ΔΕΥΤΕΡΟ ΘΕΜΑ

* Δύο σώματα με ίσες μάζες (http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/8ea7b56b540a2096a273fef8ba48598e.png) και ορμές των οποίων τα μέτρα είναι ίσα (http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/ee25b6fad64fb3aa72c9ad5c5bd1c57d.png), κινούνται σε διευθύνσεις κάθετες μεταξύ τους και συγκρούονται πλαστικά. Αν η κινητική ενέργεια και η ορμή ενός σώματος συνδέονται με τη σχέση http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/97b23ba8a5a1c42aa14a4334c437d24a.png, τότε η μείωση της κινητικής ενέργειας του συστήματος είναι ίση με  
    
  α) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/79d9f779ef71083616be7946e15930f1.png,β) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/5530f626435b4d483876ae638a2c6fcb.png, γ) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/828703cf7e39102c586653b3ae6e2a26.png.  
    
  Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Σωστή απάντηση είναι η β.)

* Μια σφαίρα Σ1, μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/f780b16278e9dcb802ae9b7b12615419.png, συγκρούεται κεντρικά πλαστικά με ακίνητη σφαίρα Σ2, μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/8caef39cb5114c3ce48d0d5600f5d2d7.png. Στη σφαίρα Σ1 μετά την κρούση μένει το  
    
  α) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/c0c7c76d30bd3dcaefc96f40275bdc0a.png% της αρχικής ενέργειάς της.  
    
  β) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/f899139df5e1059396431415e770c6dd.png% της αρχικής ενέργειάς της.  
    
  γ) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/8e296a067a37563370ded05f5a3bf3ec.png% της αρχικής ενέργειάς της.  
    
  Επιλέξτε τη σωστή απάντηση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

(Σωστή απάντηση είναι η γ.)

Ένα σώμα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/7fc56270e7a70fa81a5935b72eacbe29.pngμάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/de9f02ba7ff637ada9425577a0888e74.png, το οποίο έχει ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/4c2c549d82efc824df13c1548028545b.pngσυγκρούεται πλαστικά με σώμα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/9d5ed678fe57bcca610140957afab571.pngμάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/8caef39cb5114c3ce48d0d5600f5d2d7.png. Μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα μένει ακίνητο. Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων, http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/bb6b1cfa0e8daf7dce4172fe8a56dc9b.png,των δύο σωμάτων πριν την κρούση είναι:  
  
α) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/b562cc189f994ee64836481559a7027c.png, β) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/c81e728d9d4c2f636f067f89cc14862c.png, γ) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/a87ff679a2f3e71d9181a67b7542122c.png.  
  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Σωστή απάντηση είναι η α.)

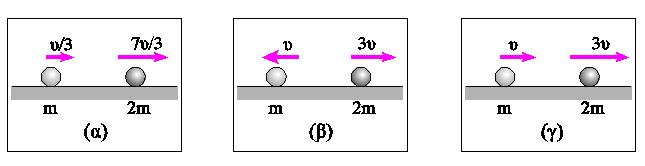
* Σφαίρα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/7fc56270e7a70fa81a5935b72eacbe29.pngπου κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα μέτρου http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/69f77ced6efe37343b3dd84b7465a324.pngκαι κινητική ενέργεια http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/037d75c55ba6dd3a38f3ef9fcd478337.png, συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με άλλη ακίνητη σφαίρα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/0947f85161b05919d96940f3de14852e.png, ίσης μάζας με την http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/6743b9fcc57cf1b169fb4ef6c7a955d2.png, που βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο. Η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος μετά την κρούση είναι ίση με  
    
  α) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/28d58e6664b23be96bf64e48e0568d36.png, β) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/ac1d5bbd20742a7bfc9d8e0b1a69d4c8.png, γ) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/d942b30948f32c8ca053ddec44b705ad.png.  
    
  Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας.

(Σωστή απάντηση είναι η β.)

