

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ- ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ (1<sup>ο</sup> εξ.)**

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ: Π. Παπανίκος, Ν. Ζαχαρόπουλος, Β. Μουλιανίτης

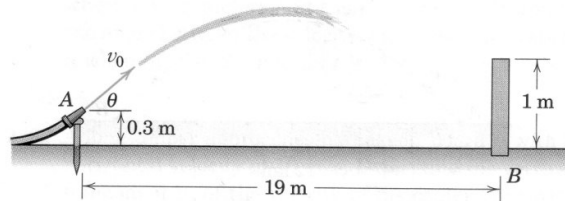
ΑΚ. ΕΤΟΣ: **2011-2012**, ΗΜ. ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 7 Φεβ. 2012

ΟΜΑΔΑ 1

**ΕΡΩΤΗΣΗ Α1 (20%)**

Να υπολογίσετε την μέγιστη αρχική ταχύτητα  $v_0$  για την οποία το νερό δεν περνάει από τον τοίχο στο σημείο Β για  $\theta=45^\circ$ .

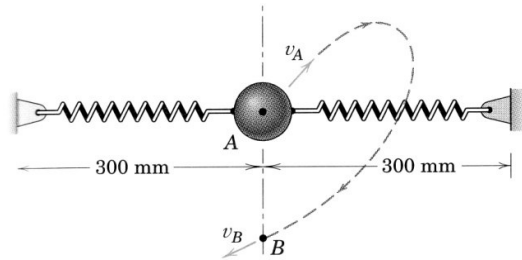
( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



**ΕΡΩΤΗΣΗ Α2 (15%)**

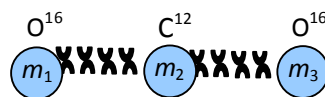
Η μπάλα μάζας 1,5 kg κινείται με αρχική ταχύτητα  $v_A=2,5 \text{ m/s}$  όπως φαίνεται στο σχήμα με την διακεκομμένη γραμμή. Στην αρχική θέση τα ελατήρια (και τα δύο με σταθερά ίση με 1800 N/m) είναι απαραμόρφωτα. Να υπολογιστεί η ταχύτητα της μπάλας στο σημείο Β που βρίσκεται 125 mm κάτω από το Α.

( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



**ΕΡΩΤΗΣΗ Β1 (35%)**

Το μόριο του  $\text{CO}_2$  μπορεί να μοντελοποιηθεί ως ένα συνευθειακό σύστημα από μια κεντρική μάζα  $m_2$  που συνδέεται εκατέρωθεν μέσω πανομοιότυπων ελατηρίων σταθεράς  $k$  με δύο μάζες  $m_1$  και  $m_3$  ( $m_1 = m_3$ ).



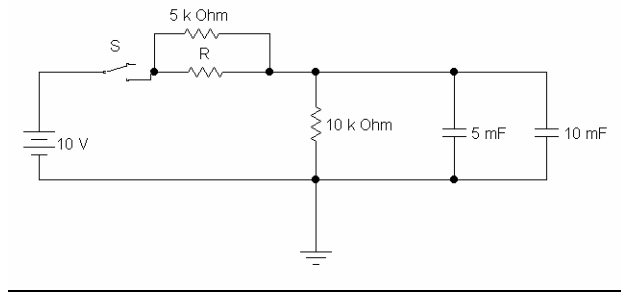
(α) Διατυπώστε και λύστε τις εξισώσεις κίνησης για τους δύο κανονικούς τρόπους ταλάντωσης όπου οι μάζες ταλαντώνονται συνευθειακά. [Οι εξισώσεις κίνησης είναι τρεις, όμως στον πρώτο τρόπο ταλάντωσης  $x_1 = x_3$  (άρα, λύνετε σύστημα δύο εξισώσεων), ενώ στον δεύτερο  $x_1 = -x_3$  και  $x_2 = 0$  (επομένως, μία εξίσωση).] (β) Αν  $m_1 = m_3 = 16$  μονάδες και  $m_2 = 12$  μονάδες, ποιος θα ήταν ο λόγος συχνοτήτων των δύο τρόπων ταλάντωσης;

### ΕΡΩΤΗΣΗ Γ1 (20%)

Αρχικά ο πυκνωτής είναι αφόρτιστος. Τη χρονική στιγμή 0 ο διακόπτης S κλείνει. Να υπολογιστεί η τιμή της αντίστασης R ώστε το κύκλωμα να έχει σταθερά χρόνου τα 5 sec.

Πόσα μέτρα καλώδιο χαλκού με διατομή  $1 \text{ mm}^2$  χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε αντί της αντιστάσεως R?

Για χαλκό:  $\rho = 1.68 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ . (στους  $20^\circ \text{C}$ ).



### ΕΡΩΤΗΣΗ Γ2 (15%)

Τρία φορτία σχηματίζουν ισόπλευρο τρίγωνο πλευράς 1 cm. Οι τιμές των φορτίων υπολογίζονται από τον AM σας ως εξής:

Έστω AM: dpsd(ab0cd)

Φορτίο A =  $ab \times e$

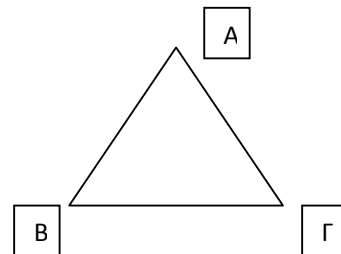
Φορτίο B =  $c \times e$

Φορτίο Γ =  $d \times e$

Όπου e φορτίο ενός ηλεκτρονίου, και σε περίπτωση που το c ή d είναι μηδέν αντικαταστήστε με την τιμή 10.

