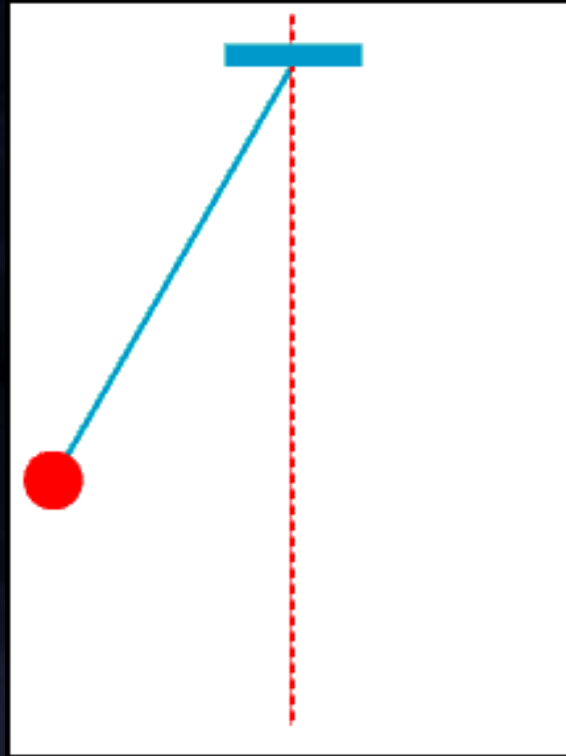


Φύλλο εργασίας 2

Μετρήσεις χρόνου – Η ακρίβεια



Καραπανάγος Αριστείδης

ΠΕ 04.01 Φυσικός

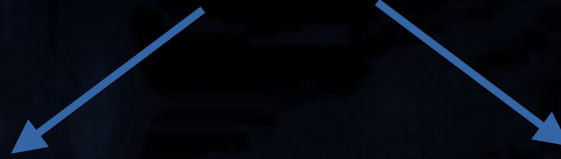
Χρόνος

Χρόνος



Χρονική στιγμή

Χρόνος



Χρονική στιγμή

Χρονικό διάστημα

Χρόνος

```
graph TD; A[Χρόνος] --> B[Χρονική στιγμή]; A --> C[Χρονικό διάστημα];
```

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Χρονικό διάστημα

Χρόνος

```
graph TD; A[Χρόνος] --> B[Χρονική στιγμή]; A --> C[Χρονικό διάστημα];
```

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Χρόνος

```
graph TD; A[Χρόνος] --> B[Χρονική στιγμή]; A --> C[Χρονικό διάστημα];
```

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο:

Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Χρόνος

```
graph TD; A[Χρόνος] --> B[Χρονική στιγμή]; A --> C[Χρονικό διάστημα];
```

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: **t**

Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Χρόνος

```
graph TD; A[Χρόνος] --> B[Χρονική στιγμή]; A --> C[Χρονικό διάστημα];
```

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: **t**

Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο:

Χρόνος



Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t

Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: Δt

Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: **t**

Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: **Δt**



$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$

Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t

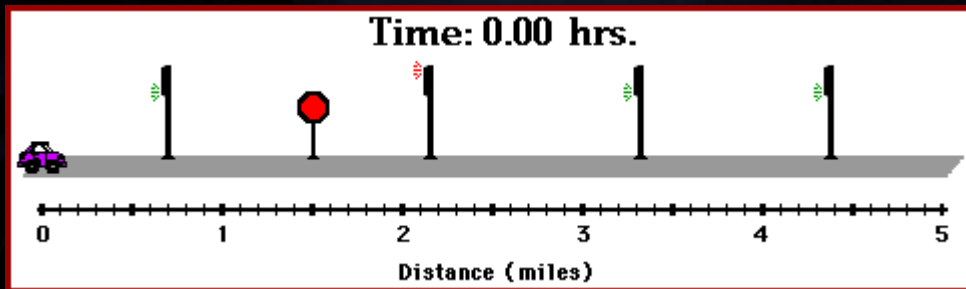
Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: Δt



$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$



Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t

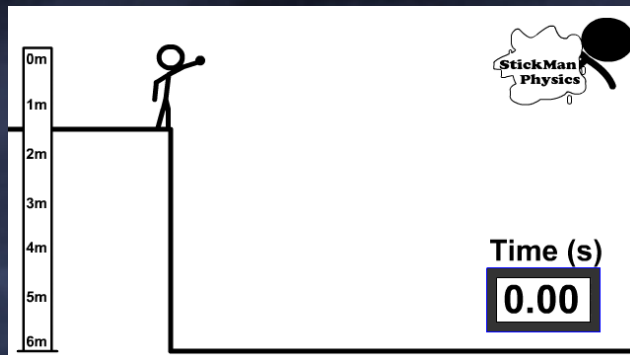
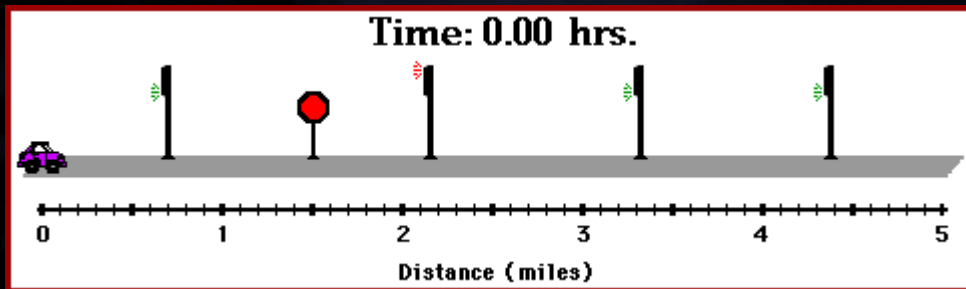
Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: Δt



$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$

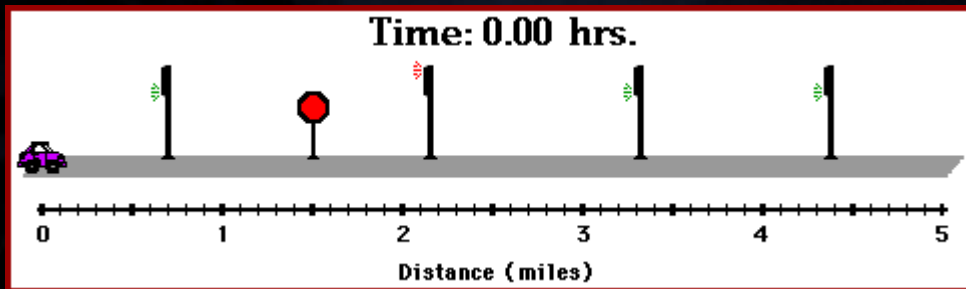


Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t



Χρονικό διάστημα

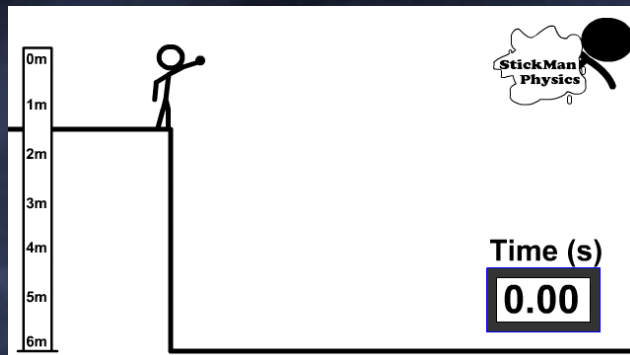
Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: Δt