* Ένα σώμα αφήνεται να πέσει από ύψος http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/2510c39011c5be704182423e3a695e91.pngπάνω από το ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/a5f3c6a11b03839d46af9fb43c97c188.png. Η κίνηση του σώματος γίνεται στη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου χωρίς τριβές και αντιστάσεις από τον αέρα. Το σώμα αφού συμπιέσει το ελατήριο το εγκαταλείπει στο ίδιο σημείο που το συνάντησε.  
  Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος είναι μέγιστο.  
  α) τη στιγμή που έρχεται σε επαφή με το ελατήριο.  
  β) στη θέση όπου η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται είναι μηδέν.  
  γ) στη θέση μέγιστης συσπείρωσης.

(Σωστή απάντηση είναι η β.)

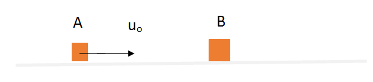
|  |  |
| --- | --- |
| * Sxima 1Η κρούση μεταξύ των δύο σφαιρών του σχήματος είναι κεντρική και ελαστική.   Οι σφαίρες μετά την κρούση θα κινηθούν όπως στο σχήμα: |  |

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Σωστό είναι το σχήμα (α).)

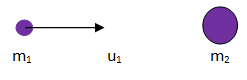
* Μια μικρή σφαίρα Σ1, μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/900bdd7a8187a951b270bf89255589b0.png, συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη μικρή σφαίρα Σ2, μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/be68f11224e90973cd5b26ee9d9d0dba.png. Μετά την κρούση οι σφαίρες κινούνται με αντίθετες κατευθύνσεις και τα μέτρα των ταχυτήτων τους http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/ea8bddf491e5cc135b1fe3c46fc62b25.pngκαι http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/8d24a7ed92f5542dbcb056cd68dfb5a0.pngαντίστοιχα συνδέονται με τη σχέση http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/9af153410ea7bb291340d19cd8fbe1eb.png. Ο λόγος των μαζών των δύο σφαιρώνhttp://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/fffafb425053ca4bc58afe1367d8a525.png, είναι ίσος με:  
    
  α) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/c4ca4238a0b923820dcc509a6f75849b.png, β) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/43c6efc070a39ae9f182810a0332d959.png, γ) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/e4da3b7fbbce2345d7772b0674a318d5.png.  
    
  Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

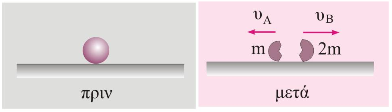
(Σωστή απάντηση είναι η β.)

*   
    
  Τα σώματα Α και Β του σχήματος με μάζες http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/a0077a7da97c15e51f01e7d6a71c5652.pngκαι http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/2d694d94e31ced5f2ee31790fafcb094.pngαντίστοιχα είναι ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Εκτοξεύουμε το σώμα Α με ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/1548410e50c2b07b15c156657d50aeb6.pngπρος το Β, η κρούση που ακολουθεί είναι κεντρική πλαστική και διαρκεί χρονικό διάστημα Δt. Το μέτρο της μέσης δύναμης που άσκησε το σώμα Α στο σώμα Β δίνεται από τη σχέση  
    
  α. http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/932f3febac82ffba3d0ff10c25026519.png  
    
  β. http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/27f4d5b1e46ff3cbf2eea62a3afe6689.png  
    
  γ. http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/ac99edb3e83bc9b1cec836ec7b781cd6.png  
    
  Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Σωστή απάντηση είναι η (β).)

* Ένα σώμα μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/b76530f37a5cbc3d17ebe8df6fed402f.pngκινούμενο με ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/ec9dd630d9047a3acbfc5b45b98fe810.pngσυγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/bdd1c7307b88ad20fe151890256e325a.png. Το ποσοστό % της ορμής, που μεταφέρεται από το σώμα μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/b76530f37a5cbc3d17ebe8df6fed402f.pngστο σώμα μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/bdd1c7307b88ad20fe151890256e325a.pngκατά την κρούση είναι μεγαλύτερο όταν για τις μάζες ισχύει η σχέση  
    
  α. http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/cc2bbc9cf255553d996b0b6013ef0193.png.  
    
  β. http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/67a5be102f3b125184fd71fe2dec9306.png.   
    
  γ. http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/2a02e6ad62810df9c97752343ffdedcb.png.   
    
  Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

  
 Σωστή απάντηση είναι η (γ).

