

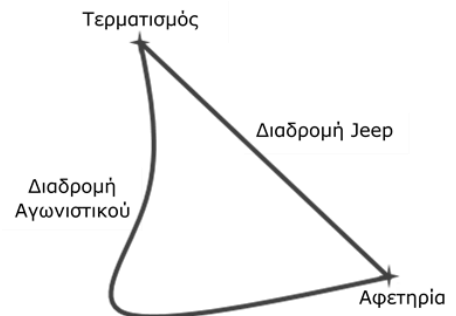
ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Οι απαντήσεις σε όλα τα ερωτήματα θα πρέπει να αναγραφούν στο **Φύλλο Απαντήσεων** που θα σας δοθεί χωριστά από τις εκφωνήσεις, εκτός αν η εκφώνηση ορίζει διαφορετικά.
2. Η επεξεργασία των θεμάτων θα γίνει γραπτώς σε φύλλα Α4 ή σε τετράδιο που θα σας δοθεί. Τα υλικά αυτά θα παραδοθούν στο τέλος της εξέτασης μαζί με το **Φύλλο Απαντήσεων**.
3. Τα γραφήματα που ζητούνται θα το σχεδιάσετε στους ειδικούς χώρους του **Φύλλου Απαντήσεων**.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1^ο ΘΕΜΑ

A.1. Ένα αγωνιστικό αυτοκίνητο και ένα jeep ξεκίνησαν ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο (αφετηρία). Ο οδηγός του jeep ακολούθησε μία διαδρομή μέσα από χωράφια και λόφους, ενώ ο οδηγός του αγωνιστικού αυτοκίνητου ακολούθησε τον ασφαλτοστρωμένο δρόμο. Τα δύο αυτοκίνητα έφτασαν ταυτόχρονα στο σημείο τερματισμού.



Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;

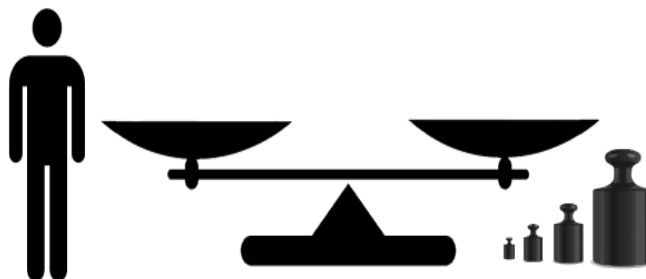
- A) Οι ταχύτητες των δύο αυτοκινήτων ήταν ίσες.
 B) Το jeep είχε μεγαλύτερη ταχύτητα από το αγωνιστικό αυτοκίνητο.
 Γ) Το αγωνιστικό αυτοκίνητο είχε μεγαλύτερη ταχύτητα από το jeep.

A.2. Ευαίσθητο μηχανικό εξάρτημα διαστημοπλοίου διατηρείται σε δεξαμενή με νερό σε βάθος $h_1=1\text{m}$. Η δεξαμενή αυτή μεταφέρεται στον πλανήτη Αφροδίτη όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι μικρότερη κατά 1m/s^2 σε σχέση με της Γης ($g_{Γη}=10\text{m/s}^2$). Προκειμένου η υδροστατική πίεση που δέχεται το εξάρτημα να παραμείνει η ίδια, θα πρέπει να το τοποθετήσουμε στην δεξαμενή:


- A) 1m βαθύτερα B) Λιγότερο από 1m βαθύτερα Γ) Περισσότερο από 1 μέτρο βαθύτερα

Δικαιολογήστε την απάντησή σας

A.3. Για να μετρήσει κάποιος την μάζα του χρησιμοποιεί τον παρακάτω ζυγό:



Στην αριστερή πλευρά ανεβαίνει ο ίδιος και στην δεξιά τοποθετούνται σταθμά (γνωστές πρότυπες μάζες) μέχρι να ισορροπήσει ο ζυγός. Η ισορροπία επιτυγχάνεται όταν χρησιμοποιεί σταθμά συνολικής μάζας 60kg. Εάν το σύστημα αυτό μεταφερθεί σε πλανήτη με την διπλάσια επιτάχυνση βαρύτητας, τότε για να επιτευχθεί ισορροπία θα χρειαστούν σταθμά συνολικής μάζας:

Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης" Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής	
	Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση Ένωση Ελλήνων Φυσικών

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Γυμνασίου "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Β' Τάξη

10/03/2018

A) 30kg B) 60kg Γ) 120kg

Δικαιολογήστε την απάντησή σας

2^ο ΘΕΜΑ

B.1. Σε ογκομετρικό δοχείο βάζουμε νερό μέχρι την ένδειξη 300mL. Στην συνέχεια βυθίζουμε εξ ολοκλήρου πέτρα μάζας 0,5kg και η ένδειξη στο ογκομετρικό δοχείο φτάνει στην τιμή 800mL. Να υπολογιστεί η πυκνότητα της πέτρας.

B.2. Κομμάτι πλαστελίνης μάζας 1kg και όγκου 0,2m³ κόβεται σε 2 ίσα κομμάτια. Να υπολογίσετε την πυκνότητα του κάθε κομματιού;

B.3. Σε δοχείο, γεμάτο μέχρι πάνω με νερό, βυθίζουμε εξ ολοκλήρου μπαλόκι φουσκωμένο με αέριο ήλιο. Η μάζα του νερού που εκτοπίζεται είναι 5kg. Γεμίζουμε ξανά το δοχείο έως πάνω και ψύχουμε το μπαλόκι μέχρι η πυκνότητα του ηλίου στο εσωτερικό του να γίνει διπλάσια από την αρχική. Το ξαναβυθίζουμε ολόκληρο στο δοχείο με το νερό.

Η μάζα του νερού που εκτοπίζεται αυτή τη φορά είναι:

A) 2,5kg B) 5kg Γ) 10kg

Δικαιολογήστε την απάντησή σας

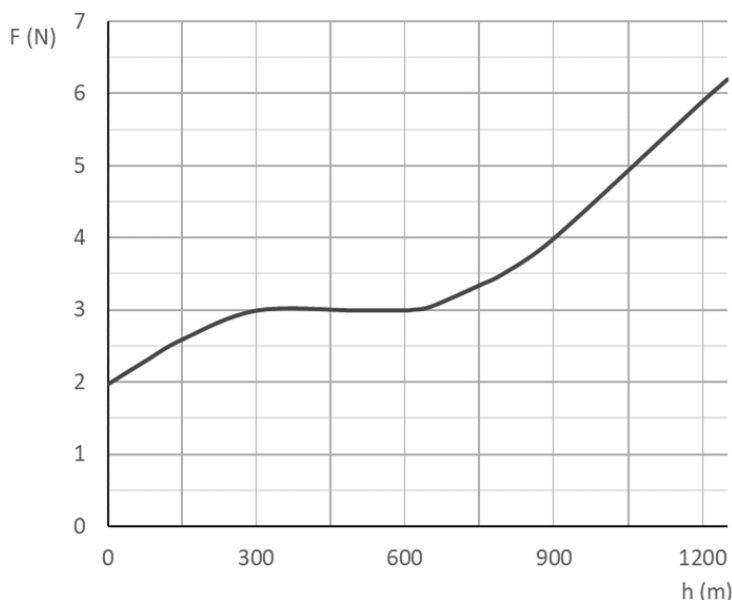
3^ο ΘΕΜΑ

Ο δήμαρχος μιας ορεινής περιοχής της χώρας μας ζήτησε από τους μαθητές της Β' Γυμνάσιου τριών διαφορετικών χωριών του δήμου να στολίσουν έλατο για τα Χριστούγεννα, στα προαύλια των σχολείων τους.

