

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΟΜΑΛΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΜΕ ΜΙΑ ΣΚΙΑ
ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι μαθητές, σε ομάδες, παρατηρούν και σχεδιάζουν το περίγραμμα μιας σκιάς κάθε 5'. Μετά από μερικά 5-λεπτα έχουν αρκετά "σημεία" τα οποία μετρώντας τα, τους βοηθούν να κατασκευάσουν ένα x-t διάγραμμα που δείχνει τη σταθερότητα της κίνησης της σκιάς.

Βασική ιδέα της πρότασης είναι η δυσκολία που παρατηρούμε στην πειραματική επιβεβαίωση της Ευθύγραμμης Ομαλής Κίνησης (ΕΟΚ). Οι κύριοι λόγοι είναι δύο: α) η ΕΟΚ είναι μια εξαίρεση στο σύνολο των κινήσεων στην καθημερινή ζωή, άρα δύσκολο να την απομονώσουμε και να την μετρήσουμε και β) ακόμα και όταν την απομονώσουμε (π.χ. στο πείραμα με την φυσαλίδα σε γυάλινο σωληνάκι) διαρκεί πολύ λίγο και οι μαθητές, αν και καταλαβαίνουν αρχικά, δύσκολα προλαβαίνουν να την αφομοιώσουν.

Η σκέψη λοιπόν είναι η εξής:

Βγάζουμε τους μαθητές στο προαύλιο του σχολείου μια ηλιόλουστη ημέρα (η χρονική περίοδος του φθινοπώρου, που συνήθως διδάσκεται η ΕΟΚ είναι ιδανική). Χωρίζουμε σε ομάδες και κάθε ομάδα διαλέγει μια «καθαρή» σκιά: τη γωνία του ταμπλό της μπασκέτας, το "Γ" των δοκαριών ποδοσφαίρου, την άκρη του ιστού της σημαίας, κλπ.

Σημειώνουν – ζωγραφίζουν τη σκιά με κιμωλία και κάθε 5' ζωγραφίζουν τη νέα της θέση. Μετά από 25' έχουν 6 σημεία, το πρώτο και άλλα πέντε.



Τοποθετώντας το "0" ενός πτυσσόμενου μέτρου στο πρώτο σημείο, μετρούν τις θέσεις x για κάθε σημείο. Στη συνέχεια κάνουν την γραφική $x-t$ η οποία βγαίνει με πολύ καλή ακρίβεια ευθεία. Αν πρόκειται για Λύκειο προχωρούν ένα βήμα παραπάνω και υπολογίζουν την κλίση και άρα την ταχύτητα κίνησης της σκιάς.

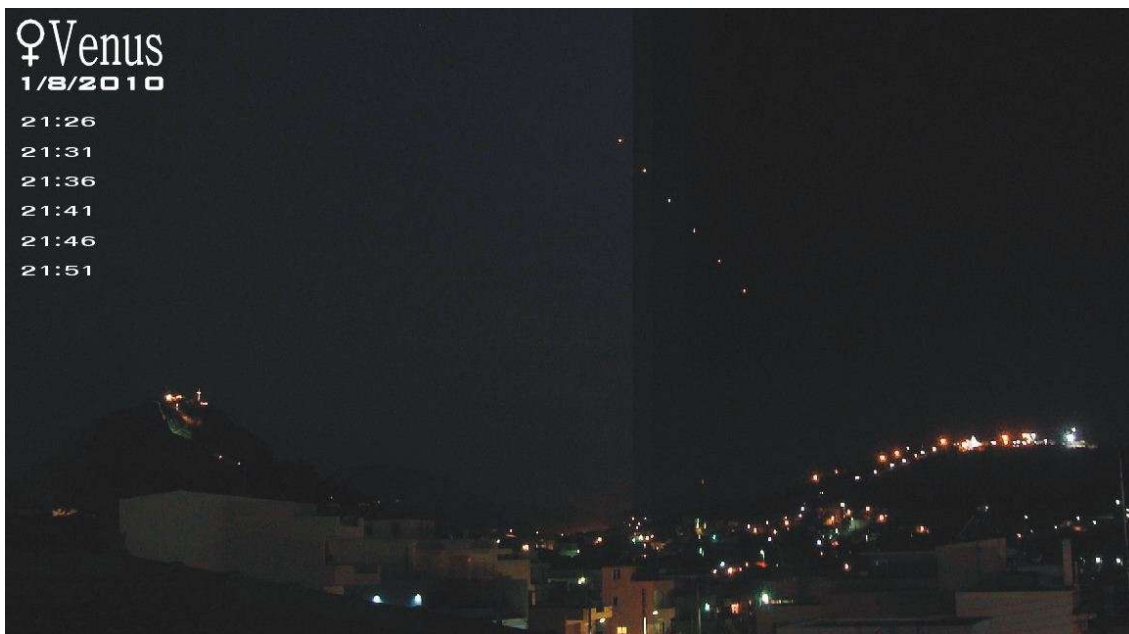
Μπορείτε να δείτε το φύλλο εργασίας του πειράματος στο τέλος.