* Ένα αρχικά ακίνητο σώμα που βρίσκεται σε λείο οριζόντιο δάπεδο εκρήγνυται σε δύο κομμάτια Α και Β με μάζες http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/53a4893e6437c300d13502c5494f6200.pngκαι http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/b10e77bcd40156a37b032ac9e3db0aa3.pngαντίστοιχα, όπως στο σχήμα.   
    
    
    
  Αν με http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/037d75c55ba6dd3a38f3ef9fcd478337.pngσυμβολίσουμε την κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο κομματιών μετά την έκρηξη, τότε για την κινητική ενέργεια του κομματιού http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/6743b9fcc57cf1b169fb4ef6c7a955d2.png, http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/fe0e13940c45d31a07bb0772cfa73186.png, ισχύει  
    
  α. http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/c80ab51f3b31888da748edd043d17a12.png, β. http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/f8ec668c2bdd73b9a1abdac463701ef5.png, γ. http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/13030f30c6bd1f99abe156858059f0d0.png  
    
  Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Σωστή απάντηση είναι η (β).)

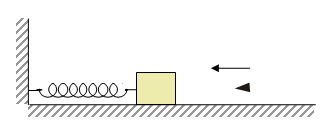
* Οι σφαίρες http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/04615a201c430e50de5b84cacec85830.png, http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/c314d99d249caa17b697152fd71b3300.pngτου σχήματος είναι ελαστικές. Η σφαίρα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/04615a201c430e50de5b84cacec85830.pngκινούμενη με ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/7b9a8d4024633cc0303a250fe5559f76.pngσυγκρούεται κεντρικά με την ακίνητη http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/c314d99d249caa17b697152fd71b3300.pngπου βρίσκεται μπροστά από λείο κατακόρυφο τοίχο με τον οποίο στην συνέχεια συγκρούεται ελαστικά. Η σφαίρα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/04615a201c430e50de5b84cacec85830.pngεπιστρέφει με ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/1a7815fdda2cf745dd9d658e1dab9b64.png. Η ταχύτητα της http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/c314d99d249caa17b697152fd71b3300.pngμετά την κρούση με τον τοίχο είναι:  
    
    
  α) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/7b9a8d4024633cc0303a250fe5559f76.png, β) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/1a7815fdda2cf745dd9d658e1dab9b64.png, γ) http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/cfcd208495d565ef66e7dff9f98764da.png  
    
  Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

(Σωστή απάντηση είναι η (β))

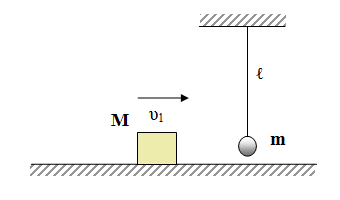
ΤΡΙΤΟ ΘΕΜΑ

* Ένα σώμα Σ1, μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/900bdd7a8187a951b270bf89255589b0.png, κινούμενο σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με ταχύτητα μέτρου http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/1186372f928703525c99dc9922018a06.pngκεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ2, μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/be68f11224e90973cd5b26ee9d9d0dba.png. Η χρονική διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του επιπέδου και κάθε σώματος είναι http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/218caa3a1cda6dc10d0476de98dcb53c.png. Αμέσως μετά την κρούση, το σώμα μάζας Σ1 κινείται αντίρροπα με ταχύτητα μέτρου http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/c7bba0bfb73589b8cab920b2258c043b.png.  
    
  α) Να προσδιορίσετε το λόγο των μαζών http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/fffafb425053ca4bc58afe1367d8a525.png.  
    
  β) Να βρείτε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/bdd1c7307b88ad20fe151890256e325a.pngαμέσως μετά την κρούση.  
    
  γ) Να βρείτε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ1 που μεταβιβάστηκε στο σώμα Σ2, λόγω της κρούσης.  
    
  δ) Να υπολογίσετε πόσο θα απέχουν τα σώματα όταν σταματήσουν.  
    
  Δίνεται http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/9b7e6f979a5207302941892ec2a41174.png.