Για τον σκοπό αυτό, έστειλε τρία ίδια παραδοσιακά στολίδια, μάζας 300 g το καθένα, από ένα σε κάθε Γυμνάσιο, και κλώστη για να τα κρεμάσουν, η οποία κόβεται αν δεχτεί δύναμη μεγαλύτερη των 5N. Τα στολίδια τοποθετούνταν στην άκρη ενός κλαδιού, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Τα χωριά βρίσκονται σε υψόμετρα 600 m, 750 m και 1050 m αντίστοιχα. Κάποια από τις γιορτινές μέρες φύσηξε άνεμος οριζόντιας διεύθυνσης. Το μέτρο της δύναμης F που άσκησε ο άνεμος στα στολίδια μεταβάλλεται με το υψόμετρο h , όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:

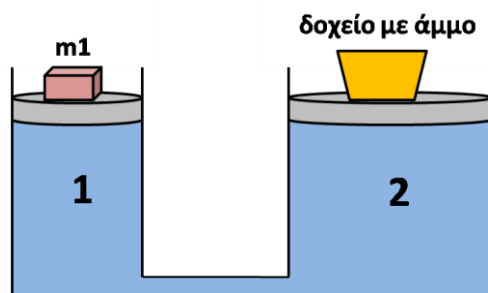




Να βρείτε αν σε κάποιο ή κάποια από τα χωριά, η κλωστή του στολιδίου κόπηκε λόγω του ανέμου. Δίνεται η κοινή για τα τρία χωριά επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10 \text{ m/s}^2$.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Σε δύο κυλινδρικές δεξαμενές διαφορετικών διατομών, οι οποίες συγκοινωνούν, τοποθετούμε υδατοστεγή κυκλικά έμβολα. Η μάζα των εμβόλων είναι αμελητέα. Στο έμβολο της δεξαμενής 1 τοποθετούμε σταθμά (γνωστές πρότυπες μάζες) και στο έμβολο της δεξαμενής 2 τοποθετούμε δοχείο το οποίο μπορούμε να το γεμίζουμε με άμμο. Η διάταξη φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

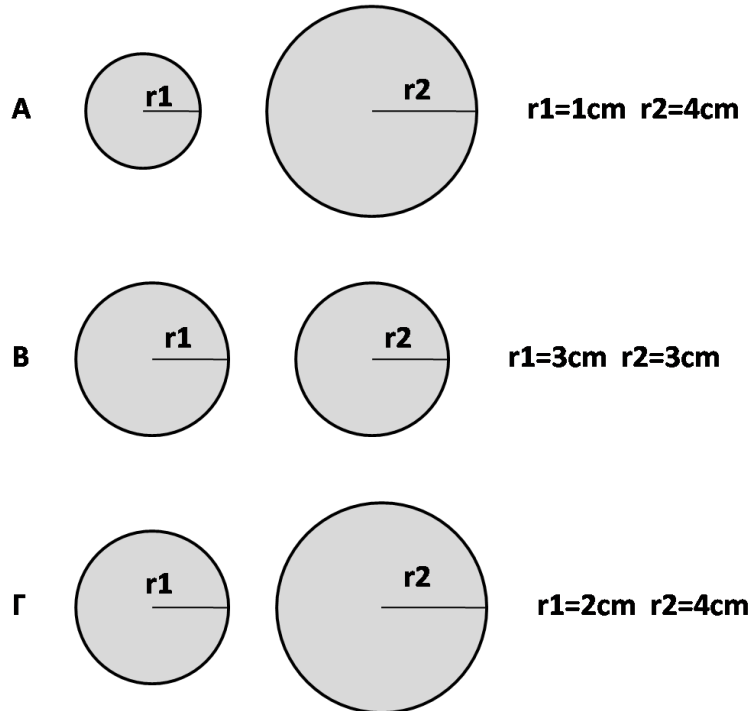


Για κάθε μάζα που τοποθετούμε στο έμβολο δεξαμενής 1, γεμίζουμε το δοχείο που βρίσκεται πάνω από το έμβολο της δεξαμενής 2 μέχρι το σύστημα να ισορροπήσει και στην συνέχεια ζυγίζουμε το δοχείο με την άμμο. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται 10 φορές, κάθε φορά για διαφορετική μάζα. Οι μετρήσεις φαίνονται στον πίνακα που θα βρείτε στο Φύλλο Απαντήσεων.

