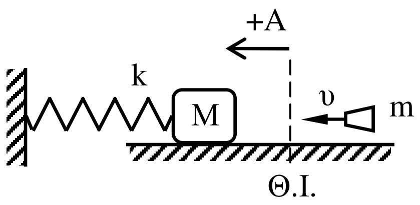
Πλατάκης Φίλιππος - Φυσικός
fil_platakis@yahoo.gr

«Πότε να κτυπήσει για την ακινητοποίηση»**

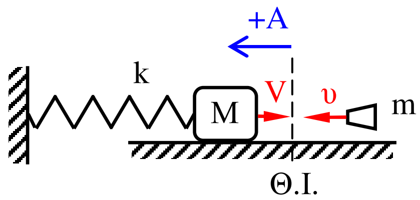
Νοέμβριος 2012



Οριζόντιο ελατήριο σταθεράς k = 100 N/m έχει το ένα άκρο του πακτωμένο, ενώ στο άλλο άκρο φέρει σώμα μάζας M = 4 Kg το οποίο ακουμπά σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Συσπειρώνουμε το ελατήριο κατά 0,2 m (σχήμα) και τη χρονική στιγμή t = 0 το αφήνουμε ελεύθερο. Ένα βλήμα μάζας m = 2 Kg κινείται οριζόντια και κτυπά το σώμα M με ταχύτητα υ = 1 m/s με αποτέλεσμα να σφηνώνεται σ' αυτό. Ποια είναι η συντομότερη χρονική στιγμή που πρέπει να γίνει αυτή η πρόσκρουση ώστε το συσσωμμάτωμα μετά τη κρούση να ακινητοποιηθεί στιγμιαία.
Πάρτε σαν θετική φορά την φορά της αρχικής συσπείρωσης του ελατηρίου.

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ



☞ Κατά τη διάρκεια της κρούσης ισχύει η Αρχή Διατήρησης της Ορμής. Οπότε:

$$p_{αρχ} = p_{τελ} \Leftrightarrow$$
$$m\upsilon - MV = 0 \Leftrightarrow$$
$$V = \frac{m\upsilon}{M} \Leftrightarrow$$
$$V = \frac{2\cdot 1}{4} \Leftrightarrow$$
$$V = 0{,}5\, m/s$$

☞ Βρίσκουμε την χρονική εξίσωση της ταχύτητας:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{4}} = 5\, rad/s$$
$$V_{\max} = \omega A = 5\cdot 0{,}2 = 1\, m/s$$

Και επειδή για t = 0 η απομάκρυνση είναι x = +A, η αρχική φάση είναι $\varphi = \frac{\pi}{2}$

Οπότε η εξίσωση είναι: $\upsilon = V_{\max}\sigma\upsilon\nu\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \Leftrightarrow$

$$\upsilon = 1\cdot\sigma\upsilon\nu\left(5t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (S.I.)}$$

☞ Θα πρέπει η ταχύτητα του σώματος να έχει φορά προς τ' αρνητικά και μέτρο 0,5 m/s.

Άρα: $-0{,}5 = 1\cdot\sigma\upsilon\nu\left(5t + \frac{\pi}{2}\right) \Leftrightarrow$

$$\sigma\upsilon\nu\left(5t + \frac{\pi}{2}\right) = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow$$

$$5t + \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{3} \Leftrightarrow \text{ (η συντομότερη στιγμή)}$$

$$5t = \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow$$

$$5t = \frac{\pi}{6} \Leftrightarrow$$

$$\boxed{5t = \frac{\pi}{30} s}$$