

3ο Ε.Κ. Ανατολικής Αττικής

Τομέας Μηχανολογίας

Μηχανική – Αντοχή Υλικών

Νόμος του Hooke

Φύλλο Εργασίας με χρήση προσομοίωσης

Εκπαιδευτικός

: Τζαβάρας Γεώργιος

1. Τίτλος:

Νόμος του Hooke.

2. Γνωστικό αντικείμενο:

Τομέας: Μηχανολογίας.

Μάθημα: Μηχανική - Αντοχή Υλικών (2Θ).

Κεφάλαιο: Βασικές Έννοιες – Νόμος του Hooke (κεφ.5, §5.6)

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών: Φ.Ε.Κ. 1521/τ.Β'/17.08.2007

3. Τάξη στην οποία απευθύνεται:

Β τάξη του Μηχανολογικού τομέα Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. Ηλικίες 16+.

4. Διδακτικοί στόχοι ή αναμενόμενα αποτελέσματα:

- Να είναι ικανοί να εφαρμόζουν τον νόμο του Hooke σε διάφορες περιπτώσεις ελατηρίου και βάρους.
- Να είναι σε θέση να υπολογίζουν κάποιο μέγεθος από τον παραπάνω νόμο όταν γνωρίζουν τα υπόλοιπα.
- Να κατανοήσουν τη σχέση μάζας – απομάκρυνσης που περιγράφει ο παραπάνω νόμος.
- Να περιγράψουν τον όρο «σταθερά ελατηρίου» και τις παραμέτρους που την επηρεάζουν.

5. Περιγραφή:

Οι μαθητές χρησιμοποιώντας την εφαρμογή mass-spring-lab_en.jar συμπληρώνουν το παρακάτω Φ.Ε. και αποθηκεύουν το αρχείο στον υπολογιστή τους με όνομα αρχείου το επώνυμο-όνομα τους. Αποστέλουν το Φ.Ε. στον εκπαιδευτικό. Απαιτείται Η/Υ και σύνδεση internet. Εκτιμώμενος χρόνος 25 λεπτά. Ακολούθως, θα έπρεπε να γίνει εκτύπωση και έλεγχος των Φ.Ε. των μαθητών και συζήτηση σχετικά με τις δοθείσες απαντήσεις για περίπου 15 λεπτά.

Όνοματεπώνυμο: _____

6. Φύλλο εργασίας:

Νόμος του [Hooke](#).

(Μην ξεχάσετε να συμπληρώσετε το όνομά σας)

Ο νόμος του Hooke, βρίσκει εξαιρετική εφαρμογή σε ένα ΕΛΑΤΗΡΙΟ και μας λέει ότι

η μεταβολή στο μήκος ενός ελατηρίου είναι ανάλογη με τη δύναμη που την προκάλεσε

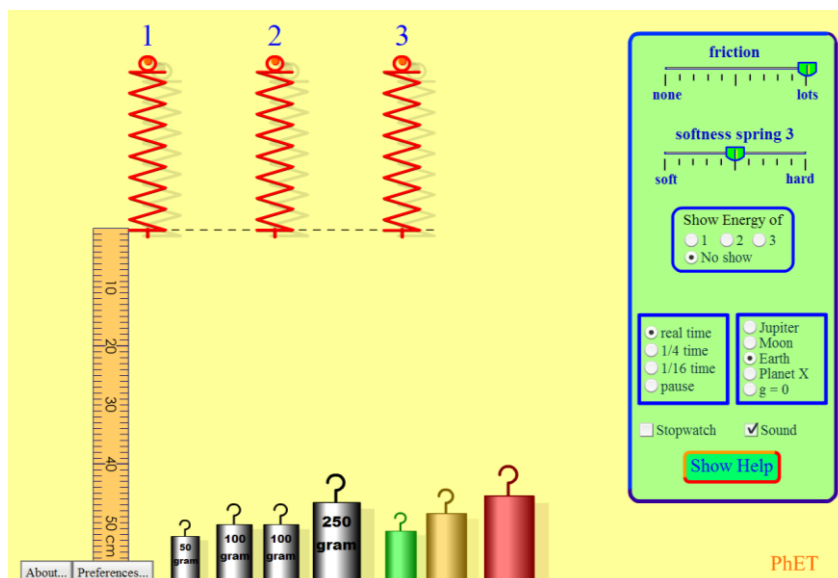
Βασιζόμενοι στον νόμο αυτό οι πειραματιστές έφτιαξαν όργανα με ελατήριο για τη μέτρηση των δυνάμεων, τα ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΑ, σαν αυτά που βρίσκει κανείς σε σχολικό εργαστήριο

