**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΠΟΙΟΥΣ**

**ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΚΕΝΤΡΟΜΟΛΟΣ ΔΥΝΑΜΗ**

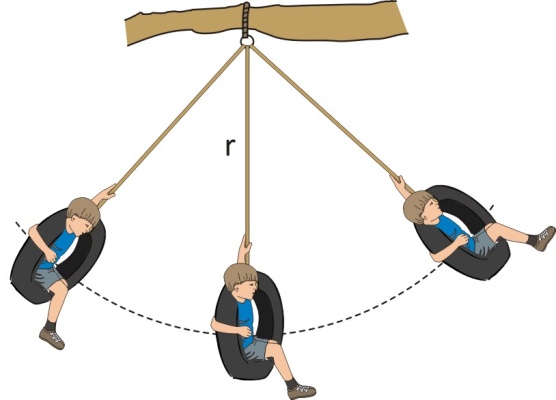
**Σκοπός του πειράματος**

Σκοπός του πειράματος είναι η εύρεση της σχέσης της κεντρομόλου δύναμης σε κατακόρυφη κυκλική τροχιά, με την ταχύτητα, τη μάζα του σώματος και την ακτίνα της κυκλικής τροχιάς.

**Όργανα - Υλικά**

Υπολογιστής, διασύνδεση, φωτοπύλη, αισθητήρας δύναμης, μέτρο, ζυγαριά, διαστημόμετρο, ορθοστάτης, νήμα, βάρη.

**Προαπαιτούμενες γνώσεις**

**1.** Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ο Μάριος στην αυτοσχέδια κούνια του. Ο Μάριος καθισμένος στη ρόδα διαγράφει τμήμα κατακόρυφης κυκλικής τροχιάς ακτίνας r. Να σχεδιάσετε, στο κατώτατο σημείο της τροχιάς, τις δυνάμεις που ασκούνται στο σύστημα Μάριος-Ρόδα.

Να γράψετε τη σχέση που δίνει τη κεντρομόλο δύναμη Fκ  σε συνάρτηση των δυνάμεων που σχεδιάσατε.

.......................................................................................

.........................................................................................

Οι δυνάμεις από τις οποίες υπολογίσατε την Fκ είναι

σταθερές ή μεταβλητές;

........................................................................................................................................................

Αν είναι μεταβλητές που παίρνουν τη μέγιστη τιμή τους;

........................................................................................................................................................

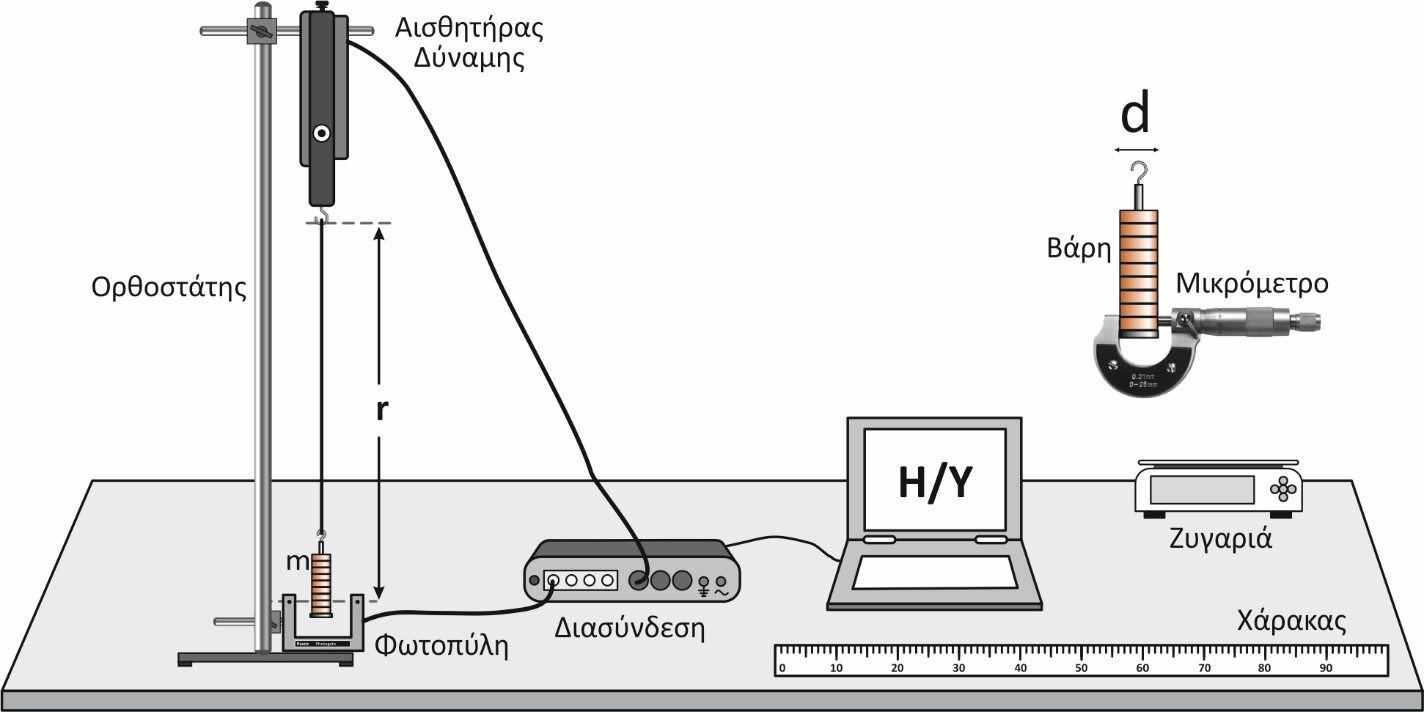
........................................................................................................................................................

