# Δυο σφαίρες αλληλεπιδρούν

 Σε λείο μονωτικό οριζόντιο επίπεδο συγκρατούνται σε απόσταση r=1,5cm δύο μικρές αγώγιμες φορτισμένες σφαίρες Α και Β. Οι σφαίρες έχουν μάζες m1=0,1kg και m2=0,2kg, ενώ φέρουν φορτία q1=3μC και q2=2μC αντίστοιχα.

i) Να βρεθεί η δυναμική ενέργεια του συστήματος.

ii) Σε μια στιγμή t=0, αφήνουμε ελεύθερη την Α σφαίρα, οπότε μετά από λίγο τη στιγμή t1, η απόσταση μεταξύ των σφαιρών είναι ίση με r1=3cm. Ποια η ταχύτητα της σφαίρας Α στη θέση αυτή;

iii) Την παραπάνω στιγμή, ελευθερώνουμε και την σφαίρα Β, οπότε τη στιγμή t2, η Α σφαίρα έχει ταχύτητα υ1=8m/s.

α) Ποια η ταχύτητα της Β σφαίρας την στιγμή t2;

β) Ποια η απόσταση μεταξύ των δύο σφαιρών τη στιγμή αυτή;

γ) Να υπολογιστεί το έργο της δύναμης που επιταχύνει την σφαίρα Β, από τη στιγμή t1 έως τη στιγμή t2.

Δίνεται kc=9∙109Ν∙m2/C2.

**Απάντηση:**

* 1. Η δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο σφαιρών εξαιτίας των φορτίων τους, είναι:



* 1. Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις στη σφαίρα Α, σε μια τυχαία θέση, ενώ η σφαίρα Β συγκρατείται στην θέση της. Μπορούμε να βρούμε την ταχύτητα της σφαίρας Α, αφού μετατοπισθεί κατά Δx=1,5cm, με εφαρμογή της διατήρησης της ενέργειας, είτε με χρήση του θεωρήματος μεταβολής της κινητικής ενέργειας (Θ.Μ.Κ.Ε.). Ας χρησιμοποιήσουμε το δεύτερο:

*Κτελ-Καρχ=Ww+WΝ+WFc* →





* 1. Μόλις αφεθεί ελεύθερη και η σφαίρα Β, τότε έχουμε πια ένα μονωμένο σύστημα, αφού οι δυο σφαίρες επιταχύνονται με την επίδραση των εσωτερικών δυνάμεων Fc1 και Fc2 (στο σχήμα δεν σχεδιάσαμε τα βάρη και τις αντιδράσεις από το επίπεδο, αφού οι σφαίρες ισορροπούν στην κατακόρυφη διεύθυνση.

α) Εφαρμόζοντας για το σύστημα την αρχή διατήρηση της ορμής μεταξύ των θέσεων που βρίσκονται τις στιγμές t1 και t2, θεωρώντας την προς τα δεξιά κατεύθυνση θετική και λαμβάνοντας υπόψη ότι η σφαίρα Β θα κινηθεί προς τα αριστερά, λόγω απωστικής δύναμης, παίρνουμε:

 →



β) Εφαρμόζοντας εξάλλου την διατήρηση της μηχανικής ενέργειας μεταξύ των δύο παραπάνω θέσεων παίρνουμε:

 (1)

Αλλά:

*Καρχ= ½ m1υo2= ½ ∙0,1∙62J=1,8J*





Οπότε από την σχέση (1) παίρνουμε:

 

Αλλά 



γ) Εφαρμόζουμε για τη σφαίρα Β το Θ.Μ.Κ.Ε. από t1 έως t2:

*Κτελ-Καρχ=Ww+WΝ+WFc2* →



***dmargaris@gmail.com***