$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$

1. Θεμελιώδες

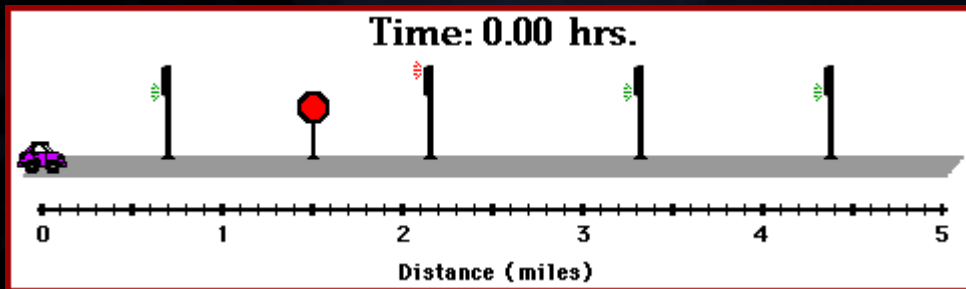


Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t



Χρονικό διάστημα

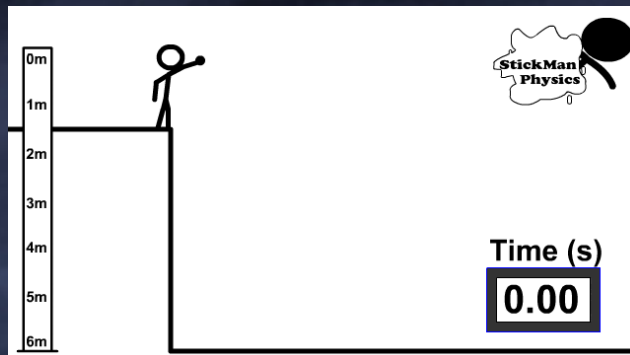
Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: Δt



$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$

1. Θεμελιώδες
2. Μονόμετρο

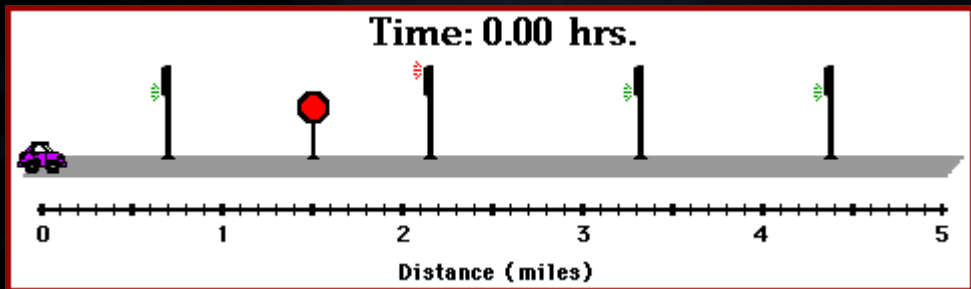


Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t



Χρονικό διάστημα

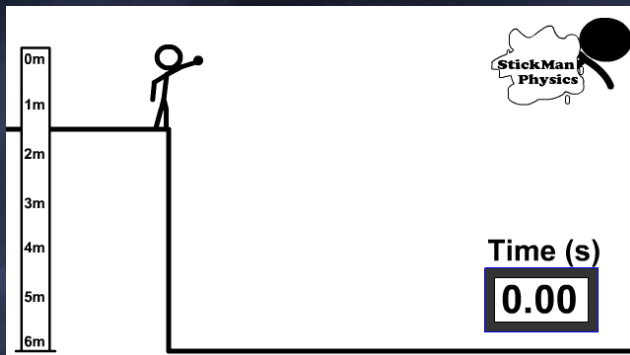
Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: Δt



$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$

1. Θεμελιώδες
2. Μονόμετρο
3. Μονάδα μέτρησης στο S.I, το **1 δευτερόλεπτο** (1 second):

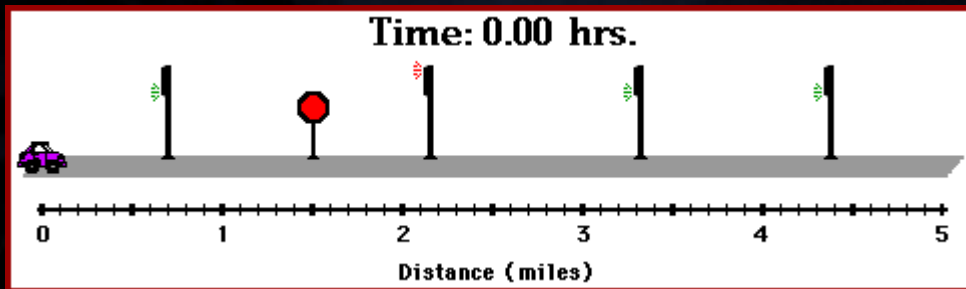


Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t



Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

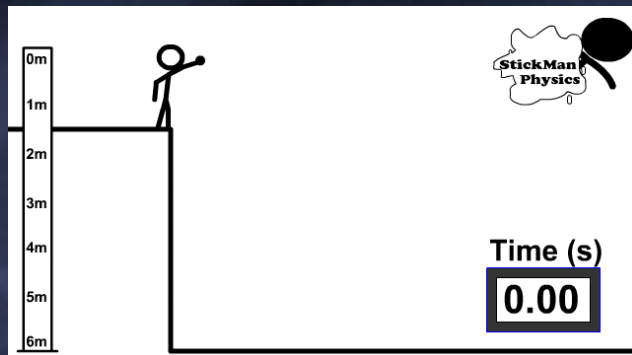
Σύμβολο: Δt



$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$

1. Θεμελιώδες
2. Μονόμετρο
3. Μονάδα μέτρησης στο S.I, το **1 δευτερόλεπτο** (1 second):

$$1 \text{ second} = 1s$$

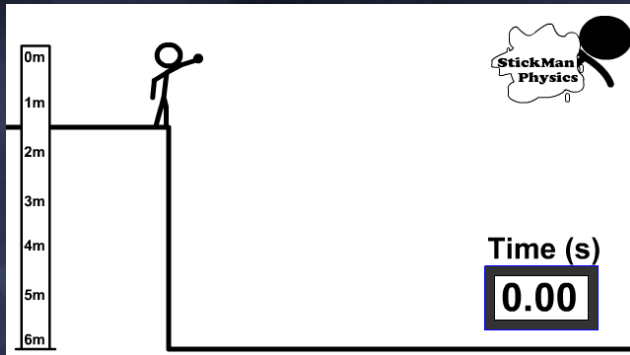
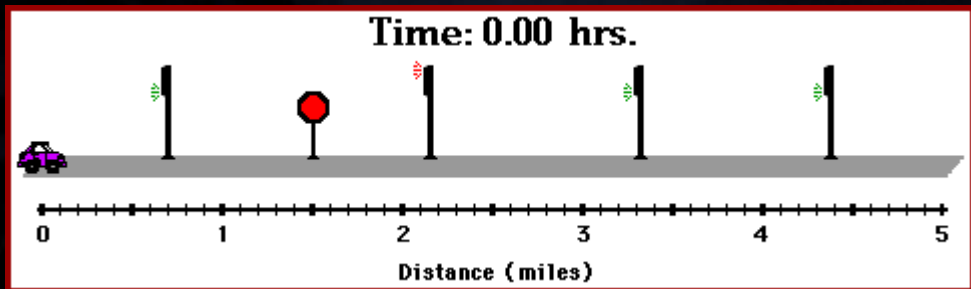


Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t



Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: Δt



$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$

1. Θεμελιώδες
2. Μονόμετρο
3. Μονάδα μέτρησης στο S.I, το **1 δευτερόλεπτο** (1 second):

$$1 \text{ second} = 1s$$

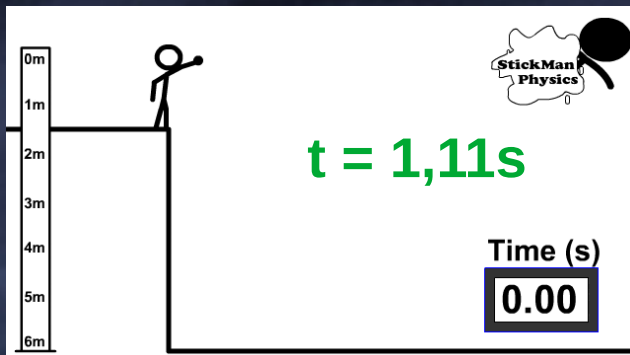
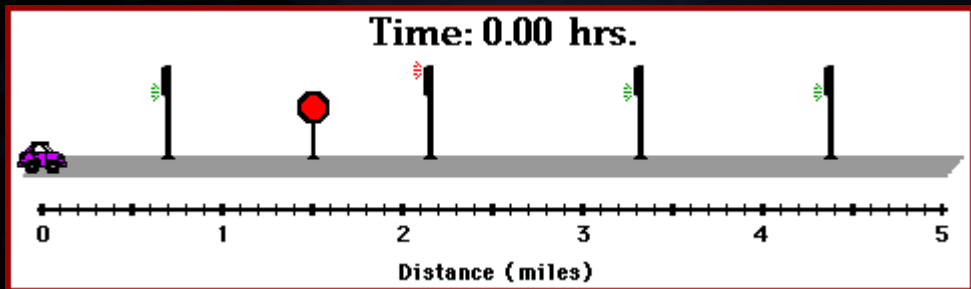
Σύμβολο = Αριθμός + Μονάδα μέτρησης

Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t



Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: Δt



$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$

1. Θεμελιώδεις
2. Μονόμετρο
3. Μονάδα μέτρησης στο S.I, το **1 δευτερόλεπτο** (1 second):

$$1 \text{ second} = 1s$$

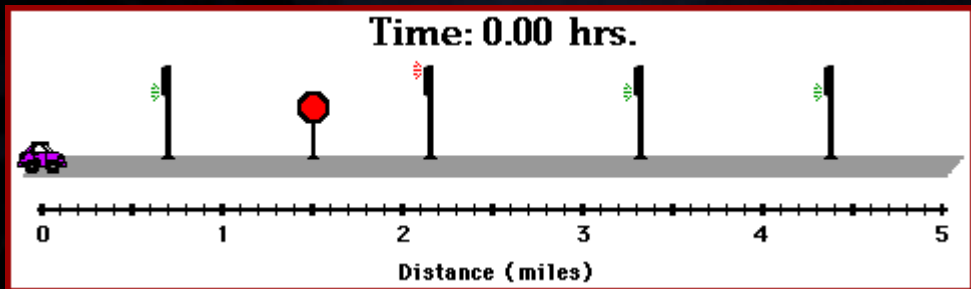
Σύμβολο = Αριθμός + Μονάδα μέτρησης

Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t



Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: Δt

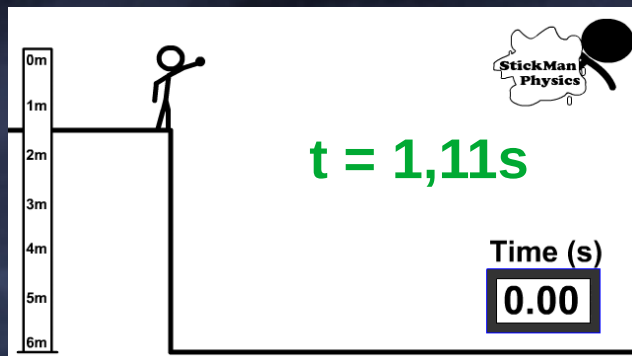


$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$

1. Θεμελιώδες
2. Μονόμετρο
3. Μονάδα μέτρησης στο S.I, το **1 δευτερόλεπτο** (1 second):

$$1 \text{ second} = 1s$$

Σύμβολο = Αριθμός + Μονάδα μέτρησης

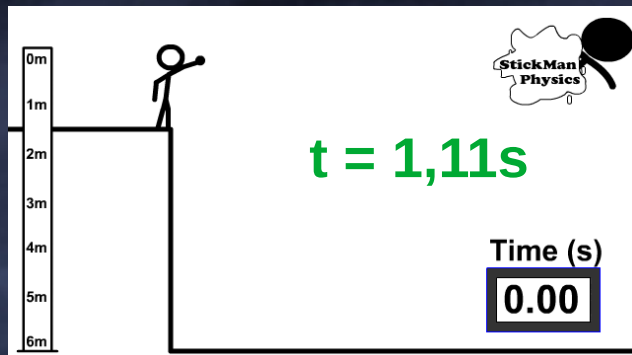
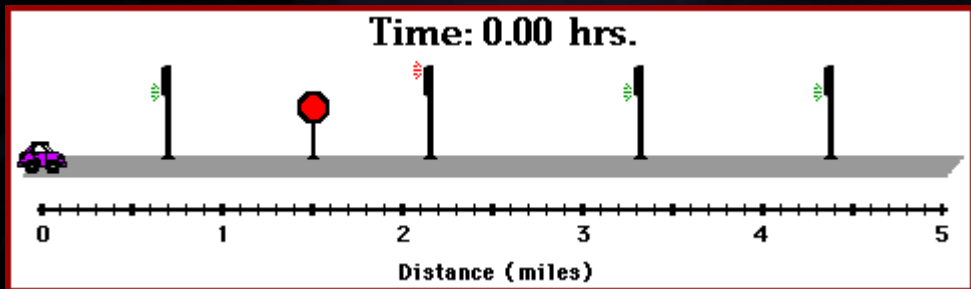


Χρόνος

Χρονική στιγμή

Πότε έγινε ένα γεγονός;

Σύμβολο: t



Χρονικό διάστημα

Πόσο απέχουν χρονικά δύο γεγονότα;

Σύμβολο: Δt



$$\Delta t = t_{\text{τελ.}} - t_{\text{αρχ.}}$$

1. Θεμελιώδες
2. Μονόμετρο
3. Μονάδα μέτρησης στο S.I, το **1 δευτερόλεπτο** (1 second):

$$1 \text{ second} = 1s$$

Σύμβολο = Αριθμός + Μονάδα μέτρησης

Πότε $t = \Delta t$;



Χρόνος

(σελ. 5)

Χρόνος

(σελ. 5)

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τι εννοούμε όταν ζητάμε τη μέτρηση χρόνου. Μήπως ζητάμε τη χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ δύο γεγονότων ή μεταξύ της αρχής και του τέλους ενός γεγονότος; Πληροφορήσου και γράψε μερικούς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να μετρήσουμε το χρόνο.

.....

.....

.....

.....

Χρόνος

(σελ. 5)

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τι εννοούμε όταν ζητάμε τη μέτρηση χρόνου. Μήπως ζητάμε τη χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ δύο γεγονότων ή μεταξύ της αρχής και του τέλους ενός γεγονότος; Πληροφορήσου και γράψε μερικούς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να μετρήσουμε το χρόνο.

.....
Χρονική στιγμή t = Πότε έγινε ένα γεγονός;
.....
.....
.....

Χρόνος

(σελ. 5)

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τι εννοούμε όταν ζητάμε τη μέτρηση χρόνου. Μήπως ζητάμε τη χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ δύο γεγονότων ή μεταξύ της αρχής και του τέλους ενός γεγονότος; Πληροφορήσου και γράψε μερικούς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να μετρήσουμε το χρόνο.