Ξαναγράψτε την σχέση της Fκ έτσι ώστε στον τύπο να υπάρχει η μάζα m του συστήματος Μάριος-Ρόδα και η επιτάχυνση της βαρύτητας g.

........................................................................................................................................................

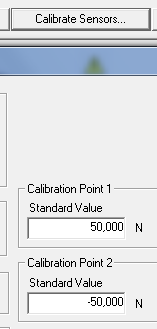
**Πειραματική διαδικασία**

**1.** Να συναρμολογήσετε την παρακάτω διάταξη.

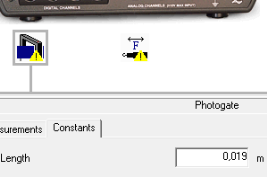


**2.** Να μετρήσετε με το μικρόμετρο την διάμετρο του κυλίνδρου: **d =** ................. **m**

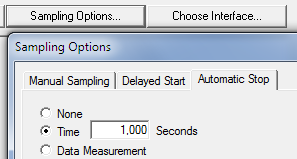
**3.** Να ανοίξετε το λογισμικό **Data Studio™**, και να επιλέξετε **Create a New Experiment** .

**4.** Στο παράθυρο setup να δηλώσετε ότι συνδέσατε τον αισθητήρα δύναμης στο κατάλληλο κανάλι. Να ρυθμίσετε την δειγματοληψία στο **50Hz**.

Να επιλέξετε την καρτέλα Calibrate Sensors και να αλλάξετε τα πρόσημα στο Calibration Point 1 και 2 για να δίνει θετικές τιμές στην Έλξη.

● Να δηλώσετε ότι συνδέσατε την φωτοπύλη και στην καρτέλα Constants να αλλάξετε to Flag Length με την τιμή της διαμέτρου του κυλίνδρου που μετρήσατε.

