρων v_1 και $v_2 = 2v_1$.

Αν για τα ύψη h_1 και h_2 ισχύει $h_1 = 4h_2$, τότε:

B3.1. Αν t_1 και t_2 είναι οι χρόνοι πτώσης στο έδαφος για τα σώματα A και B αντίστοιχα, ισχύει:

α) $t_1 = t_2$ β) $t_1 = 2t_2$ γ) $t_2 = 2t_1$

B3.2. Όταν τα σώματα φθάσουν στο έδαφος στις θέσεις A και B αντίστοιχα, τότε για τις αποστάσεις τους από το σημείο Γ θα ισχύει:

α) $(\Gamma A) = (\Gamma B)$ β) $(\Gamma A) = 4(\Gamma B)$ γ) $(\Gamma B) = 4(\Gamma A)$

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις. (1+1 μονάδες)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (3+3 μονάδες)

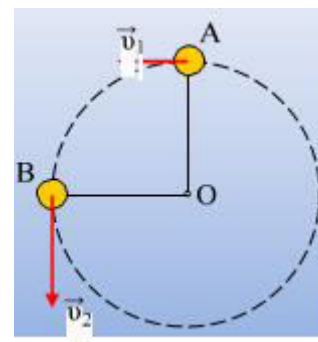
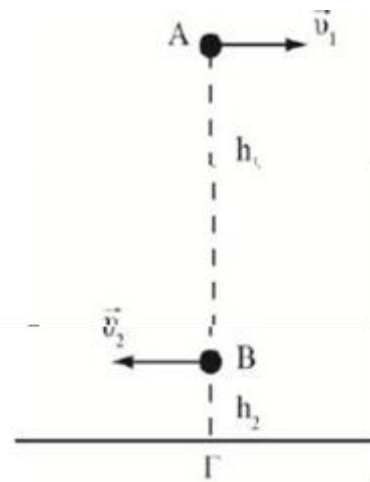
B4. Ένα σώμα είναι δεμένο στο άκρο νήματος και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε οριζόντιο επίπεδο. Η ταχύτητα στο σημείο A έχει μέτρο $v_1 = 4 \text{ m/s}$

Μεταξύ των θέσεων: A και B

B4.1 Η μεταβολή του μέτρου της ταχύτητας του σώματος ισούται με

α) μηδέν β) $4\sqrt{2} \text{ m/s}$ γ) 8 m/s

B4.2 Το μέτρο της μεταβολής της ταχύτητας του σώματος ισούται με



α) μηδέν β) $4\sqrt{2}$ m/s γ) 8 m/s

Να επιλέξετε τις σωστές απαντήσεις. (1+1 μονάδες)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (2+3 μονάδες)

ΘΕΜΑ Γ

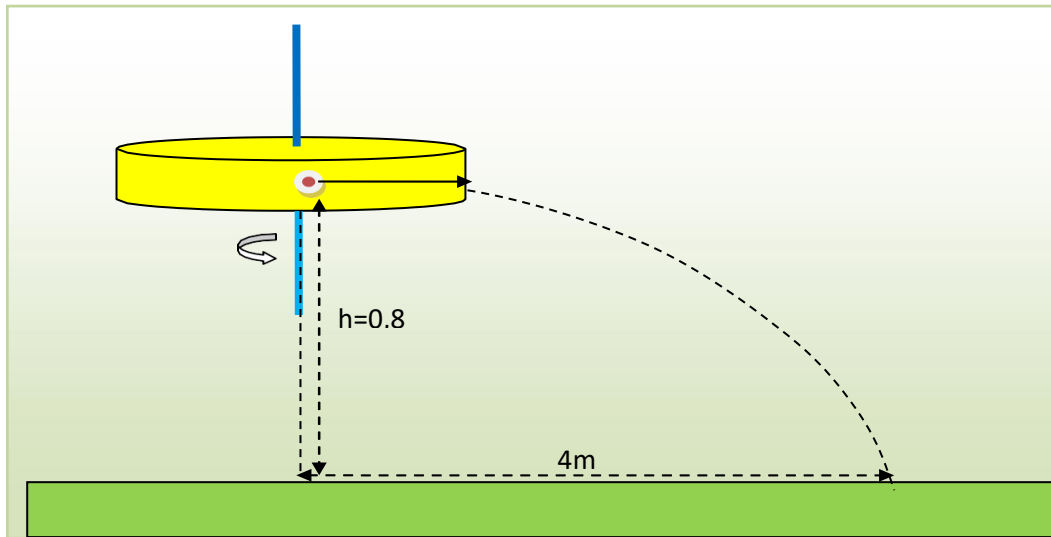
Ένας οριζόντιος δίσκος ακτίνας $R = 0,5$ m περιστρέφεται ομαλά γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδο του. Η περίοδος περιστροφής του δίσκου είναι $T=2$ s.

Γ1 Να υπολογίσετε την συχνότητα περιστροφής του δίσκου.

Γ2 Να σχεδιάσετε και να υπολογίσετε την γωνιακή ταχύτητα του δίσκου.

Γ3 Να υπολογίσετε το μήκος τόξου και την επίκεντρη γωνία που διαγράφει ένα σημείο A της περιφέρειας του δίσκου σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 4$ s

Γ4 Ένα μικρό κομμάτι πλαστελίνης μάζας $m = 0,1$ kg είναι κολλημένο σε σημείο του δίσκου που απέχει απόσταση $d=0,4$ m από τον άξονα περιστροφής. Η μέγιστη κεντρομόλος δύναμη που μπορεί να δεχτεί το κομμάτι πλαστελίνης από το δίσκο ισούται με $F_{κ(max)}=1,6$ N. Να υπολογίσετε την μέγιστη συχνότητα περιστροφής του δίσκου, ώστε το κομμάτι πλαστελίνης να παραμένει κολλημένο στο δίσκο. (5+5+7+8 μονάδες)



ΘΕΜΑ Δ

Κάποιος κατασκευαστής κόλλας ισχυρίζεται ότι κατασκεύασε μια κόλλα, που μπορεί να κρατήσει 20 φορές το βάρος ενός σώματος. Προκειμένου να διαπιστωθεί η αλήθεια των ισχυρισμών του, μια ομάδα μαθητών κάνει το εξής πείραμα: Παίρνουν ένα τροχό ακτίνας $R=0,1\text{m}$ που μπορεί να περιστρέφεται με διάφορες συχνότητες, και κολλάνε με την κόλλα στην περιφέρεια του τροχού ένα μικρό αντικείμενο μάζας $m=0,2\text{kg}$, και θέτουν τον τροχό σε περιστροφή, έτσι ώστε η συχνότητα να αυξάνεται αργά. Όταν η συχνότητα γίνει f , το αντικείμενο αποκολλάται από ύψος $h=0,8\text{m}$ και πέφτει στο έδαφος, σε οριζόντια απόσταση 4m από το σημείο αποκόλλησης.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$ και $\sqrt{40004} \approx 200$ Να υπολογίσετε:

- Δ1. Την ταχύτητα v_0 αποκόλλησης
- Δ2. Τη συχνότητα περιστροφής του τροχού τη στιγμή της αποκόλλησης
- Δ3. Την κεντρομόλο δύναμη F_k στο αντικείμενο λίγο πριν αποκολληθεί

Δ4. Τη δύναμη της κόλλας $F_{\text{κολ}}$ στο αντικείμενο εκείνη η στιγμή. Έχει βάση ο ισχυρισμός του κατασκευαστή για την κόλλα; Δικαιολογείστε

(6+6+6+7 μονάδες)