Δ.1. Να υπολογιστεί η δύναμη F_1 που ασκούν τα σταθμά στο έμβολο 1 καθώς και η δύναμη F_2 που ασκεί το δοχείο με την άμμο στο έμβολο 2. Καταγράψτε τις τιμές αυτές στις κενές θέσεις του πίνακα που θα βρείτε στο Φύλλο Απαντήσεων.

Δ.2. Να γίνει το διάγραμμα της δύναμης F_1 σε συνάρτηση με τη δύναμη F_2 σε κατάλληλα βαθμονομημένους άξονες στον ειδικό χώρο που θα βρείτε στο Φύλλο Απαντήσεων.

Δ.3. Ποιο από τα παρακάτω 3 πιθανά ζεύγη εμβόλων χρησιμοποιήθηκε στα παραπάνω πειράματα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Δ.4. Αν το υγρό των δεξαμενών αντικατασταθεί με άλλο διπλάσιας πυκνότητας πώς αναμένεται να μεταβληθεί η καμπύλη του διαγράμματος του ερωτήματος Δ.2. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Η επιτάχυνση της βαρύτητας δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Καλή Επιτυχία



ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

Όνομα και Επώνυμο:
Όνομα Πατέρα: Όνομα Μητέρας:
Σχολείο: Τάξη / Τμήμα:
Εξεταστικό Κέντρο:

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

A.1. Σωστή είναι η πρόταση:.....

A.2. Σωστή είναι η απάντηση:.....

Αιτιολόγηση: _____

A.3. Σωστή είναι η απάντηση:.....

Αιτιολόγηση: _____

ΘΕΜΑ 2^ο

B.1. _____

**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Γυμνασίου "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Β' Τάξη

10/03/2018

B.2. _____

B.3. Σωστή είναι η απάντηση:.....

Αιτιολόγηση: _____

ΘΕΜΑ 3^ο

Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Γυμνασίου "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Β' Τάξη

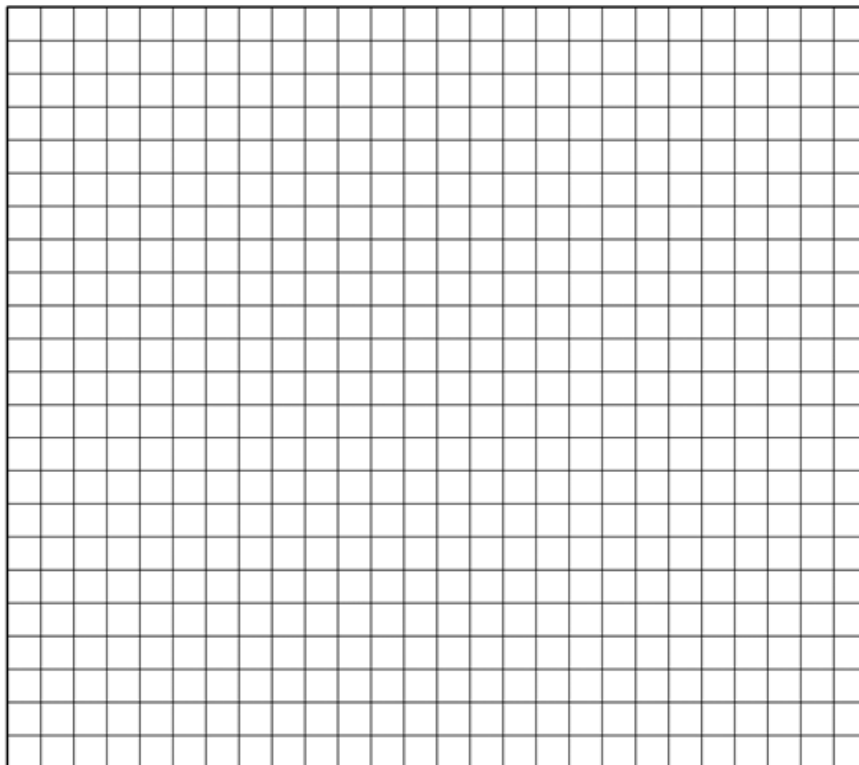
10/03/2018

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Δ.1.

