

Β΄ Γυμνασίου

7 Μαρτίου 2015

Θεωρητικό Μέρος

Θέμα 1^ο

A1. Εκτοξεύουμε μια μπάλα του μπάσκετ προς τα πάνω. Η μπάλα μετατοπίζεται από τη θέση Α στη θέση Β, όπως φαίνεται στο σχήμα. Θεωρώντας αμελητέα οποιαδήποτε δύναμη αντίστασης, να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως Σωστές ή Λάθος.

B



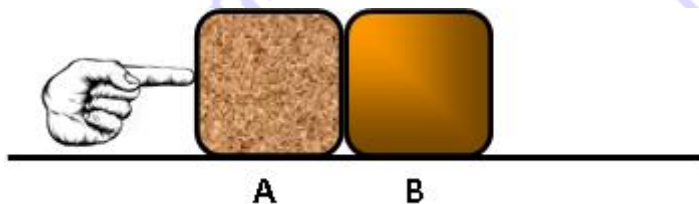
- α) Στη θέση Β, όπου η μπάλα σταματά οριακά, δεν ασκείται καμία δύναμη.
- β) Σε μια ενδιάμεση θέση, η μπάλα δέχεται τη δύναμη του βάρους και τη δύναμη που της ασκήσαμε κατά την εκτόξευση.
- γ) Όταν το σώμα επιστρέψει στο έδαφος και έρθει σε επαφή με αυτό του ασκεί δύναμη.
- δ) Την στιγμή της επαφής της μπάλας με το έδαφος η συνολική δύναμη που δέχεται η μπάλα είναι ίση με μηδέν.

A2. Αγοράζετε ένα ορθογώνιο κουτί, το οποίο έχει διαστάσεις 5cm10cm και 30cm ενώ η μάζα του είναι 13,35 kg. Με βάση τον πίνακα που ακολουθεί προσδιορίστε το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο το κουτί.

Υλικό	Πυκνότητα (g/cm ³)
Σίδηρος	7,8
Ορείχαλκος	8,6
Χαλκός	8,9
Ασήμι	10,5

Θέμα 2^ο

B1. Ένας άνθρωπος σπρώχνει το κιβώτιο Α το οποίο βρίσκεται σε επαφή με το κιβώτιο Β. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας και να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκεί το κιβώτιο Α στο περιβάλλον του, αναφέροντας σε ποιο σώμα ασκείται καθεμία από αυτές τις δυνάμεις.



Θεωρείστε ότι δεν αναπτύσσεται τριβή μεταξύ των επιφανειών των κιβωτίων και του δαπέδου.

B2. Στέκεστε όρθιοι και είστε ακίνητοι. Επίσης, κρατάτε με το ένα σας χέρι μια βαριά τσάντα γεμάτη λαχανικά. Η τσάντα που κρατάτε είναι επίσης ακίνητη.

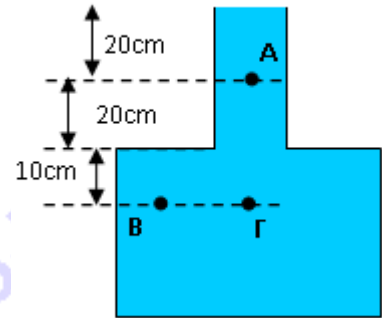
Η Γη σας ασκεί δύναμη μέτρου 500N, ενώ στην τσάντα ασκεί δύναμη μέτρου 60N. Να προσδιορίσετε το μέτρο των ακόλουθων δυνάμεων:

- i) Τη δύναμη που ασκείτε στην τσάντα με τα λαχανικά.
- ii) Τη δύναμη που ασκεί η τσάντα με τα λαχανικά σε εσάς.
- iii) Τη δύναμη που ασκεί το δάπεδο σε εσάς.

- iv) Τη δύναμη που ασκείτε εσείς στο δάπεδο.
- v) Τη δύναμη που ασκεί η τσάντα με τα λαχανικά στη Γη.