**5.** ● Επιλέξτε την καρτέλα "Sampling Options" και μετά την καρτέλα Automatic stop και

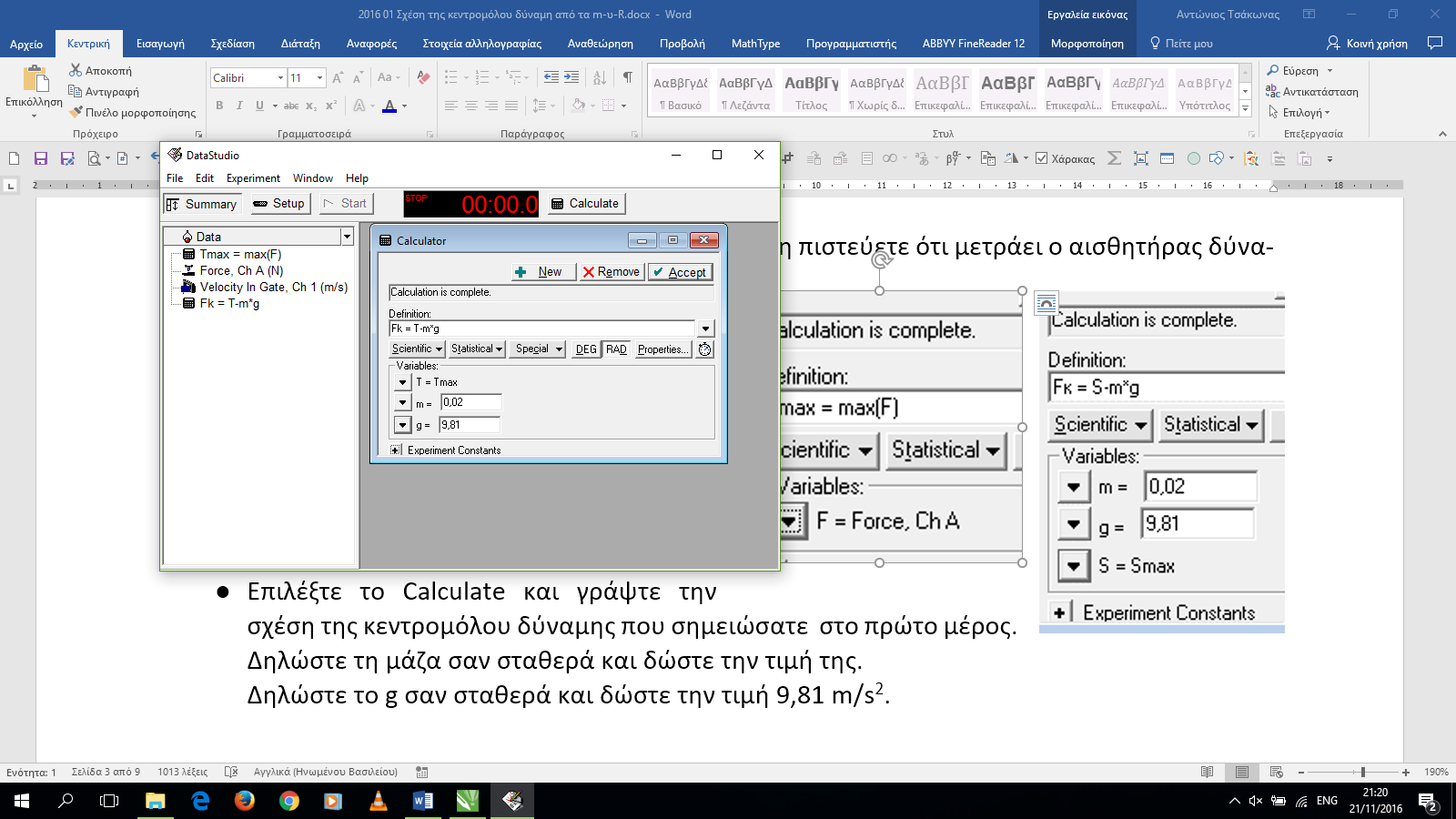
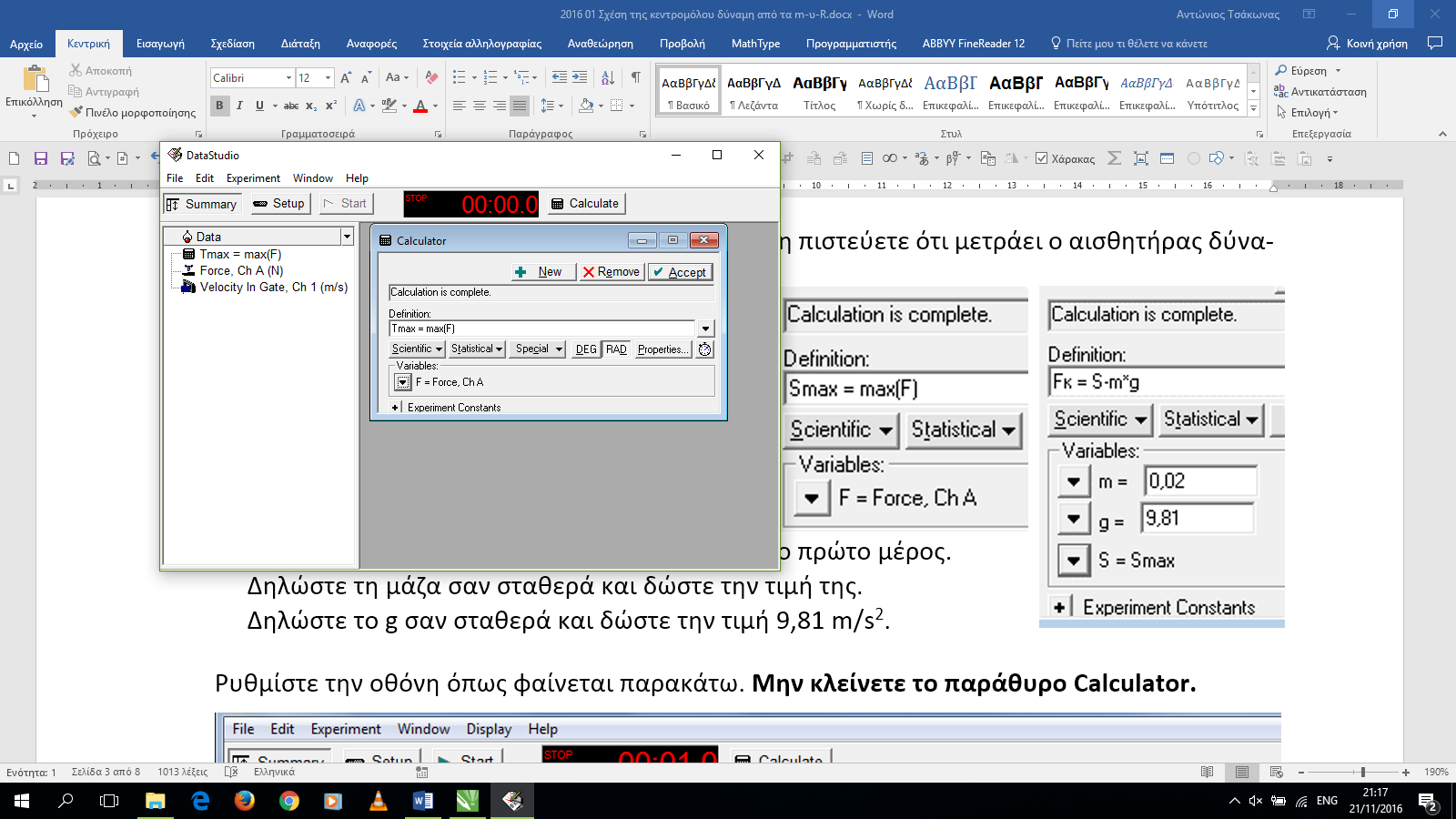
 ρυθμίστε το time στο 1s.

