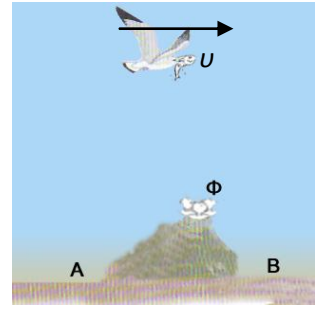


**ΘΕΜΑ Β1**

Ένα ψαροπούλι πετά οριζόντια με ταχύτητα  $u$  κρατώντας στο ράμφος του ένα ψάρι. Τη χρονική στιγμή  $t$  βρίσκεται πάνω από το βράχο στην ίδια κατακόρυφη με τη φωλιά  $\Phi$  των μικρών του και αφήνει το ψάρι.



**A)** Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

Αν η επίδραση του αέρα δεν ληφθεί υπόψη τότε,

α. το ψάρι θα πέσει στο σημείο Α του εδάφους, β. το ψάρι θα πέσει μέσα στη φωλιά  $\Phi$ , γ. το ψάρι θα πέσει στο σημείο Β του εδάφους

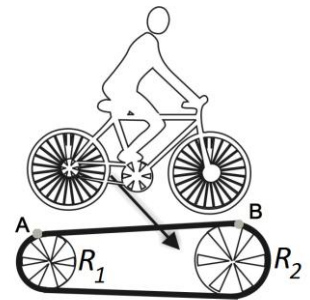
Μονάδες 4

**B)** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

**ΘΕΜΑ Β2**

Στο ποδήλατο η κίνηση μεταφέρεται από τα πετάλ στην πίσω ρόδα με τη βοήθεια ενός μεταλλικού ιμάντα, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα σημεία Α και Β είναι δυο σημεία της περιφέρειας της πίσω ρόδας και του πετάλ και εκτελούν κυκλικές κινήσεις ακτίνας  $R_1$  και  $R_2$  αντιστοίχως.



**A)** Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

Αν γνωρίζουμε ότι  $R_2 = 2 \cdot R_1$  τότε το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσης  $\alpha_1$  του σημείου Α και της κεντρομόλου επιτάχυνσης  $\alpha_2$  του σημείου Β συνδέονται με τη σχέση.

α.  $\alpha_1 > \alpha_2$

β.  $\alpha_1 < \alpha_2$

γ.  $\alpha_1 = \alpha_2$

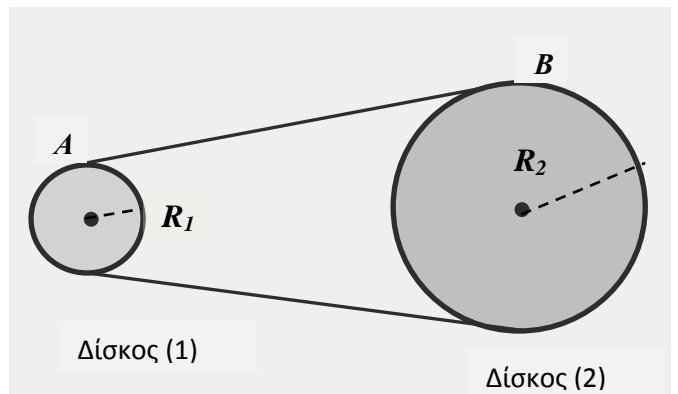
Μονάδες 4

**B)** Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9

**ΘΕΜΑ Δ1**

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 :



**Δ1.1)** το μέτρο της ταχύτητας των σημείων Α και Β της περιφέρειας των δίσκων,

Μονάδες 6

**Δ1.2)** το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας του δίσκου (1),

Μονάδες 5

**Δ1.3)** το λόγο των μέτρων των κεντρομόλων επιταχύνσεων των σημείων Α και Β:  $\frac{\alpha_{1,A}}{\alpha_{2,B}}$ ,

Μονάδες 7

**Δ1.4)** τον αριθμό των περιστροφών που έχει εκτελέσει ο δίσκος (1), όταν ο δίσκος (2) έχει εκτελέσει 10 περιστροφές.

Μονάδες 7

**ΘΕΜΑ Δ2**

Σώμα βρίσκεται στην οριζόντια ταράτσα ουρανοξύστη και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση σε κύκλο ακτίνας

$$r = \frac{5}{\pi} \text{ m με περίοδο } T = \frac{1}{2} \text{ s. Να βρείτε:}$$

**Δ2.1)** 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:

**Δ2.2)** Την ταχύτητα του σώματος κατά μέτρο και κατεύθυνση 2sαφού εγκαταλείπει την οροφή της πολυκατοικίας.

Μονάδες 6

**Δ2.3)** Την απόσταση από το σημείο που διέφυγε από την ταράτσα μέχρι το σημείο που βρίσκεται τη χρονική στιγμή που περιγράφεται στο ερώτημα Δ2.

Μονάδες 6

**Δ2.4)** Παρατηρούμε ότι το σώμα πέφτει στο οριζόντιο έδαφος με γωνία ως προς αυτό  $\theta$  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 (βεληνεκές) του σώματος.

Μονάδες 7

Δίδεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στη επιφάνεια της γης  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , και ότι κάθε είδους τριβή όπως και η αντίσταση από τον αέρα θεωρούνται αμελητέες.