B3. Το δοχείο του σχήματος είναι γεμάτο με νερό. Ποια σημεία έχουν την ίδια πίεση;

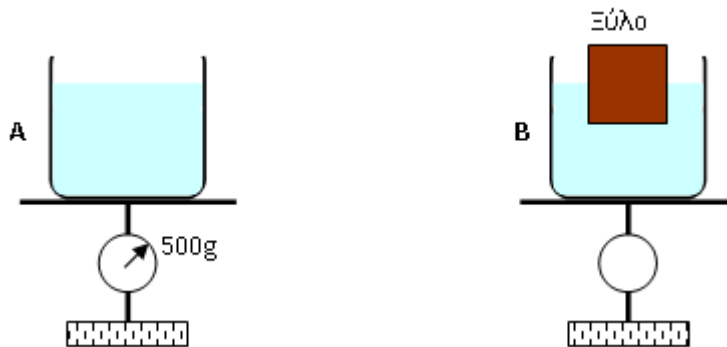
- i) Α και Β
- ii) Α και Γ
- iii) Β και Γ
- iv) Α και Β και Γ
- v) όλα τα σημεία έχουν διαφορετική πίεση.



Θέμα 3^ο

Γ1. Για τα προβλήματα που ακολουθούν ισχύει το εξής: Δύο πανομοιότυπα δοχεία είναι γεμάτα με νερό και το καθένα βρίσκεται στη βάση μιας ζυγαριάς. Η στάθμη του νερού και στα δύο δοχεία είναι στο ίδιο ύψος.

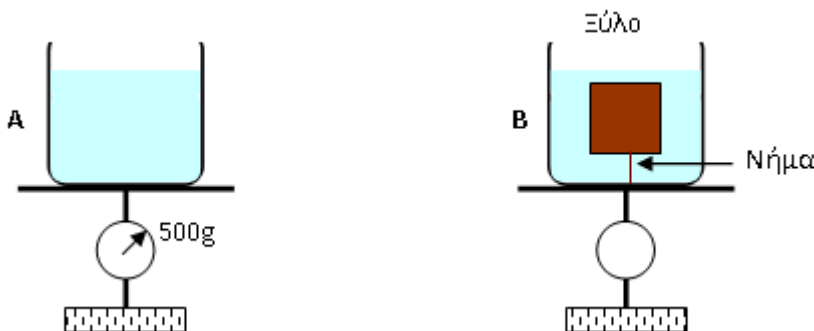
α) Στο δοχείο Β ένα ξύλινο κουτί επιπλέει, επειδή η πυκνότητά του είναι μικρότερη από εκείνη του νερού. Ποια ζυγαριά θα δείξει μεγαλύτερη τιμή;



Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

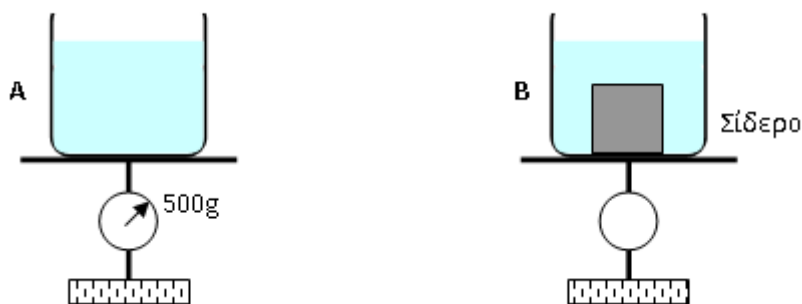
β) Στο δοχείο Β ένα ξύλινο κουτί είναι βυθισμένο εξ ολοκλήρου μέσα στο νερό. Το ξύλινο κουτί κρατιέται βυθισμένο αφού έχει δεθεί με ένα αβαρές νήμα το οποίο ξεκινά από τη βάση του δοχείου, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα. Ποια ζυγαριά θα δείξει μεγαλύτερη τιμή;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