Να βρεθεί η δύναμη που ασκείται σε κάθε φορτίο (μέτρο, διεύθυνση, φορά).

Δίνονται:  $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ,  $k = 8.98 \times 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ- ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ (1<sup>ο</sup> εξ.)**

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ: Π. Παπανίκος, Ν. Ζαχαρόπουλος, Β. Μουλιανίτης

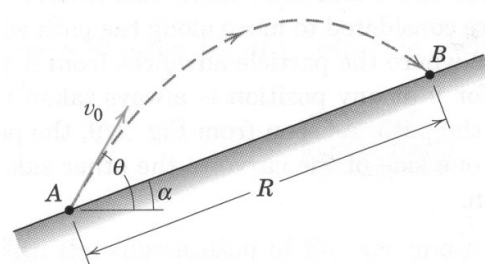
ΑΚ. ΕΤΟΣ: **2011-2012**, ΗΜ. ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 7 Φεβ. 2012

ΟΜΑΔΑ 2

**ΕΡΩΤΗΣΗ Α1 (20%)**

Να υπολογίσετε την μέγιστη αρχική ταχύτητα  $v_0$  για την οποία το υλικό σημείο δεν ξεπερνάει το σημείο Β για  $\alpha=30^\circ$ ,  $\theta=60^\circ$  και  $R=10$  m.

( $g=10$  m/s<sup>2</sup>)

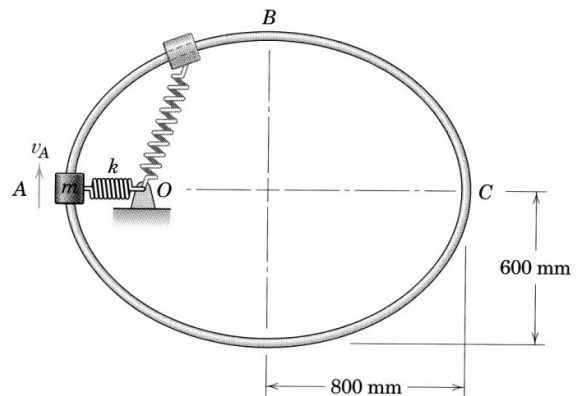


**ΕΡΩΤΗΣΗ Α2 (15%)**

Το κολάρο με μάζα 0,4 kg κινείται χωρίς τριβή κατά μήκος του κατακόρυφου ελλειπτικού οδηγού με αρχική ταχύτητα  $v_A$ . Στην αρχική θέση Α το ελατήριο με σταθερά ίση με 3 N/m είναι απαραμόρφωτο ( $OA=300$  mm).

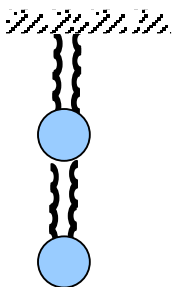
Να υπολογιστεί η αρχική ταχύτητα έτσι ώστε το κολάρο να έχει μηδενική ταχύτητα όταν φτάσει στο σημείο Β.

( $g=10$  m/s<sup>2</sup>)



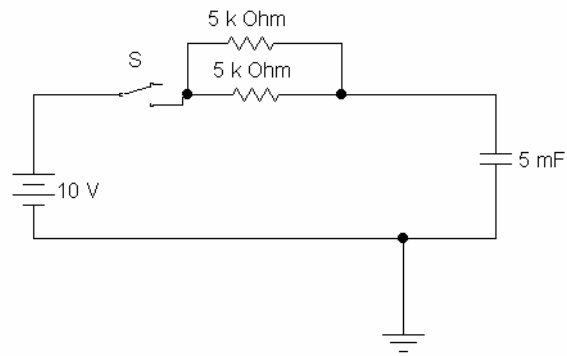
**ΕΡΩΤΗΣΗ Β1 (35%)**

Δύο ίσες μάζες  $m$  αναρτώνται κατακόρυφα από σταθερό σημείο μέσω πανομοιότυπων ελατηρίων σταθεράς  $k$  όπως στο σχήμα. (α) Θεωρώντας κίνηση μόνο στον κατακόρυφο άξονα, δείξτε ότι οι γωνιακές συχνότητες των δύο κανονικών τρόπων ταλάντωσης δίνονται από  $\omega^2 = (3 \pm \sqrt{5})k/2m$ . (β) Βρείτε τον λόγο των πλατών ταλάντωσης των δύο μαζών σε κάθε τρόπο ταλάντωσης.



### ΕΡΩΤΗΣΗ Γ1 (20%)

Αρχικά ο πυκνωτής έχει φορτίο  $0.01 \text{ C}$ . Τη χρονική στιγμή  $0$  ο διακόπτης  $S$  κλείνει. Να βρεθούν οι εξισώσεις και να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις του φορτίου και του ρεύματος που διαρρέει τον πυκνωτή.



### ΕΡΩΤΗΣΗ Γ2(15%)

Τρία φορτία σχηματίζουν ισόπλευρο τρίγωνο πλευράς  $1 \text{ cm}$ . Οι τιμές των φορτίων υπολογίζονται από τον  $AM$  σας ως εξής:

Έστω  $AM: \text{dpsd}(\text{ab0cd})$

Φορτίο  $A = ab \times e$

Φορτίο  $B = c \times e$

Φορτίο  $\Gamma = d \times e$

Όπου  $e$  φορτίο ενός ηλεκτρονίου, και σε περίπτωση που το  $c$  ή  $d$  είναι μηδέν αντικαταστήστε με την τιμή  $10$ .

Να βρεθεί το ηλεκτρικό πεδίο (μέτρο, διεύθυνση, φορά) στη μέση της κάθε πλευράς του τριγώνου..

Δίνονται:  $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $k = 8.98 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