(1/4, 2m/s , 64%, 1,3m)

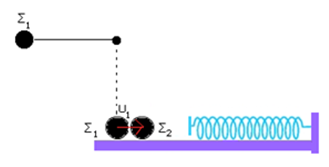
* Ένα βλήμα μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/b2f49eec0e56cd7027a9e4b05f686a00.pngκινούμενο οριζόντια με ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/ceb3a8806666775dc8d92d25ebf3b2f3.pngσφηνώνεται σε σώμα μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/1e61d72cfc9f44ae7e17063983e1e1f6.png, που ηρεμεί σε οριζόντιο δάπεδο, δεμένο στην άκρη οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/a960f3a858e84cae32e90cd5d9bb0b79.png, που βρίσκεται στο φυσικό του μήκος, ενώ το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η μέγιστη συμπίεση του ελατηρίου είναι http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/3cf07be21002c446926858da37e826f9.png. Η συνολική θερμότητα που απελευθερώνεται από την έναρξη της κρούσης μέχρι να σταματήσει το συσσωμάτωμα για πρώτη φορά είναι 390 J.   
    
  Να υπολογίσετε:   
  α. την ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/ceb3a8806666775dc8d92d25ebf3b2f3.pngτου σώματος m.   
  β. την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την πλαστική κρούση.   
  γ. την τριβή ολίσθησης που ασκείται στο σώμα.   
  δ. το μέγιστο μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος από τη στιγμή που ξεκινά την κίνησή του μέχρι να επανέλθει το ελατήριο στο φυσικό του μήκος.   
    
  Δίνεται: http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/bf6f4bcaa4ee947121473192812827ac.png.   
    
  

(40m/s, 2m/s, 20N, 60Kgm/s2)

* Ένα σώμα μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/a3c15a8f4e48d68155dd313be09383bf.pngκινούμενο πάνω σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται μετωπικά και ανελαστικά, έχοντας ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/ceb3a8806666775dc8d92d25ebf3b2f3.pngμε μια ακίνητη σφαίρα μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/c62bb5f27754c9b5ce77b8d56257896d.png, η οποία είναι κρεμασμένη με νήμα μήκους http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/9330a974d2220acedf52edfc7fbd16e6.png, όπως φαίνεται στο σχήμα. Μετά την κρούση η σφαίρα εκτρέπεται και η μέγιστη γωνία που σχηματίζει το νήμα με την αρχική κατακόρυφη θέση του είναι http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/c898dd23c0b18ad3466ac21296928c0e.png, ενώ το σώμα μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/69691c7bdcc3ce6d5d8a1361f22d04ac.pngδιανύει απόσταση http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/7e88d976d0996c467072240106fc6025.pngμέχρι να σταματήσει. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/69691c7bdcc3ce6d5d8a1361f22d04ac.pngκαι του οριζόντιου δαπέδου είναι http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/b439a0e41fe0225b8f86ef5c8648e1ab.png.   
    
  Να υπολογίσετε:   
  α. την ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/cb0b03518676a3bb7089c81687c593d3.pngτης σφαίρας αμέσως μετά την κρούση.   
  β. την ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/b5f99bb82721901606f630f7c7747010.pngτου σώματος μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/69691c7bdcc3ce6d5d8a1361f22d04ac.pngαμέσως μετά την κρούση.   
  γ. την ταχύτητα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/ceb3a8806666775dc8d92d25ebf3b2f3.pngτου σώματος μάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/69691c7bdcc3ce6d5d8a1361f22d04ac.pngελάχιστα πριν την κρούση.   
  δ. το μέτρο της τάσης του νήματος, αμέσως μετά την κρούση.   
    
  Δίνεται: http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/bf6f4bcaa4ee947121473192812827ac.png, συν60 = ½   
    
  

(3m/s, 4m/s, 6,25m/s, 60N)

ΤΕΤΑΡΤΟ ΘΕΜΑ

Εκφώνηση  
  
  
  
Ένα σώμα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/35147c67ae59a22bb96ba7b2ccf15a1a.pngμε μάζα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/d6ae24e3cc6acb6d1cbb9aadc315ca87.pngείναι δεμένο με αβαρές και μη εκτατό νήμα μήκους http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/1546ea8371b10bbc45220bb5a24c1f11.png, του οποίου η άλλη άκρη είναι ακλόνητα στερεωμένη, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αρχικά το νήμα είναι οριζόντιο.