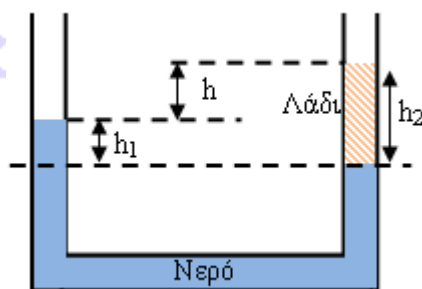


γ) Στο δοχείο Β ένα σιδερένιο κουτί είναι βυθισμένο. Το σιδερένιο κουτί έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό. Ποια ζυγαριά θα δείξει μεγαλύτερη τιμή;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



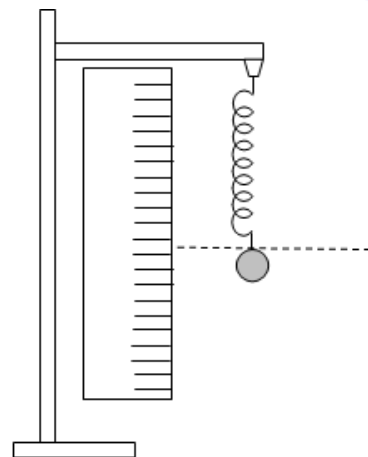
Γ2. Ένας σωλήνας σχήματος U, όπως φαίνεται στο σχήμα, είναι γεμάτος με νερό κατά το μεγαλύτερο μέρος του, ενώ μια μικρή ποσότητα λαδιού έχει προστεθεί στο ένα άκρο του σωλήνα. Το ύψος της στήλης του λαδιού είναι ίση με $h_2 = 5\text{m}$. Ποια είναι η διαφορά ύψους h μεταξύ της στάθμης του νερού που βρίσκεται στη μια πλευρά του σωλήνα U και της στάθμης του λαδιού που βρίσκεται στην άλλη πλευρά;



Δίνονται: Η πυκνότητα του νερού $\rho_1=1000\text{kg/m}^3$ και η πυκνότητα του λαδιού $\rho_2=920\text{kg/m}^3$.

Πειραματικό Μέρος

Στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών του σχολείου σας, χρησιμοποιώντας 3 διαφορετικά ελατήρια μετράτε την επιμήκυνση που προκαλούν σε αυτά βαρίδια καθορισμένης μάζας. Η πειραματική διάταξη φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Στερεώνετε το ελατήριο κατακόρυφα σε τόπο όπου $g=10\text{m/s}^2$ και από το κάτω άκρο του κρεμάτε διαδοχικά διάφορα βαρίδια ίσων μαζών. Οι μετρήσεις που λάβατε και για τα τρία ελατήρια παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:



Μάζα βαριδίων (kg)	Επιμήκυνση 1ου ελατηρίου (m)	Επιμήκυνση 2ου ελατηρίου (m)	Επιμήκυνση 3ου ελατηρίου (m)
0	0	0	0
0,002	0,25	0,45	0,2
0,004	0,52	0,63	0,4
0,006	0,8	0,77	0,6
0,008	1	0,89	0,8
0,01	1,33	1	1

