

ΘΕΜΑ Δ

Η ταράτσα ενός κτιρίου βρίσκεται σε ύψος $H = 20$ m από το έδαφος. Ένα κουτί A μάζας $m_1 = 3$ kg είναι δεμένο σε σχοινί μήκους L και κάνει ομαλή κυκλική κίνηση κινούμενο πάνω στην επιφάνεια της ταράτσας (βλ. σχήμα 1). Το κουτί κινείται με ταχύτητα $v = 20$ m/s και κάνει μία πλήρη περιστροφή σε χρόνο $0,2 \cdot \pi$ s. Στην κατάλληλη θέση το σχοινί κόβεται ώστε το κουτί A αφού ολισθήσει να συγκρουστεί πλαστικά με ένα άλλο κουτί B μάζας $m_2 = 1$ kg που βρίσκεται στην άκρη της ταράτσας. Αμέσως μετά την σύγκρουση το συσσωμάτωμα εγκαταλείπει την ταράτσα με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_0 .

Δ1) Να υπολογίσετε το μήκος του σχοινιού που είναι δεμένο το κουτί A.

Μονάδες 4

Δ2) Να υπολογίσετε την ταχύτητα v_0 με την οποία το συσσωμάτωμα εγκαταλείπει την ταράτσα καθώς και πόσο μακριά από το κτίριο το συσσωμάτωμα χτυπά το έδαφος .

Μονάδες 8

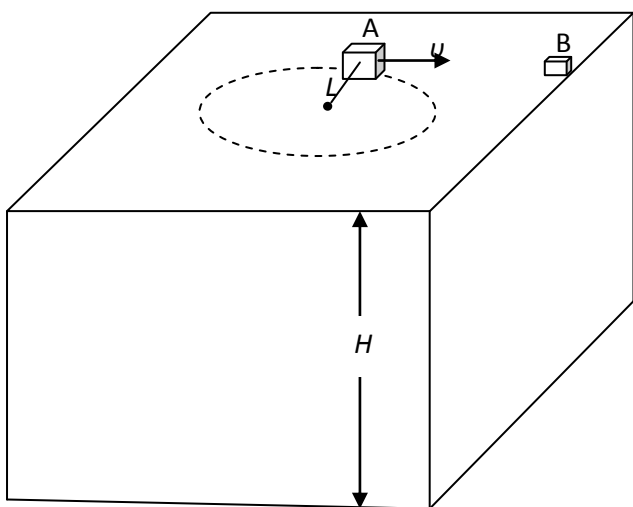
Δ3) Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία το συσσωμάτωμα χτυπά το έδαφος (μέτρο και κατεύθυνση).

Μονάδες 6

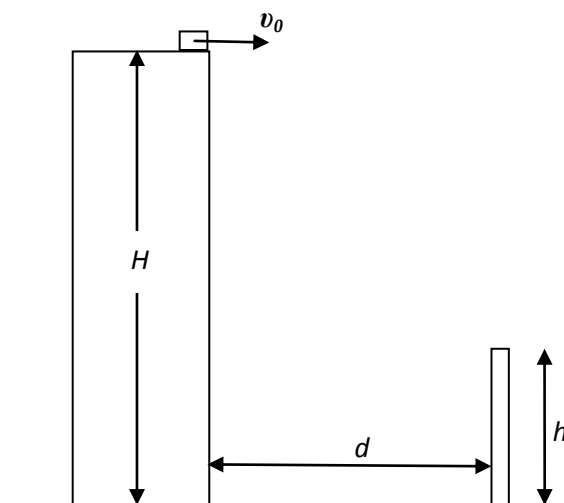
Δ4) Έστω ότι σε απόσταση $d = 15$ m από την βάση του κτιρίου βρίσκεται στύλος ύψους $h = 6$ m (Σχήμα 2). Ο στύλος βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την τροχιά του συσσωματώματος. Να αιτιολογήσετε αν το συσσωμάτωμα θα χτυπήσει στο στύλο ή αν θα περάσει πάνω από αυτόν.

Μονάδες 7

Να θεωρήσετε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και να αγνοήσετε την τριβή για όλη την κίνηση του κουτιού A πάνω στην ταράτσα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης $g = 10$ m/s².



Σχήμα 1.



Σχήμα 2.