Σε κάθε δηλαδή δυναμόμετρο υπάρχει ελατήριο κι εμείς ασκούμε τη δύναμη, μετράμε τη μεταβολή στο μήκος του και συμπεραίνουμε για το «πόση είναι η ΔΥΝΑΜΗ»



Το ΕΛΑΤΗΡΙΟ είναι ένα από τα αντικείμενα που πρωταγωνίστησαν στην πειραματική έρευνα

1. Ανοίξτε την εφαρμογή mass-spring-lab_en.jar.
2. Τοποθετήστε τον δείκτη “friction” στο μέγιστο “lots”.



PhET

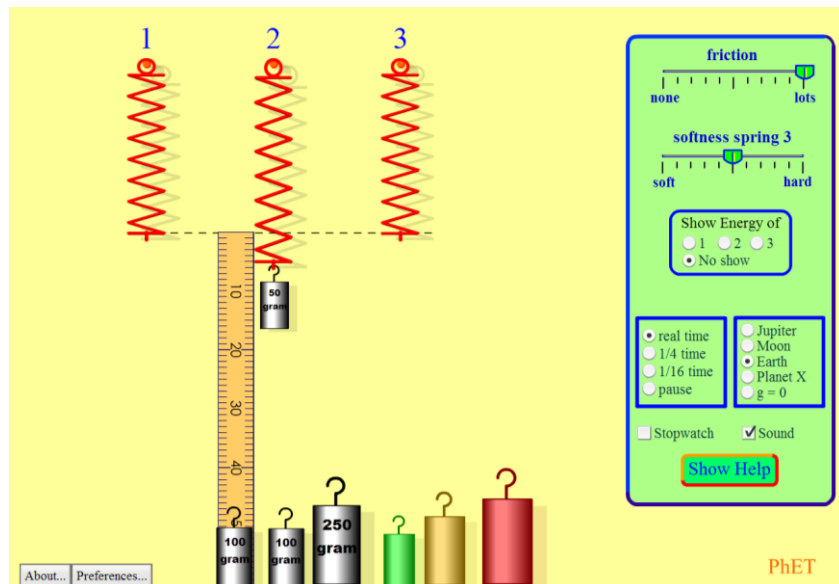
3. Μετακινήστε τον χάρακα στη θέση που φαίνεται στην παραπάνω εικόνα. Το οριζόντιο κόκκινο κάτω άκρο του ελατηρίου είναι το σημείο αναφοράς για τις μετρήσεις της μετατόπισης. Παρατηρείστε ότι και τα τρία ελατήρια βρίσκονται

στο ίδιο ύψος (θέση ηρεμίας) πριν την τοποθέτηση οποιοδήποτε βάρους. Ο χάρακας δείχνει απομάκρυνση 0cm.

4. Τοποθετήστε (κρεμάστε) τη μάζα των 50gr στο ελατήριο 1. Σημειώστε την απομάκρυνση: _____
5. Τοποθετήστε (κρεμάστε) τη μάζα των 100gr στο ελατήριο 1. Σημειώστε την απομάκρυνση: _____
6. Τοποθετήστε (κρεμάστε) τη μάζα των 250gr στο ελατήριο 1. Σημειώστε την απομάκρυνση: _____
7. Τι συμπέρασμα βγαίνει από τις 3 προηγούμενες μετρήσεις; Ισχύει ο νόμος του Hooke;

8. Υπολογίστε το k_1 του ελατηρίου 1. ($g \approx 10\text{m/s}^2$) **Θυμηθείτε ότι $F = m \cdot g$**

9. Μετακινήστε το χάρακα δίπλα στο ελατήριο 2 και κρεμάστε τη μάζα των 50gr στο ελατήριο 2. Σημειώστε την απομάκρυνση: _____