Αφήνουμε ελεύθερο το σώμα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/35147c67ae59a22bb96ba7b2ccf15a1a.pngνα κινηθεί. Το σώμα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/35147c67ae59a22bb96ba7b2ccf15a1a.pngμόλις το νήμα γίνει κατακόρυφο, συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με σώμα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/a5c93b77d91a85a74e2bc80d7b5718c1.pngμάζας http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/7b08929e13d9242c3873489d86d8bfb1.png, που είναι ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/a5c93b77d91a85a74e2bc80d7b5718c1.pngμετά την κρούση συναντά και συγκρούεται με το ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/4b0d46e83c196320374a27fd8f0dcf9f.png, του οποίου η άλλη άκρη είναι ακλόνητα στερεωμένη, όπως στο σχήμα. Το σώμα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/a5c93b77d91a85a74e2bc80d7b5718c1.pngσυμπιέζει το ελατήριο και στη συνέχεια συναντά εκ νέου το σώμα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/35147c67ae59a22bb96ba7b2ccf15a1a.pngκαι συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά για δεύτερη φορά με αυτό. Να θεωρηθούν οι τριβές και η αντίσταση του αέρα αμελητέες.  
  
α) Να βρείτε το μέτρο της τάσης του νήματος ελάχιστα πριν τη σύγκρουση του σώματος Σ1 με το σώμα Σ2.  
  
β) Να βρείτε τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο σωμάτων http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/35147c67ae59a22bb96ba7b2ccf15a1a.pngκαι http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/a5c93b77d91a85a74e2bc80d7b5718c1.pngαμέσως μετά την κρούση.  
  
γ) Να βρείτε τη μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου.  
  
δ) Να βρείτε το μέγιστο ύψος που θα φτάσει το σώμα http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/35147c67ae59a22bb96ba7b2ccf15a1a.pngπου είναι δεμένο με το νήμα μετά τη δεύτερή του κρούση με το σώμα Σ2.  
  
Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/bf6f4bcaa4ee947121473192812827ac.png.

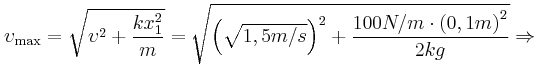
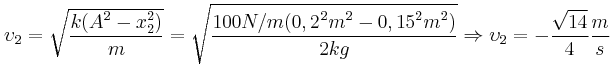
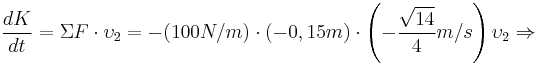
( 30Ν, 0 και 6 m/s, 0,6m, επανέρχεται στην αρχική του θέση)

|  |  |
| --- | --- |
| * Η μια άκρη ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k=100N/m είναι στερεωμένη στο πάνω μέρος του πλάγιου επιπέδου γωνίας φ=30ο, όπως στο σχήμα. Από ένα σημείο του πλάγιου επιπέδου που απέχει s=0,25m από το ελεύθερο άκρο του ελατηρίου, εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα υο=2m/s, κατά μήκος του άξονα του ελατηρίου προς τα πάνω ένα σώμα Σ μάζας m=2kg. Όταν το σώμα ακουμπήσει στο ελατήριο, ενώνεται με αυτό και αρχίζει να εκτελεί αρμονική ταλάντωση. | http://www.study4exams.gr/physics_k/graphs/FK_K1_D/FK_K1_E_D13_1.png |

α) Να βρείτε την ταχύτητα του σώματος τη στιγμή που έρχεται σε επαφή με το ελατήριο.  
  
β) Να βρείτε τη μέγιστη ταχύτητα του σώματος.   
  
γ) Να γράψετε τη συνάρτηση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης σε σχέση με το χρόνο, θεωρώντας t=0 τη στιγμή της ένωσης του σώματος με το ελατήριο και τα θετικά προς τα πάνω.  
  