Κλείστε το παράθυρο Setup.

**6.** Ο αισθητήρας δύναμης χρειάζεται να βαθμολογηθεί (Calibration). Για να γίνει αυτό ελέγξτε ότι ο γάντζος που βρίσκεται στον αισθητήρα είναι βιδωμένος αλλά όχι πολύ σφιχτά (μόλις που να βιδωθεί). Στη συνέχεια χωρίς να ασκείτε καμία τάση πάνω του (να μην τραβάτε ούτε να πιέζετε τον γάντζο) πιέστε το κουμπί «TARE» για να μηδενιστεί ο αισθητήρας.

**Ο αισθητήρας της δύναμης πρέπει να μηδενίζεται κάθε φορά προτού να αρχίσει να καταγράφει δεδομένα.**

**A. Εύρεση της σχέσης της κεντρομόλου δύναμης με τη μάζα**

**7.** Από τις δυνάμεις του πρώτου μέρους, ποια δύναμη πιστεύετε ότι μετράει ο αισθητήρας δύναμης; ................................................................

**●** Να επιλέξετε το Calculate και να γράψετε τον τύπο **Τmax = max(F)** όπως φαίνεται δίπλα.

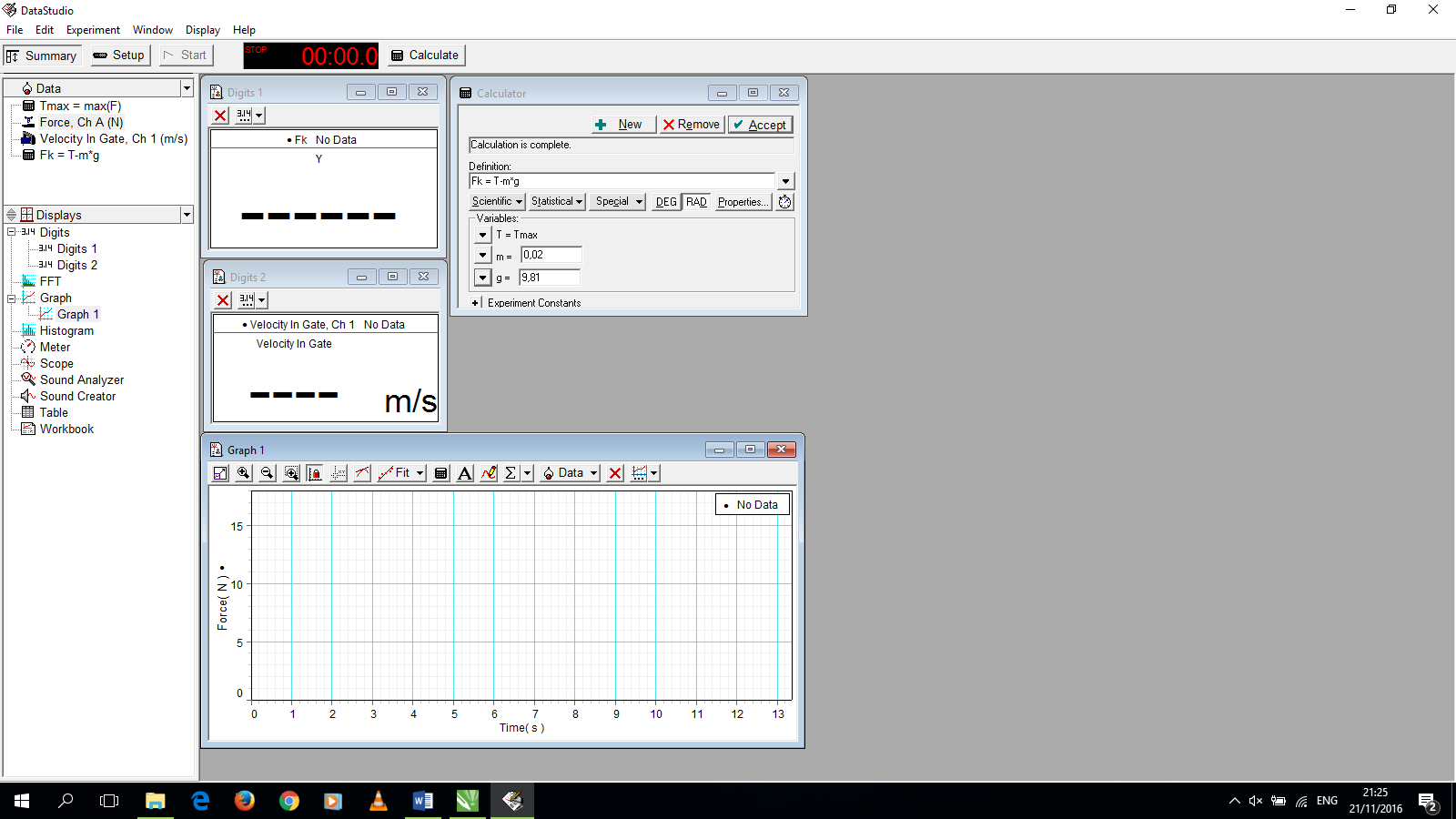
**●** Αρχικά να βάλετε σώμα μάζας 0,02 kg (20g).