.....
Χρονική στιγμή t = Πότε έγινε ένα γεγονός;

.....
Χρονικό διάστημα Δt = Πόση είναι η χρονική διάρκεια μεταξύ δύο γεγονότων;
.....

Χρόνος

(σελ. 5)

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τι εννοούμε όταν ζητάμε τη μέτρηση χρόνου. Μήπως ζητάμε τη χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ δύο γεγονότων ή μεταξύ της αρχής και του τέλους ενός γεγονότος; Πληροφορήσου και γράψε μερικούς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να μετρήσουμε το χρόνο.

.....
Χρονική στιγμή t = Πότε έγινε ένα γεγονός;

.....
Χρονικό διάστημα Δt = Πόση είναι η χρονική διάρκεια μεταξύ δύο γεγονότων;
.....



Για τη μέτρηση του χρόνου, χρησιμοποιούμε περιοδικά φαινόμενα, δηλαδή φαινόμενα που επαναλαμβάνονται.

Χρόνος

(σελ. 5)

α. Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

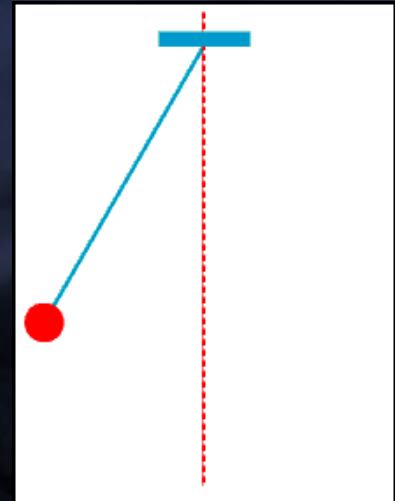
Συζήτησε με τους συμμαθητές σου, με τη βοήθεια του/της καθηγητή/τριας σου, τι εννοούμε όταν ζητάμε τη μέτρηση χρόνου. Μήπως ζητάμε τη χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ δύο γεγονότων ή μεταξύ της αρχής και του τέλους ενός γεγονότος; Πληροφορήσου και γράψε μερικούς τρόπους με τους οποίους μπορούμε να μετρήσουμε το χρόνο.

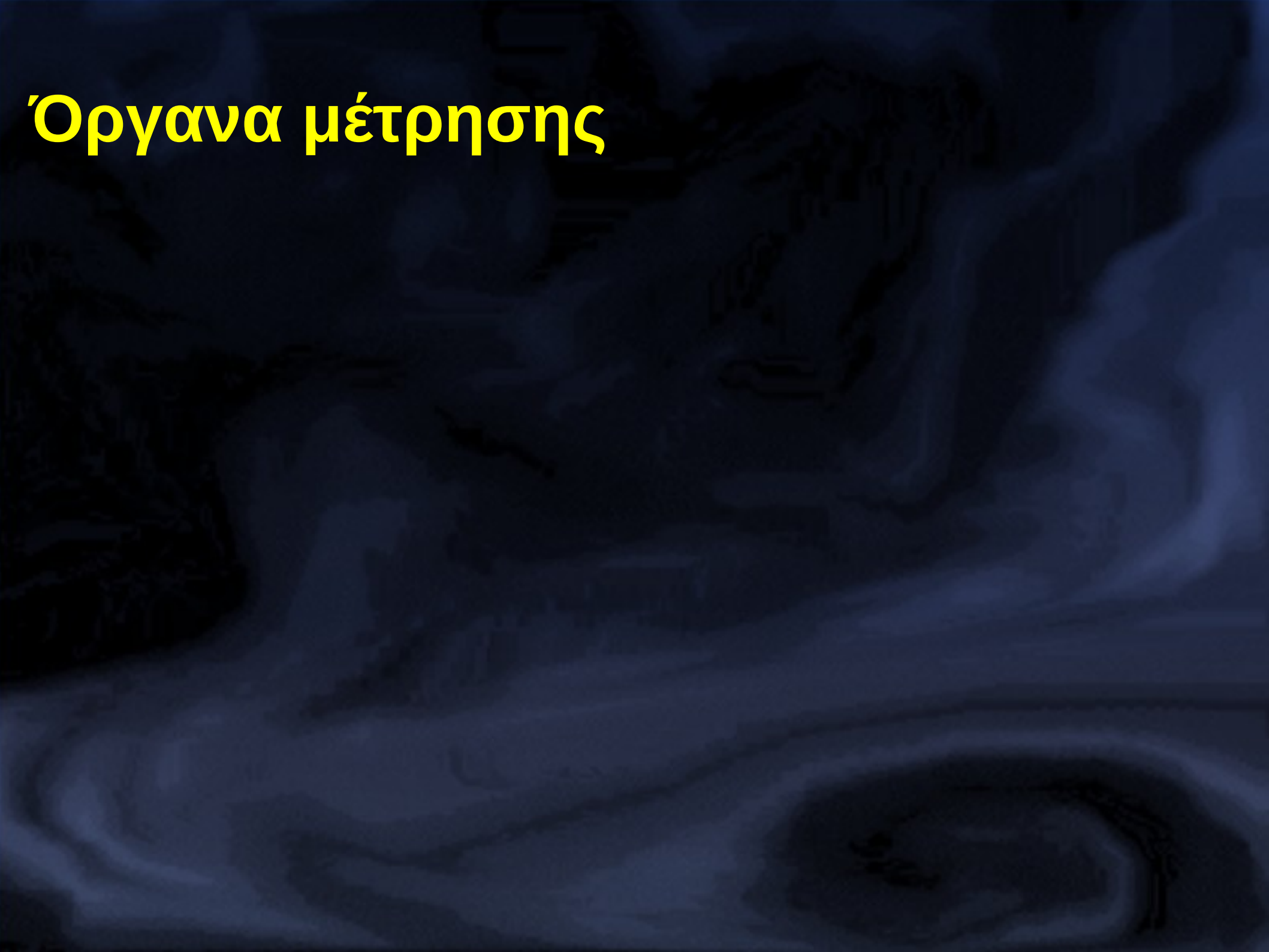
.....
Χρονική στιγμή t = Πότε έγινε ένα γεγονός;

.....
Χρονικό διάστημα Δt = Πόση είναι η χρονική διάρκεια μεταξύ δύο γεγονότων;
.....



Για τη μέτρηση του χρόνου, χρησιμοποιούμε **περιοδικά φαινόμενα**, δηλαδή φαινόμενα που **επαναλαμβάνονται**.





Όργανα μέτρησης

Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι:

Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι: Μέτρηση χρόνου με δείκτες κατά την διάρκεια ενός 12ωρου.

Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι: Μέτρηση χρόνου με δείκτες κατά την διάρκεια ενός 12ωρου.



Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι: Μέτρηση χρόνου με δείκτες κατά την διάρκεια ενός 12ωρου.



Ακρίβεια δευτερολέπτου

Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι: Μέτρηση χρόνου με δείκτες κατά την διάρκεια ενός 12ωρου.



Ακρίβεια δευτερολέπτου

1 ώρα, 52 λεπτά, 35 δευτερόλεπτα

Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι: Μέτρηση χρόνου με δείκτες κατά την διάρκεια ενός 12ωρου.



t = 1:52:35 s

Ακρίβεια δευτερολέπτου

1 ώρα, 52 λεπτά, 35 δευτερόλεπτα

Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι: Μέτρηση χρόνου με δείκτες κατά την διάρκεια ενός 12ωρου.



t = 1:52:35 s

Ακρίβεια δευτερολέπτου

1 ώρα, 52 λεπτά, 35 δευτερόλεπτα

2. Ψηφιακό ρολόι ή χρονόμετρο:

Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι: Μέτρηση χρόνου με δείκτες κατά την διάρκεια ενός 12ωρου.