10. Τοποθετήστε (κρεμάστε) τη μάζα των 100gr στο ελατήριο 2. Σημειώστε την απομάκρυνση: _____
11. Τοποθετήστε (κρεμάστε) τη μάζα των 250gr στο ελατήριο 2. Σημειώστε την απομάκρυνση: _____

12. Υπολογίστε το k_2 του ελατηρίου 2. ($g \approx 10\text{m/s}^2$)

13. Τι παρατηρείτε για τα ελατήρια 1 και 2;

14. Τοποθετήστε (κρεμάστε) τη μάζα με πράσινο χρώμα στο ελατήριο 2. Σημειώστε την απομάκρυνση: _____

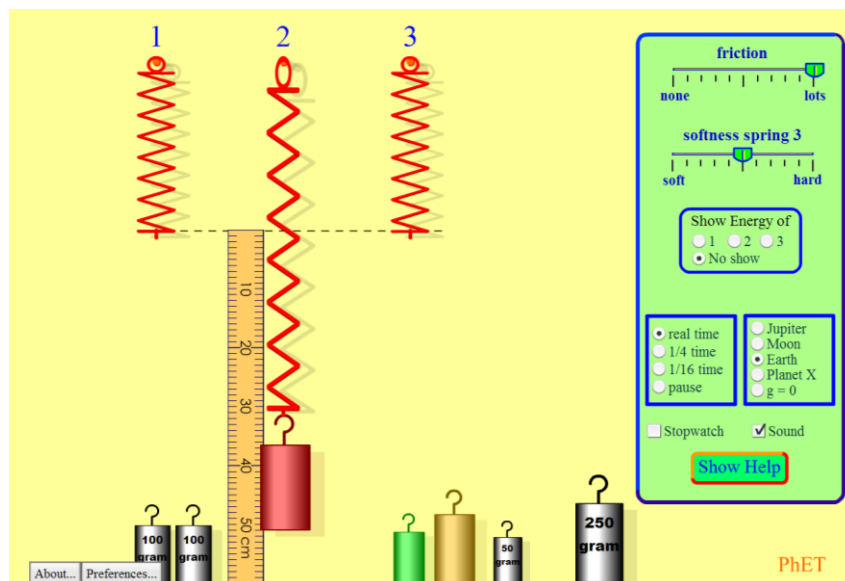
15. Υπολογίστε τα γραμμάρια της πράσινης μάζας.

16. Τοποθετήστε (κρεμάστε) τη μάζα με κίτρινο χρώμα στο ελατήριο 2. Σημειώστε την απομάκρυνση: _____

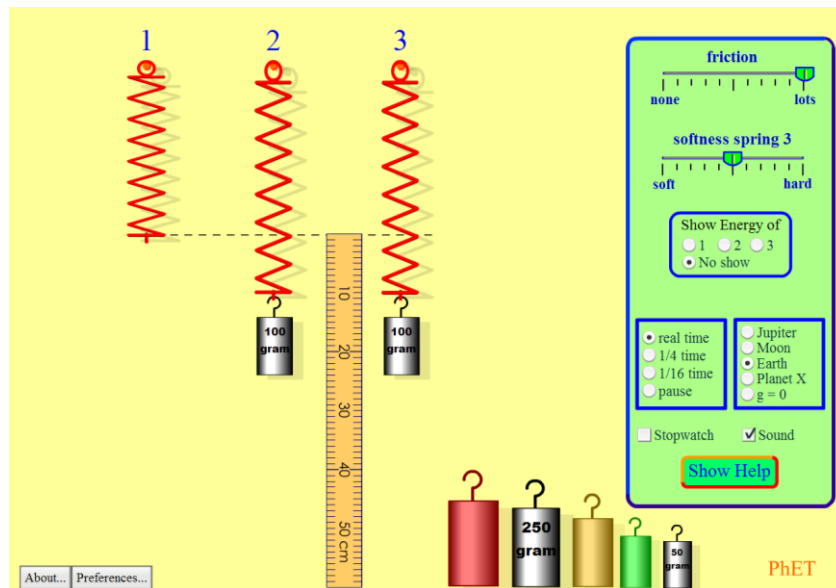
17. Υπολογίστε τα γραμμάρια της κίτρινης μάζας.