Στη συγκεκριμένη διαδικασία, τα 5-λεπτα ανάμεσα στις μετρήσεις μπορούμε να τα εκμεταλλευτούμε για να μιλήσουμε για την σπουδαιότητα των συνθηκών " $t_0=0$ " και " $x_0=0$ " μιας και εφαρμόζουμε στην πράξη τον μηδενισμό του αρχικού χρόνου και της αρχικής θέσης. Επίσης μπορούμε να εισάγουμε «επί τόπου» την έννοια "*σε ίσους χρόνους, ίσα διαστήματα*", ενώ είναι

χρήσιμο να μιλήσουμε και για πειραματικά σφάλματα. Τα σημεία πέφτουν περίπου και όχι ακριβώς πάνω σε μια ευθεία, έτσι οι μαθητές βλέπουν τη διαφορά του θεωρητικού από το πραγματικό διάγραμμα $x-t$.

Επειδή η μέτρηση διαρκεί πολύ, οι μαθητές έχουν χρόνο να επεξεργαστούν στο μυαλό τους τις έννοιες που τους εισάγουμε χωρίς ιδιαίτερη πίεση.

Τέλος μπορούμε να τους παρακινήσουμε να επαναλάβουν το πείραμα στο σπίτι τους, πράγμα που πολύ δύσκολα θα μπορούσαν να κάνουν με άλλο σχολικό πείραμα μετρήσεων. Εναλλακτικά θα προτείναμε και άλλες μεθόδους μέτρησης ΕΟΚ, όπως πολλαπλές φωτογραφίες της κίνησης ενός αεροπλάνου ή της «κίνησης» ενός πλανήτη στο νυχτερινό ουρανό:



❖ **Βίντεο πειραμάτων:**

- Σκιά: <https://www.youtube.com/watch?v=tbDNzWHMM4Q>
- Αφροδίτη – ίχνη αεροπλάνων: https://www.youtube.com/watch?v=y_172O6tBsE

❖ **Link Φύλλου Εργασίας:**

<http://eclass.sch.gr/modules/document/file.php/EL1176128/02.%CE%A6.%CE%91%CE%84%CE%9B%20%CE%A0%CE%B5%CE%AF%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%B1%20%CE%A3%CE%BA%CE%B9%CE%AC%CF%82%20%28%CE%95%CE%9F%CE%9A%29.pdf>

❖ **Ακολουθούν:** α) το Φύλλο Εργασίας και β) η παρουσίαση στην ημερίδα του ΕΚΦΕ Καλλιόλης

Φυσική Α' Λυκείου

Όνομα: _____

Τμήμα: _____

Ημ/νία: _____

ΠΕΙΡΑΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΟΜΑΛΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ



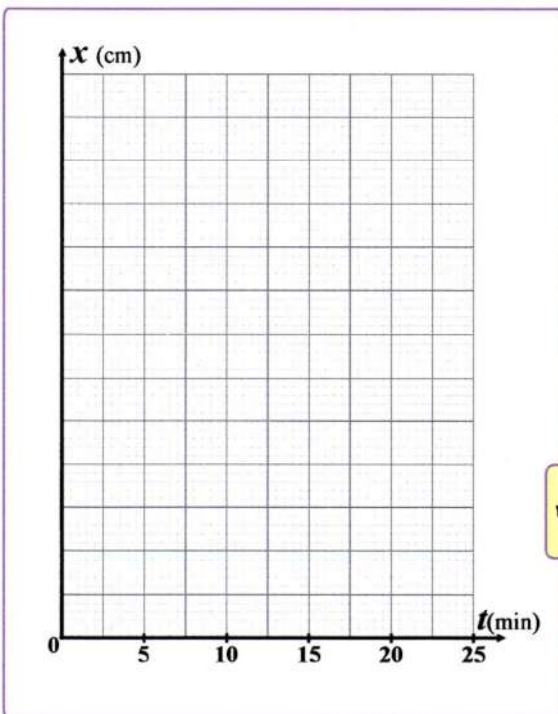
Στην προσπάθειά μας να μελετήσουμε την Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση (ΕΟΚ) θα εκτελέσουμε το παρακάτω πείραμα:

- ▶ Διαλέγουμε μια ηλιόλουστη μέρα και βγαίνουμε στο προαύλιο του σχολείου.
- ▶ Κάθε ομάδα είναι εφοδιασμένη με ένα ρολόι, μια μετροταινία και μια κιμωλία (ή μαρκαδόρο).
- ▶ Διαλέγετε μια... ΣΚΙΑ! (κατά προτίμηση μια "καθαρή" σκιά, π.χ. μια γωνία).
- ▶ Σημειώνετε (με την κιμωλία ή το μαρκαδόρο) την αρχική θέση της σκιάς και στη συνέχεια, τη θέση της κάθε 5 min.
- ▶ Μετά από 25 min θα έχετε σημειώσει 6 θέσεις (την αρχική και άλλες 5).
- ▶ Με την μετροταινία, μετράτε (σε cm) τις θέσεις της σκιάς, ξεκινώντας με $x=0$, στην αρχική θέση.

t (min)	x (cm)
0	0
5	
10	
15	
20	
25	

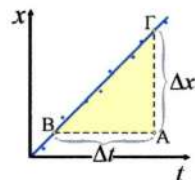


- ▶ Στη συνέχεια θα κατασκευάσουμε τη γραφική παράσταση: $x-t$
ΠΡΟΣΟΧΗ: μόνο σημεία, όχι γραμμές.
- ▶ Στο διάγραμμα περιμένουμε ευθεία, την οποία θα σχεδιάσουμε ως εξής: φέρουμε με διάφανο χαρακίκι την καλύτερη δυνατή ευθεία, προσέχοντας να σφίξουμε ίδιο αριθμό σημείων από τη μια και από την άλλη πλευρά της ευθείας.



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΣΚΙΑΣ:

Στο διάγραμμα δημιουργούμε ένα ορθογώνιο τρίγωνο με υποτεινούσα την ευθεία που έχουμε σχεδιάσει. Μετράμε τις κάθετες πλευρές και υπολογίζουμε τη ταχύτητα:



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(A\Gamma)}{(AB)}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(A\Gamma)}{(AB)} = \text{---} = \text{---} \text{ cm/min}$$

▶ Στη συνέχεια να εκφράσετε την παραπάνω ταχύτητα σε cm/h:

$$\left(1 \frac{\text{cm}}{\text{min}} = 1 \frac{\text{cm}}{1 \text{h}} = 60 \text{ cm/h} \right) \quad v = \text{---} \text{ cm/h}$$





Αναστάσιος Νέζης 1^ο ΓΕΛ Σαλαμίνας

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΟΜΑΛΗ ΚΙΝΗΣΗ ΜΕ ΜΙΑ ΣΚΙΑ

Αρχικά...

δυσκολία στην παρατήρηση και πειραματική επιβεβαίωση :

- ❖ η ΕΟΚ είναι μία εξαίρεση στο σύνολο των κινήσεων στην καθημερινή ζωή, άρα δύσκολο να την απομονώσουμε και να την μετρήσουμε .
- ❖ ακόμα και όταν την απομονώσουμε διαρκεί πολύ λίγο.

