



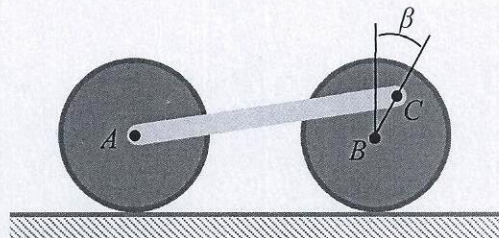
Διάρκεια εξέτασης: 2:00

2/3/2017

(Να επιλέξετε ένα από τα θέματα 3 και 4)

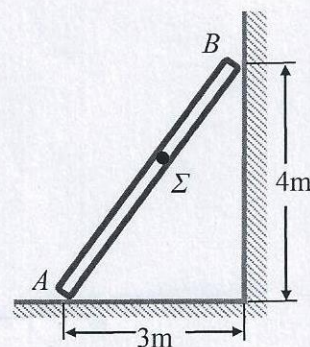
Θέμα 1

Δύο όμοιοι δίσκοι A και B ακτίνας $r = 0.6\text{m}$ συνδέονται μέσω αρθρώσεων με την, μήκους $l = 1.8\text{m}$, ράβδο AC στα σημεία A και C και κυλίσουν χωρίς ολίσθηση πάνω σε σταθερό οριζόντιο επίπεδο. Αν το κέντρο του δίσκου B έχει σταθερή ταχύτητα $v_B = 3\text{m/s}$ προς τα δεξιά, προσδιορίστε για την θέση $\beta = 0^\circ$: (α) Την ταχύτητα του κέντρου του δίσκου A και τη γωνιακή ταχύτητα της ράβδου AC . (β) Την επιτάχυνση του κέντρου του δίσκου A και τη γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου AC . Δίνεται η απόσταση $BC = 0.4\text{m}$.



Θέμα 2

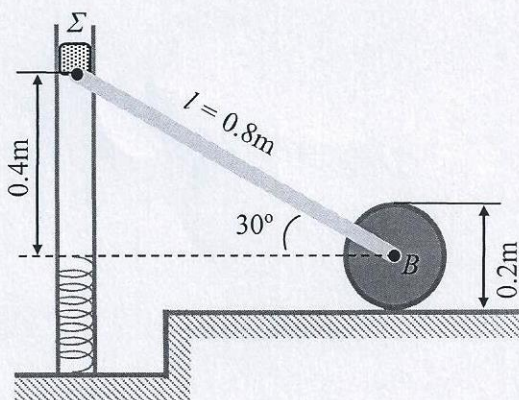
Μικρή σφαίρα Σ κινείται μέσα στον ευθύγραμμο σωλήνα AB . Κατά την στιγμή που φαίνεται στο σχήμα, η σφαίρα απέχει από το σημείο A απόσταση $A\Sigma = 3\text{m}$ και κινείται με ταχύτητα 2m/s και επιτάχυνση 1m/s^2 ως προς τον σωλήνα, με φορά προς το σημείο A . Ταυτόχρονα, ο σωλήνας κινείται έτσι ώστε τα άκρα του να βρίσκονται συνεχώς σε επαφή με το οριζόντιο και το κατακόρυφο επίπεδο, αντίστοιχα. Τη δεδομένη χρονική στιγμή, το άκρο A του σωλήνα έχει ταχύτητα 4m/s με φορά προς τα αριστερά και επιτάχυνση 5m/s^2 με φορά προς τα δεξιά. Να υπολογιστούν η απόλυτη ταχύτητα και η απόλυτη επιτάχυνση της σφαίρας.



Θέμα 3

Η ομογενής ράβδος AB , μήκους $l = 0.8\text{m}$ και βάρους $W_1 = 100\text{N}$, αρθρώνεται στο σώμα αμελητέου βάρους Σ και στο κέντρο B του ομογενούς δίσκου μάζας $m_2 = 15\text{kg}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ο δίσκος κυλίσουν πάνω στο έδαφος χωρίς ολίσθηση και το ελατήριο είναι απαραμόρφωτο όταν το ελεύθερο άκρο του βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με το B . Το σύστημα αφήνεται από την ηρεμία να πέσει ξεκινώντας από τη θέση του σχήματος. Να υπολογιστούν:

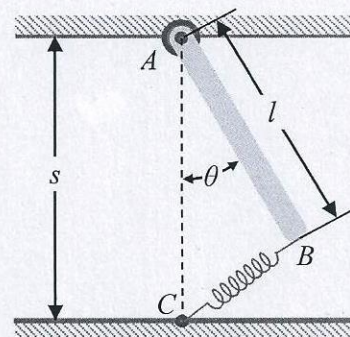
(α) Η γωνιακή ταχύτητα της ράβδου όταν το σώμα ακουμπήσει στο ελατήριο (οριζόντια θέση της ράβδου). (β) Η μέγιστη παραμόρφωση του ελατηρίου. Δίνεται η σταθερά του ελατηρίου $k = 40\text{N/cm}$ και η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς το κέντρο της $I_p = ml^2/12$. ($g = 10\text{m/s}^2$)



Θέμα 4

Η ομογενής ράβδος, μάζας m και μήκους l μπορεί να περιστρέφεται γύρω από το άκρο της A το οποίο αρθρώνεται σε σταθερό σημείο. Στο άλλο άκρο B της ράβδου συνδέεται ελατήριο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το ελατήριο έχει σταθερά k και φυσικό μήκος $l_0 < s-l$, οπότε είναι παραμορφωμένο ακόμα και στη θέση $\theta = 0$. Να γραφούν:

(α) Η Λαγκρανζιανή του συστήματος. (β) Οι εξισώσεις κίνησης. Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς το κέντρο της $I_p = ml^2/12$.



Καλή Επιτυχία!