18. Τοποθετήστε (κρεμάστε) τη μάζα με κόκκινο χρώμα στο ελατήριο 2. Σημειώστε την απομάκρυνση: _____

19. Υπολογίστε τα γραμμάρια της κόκκινης μάζας.

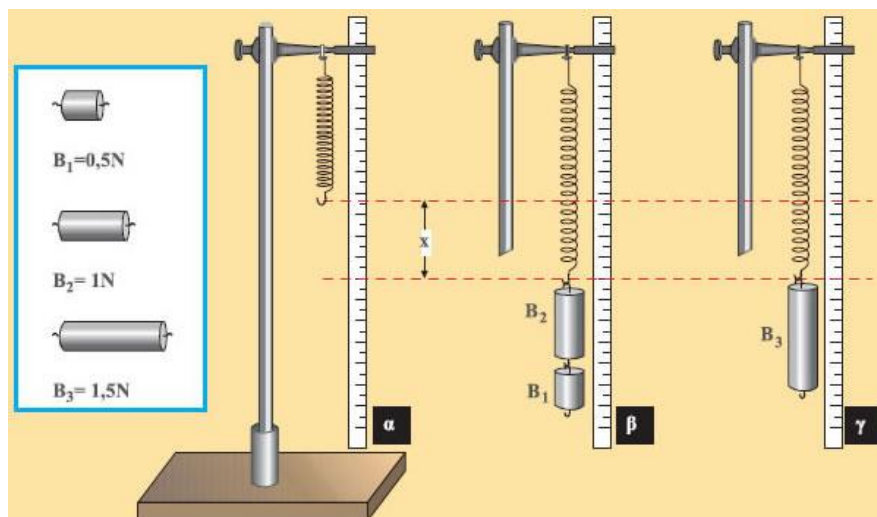


20. Τοποθετήστε το χάρακα μεταξύ των ελατηρίων 2 και 3 και κρεμάστε τις μάζες των 100gr σε κάθε ελατήριο.



21. Μετακινήστε τον δείκτη “softness spring 3” δεξιά και αριστερά από το μέσον. Παρατηρήστε τις μεταβολές στη μετατόπιση. Ποιον παράγοντα του νόμου του Hooke μεταβάλλετε;

22. Ανοίξτε τον υπερ-σύνδεσμο με CTRL+κλικ στην εικόνα και συμπληρώστε το παρακάτω ερώτημα:



«Η σταθερά ελατηρίου, γνωστή και σαν σταθερά του Χουκ, εκφράζει τη σκληρότητα ενός ελατηρίου και εξαρτάται από:

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

Μονάδα μέτρησης της σταθεράς ελατηρίου στο Διεθνές Σύστημα (SI) είναι το:

23. Επιστρέψτε στην εφαρμογή και επιλέξτε διάφορα g από τις επιλογές πλανητών που δίνονται δεξιά (Jupiter, Moon, Earth, Planet X, $g=0$). Κρεμάστε μάζες και παίξτε, βλέποντας πως μεταβάλλεται η απομάκρυνση. Τέλος επιλέξτε $g = 0$ και κρεμάστε όποια μάζα θέλετε. Εξηγήστε γιατί η απομάκρυνση γίνεται μηδενική.

24. Αποθηκεύστε το αρχείο με το επώνυμο-όνομά σας και εκτυπώστε το.

7. Βιβλιογραφία - Ιστογραφία:

- Ροζάκος, Σπυρίδωνος, Παπαγεωργίου, *Σχολικό Βιβλίο Τεχνική Μηχανική Αντοχή των Υλικών*, ΟΕΔΒ (1999), σελ.106.
- <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics/work-energy-and-power>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9D%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%82_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%A7%CE%BF%CF%85%CE%BA
- <https://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi2wfnAz8zUAhVBXRoKHScVAlMQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fbooks.edu.gr%2Fmodules%2Fbook%2Fshow.php%2FDSL-A103%2F529%2F3518%2C14439%2F&psig=AFQjCNHQRd5J-bFqxFlmD15ret891o4Q&ust=1498054869082583>
- <https://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwie7NHiz8zUAhXTyRoKHa48CtQQjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fslideplayer.gr%2Fslide%2F2013624%2F&psig=AFQjCNHQJrd5J-bFqxFlmD15ret891o4Q&ust=1498054869082583>