**●** Επιλέξτε το Calculate και γράψτε την σχέση της κεντρομόλου δύναμης που σημειώσατε στο πρώτο μέρος.

Δηλώστε τη μάζα σαν σταθερά και δώστε την τιμή της.

Δηλώστε το g σαν σταθερά και δώστε την τιμή 9,81 m/s2.

Ρυθμίστε την οθόνη όπως φαίνεται παρακάτω. **Μην κλείνετε το παράθυρο Calculator.**



**8.** Να εκτρέψετε το νήμα με το σώμα από την κατακόρυφη θέση μέχρι ένα ύψος, το οποίο να ση­μειώσετε με την βοήθεια ενός μέτρου και να το αφήσετε να ταλαντωθεί.

Να καταγράψετε τα δεδομένα πατώντας το κουμπί «Start» τη στιγμή που το σώμα έχει φτάσει στην απέναντι πλευρά από αυτή που το αφήσατε.

***Δεν χρειάζεται να πατήστε το κουμπί Stop γιατί η καταγραφή των δεδομένων θα σταματήσει αυτόματα μετά από 1 δευτερόλεπτο.***

● Να σημειώσετε στον διπλανό πίνακα τη κεντρομόλο δύναμη στην κατώτερη θέση.

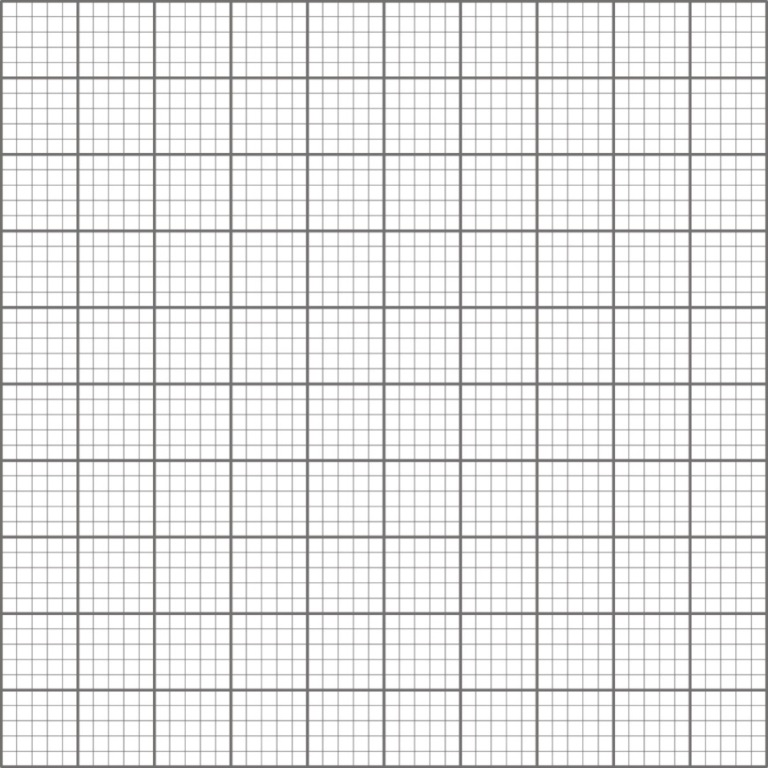
|  |  |
| --- | --- |
| **ΣF (Ν)** | **m(kg)** |
|  | 0,020 |
|  | 0,040 |
|  | 0,060 |
|  | 0,080 |
|  | 0,100 |

● Να επαναλάβετε το πείραμα άλλες τέσσερις φορές προσθέτοντας κάθε φορά και 20g.