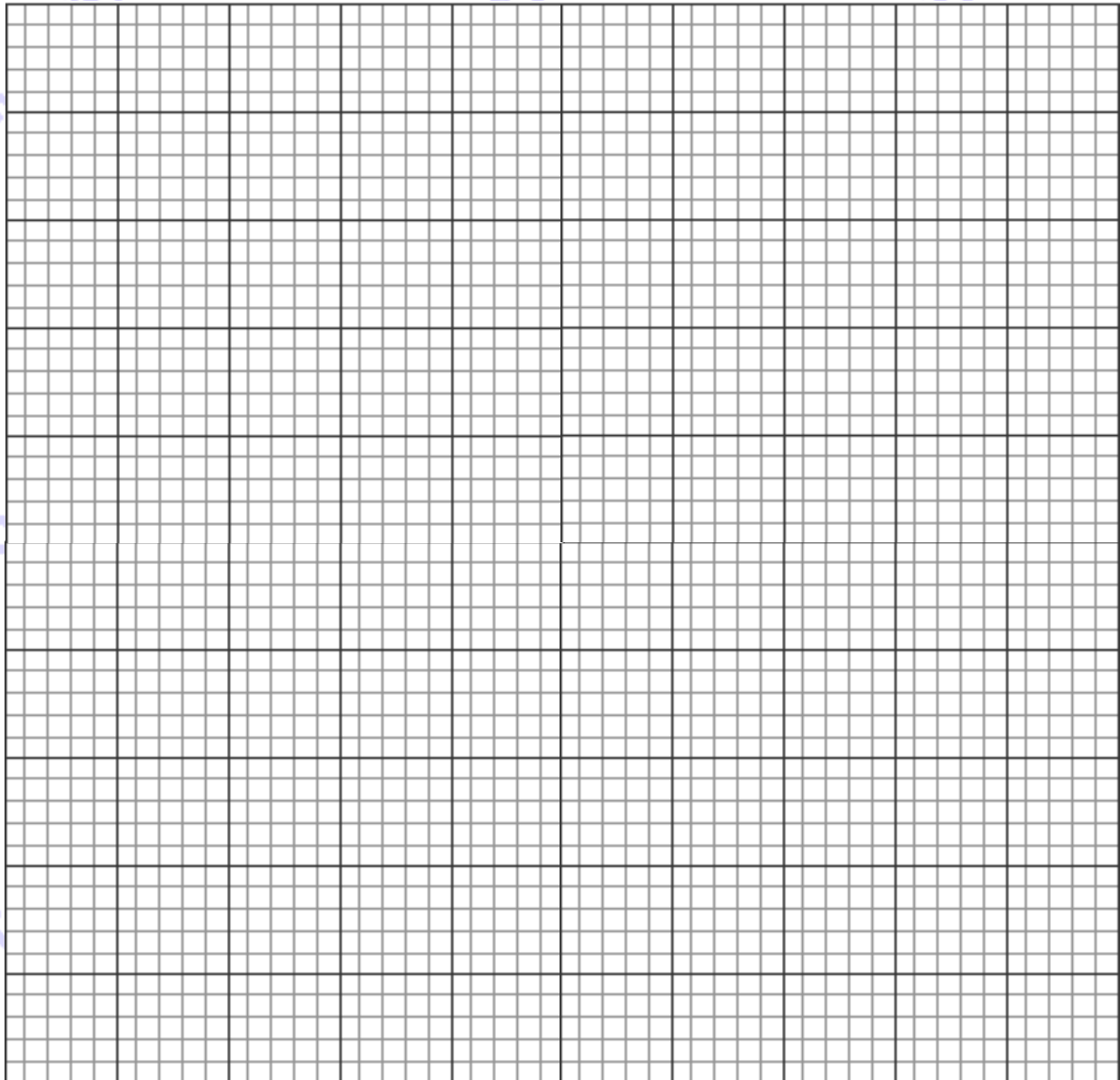
Σημειώνεται πως η μέτρηση της επιμήκυνσης του ελατηρίου γίνεται αφού το σύστημα ελατηρίου – μαζών έρχεται σε ισορροπία.

- Δ1.** Να σχεδιάσετε σε κοινό διάγραμμα την επιμήκυνση καθενός ελατηρίου σε σχέση με τη δύναμη που αυτό ασκεί.
- Δ2.** Να διερευνήσετε ποια ελατήρια ικανοποιούν το νόμο του Hooke και να αιτιολογήσετε την άποψή σας.
- Δ3.** Μεταξύ των ελατηρίων που ικανοποιούν το Νόμο του Hooke να προσδιορίσετε ποιο έχει μεγαλύτερο συντελεστή ελατηρίου, δικαιολογώντας την απάντησή σας.
- Δ4.** Από την καμπύλη του διαγράμματος του ερωτήματος **Δ1** που αφορά το ελατήριο με τον μικρότερο συντελεστή ελατηρίου, να προσδιορίσετε τη μάζα ενός σώματος που αν αναρτηθεί από αυτό θα το επιμηκύνει κατά 0,7m.