Ακρίβεια δευτερολέπτου

1 ώρα, 52 λεπτά, 35 δευτερόλεπτα

$t = 1:52:35 \text{ s}$

2. Ψηφιακό ρολόι ή χρονόμετρο: Μέτρηση χρόνου ψηφιακά κατά την διάρκεια 24ωρου.

Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι: Μέτρηση χρόνου με δείκτες κατά την διάρκεια ενός 12ωρου.



Ακρίβεια δευτερολέπτου

1 ώρα, 52 λεπτά, 35 δευτερόλεπτα

$t = 1:52:35 \text{ s}$

2. Ψηφιακό ρολόι ή χρονόμετρο: Μέτρηση χρόνου ψηφιακά κατά την διάρκεια 24ωρου.



Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι: Μέτρηση χρόνου με δείκτες κατά την διάρκεια ενός 12ωρου.



Ακρίβεια δευτερολέπτου

1 ώρα, 52 λεπτά, 35 δευτερόλεπτα

$t = 1:52:35 \text{ s}$

2. Ψηφιακό ρολόι ή χρονόμετρο: Μέτρηση χρόνου ψηφιακά κατά την διάρκεια 24ωρου.



Ακρίβεια εκατοστά δευτερολέπτου

Όργανα μέτρησης

1. Αναλογικό ρολόι: Μέτρηση χρόνου με δείκτες κατά την διάρκεια ενός 12ωρου.



$t = 1:52:35 \text{ s}$

Ακρίβεια δευτερολέπτου

1 ώρα, 52 λεπτά, 35 δευτερόλεπτα

2. Ψηφιακό ρολόι ή χρονόμετρο: Μέτρηση χρόνου ψηφιακά κατά την διάρκεια 24ωρου.



Ακρίβεια εκατοστά δευτερολέπτου

$t = 12:28:58:82$

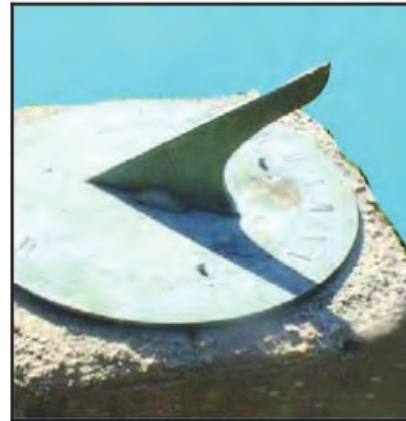
Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παρακάτω εικόνες, πληροφορήσου για την ακρίβειά τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";



.....

.....

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παρακάτω εικόνες, πληροφορήσου για την ακρίβειά τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";



Ψηφιακό ρολόι

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παρακάτω εικόνες, πληροφορήσου για την ακρίβειά τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";



Ψηφιακό ρολόι

Ακρίβεια εκατοστά
δευτερολέπτου

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παρακάτω εικόνες, πληροφορήσου για την ακρίβειά τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";



Ψηφιακό ρολόι

Ακρίβεια εκατοστά
δευτερολέπτου



Ηλιακό ρολόι



Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παρακάτω εικόνες, πληροφορήσου για την ακρίβειά τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";



Ψηφιακό ρολόι

Ακρίβεια εκατοστά
δευτερολέπτου



Ηλιακό ρολόι

Χωρίς ακρίβεια



Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παρακάτω εικόνες, πληροφορήσου για την ακρίβειά τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";



Ψηφιακό ρολόι

Ακρίβεια εκατοστά
δευτερολέπτου



Ηλιακό ρολόι

Χωρίς ακρίβεια



Αναλογικό ρολόι

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παρακάτω εικόνες, πληροφορήσου για την ακρίβειά τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";



Ψηφιακό ρολόι

Ακρίβεια εκατοστά
δευτερολέπτου



Ηλιακό ρολόι

Χωρίς ακρίβεια



Αναλογικό ρολόι

Ακρίβεια
δευτερολέπτου

Όργανα μέτρησης

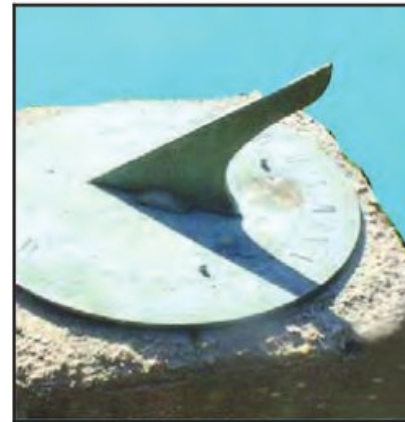
(σελ. 5)

Παρατηρώντας διάφορες συσκευές μέτρησης του χρόνου στις παρακάτω εικόνες, πληροφορήσου για την ακρίβειά τους στη μέτρηση του χρόνου. Ποιες ονομάζουμε "αναλογικές" και ποιες "ψηφιακές";



Ψηφιακό ρολόι

Ακρίβεια εκατοστά
δευτερολέπτου



Ηλιακό ρολόι

Χωρίς ακρίβεια



Αναλογικό ρολόι

Ακρίβεια
δευτερολέπτου

Ακρίβεια μέτρησης = Το πόσο κοντά είμαστε στην πραγματική τιμή.

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για την απαιτούμενη ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου:

- μεταξύ δύο επισκέψεών σου στον οφθαλμίατρο:
- σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων:
- μιας διδακτικής "ώρας":
- δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος:

Με ποιον τρόπο πρέπει να γίνονται οι μετρήσεις μικρών χρόνων για να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια; Γράψε τις υποθέσεις σου.

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

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για την απαιτούμενη ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου:

- μεταξύ δύο επισκέψεών σου στον οφθαλμίατρο: **2 μήνες, 1 χρόνος**
- σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων:
- μιας διδακτικής "ώρας":
- δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος:

Με ποιον τρόπο πρέπει να γίνονται οι μετρήσεις μικρών χρόνων για να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια; Γράψε τις υποθέσεις σου.

.....

.....

.....

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για την απαιτούμενη ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου:

- μεταξύ δύο επισκέψεών σου στον οφθαλμίατρο: **2 μήνες, 1 χρόνος**
- σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων: **Εκατοστά του sec.**
- μιας διδακτικής "ώρας":
- δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος:

Με ποιον τρόπο πρέπει να γίνονται οι μετρήσεις μικρών χρόνων για να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια; Γράψε τις υποθέσεις σου.

.....

.....

.....

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για την απαιτούμενη ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου:

- μεταξύ δύο επισκέψεών σου στον οφθαλμίατρο: **2 μήνες, 1 χρόνος**
- σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων: **Εκατοστά του sec.**
- μιας διδακτικής "ώρας": **Λεπτά της ώρας.**
- δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος:

Με ποιον τρόπο πρέπει να γίνονται οι μετρήσεις μικρών χρόνων για να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια; Γράψε τις υποθέσεις σου.

.....

.....

.....

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για την απαιτούμενη ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου:

- μεταξύ δύο επισκέψεών σου στον οφθαλμίατρο: **2 μήνες, 1 χρόνος**
- σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων: **Εκατοστά του sec.**
- μιας διδακτικής "ώρας": **Λεπτά της ώρας.**
- δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος: **Εκατομμύρια χρόνια.**

Με ποιον τρόπο πρέπει να γίνονται οι μετρήσεις μικρών χρόνων για να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια; Γράψε τις υποθέσεις σου.

.....

.....

.....

