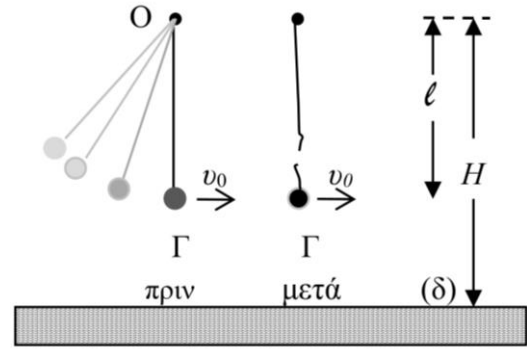


#### ΘΕΜΑ 4

Μικρή σφαίρα μάζας  $m = 200 \text{ g}$  κρέμεται δεμένη στο κάτω άκρο αβαρούς μη ελαστικού νήματος, μήκους  $l$ . Το πάνω άκρο του νήματος είναι δεμένο σε ακλόνητο σημείο  $O$ , το οποίο απέχει από οριζόντιο δάπεδο  $(\delta)$ , ύψος  $H = 1,25 \text{ m}$ . Θέτουμε το σύστημα σε αιώρηση με τέτοιο τρόπο ώστε τελικά το σώμα να κινείται σε κατακόρυφο επίπεδο με το νήμα τεντωμένο.



Τη στιγμή που η σφαίρα περνάει από την κατώτερη θέση  $\Gamma$  της κυκλικής τροχιάς της, με το νήμα τεντωμένο και κατακόρυφο, η κεντρομόλος επιτάχυνσή της έχει μέτρο  $20 \frac{m}{s^2}$ . Ακριβώς τη στιγμή που διέρχεται από τη θέση  $\Gamma$ , το νήμα κόβεται και η σφαίρα με την ταχύτητα που είχε, πραγματοποιεί οριζόντια βολή μέχρι να χτυπήσει στο οριζόντιο δάπεδο. Η σφαίρα φτάνει στο δάπεδο μετά από χρόνο  $0,3 \text{ s}$  από τη στιγμή που κόπηκε το νήμα. Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  και ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα.

Να υπολογίσετε:

4.1. Το μήκος  $l$  του νήματος.

**Μονάδες 6**

4.2. Την οριζόντια απόσταση από το σημείο  $\Gamma$ , του σημείου στο οποίο θα χτυπήσει η σφαίρα στο δάπεδο.

**Μονάδες 6**

4.3. Τη βαρυτική δυναμική ενέργεια της σφαίρας ως προς το οριζόντιο δάπεδο  $(\delta)$  μετά από χρόνο  $0,2 \text{ s}$  από τη στιγμή που κόπηκε το νήμα.

**Μονάδες 6**

4.4. Το μέτρο της ταχύτητας καθώς και την εφαπτομένη της γωνίας που σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας με το οριζόντιο δάπεδο, ελάχιστα πριν η σφαίρα προσκρούσει στο δάπεδο.

**Μονάδες 7**