− Να αλλάζετε την τιμή της μάζας στο Variables.

− Να μηδενίζετε τον αισθητήρα δύναμης και να αφήνετε το σώμα από το ίδιο ύψος για να έχει την ίδια ταχύτητα στην κατώτερη θέση.

Να σχεδιάσετε τη γραφική

παράσταση Fκ ─ m.

Τι μορφή έχει;

...........................................

Μπορείτε να συμπεράνετε

τη σχέση ανάμεσα στα

Fκ και m;

............................................

............................................

............................................

............................................

............................................

**B. Εύρεση της σχέσης της κεντρομόλου δύναμης με τη ταχύτητα**

**9.** Να χρησιμοποιήσετε σώμα μάζας 100g.

Να εκτρέψετε το νήμα με το σώμα από την κατακόρυφη θέση μέχρι ένα ύψος, το οποίο να σημειώσετε με την βοήθεια ενός μέτρου και να το αφήσετε να ταλαντωθεί.

Να καταγράψετε τα δεδομένα πατώντας το κουμπί «Start» τη στιγμή που το σώμα έχει φτάσει στην απέναντι πλευρά από αυτή που το αφήσατε.

***Δεν χρειάζεται να πατήστε το κουμπί Stop γιατί η καταγραφή των δεδομένων θα σταματήσει αυτόματα μετά από 1 δευτερόλεπτο.***

|  |  |
| --- | --- |
| **ΣF (Ν)** | **υmax (m/s)** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Να σημειώσετε στον διπλανό πίνακα:

● τη κεντρομόλο δύναμη στην κατώτερη θέση.

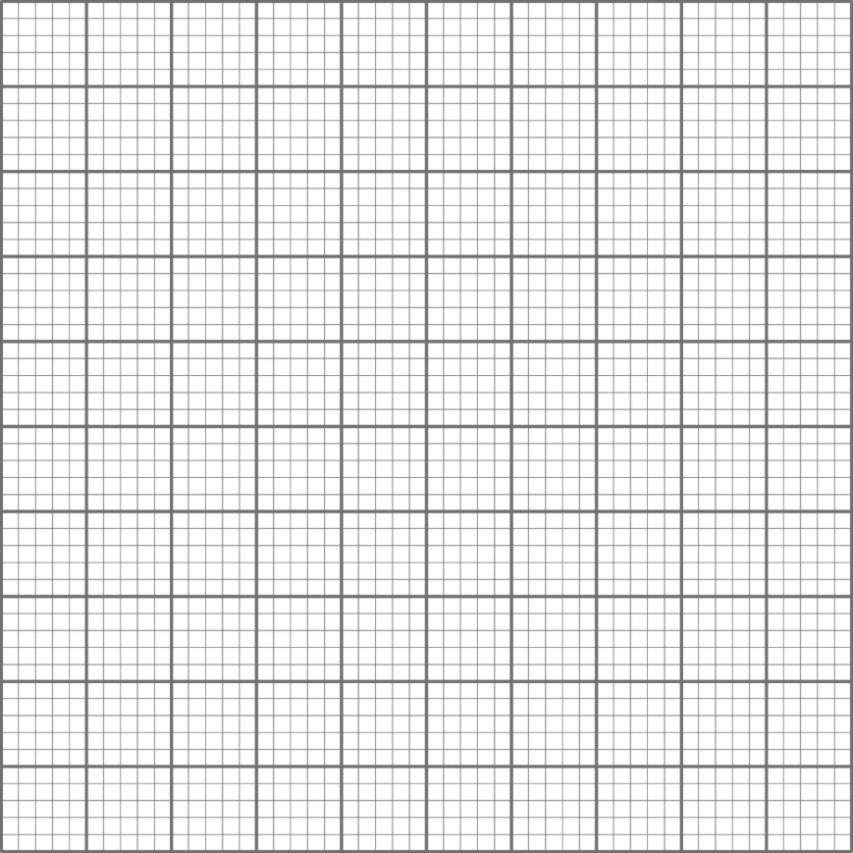
● τη μέγιστη ταχύτητα του σώματος, δηλαδή την ταχύτητα τη στιγμή που περνά από την κατώτερη θέση.

Να επαναλάβετε το πείραμα άλλες τέσσερις φορές αφήνοντας κάθε φορά το σώμα και από πιο μικρό ύψος.