Μάζα m_1 (kg)	Μάζα δοχείου με άμμο (kg)	Δύναμη F_1 (N)	Δύναμη F_2 (N)
0,5	2,09		
0,8	3,18		
1,0	4,10		
1,5	5,97		
2,0	8,12		
3,0	11,98		
3,5	14,13		
5,0	19,89		
5,2	20,85		
5,5	21,90		

Δ.2.



**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Γυμνασίου "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Β' Τάξη

10/03/2018

Δ.3.

Δ.4.



Συνοπτικές Απαντήσεις

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1^ο ΘΕΜΑ

A.1. Σωστή είναι η απάντηση Γ

A.2. Η υδροστατική πίεση στην Γη θα δίνεται από την σχέση $\rho_{GH} = m \cdot g_{GH} \cdot h_1$ ενώ στην Αφροδίτη $\rho_A = m \cdot g_A \cdot h_2$
 Άρα θα πρέπει να ισχύει

$$\begin{aligned} \rho_{GH} &= \rho_A \\ m \cdot g_{GH} \cdot h_1 &= m \cdot g_A \cdot h_2 \\ \frac{g_A}{g_{GH}} &= \frac{h_1}{h_2} \\ h_2 &= 1.11m \end{aligned}$$

Άρα σωστή απάντηση είναι η Β

A.3. Σωστό είναι το Β καθώς η μάζα παραμένει αναλλοίωτη.

2^ο ΘΕΜΑ

B.1.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0.5kg}{800mL - 300mL} = \frac{0.5kg}{0.5L} = \frac{0.5kg}{0.0005m^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

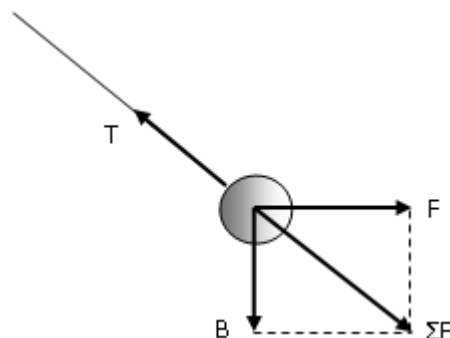
B.2. Το κάθε κομμάτι θα έχει την ίδια πυκνότητα με την αρχική μάζα της πλαστελίνης δηλαδή $\rho = m/V = 5kg/m^3$.

B.3. Αρχικά το μπαλόνι θα έχει πυκνότητα ρ_1 , και όγκο V_1 . Μετά την ψύξη η πυκνότητα θα είναι $\rho_2 = 2\rho_1$ ενώ ο όγκος $V_2 = V_1/2$ από την σχέση $\rho = m/V$ καθώς η μάζα παραμένει σταθερή. Αφού ο όγκος υποδιπλασιάζεται θα υποδιπλασιαστεί και ο όγκος του νερού που εκτοπίζεται άρα και η μάζα αυτού. Άρα σωστό είναι το Α.

3^ο ΘΕΜΑ

Στο στολίδι ασκούνται 3 δυνάμεις: το βάρος του \vec{B} , η οριζόντια δύναμη \vec{F} από τον αέρα και η τάση \vec{T} από την κλωστή. Εφόσον το στολίδι ισορροπεί, σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα, θα πρέπει η συνισταμένη όλων των δυνάμεων να ισούται με μηδέν.

Επομένως η τάση \vec{T} από την κλωστή είναι αντίθετη της συνισταμένης δύναμης $\Sigma \vec{F}$ των δυνάμεων \vec{F} και \vec{B} . Οι αντίθετες δυνάμεις έχουν ίσα μέτρα. Άρα $\Sigma F = T$, για $T = 5 N$ μπορούμε να υπολογίσουμε τη μέγιστη τιμή του μέτρου της δύναμης \vec{F} .