Βασική ιδέα:

Μέτρηση της ταχύτητας "κίνησης" μιας σκιάς στο προαύλιο του σχολείου.



Πειραματική διαδικασία:

- ❖ Οι μαθητές σε ομάδες
- ❖ Διαλέγουν μια "καθαρή" σκιά
- ❖ Σημειώνουν ανά 5-λεπτο τη θέση της
- ❖ Μετά από 25' έχουν 6 σημεία
- ❖ Κάνουν τη γραφική παράσταση $x-t$ στο Φ.Ε .
- ❖ Υπολογισμός ταχύτητας.

Φυσική Α' Λυκείου

ΠΕΙΡΑΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΟΜΑΛΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Όνομα: _____ Τμήμα: _____
 Ημέρα: _____



Στην προσπάθειά μας να μελετήσουμε την Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση (ΕΟΚ) θα εκτελέσουμε το παρακάτω πείραμα:

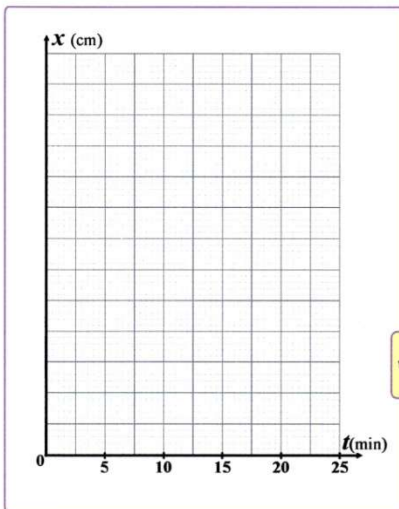
- ▶ Διαλέγουμε μια ηλιόλουστη μέρα και βγαίνουμε στο προαύλιο του σχολείου.
- ▶ Κάθε ομάδα είναι εφοδιασμένη με ένα ρολόι, μια μετροταινία και μια κιμωλία (ή μαρκαδόρο).
- ▶ Διαλέγετε μια... ΣΚΙΑ! (κατά προτίμηση μια "καθαρή" σκιά, π.χ. μια γωνία).
- ▶ Σημειώνετε (με την κιμωλία ή το μαρκαδόρο) την αρχική θέση της σκιάς και στη συνέχεια, τη θέση της κάθε 5 min.
- ▶ Μετά από 25 min θα έχετε σημειώσει 6 θέσεις (την αρχική και άλλες 5).
- ▶ Με την μετροταινία, μετράτε (σε cm) τις θέσεις της σκιάς, ξεκινώντας με $x=0$, στην αρχική θέση.

t (min)	x (cm)
0	0
5	
10	
15	
20	
25	



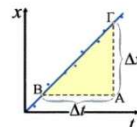
➔ Στη συνέχεια θα κατασκευάσουμε τη γραφική παράσταση: $x-t$
ΠΡΟΣΟΧΗ: μόνο σημεία, όχι γραμμές.

➔ Στο διάγραμμα περιμένουμε ευθεία, την οποία θα σχεδιάσουμε ως εξής: φέρουμε με διάφανο χαρτάκι την καλύτερη δυνατή ευθεία, προσέχοντας να σφησούμε ίδιο αριθμό σημείων από τη μια και από την άλλη πλευρά της ευθείας.



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΣΚΙΑΣ:

Στο διάγραμμα δημιουργούμε ένα ορθογώνιο τρίγωνο με υποτεινούσα την ευθεία που έχουμε σχεδιάσει. Μετράμε τις κάθετες πλευρές και υπολογίζουμε τη ταχύτητα:



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(ΑΓ)}{(ΑΒ)}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(ΑΓ)}{(ΑΒ)} = \text{---} = \text{---} \text{ cm / min}$$

➔ Στη συνέχεια να εκφράσετε την παραπάνω ταχύτητα σε cm/h:

$$\left(1 \frac{\text{cm}}{\text{min}} = 1 \frac{\text{cm}}{\frac{1}{60} \text{h}} = 60 \text{ cm/h} \right) \quad v = \text{---} \text{ cm/h}$$