**Μη ξεχνάτε να μηδενίζετε τον αισθητήρα δύναμης.**

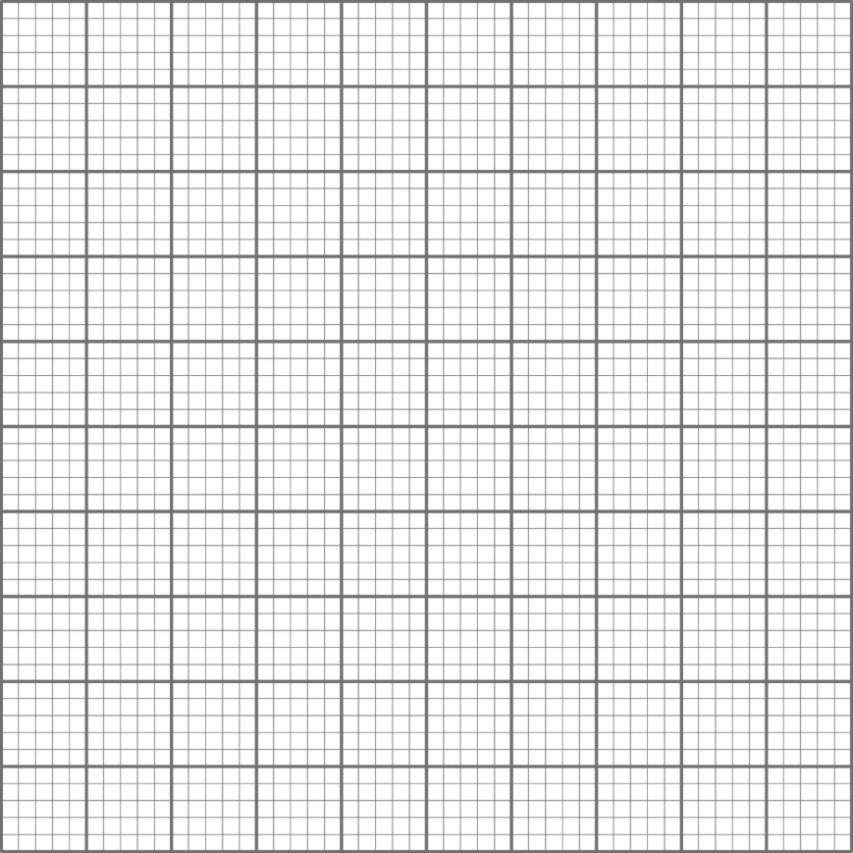
Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση Fκ-υ. Τι μορφή έχει; .............................................

Μπορείτε να συμπεράνετε τη σχέση ανάμεσα στα Fκ και υ;



Αν όχι τι πρέπει να κάνετε; ..........................................................................................................

......................................................................................................................................................



Σε πιο συμπέρασμα καταλήγετε; ...............................................................................................

**Γ. Εύρεση της σχέσης της κεντρομόλου δύναμης με την ακτίνα**

**10. ●** Σας δίνονται 5 νήματα διαφορετικού μήκους το καθένα.

**●** Αρχικά να βάλετε σώμα μάζας 0,1 kg (100 g) και το πιο μικρό νήμα.

● Να μετρήστε την απόσταση, από το σημείο πρόσδεσης στον αισθητήρα δύναμης, μέχρι το φωτοκύτταρο της φωτοπύλης και να τη σημειώσετε στον διπλανό πίνακα.

|  |  |
| --- | --- |
| **ΣF (Ν)** | **r(m)** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

● Να εκτρέψετε το νήμα με το σώμα από την κατακόρυφη θέση μέχρι ύψος π.χ. 20cm και να το αφήσετε να κινηθεί.

Να καταγράψετε τα δεδομένα πατώντας το κουμπί «Start» τη στιγμή που το σώμα έχει φτάσει στην απέναντι πλευρά από αυτή που το αφήσατε.