δ) Να βρείτε το ρυθμό μεταβολής κινητικής ενέργειας του σώματος τη στιγμή που διέρχεται από το σημείο εκτόξευσης για δεύτερη φορά.  
  
Δίνεται g=10m/s2

Λύση

|  |  |
| --- | --- |
| α) Εφαρμόζουμε το θεώρημα έργου-ενέργειας για το σώμα Σ από τη θέση (Α) μέχρι τη θέση (Β) λίγο πριν έρθει σε επαφή με το ελατήριο.  http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/b054aefbed9735ff6f096ff79a7eca48.pngή  http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/f4a05f4666a714a2565f11859ad7ff29.png  http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/d48df6340b295e1ba59a8fb668f34a5c.png  http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/4113e421a45738b298fea8246d89a4a6.png  http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/13278bb5ce8c24a478d3cffe9f757033.png | http://www.study4exams.gr/physics_k/graphs/FK_K1_D/FK_K1_E_D13_2.png |

β) Για να βρούμε τη μέγιστη ταχύτητα της ταλάντωσης, θα εφαρμόσουμε την διατήρηση της ενέργειας στην ταλάντωση μεταξύ των θέσεων (Β), όπου το σώμα έρχεται σε επαφή με το ελατήριο με ταχύτητα μέτρου υ και στη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης (Δ) όπου το σώμα έχει μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης.  
  
Στη Θ.Ι. ασκούνται στο σώμα οι δυνάμεις mgημφ και η δύναμη του ελατηρίου (kx1) οι οποίες είναι αντίθετες και δίνουν ΣF=0. Επομένως  
  
http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/ec26db2150eb83d064a0bf5d38389dcc.pngή http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/8cd02ff0c045df103e4d53680bf7d636.png  
  
Εφαρμόζουμε την ΑΔΕΤ στις θέσεις (Β) και (Δ).  
  
http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/589796c9884d12d18f2e78b3fec4f772.png  
  
  
  
http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/fa41280c21fbf5e75b1d2955bc84f3e4.png  
  
γ) Η εξίσωση της απομάκρυνσης με το χρόνο είναι: http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/fddeae8f88e61e63e1846229af16c0bb.png**(1)**, με http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/9eaddd05d780b28db9726093e9ead62c.png  
  
Το πλάτος της ταλάντωσης είναι http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/1f83642c8bd1e49ed44ffd471f804901.png  
  
Τη χρονική στιγμή t=0 το σώμα βρίσκεται στη θέση (Β) , δηλαδή σε απομάκρυνση http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/4613ee66d71e9611925f016133116845.pngκαι έχει θετική ταχύτητα, επομένως η αρχική φάση της ταλάντωσης θα βρίσκεται στο 1ο τεταρτημόριο του τριγωνομετρικού κύκλου.  
  
http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/9fe9a191c9013cfe455c8fbaf3608d34.pngή http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/611efc93646a16d51cdbc9895dcaa76a.png  
  
Επειδή την t=0 η ταχύτητα του σώματος είναι θετική, έχουμε φο=π/6.   
  
Η **(1)** γίνεται: http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/f4b35ae31059d87cb70ac85e191b98a2.png  
  
δ) Όταν το ταλαντούμενο σώμα περνά για δεύτερη φορά από το σημείο εκτόξευσης απέχει http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/367e60d015c01b0e0cbe3455cda1e94a.pngαπό τη Θ.Ι. της ταλάντωσης και βρίσκεται σε απομάκρυνση http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/2b679c980160821d8efd368cd00d15d8.png. Το σώμα κατεβαίνει και έχει αρνητική ταχύτητα μέτρου υ2. O ρυθμός μεταβολής της κινητικής του ενέργειας στη θέση αυτή είναι  
  
http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/80c700354f4cc8ecd01e2168932bc586.png, **(2)**  
  
Η ταχύτητα υ2 θα υπολογιστεί από την διατήρηση της ενέργειας για την ταλάντωση.  
  
http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/a99d54eff9c10292f208442e3f630d74.png  
  
  
  
Αντικαθιστώντας στην **(2)** παίρνουμε:  
  
  
  
http://www.study4exams.gr/physics_k/filter/files/91669744e9c2232396170cfedd2162f7.png