Επομένως $T = \Sigma F \Rightarrow T = \sqrt{F^2 + B^2} \Rightarrow 5^2 = F^2 + (m \cdot g)^2 \Rightarrow 5^2 = F^2 + 3^2 \Rightarrow F = 4 \text{ N}$.
Από το διάγραμμα βλέπουμε ότι σε δύναμη μέτρου $F = 4 \text{ N}$ αντιστοιχεί υψόμετρο
 $h = 900 \text{ m}$

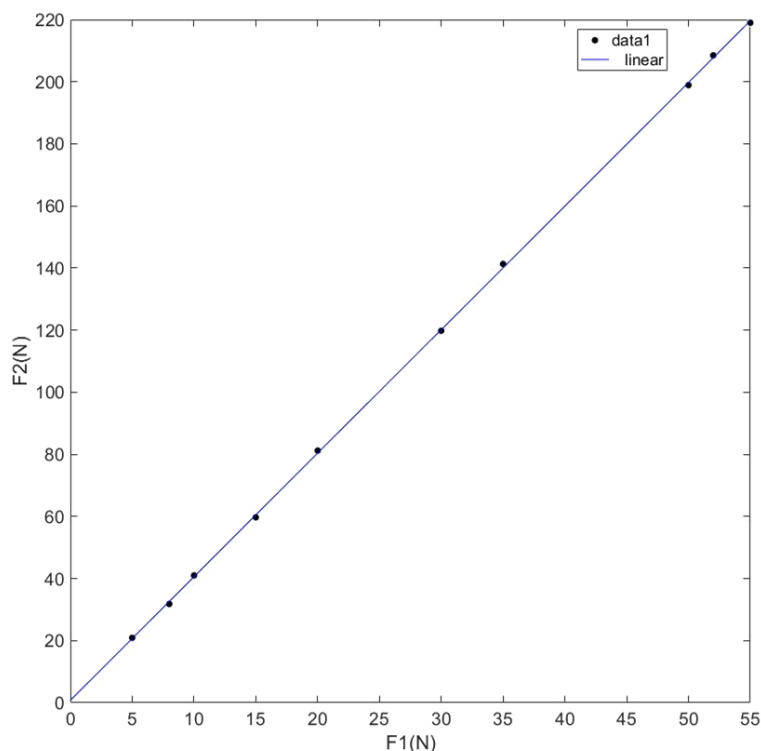
Άρα η κλωστή θα κοπεί μόνο στο χωριό με υψόμετρο 1050 m .

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Δ.1. Από τον τύπο $B=mg$ προκύπτει:

F1(N)	F2(N)
5	20,9
8	31,8
10	41,0
15	59,7
20	81,2
30	119,8
35	141,3
50	198,9
52	208,5
55	219,0

Δ.2. Το διάγραμμα που αντιστοιχεί στις μετρήσεις αυτές δίνεται ακολούθως:



**Πανελλήνιοι Διαγωνισμοί Φυσικών / Φυσικής "Αριστοτέλης"
Διεθνείς Ολυμπιάδες Φυσικής**



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών / Τμήμα Φυσικής
Ελληνική Εταιρεία Φυσικής για την Επιστήμη και την Εκπαίδευση
Ένωση Ελλήνων Φυσικών

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Γυμνασίου "ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ" 2018 - Β' Τάξη

10/03/2018

Δ.3. Από τις μετρήσεις παρατηρούμε ότι $F_2=4F_1$. Γνωρίζουμε ότι $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \rightarrow A_2 = \frac{F_2}{F_1} A_1 \rightarrow$
 $r_2^2 = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} r_1^2 \rightarrow r_2 = 2 \cdot r_1$. Δηλ. σωστή είναι η περίπτωση Γ.

Δ.4. Η καμπύλη θα παραμείνει ίδια καθώς είναι ανεξάρτητη της πυκνότητας του υγρού.