Πλεονεκτήματα:

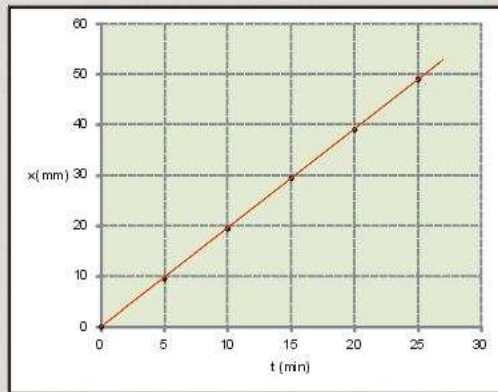
- ❖ Ενεργός συμμετοχή όλων των μαθητών
- ❖ Άνεση χρόνου για εμπέδωση
- ❖ Ποικιλία μετρήσεων
- ❖ Κατανόηση του τι σημαίνει $t_0=0$ και $x_0=0$.
Ότι δηλαδή όταν αρχίσανε να μετράνε το χρονόμετρό τους έλεγε «μηδέν» και όχι «10:05» και ότι όταν τοποθετήσανε την μετροταινία τους στην πρώτη γραμμή, έδειχνε επίσης «μηδέν» και όχι π.χ. «32,5 km νοτιοδυτικά της Ομόνοιας».
- ❖ Εύκολη επανάληψη του πειράματος στο σπίτι.

Εναλλακτικές: Αφροδίτη

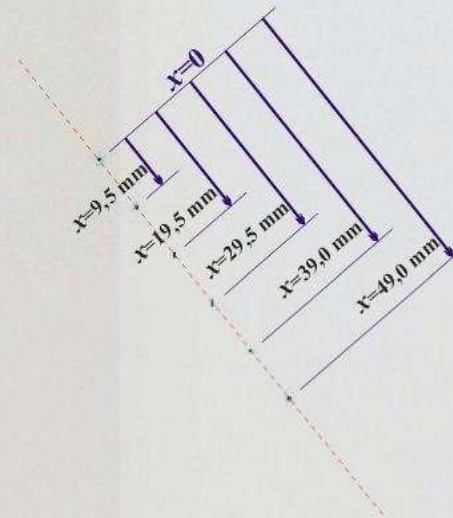
Κίνηση λόγω περιστροφής της Γης.

♀ Venus
1/8/2010

21:26
21:31
21:36
21:41
21:46
21:51



$$v = 1,96 \text{ mm/min}$$



Εναλλακτικές:

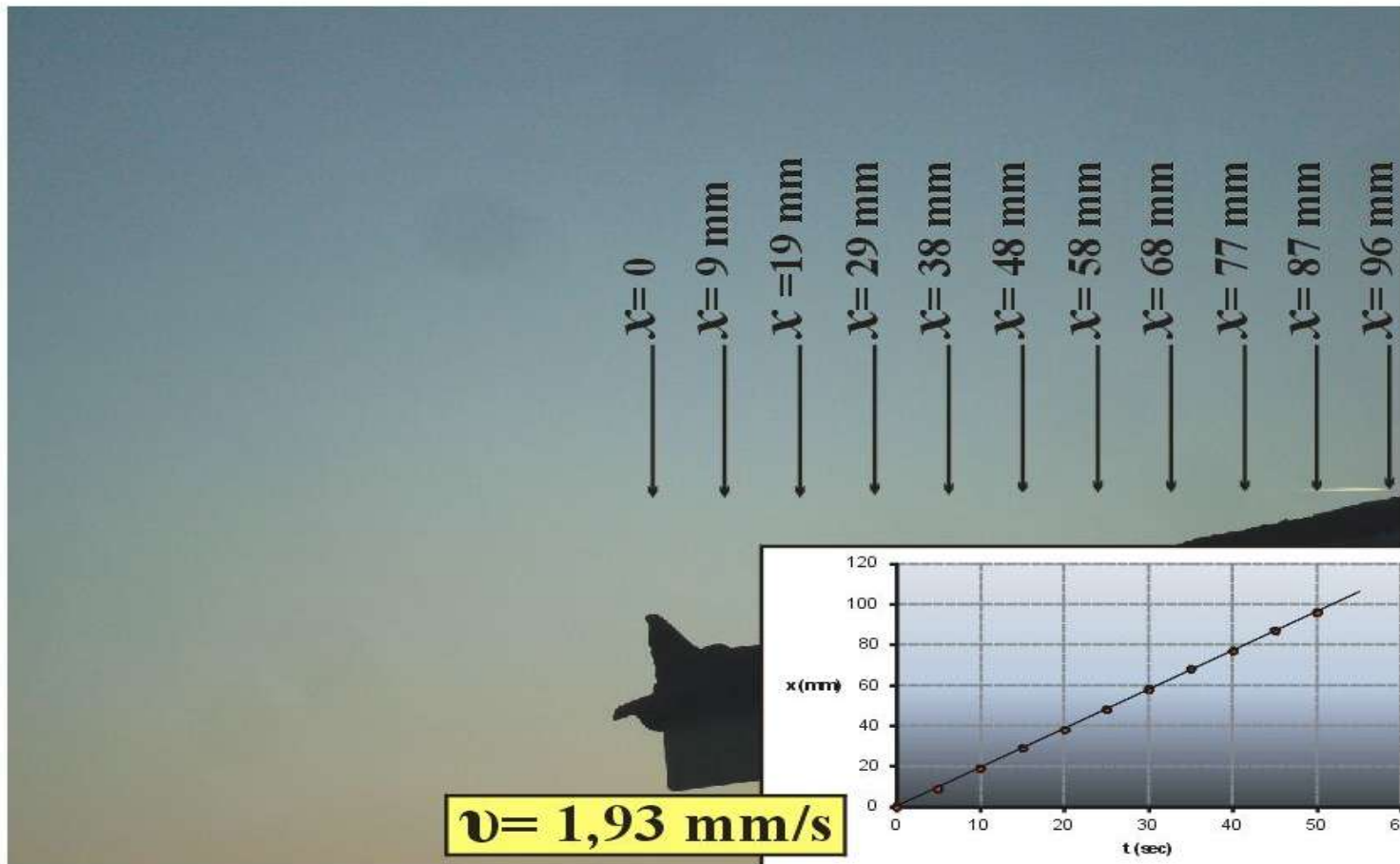
...όμως:

Κίνηση λόγω περιστροφής της Γης.



Εναλλακτικές: Αεροπλάνο

Ίχνη καυσαερίων.



www.youtube.com/tasosne

YouTube



Περίληψη | Μεταφόρτωση

tasosne



Τάσος Νέζης

23
συνδρομητές >

13569
προβολές βίντεο >

Επεξεργασία καναλιού

Διαθέσιμα

Ροή

Βίντεο

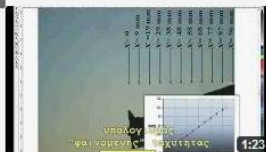
Αναζήτηση στο κανάλι

Μεταφορτώσεις (26)

Ημερομηνία προσθήκης (πιο πρόσφατο - παλαιότερο)

Μεταφορτωμένα βίντεο

Λίστες αναπαραγωγής



Ε.Ο.Κ. με την Αφριδίτη και ένα Αε...
8 προβολές πριν από 1 ημέρα



Ε.Ο.Κ. με μια Σκιά
11 προβολές πριν από 3 ημέρες



A Year of Sunsets
261 προβολές πριν από 1 μήνας



Pendulum Waves
153 προβολές πριν από 2 μήνες



Nothing Works (reloaded)
181 προβολές πριν από 4 μήνες



Nothing Works (part 1)
1230 προβολές πριν από 5 μήνες



Μέτρηση Επιτάχυνσης Αεροπλάνου
138 προβολές πριν από 8 μήνες



Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή
835 προβολές πριν από 10 μήνες



Black Box
310 προβολές πριν από 11 μήνες