Καλή Επιτυχία

Αν θέλετε, μπορείτε να κάνετε κάποιο γράφημα σ' αυτή τη σελίδα και να την επισυνάψετε μέσα στο τετράδιό σας.

Επιλέξτε τους άξονες, τιτλοδοτήστε και συμπεριλάβετε τις κατάλληλες μονάδες σε κάθε άξονα.



Συνοπτικές Απαντήσεις
Θεωρητικό Μέρος

Θέμα 1°

A1. Σωστή είναι η πρόταση γ.

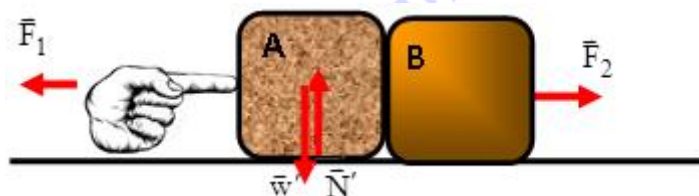
A2. Η πυκνότητα του κουτιού είναι ίση με:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{13,35\text{Kg}}{1500\text{cm}^3} = \frac{13350}{1500} \text{g/cm}^3 = 8,9\text{g/cm}^3.$$

Άρα το κουτί είναι φτιαγμένο από χαλκό.

Θέμα 2°

B1. Το ζητούμενο σχήμα δίνεται ακολούθως:



όπου

\vec{F}_1 : Δύναμη που ασκεί το σώμα A στο χέρι του ανθρώπου

\vec{F}_2 : Δύναμη που ασκεί το σώμα A στο σώμα B

\vec{N}' : Δύναμη που ασκεί το σώμα A στο έδαφος

\vec{w}' : Δύναμη που ασκεί το σώμα A στη Γη

B2.

i) Η δύναμη που ασκείτε στην τσάντα με τα λαχανικά: 60N

ii) Η δύναμη που ασκεί η τσάντα με τα λαχανικά σε εσάς: 60N

iii) Η δύναμη που ασκεί το δάπεδο σε εσάς: 560N

iv) Η δύναμη που ασκείτε εσείς στο δάπεδο: 560N

v) Η δύναμη που ασκεί η τσάντα με τα λαχανικά στη Γη: 60N

B3. Τα σημεία Β και Γ βρίσκονται στο ίδιο βάθος οπότε η πίεση που επικρατεί στο Β και στο Γ είναι η ίδια. Άρα σωστή η πρόταση iii.

Θέμα 3°

Γ1.

α) Η ποσότητα του νερού στο δοχείο Β είναι λιγότερη σε σχέση με την ποσότητα του νερού που περιέχει το δοχείο Α. Αυτό συμβαίνει γιατί το ξύλινο κουτί, που επιπλέει, έχει εκτοπίσει μια ποσότητα νερού. Λόγω της αρχής του Αρχιμήδη το βάρος του ξύλινου κουτιού που επιπλέει είναι ίσο με το βάρος του νερού που αυτό εκτόπισε. Επομένως, η ζυγαριά Α θα έχει την ίδια ένδειξη με τη ζυγαριά Β.

β) Στο δοχείο Β, το νερό που έχει εκτοπιστεί, λόγω του βυθισμένου ξύλινου κουτιού, έχει αντικατασταθεί από το ξύλινο κουτί το οποίο έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό. Επομένως, η ζυγαριά Β δείχνει μικρότερη τιμή.

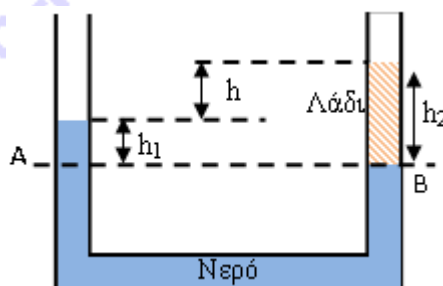
γ) Στο δοχείο Β, το νερό που έχει εκτοπιστεί, λόγω του βυθισμένου σιδερένιου κουτιού, έχει αντικατασταθεί από το σιδερένιο κουτί το οποίο έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το νερό. Επομένως, η ζυγαριά Β δείχνει μεγαλύτερη τιμή.