**ΘΕΜΑ Δ3**

Ανεμογεννήτρια οριζοντίου άξονα περιστροφής έχει τα εξής χαρακτηριστικά: Ύψος πύργου  $H = 18 \text{ m}$  (δηλαδή απόσταση από το έδαφος μέχρι το κέντρο της κυκλικής τροχιάς), ακτίνα έλικας  $R = 2 \text{ m}$ , ενώ πραγματοποιεί 60 περιστροφές ανά λεπτό.

**Δ3.1)** Να υπολογίσετε τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής της έλικας.

Μονάδες 5

Στην άκρη της έλικας έχει κολλήσει ένα (σημειακό) κομμάτι λάσπης.

**Δ3.2)** Να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα και την κεντρομόλο επιτάχυνση του κομματιού της λάσπης.

Μονάδες 8

Τη στιγμή που η λάσπη περνάει από το ανώτερο σημείο της τροχιάς της ξεκολλάει κι εγκαταλείπει την έλικα

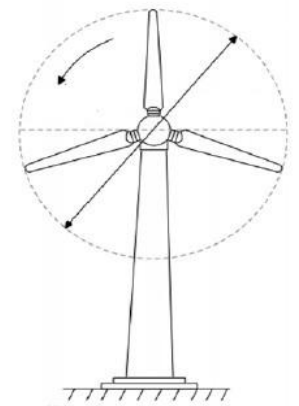
**Δ3.3)** Τι είδους κίνηση θα κάνει;

Μονάδες 3

**Δ3.4)** Μετά από πόση ώρα θα φτάσει στο έδαφος και με τι ταχύτητα;

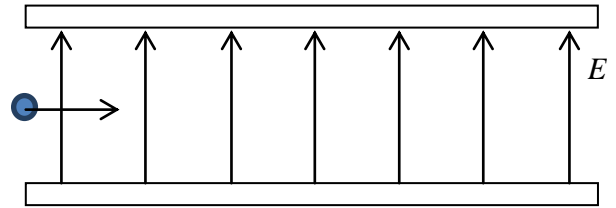
Μονάδες 9

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Θεωρήστε  $\pi^2 \approx 10$ . Επίσης θεωρήστε αμελητέα την αντίσταση του αέρα.



**ΘΕΜΑ Δ4**

Σε έναν επίπεδο πυκνωτή οι οπλισμοί του είναι οριζόντιοι, ενώ στο εσωτερικό του υπάρχει ομογενές ηλεκτρικό πεδίο με ένταση μέτρου  $E = 10^3 \frac{N}{C}$  και κατεύθυνσης αντίθετη από την κατεύθυνση της επιτάχυνσης της βαρύτητας, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Οι οπλισμοί του πυκνωτή έχουν μήκος  $L = 0,1 \text{ m}$ , ενώ η απόσταση μεταξύ τους είναι  $d = 2 \text{ cm}$ . Ο πυκνωτής είναι μόνιμα συνδεδεμένος με πηγή σταθερής τάσης. Φορτισμένο σημειακό σώμα με μάζα  $m = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$  και φορτίο  $q = 3 \cdot 10^{-5} \text{ C}$  εισέρχεται στο πεδίο του πυκνωτή με ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές του ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου και στο μέσο της απόστασης μεταξύ των δύο οπλισμών.

**Δ4.1)** Να βρεθεί η επιτάχυνση του φορτίου για όσο διάστημα βρίσκεται στο εσωτερικό του πυκνωτή. *Μονάδες 6*

**Δ4.2)** Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας  $v_0$  του σώματος για να περάσει «ξυστά» από τον κάτω οπλισμό του πυκνωτή. *Μονάδες 6*

**Δ4.3)** Αν εκτοξεύαμε κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πυκνωτή ένα σημειακό σώμα με μάζα  $m = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$  και φορτίο  $q'$  ποια θα ήταν η τιμή του φορτίου, ώστε αυτό να εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση στο εσωτερικό του πυκνωτή; *Μονάδες 6*

Ο πυκνωτής αποσυνδέεται από την πηγή με την οποία ήταν συνδεδεμένος αρχικά και συνδέεται με μια πηγή τάσης  $V_0$  ίδιας πολικότητας με την προηγούμενη.

**Δ4.4)** Να βρείτε την τιμή της τάσης  $V_0$  ώστε αν το φορτίο  $q = 3 \cdot 10^{-5} \text{ C}$  εκτοξευτεί κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου στο μέσο της απόστασης μεταξύ των οπλισμών με ταχύτητα μέτρου  $v_0 = 1 \text{ m/s}$ , να περάσει «ξυστά» από τον πάνω οπλισμό του πυκνωτή. *Μονάδες 7*

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

**Δ4.5)** Αν θελήσουμε να τετραπλασιάσουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών του αρχικού πυκνωτή, χωρίς όμως να μεταβληθεί η ποσότητα του φορτίου που αποθηκεύει ο πυκνωτής, ποια πρέπει να είναι η τιμή της τάσης που θα χρησιμοποιούμε για να τον φορτίσουμε;

*Μονάδες 6*

**Δ4.6)** Να υπολογιστεί το ποσοστό μεταβολής της ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας που αποθηκεύεται από τον πυκνωτή όταν τετραπλασιάζουμε την απόσταση μεταξύ των οπλισμών του, διατηρώντας το φορτίο του σταθερό. *Μονάδες 7*