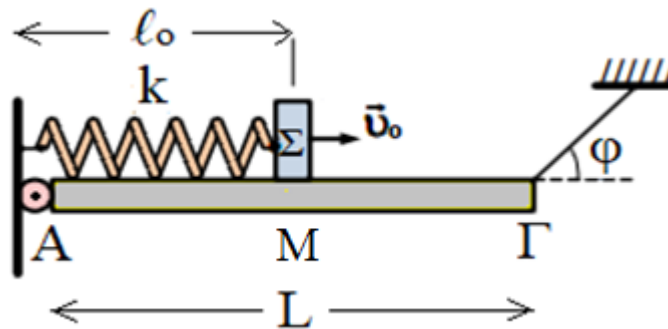


**ΘΕΜΑ 4**



Στη διάταξη του σχήματος η ομογενής ράβδος ΑΓ έχει μάζα  $m = 4Kg$ , μήκος  $L = 4m$  και ισορροπεί. Η ράβδος είναι αρθρωμένη στο άκρο Α και δεμένη με νήμα στο άκρο Γ. Το νήμα σχηματίζει γωνία  $\varphi = 30^\circ$  με τον άξονα της ράβδου, έτσι ώστε η ράβδος να παραμένει οριζόντια (όπως φαίνεται στο σχήμα). Πάνω στη ράβδο τοποθετείται σύστημα που αποτελείται από ιδανικό ελατήριο, σταθεράς  $k = 100N/m$ , και σώμα Σ, μάζας  $m_\Sigma = 1Kg$ , στερεωμένο στη δεξιά άκρη του ελατηρίου (η αριστερή άκρη του ελατηρίου είναι στερεωμένη στον κατακόρυφο τοίχο πάνω από την άρθρωση). Το σώμα Σ αρχικά βρίσκεται στο μέσο Μ της ράβδου ΑΓ και το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος  $\ell_0$ . Τη χρονική στιγμή  $t_0 = 0$  εκτοξεύουμε το σώμα Σ με ταχύτητα μέτρου  $v_0 = 10m/s$  προς τα δεξιά. Αν θεωρήσουμε ότι το όριο θραύσης του νήματος έχει την κατάλληλη τιμή ώστε η απλή αρμονική ταλάντωση που θα εκτελέσει το σώμα Σ να γίνεται χωρίς τον κίνδυνο να κοπεί το νήμα να υπολογίσετε:

**4.1.** το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης που θα εκτελέσει το σώμα Σ.

**Μονάδες 6**

**4.2.** τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή του μέτρου της τάσης του νήματος εξαιτίας της ταλάντωσης του σώματος Σ.

**Μονάδες 7**

**4.3.** το μέτρο της δύναμης που ασκείται στη ράβδο από την άρθρωση τη χρονική στιγμή  $t = \frac{3\pi}{10}s$ .

**Μονάδες 7**

**4.4.** Αν θεωρήσουμε ότι το όριο θραύσης του νήματος είναι  $T_{\theta\rho} = 52,5N$ , να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ, τη στιγμή που κόβεται το νήμα.

**Μονάδες 5**

Να ληφθεί υπόψη ότι η επιτάχυνση βαρύτητας έχει τιμή  $g = 10m/s^2$ .