Γ2.

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_v g h_1 = \rho_\lambda g h_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h_1 = \frac{\rho_\lambda}{\rho_v} h_2 = \frac{920}{1000} 5 = 4,6 \text{ m}$$

$$h = h_2 - h_1 = (5 - 4,6) \text{ m} = 0,4 \text{ m}$$

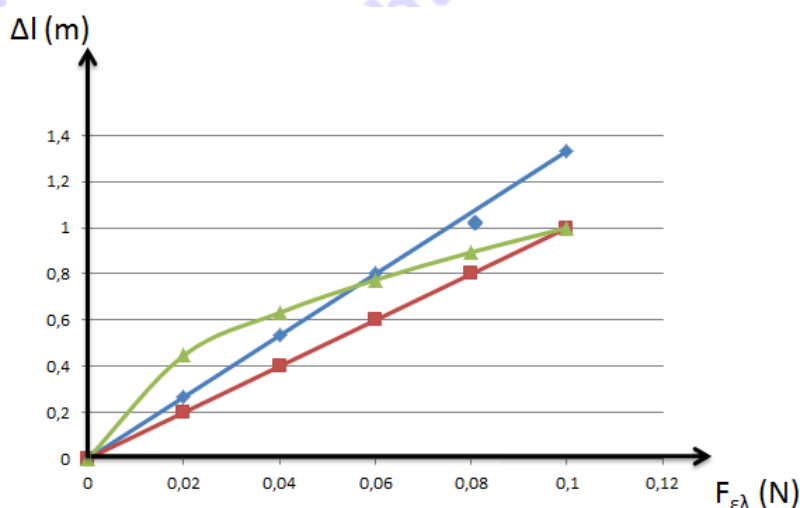


Πειραματικό Μέρος

Δ1. Αφού σε κάθε θέση που γίνεται η μέτρηση το σύστημα ελατηρίου-βαριδίων ισορροπεί, η δύναμη του ελατηρίου που δέχεται κάθε βαρίδιο είναι ίσο με το βάρος του. Άρα δημιουργούμε τον ακόλουθο πίνακα τιμών:

Δύναμη Ελατηρίου (N)	Επιμήκυνση 1 ^{ου} ελατηρίου (m)	Επιμήκυνση 2 ^{ου} ελατηρίου (m)	Επιμήκυνση 3 ^{ου} ελατηρίου (m)
0	0	0	0
0,02	0,25	0,45	0,2
0,04	0,52	0,63	0,4
0,06	0,8	0,77	0,6
0,08	1	0,89	0,8
0,1	1,33	1	1

Από τον παραπάνω πίνακα τιμών προκύπτει το ακόλουθο διάγραμμα.



Δ2. Η επιμήκυνση του πρώτου ελατηρίου (μπλε) και του τρίτου ελατηρίου (κόκκινο) έχουν μια γραμμική σχέση με την αντίστοιχη δύναμη ελατηρίου, ικανοποιώντας το Νόμο του Hooke. Στην περίπτωση του πρώτου ελατηρίου η παρουσία μιας τιμής, που παρεκκλίνει από τη γραμμικότητα αυτή, μπορεί να αποδοθεί σε εσφαλμένη μέτρηση, αλλά δεν επηρεάζει το συμπέρασμά μας.

Δ3. Από το αρχικό μας διάγραμμα παρατηρούμε ότι για την ίδια δύναμη ελατηρίου το τρίτο ελατήριο (κόκκινο) επιμηκύνεται περισσότερο σε σχέση με το πρώτο ελατήριο (μπλε). Αυτό σημαίνει πως το τρίτο ελατήριο έχει μεγαλύτερο συντελεστή ελατηρίου.

Δ4. Από την καμπύλη του αρχικού διαγράμματος που χαρακτηρίζει το πρώτο ελατήριο (μπλε), βλέπουμε ότι η επιμήκυνση 0,7m αντιστοιχίζεται σε δύναμη ελατηρίου 0,05N, άρα σε μάζα σώματος ίση με 0,005 Kg.