

ΘΕΜΑ Α (ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής)

A1. Δύο σώματα Σ1 και Σ2 ρίχνονται οριζόντια με **ίσες** ταχύτητες $\vec{v}_0$, από ύψη h και $4h$ αντίστοιχα. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα. Ο λόγος των χρονικών διαστημάτων κίνησής τους στον αέρα $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$, είναι

- α) 2 β) $\sqrt{2}$ γ) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ δ) $\frac{1}{2}$ **(Μονάδες 5)**

A2. Μικρή σφαίρα βάλλεται οριζόντια από ύψος h . Η οριζόντια απόσταση (βεληνεκές) που θα συναντήσει το οριζόντιο δάπεδο

- α) είναι ανεξάρτητη του ύψους h
 β) εξαρτάται μόνο από την αρχική ταχύτητα u_0
 γ) είναι ανάλογη του γινομένου $u_0 \cdot h$
 δ) είναι ανάλογη του γινομένου $u_0 \cdot \sqrt{h}$ **(Μονάδες 4)**

A3. Σώμα βάλλεται οριζόντια από μικρό ύψος h με ταχύτητα $\vec{v}_0$. Θεωρείστε ότι στο σώμα ασκείται μόνο το βάρος του όσο κινείται στον αέρα. Η εξίσωση της τροχιάς του δίνεται από τη σχέση

- α) $y = \frac{1}{2u_0}gx^2$ β) $y = \frac{1}{2}gt^2$ γ) $y = \frac{1}{2}gu_0^2$ δ) $y = \frac{g}{2u_0^2} \cdot x^2$ **(Μονάδες 4)**

A4. Σε μια ομαλή κυκλική κίνηση η συχνότητα είναι 2Hz. Αυτό σημαίνει ότι το κινητό κάνει σε χρόνο 1min:

- α) 2 κύκλους β) 120 κύκλους γ) 1 κύκλο δ) 60 κύκλους **(Μονάδες 4)**

A5. Τρία κινητά Α, Β και Γ εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση με περιόδους

$T_A = 4s$, $T_B = 2s$ και $T_\Gamma = 3s$ αντίστοιχα. Μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα έχει:

- α) το κινητό Α β) το κινητό Β γ) το κινητό Γ δ) δεν μπορούμε να γνωρίζουμε **(Μονάδες 4)**

A6. Ένα κινητό εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση. Η κεντρομόλος επιτάχυνση έχει διεύθυνση:

- α) ίδια με τη γωνιακή ταχύτητα $\vec{\omega}$.
 β) ίδια με τη γραμμική ταχύτητα $\vec{v}$.
 γ) κάθετη στη γραμμική ταχύτητα με φορά προς το κέντρο.
 δ) κάθετη στη γωνιακή ταχύτητα με φορά προς το κινητό. **(Μονάδες 4)**

ΘΕΜΑ Β

B1. Μία μικρή σφαίρα εκτοξεύεται οριζόντια με ταχύτητα v_0 . Το μέτρο της ταχύτητάς της όταν φτάνει στο έδαφος είναι ίσο με $2v_0$. Το ύψος h από το οποίο εκτοξεύτηκε η σφαίρα δίδεται από τη σχέση:

ι) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μονάδες 1)

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

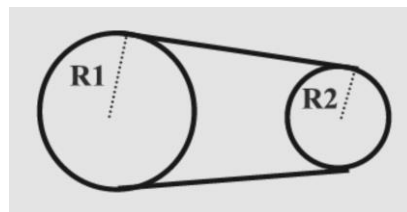
ιι) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 5)

B2. Στο σύστημα των δύο τροχών με ακτίνες R_1 και R_2 που συνδέονται με ιμάντα, ο λόγος των συχνοτήτων περιστροφής $\frac{f_1}{f_2}$ είναι ίσος με:

ι) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μονάδες 1)

α. 1 β. R_1/R_2 γ. R_2/R_1

ιι) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 6)

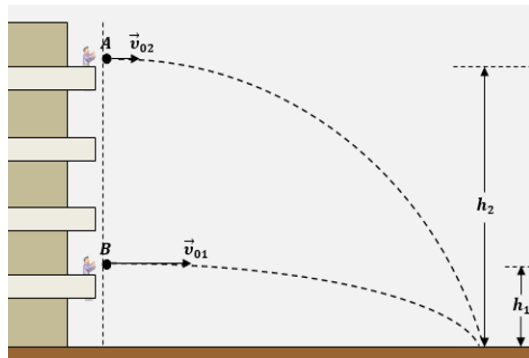


B3. Δύο άνθρωποι που βρίσκονται σε μπαλκόνια ενός ψηλού κτιρίου, πετούν από μια μικρή σφαίρα ο καθένας. Ο ένας πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα $\vec{v}_{02}$, από σημείο A το οποίο βρίσκεται σε ύψος h_2 από το οριζόντιο έδαφος. Ο άλλος πετάει τη δική του σφαίρα με αρχική οριζόντια ταχύτητα $\vec{v}_{01}$, από σημείο B το οποίο βρίσκεται σε ύψος h_1 από το οριζόντιο έδαφος. Αν δίνεται ότι για τα δύο ύψη ισχύει η σχέση $h_2 = 4 \cdot h_1$, ότι μπορούμε να αγνοήσουμε τις αντιστάσεις του αέρα και ότι οι δύο σφαίρες έφτασαν στο ίδιο ακριβώς σημείο στο οριζόντιο έδαφος που βρίσκεται στη βάση του κτιρίου, τότε για τα μέτρα των οριζόντιων αρχικών ταχυτήτων των δύο σφαιρών ισχύει η σχέση:

ι) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. (Μονάδες 1)

α. $v_{01} = 2 \cdot v_{02}$, β. $v_{01} = v_{02}$, γ. $v_{02} = 2 \cdot v_{01}$

ιι) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 5)



B4. Δύο κινητά Σ1 και Σ2 εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση. Οι ακτίνες των τροχιών τους είναι R_1 και $R_2 = 2 \cdot R_1$ αντίστοιχα, ενώ οι συχνότητες περιστροφής τους συνδέονται με τη σχέση $f_2 = \frac{f_1}{2}$. Για τα μέτρα $a_{κ1}$ και $a_{κ2}$ των κεντρομόλων επιταχύνσεων των δύο κινητών, ισχύει η σχέση:

ι) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση. . (Μονάδες 1)

α. $a_{κ2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot a_{κ1}$, β. $a_{κ1} = 2 \cdot a_{κ2}$, γ. $a_{κ2} = 2 \cdot a_{κ1}$

ιι) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα μάζας $m = 0,2 \text{ kg}$ εκτοξεύεται οριζόντια από ύψος $H = 80\text{m}$, σε σχέση με το έδαφος, με αρχική ταχύτητα v_0 . Αν γνωρίζετε ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση με $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ να προσδιορίσετε:

Γ1. Το χρόνο που χρειάστηκε για να φθάσει στο έδαφος. **Μονάδες 4**

Γ2. Αν η οριζόντια απόσταση, που διάνυσε μέχρι να φτάσει στο έδαφος, είναι $S = 120 \text{ m}$, να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας v_0 με την οποία εκτοξεύτηκε. **Μονάδες 4**

Γ3. Να προσδιορίσετε το μέτρο της ταχύτητας με την οποία φτάνει στο έδαφος. **Μονάδες 5**

Γ4. Ποια χρονική στιγμή t_1 το σώμα περνάει από ένα σημείο Α που βρίσκεται σε ύψος $h_1 = 60\text{m}$ από το έδαφος; **Μονάδες 6**

Γ5. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος τη χρονική στιγμή t_2 , όπου η οριζόντια μετατόπιση είναι διπλάσια της κατακόρυφης μετατόπισής του. **Μονάδες 6**

(Να θεωρήσετε ότι στο σώμα ασκείται μόνο το βάρος του.)

ΘΕΜΑ Δ

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 $N=180$ περιστροφές σε χρόνο $\Delta t = 1,5\pi \text{ min}$.

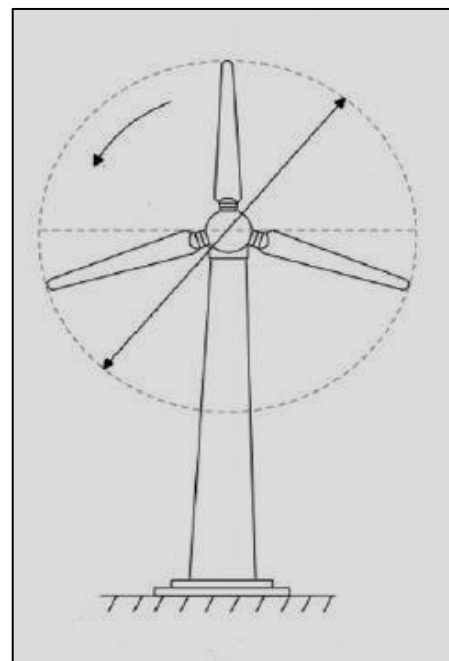
Δ1. Να υπολογίσετε την γωνιακή ταχύτητα περιστροφής της έλικας. **Μονάδες 6**

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

Δ2. Να υπολογίσετε τη γραμμική ταχύτητα και την κεντρομόλο επιτάχυνση του κομματιού της λάσπης.

Μονάδες 6

Δ3. Να υπολογίσετε τον χρόνο που χρειάζεται η λάσπη για να διαγράψει μια γωνία $\varphi = 36^\circ$ **Μονάδες 6**



Τη στιγμή που η λάσπη περνάει από το ανώτερο σημείο της τροχιάς της ξεκολλάει κι εγκαταλείπει την έλικα και εκτελεί οριζόντια βολή.

Δ4. Ποιο θα είναι το βεληνεκές της βολής της λάσπης; **Μονάδες 7**

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