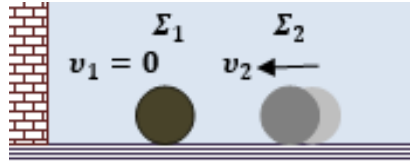


ΘΕΜΑ 2

2.1. Δύο σφαίρες Σ_1, Σ_2 , με μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα, είναι αρχικά ακίνητες σε λείο οριζόντιο δάπεδο, έτσι ώστε τα κέντρα τους να ορίζουν μια οριζόντια ευθεία κάθετη σε κατακόρυφο τοίχο.

Εκτοξεύουμε τη σφαίρα Σ_2 με οριζόντια ταχύτητα μέτρου v_2 , τέτοια ώστε να πλησιάζει τη σφαίρα Σ_1 , όπως στην εικόνα.



Οι κρούσεις, τόσο μεταξύ των δύο σφαιρών, όσο και της σφαίρας Σ_1 με τον τοίχο, είναι κρούσεις κεντρικές και ελαστικές. Αν μετά την μεταξύ τους κρούση οι δύο σφαίρες κινούνται αντίθετα αλλά τελικά συγκρούονται και δεύτερη φορά, τότε για τις μάζες τους ισχύει η σχέση:

$$(\alpha) m_1 < m_2 \quad , \quad (\beta) 3 \cdot m_2 > m_1 > m_2 \quad , \quad (\gamma) m_1 > 3 \cdot m_2$$

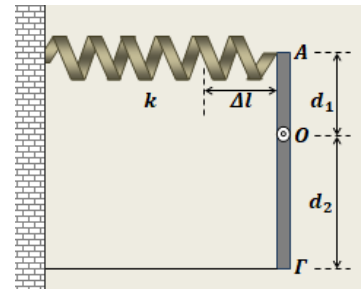
2.1.A. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

Μονάδες 4

2.1.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 8

2.2. Μια ομογενής και ισοπαχής ράβδος $ΑΓ$ βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο ακλόνητο δάπεδο και μπορεί να περιστρέφεται γύρω από ακλόνητο κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από σημείο O της ράβδου, το οποίο απέχει από τα άκρα της αποστάσεις $(AO) = d_1$ και $(\Gamma O) = d_2$, για τις οποίες ισχύει η σχέση $d_2 = 2 \cdot d_1$. Η ράβδος είναι αρχικά ακίνητη και παράλληλη προς ένα κατακόρυφο τοίχο.



Δένουμε το άκρο Γ της ράβδου από τον τοίχο με ιδανικό νήμα έτσι ώστε το νήμα να είναι τεντωμένο και κάθετο τόσο στον τοίχο, όσο και στην αρχική διεύθυνση της ράβδου. Στη συνέχεια στερεώνουμε ένα ιδανικό ελατήριο, σταθεράς k , με το ένα άκρο του στον τοίχο, με τον άξονά του κάθετο τόσο στον τοίχο, όσο και στην αρχική διεύθυνση της ράβδου. Για να στερεώσουμε το άλλο άκρο του ελατηρίου στο άκρο A της ράβδου, ώστε αυτό να παραμένει κάθετο στον τοίχο αλλά και στη ράβδο, πρέπει να το επιμηκύνουμε κατά Δl , σε σχέση με το φυσικό του μήκος. Έτσι η ράβδος διατηρείται ακίνητη και παράλληλη με τον τοίχο όπως φαίνεται στην κάτοψη του σχήματος. Σε αυτή την κατάσταση ισορροπίας, η ράβδος δέχεται από τον άξονά της στο O , δύναμη \vec{F} , μέτρου:

$$(\alpha) F = k \cdot \Delta l \quad , \quad (\beta) F = 2 \cdot k \cdot \Delta l \quad , \quad (\gamma) F = \frac{3}{2} \cdot k \cdot \Delta l$$

2.2.A. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 4

2.2.B. Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 9