Όργανα μέτρησης

(σελ. 5)

β. Συζητώ, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Συζήτησε με τους συμμαθητές σου και γράψε τις υποθέσεις σου για την απαιτούμενη ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου:

- μεταξύ δύο επισκέψεών σου στον οφθαλμίατρο: **2 μήνες, 1 χρόνος**
- σε αγώνα δρόμου 100 μέτρων: **Εκατοστά του sec.**
- μιας διδακτικής "ώρας": **Λεπτά της ώρας.**
- δημιουργίας ενός γεωλογικού πετρώματος: **Εκατομμύρια χρόνια.**

Με ποιον τρόπο πρέπει να γίνονται οι μετρήσεις μικρών χρόνων για να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια; Γράψε τις υποθέσεις σου.

.....
..... **Ψηφιακό χρονόμετρο.**
.....

Άλλα όργανα μέτρησης

Άλλα όργανα μέτρησης

(σελ. 8)

Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση του χρόνου με άλλους τρόπους και όργανα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Άλλα όργανα μέτρησης

(σελ. 8)

Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση του χρόνου με άλλους τρόπους και όργανα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Όργανα μέτρησης του χρόνου στην αρχαιότητα

- Κλεψύδρα νερού ή άμμου.
- Ηλιακό ρολόι (θέση σκιάς σε μια στήλη).
- Υδραυλικό ρολόι.
- Αστερισμοί, θέσεις πλανητών.

Άλλα όργανα μέτρησης

(σελ. 8)

Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση του χρόνου με άλλους τρόπους και όργανα.

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

Όργανα μέτρησης του χρόνου στην αρχαιότητα

- Κλεψύδρα νερού ή άμμου.
- Ηλιακό ρολόι (θέση σκιάς σε μια στήλη).
- Υδραυλικό ρολόι.
- Αστερισμοί, θέσεις πλανητών.

Το ακριβέστερο όργανο μέτρησης του χρόνου στην εποχή μας είναι το "ατομικό ρολόι". Αναζήτησε πληροφορίες για τη λειτουργία του. Ποια είναι η ακρίβεια μέτρησης του χρόνου που επιτυγχάνουμε με αυτό;

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



Άλλα όργανα μέτρησης

(σελ. 8)

Συγκέντρωσε εικόνες και πληροφορίες για τη μέτρηση του χρόνου με άλλους τρόπους και όργανα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

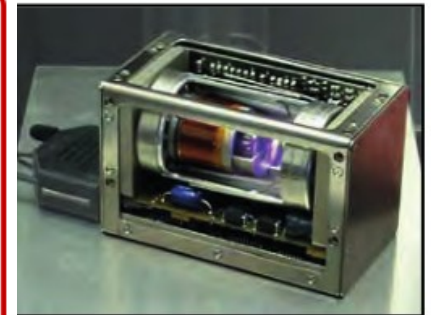
Όργανα μέτρησης του χρόνου στην αρχαιότητα

- Κλεψύδρα νερού ή άμμου.
- Ηλιακό ρολόι (θέση σκιάς σε μια στήλη).
- Υδραυλικό ρολόι.
- Αστερισμοί, θέσεις πλανητών.

Ατομικό ρολόι

Το ατομικό ρολόι αποτελεί το ακριβέστερο όργανο μέτρησης μέχρι σήμερα, παρέχοντας ακρίβεια της τάξεως $0,0000000000000015\text{ s}$. Η αρχή λειτουργίας στηρίζεται στην ιδιοσυχνότητα των ατόμων, καθώς μπορούν να απορροφούν και να εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε σταθερές περιόδους ή συχνότητες.

Με βάση το ατομικό ρολόι ορίστηκε στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων S.I το 1967, το ένα δευτερόλεπτο, ως το χρονικό διάστημα $9.192.631.770$ περιόδων ακτινοβολίας που αντιστοιχούν στην μετάπτωση μεταξύ των δύο ενεργειακών σταθμών υπέρλεπτης υφής του ατόμου του καυσίτου-133. Τα ατομικά ρολόγια χρησιμοποιούνται για τον παγκόσμιο συγχρονισμό των ρολογιών, έλεγχο συχνοτήτων, στα συστήματα GPS κλπ.



.....

.....

Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

Σκάλα μετατροπών



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

Σκάλα μετατροπών



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

Σκάλα μετατροπών

1 second = 1s
1 millisecond = 1ms



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

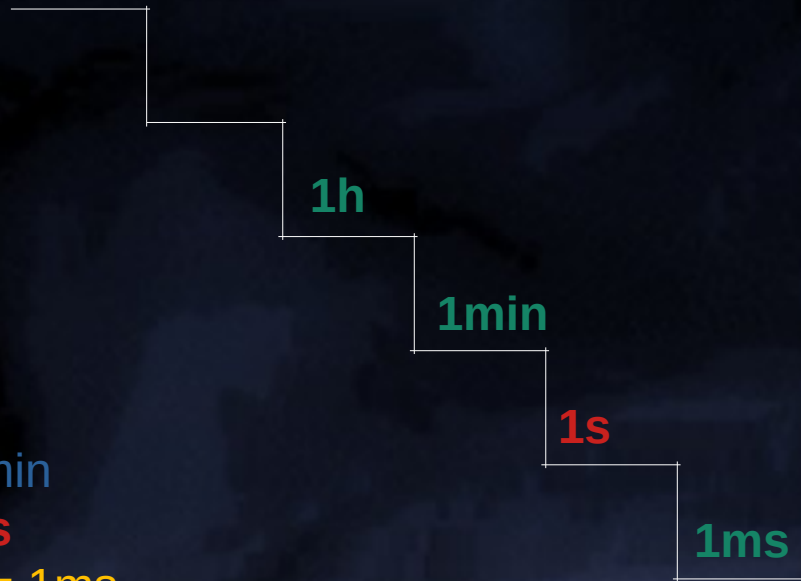
Σκάλα μετατροπών

1 minute = 1 min
1 second = 1s
1 millisecond = 1ms



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

Σκάλα μετατροπών



1 hour = 1 h

1 minute = 1 min

1 second = 1s

1 millisecond = 1ms

Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

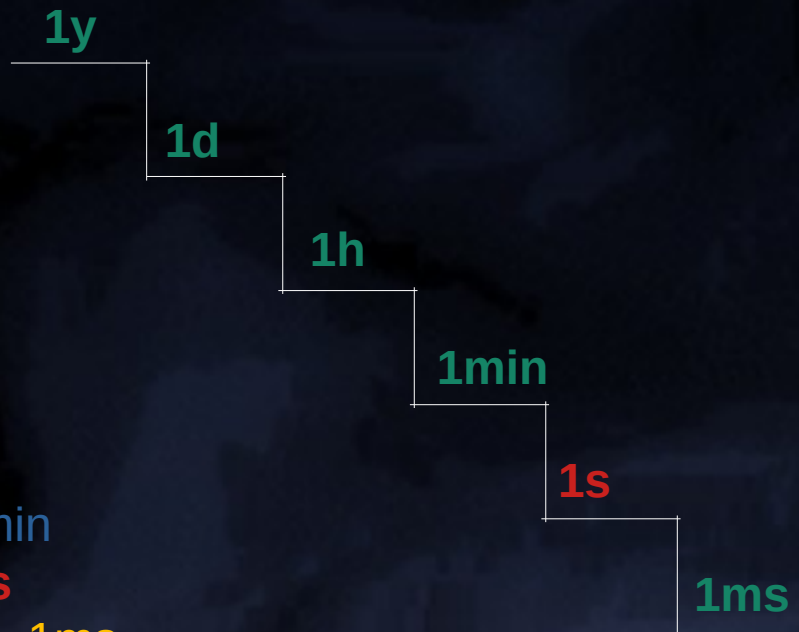
Σκάλα μετατροπών



1 day = 1 d
1 hour = 1 h
1 minute = 1 min
1 second = 1s
1 millisecond = 1ms

Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

Σκάλα μετατροπών



1 year = 1 y

1 day = 1 d

1 hour = 1 h

1 minute = 1 min

1 second = 1s

1 millisecond = 1ms

Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

Σκάλα μετατροπών



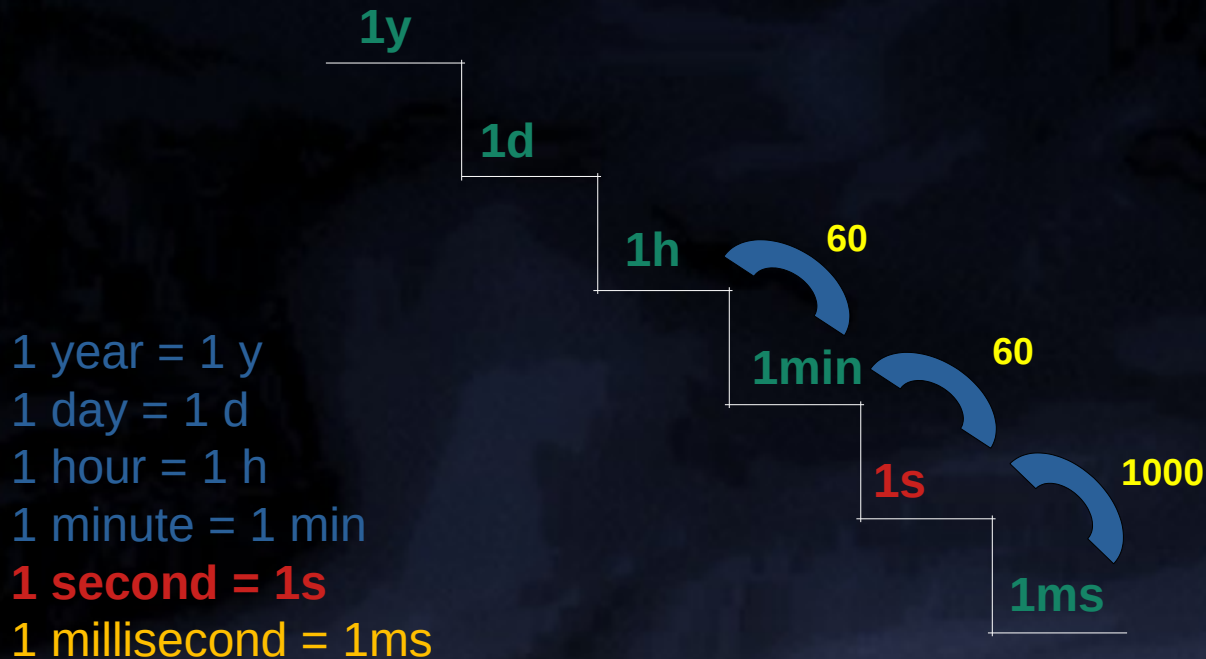
Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

Σκάλα μετατροπών



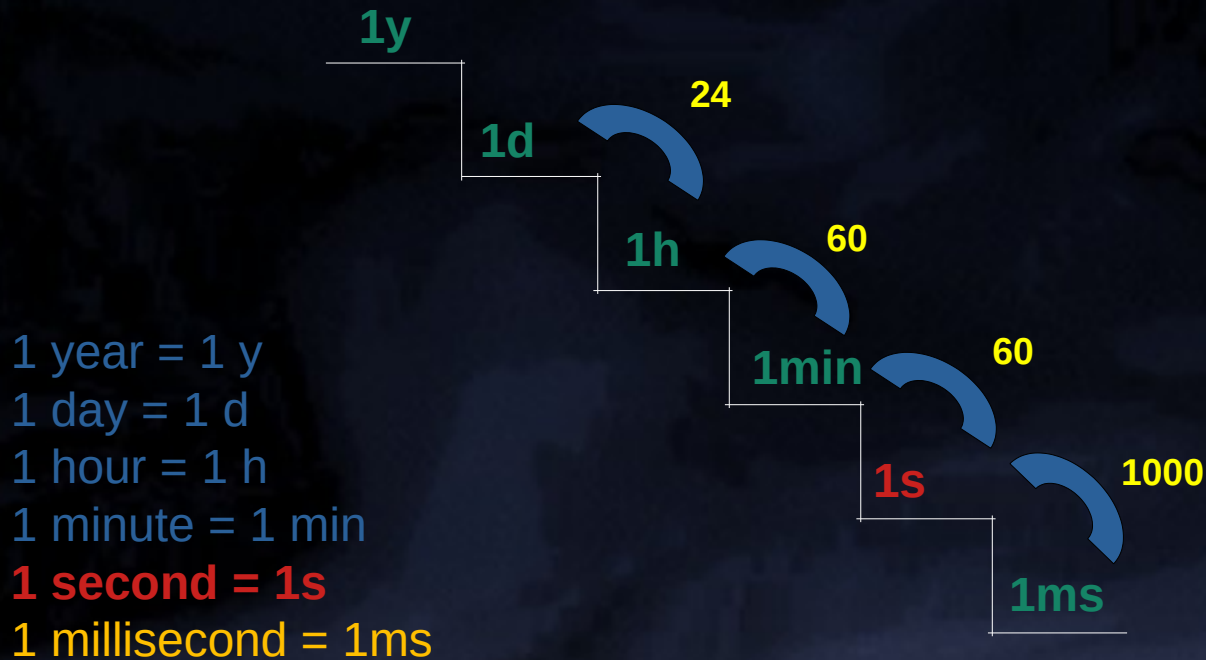
Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