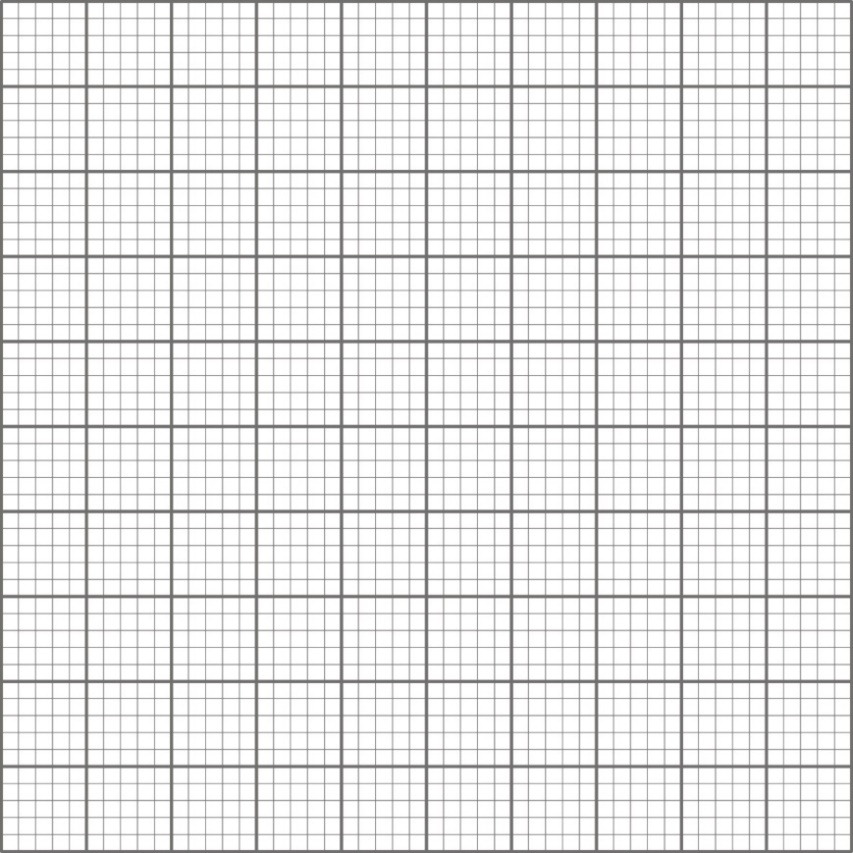
***Δεν χρειάζεται να πατήστε το κουμπί «Stop» γιατί η καταγραφή των δεδομένων θα σταματήσει αυτόματα μετά από 1 δευτερόλεπτο.***

● Να σημειώσετε στον πίνακα τη κεντρομόλο δύναμη στην κατώτερη θέση.

● Να επαναλάβετε το πείραμα άλλες τέσσερις φορές, χρησιμοποιώντας τα υπόλοιπα νήματα.

Να μηδενίζετε τον αισθητήρα δύναμης και να αφήνετε το σώμα από το ίδιο ύψος για να έχει την ίδια ταχύτητα στην κατώτερη θέση.

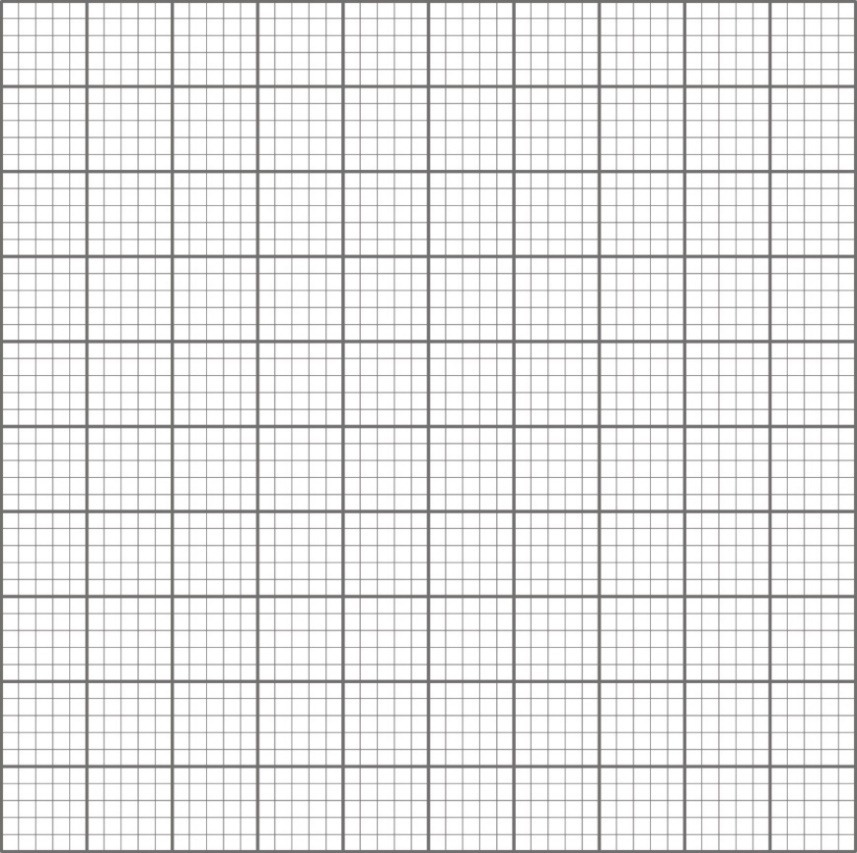
● Να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση Fκ - r. Τι μορφή έχει; ..........................................



Μπορείτε να συμπεράνετε τη σχέση ανάμεσα στα Fκ και υ; Αν όχι τι πρέπει να κάνετε;

........................................................................................................................................................

........................................................................................................................................................



Σε πιο συμπέρασμα καταλήγετε;

...............................................................................................................................................................

...............................................................................................................................................................

...............................................................................................................................................................