Σκάλα μετατροπών

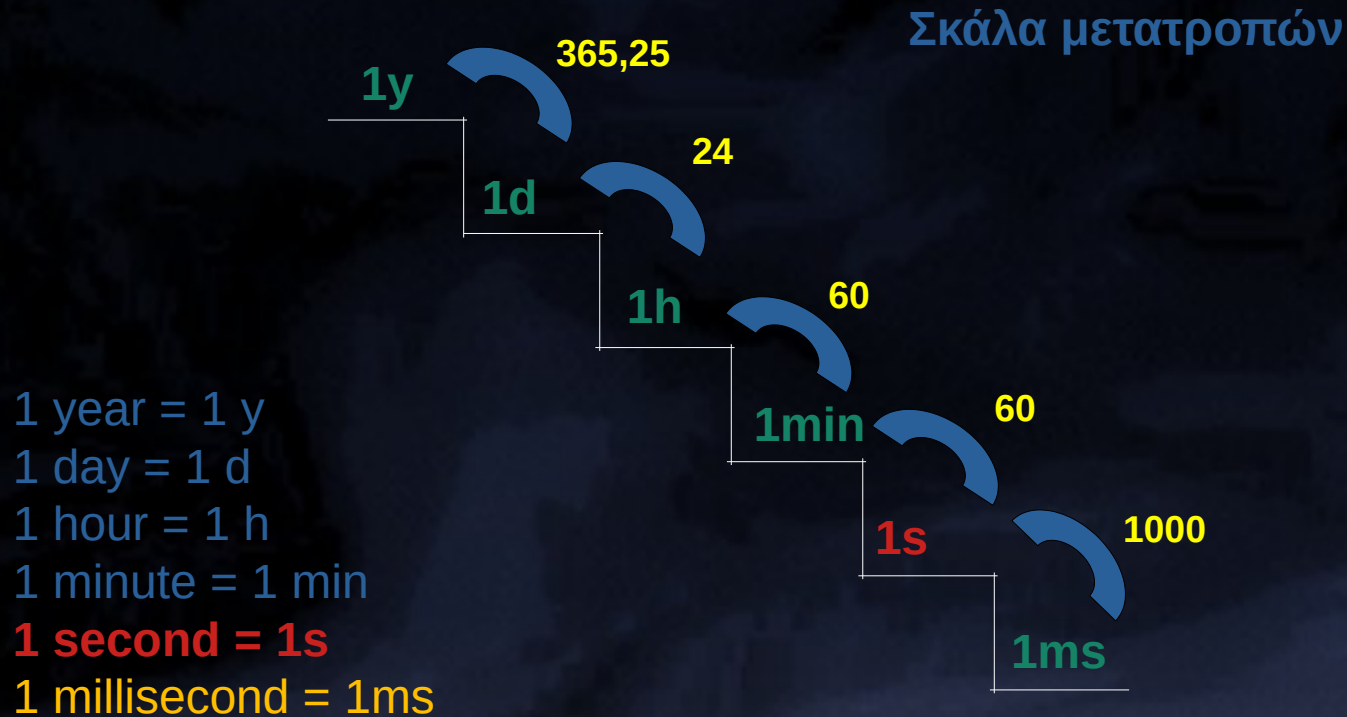


Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης

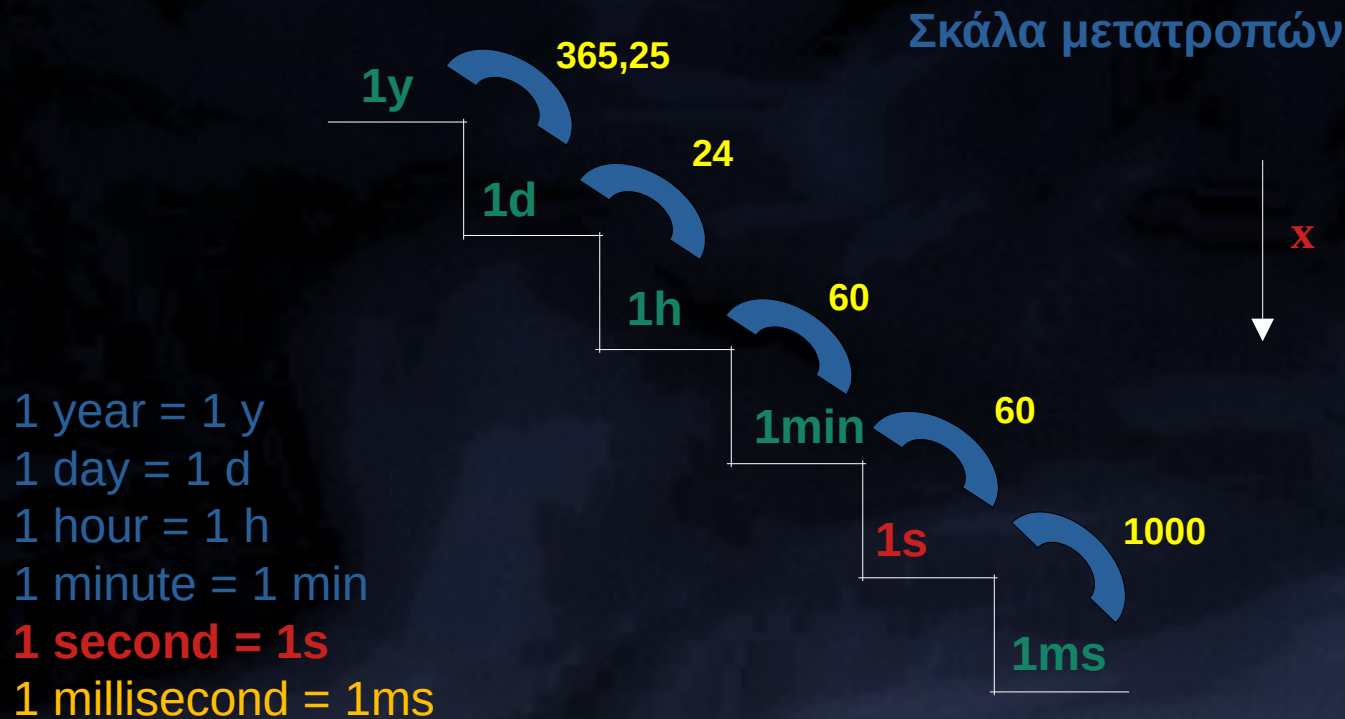
Σκάλα μετατροπών



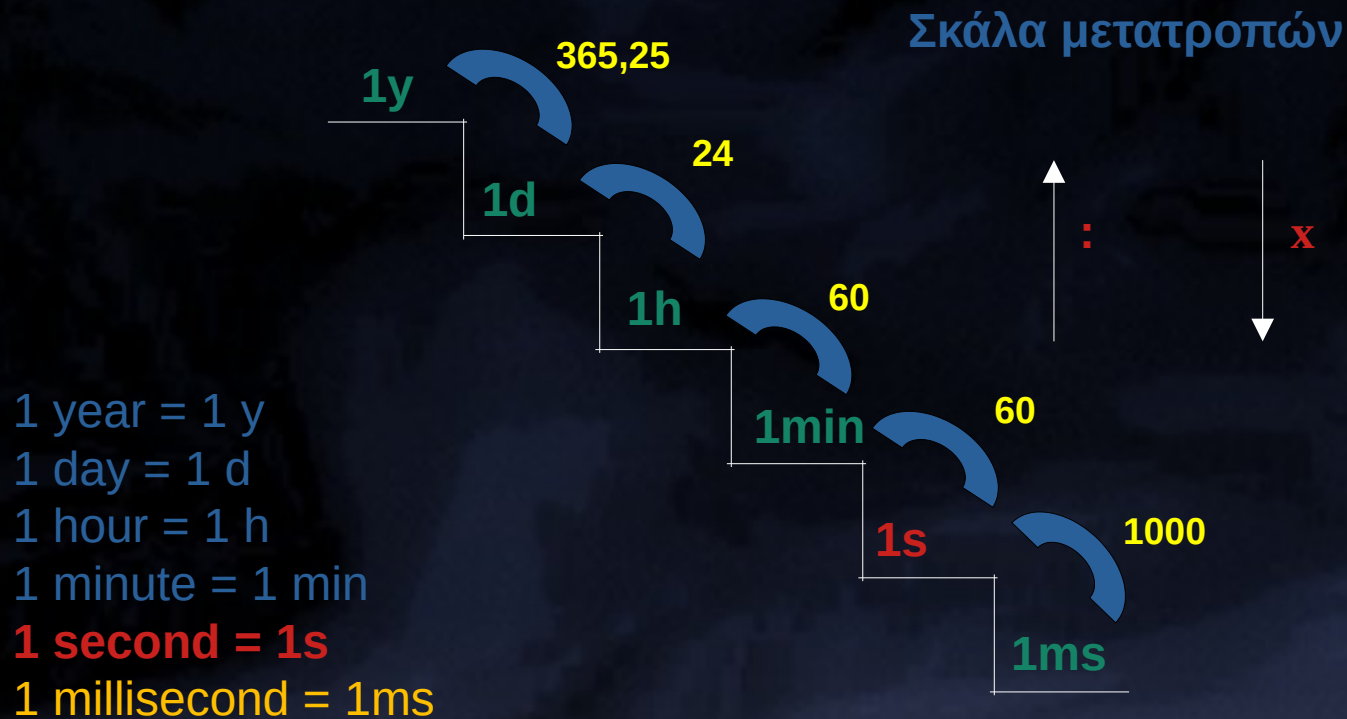
Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



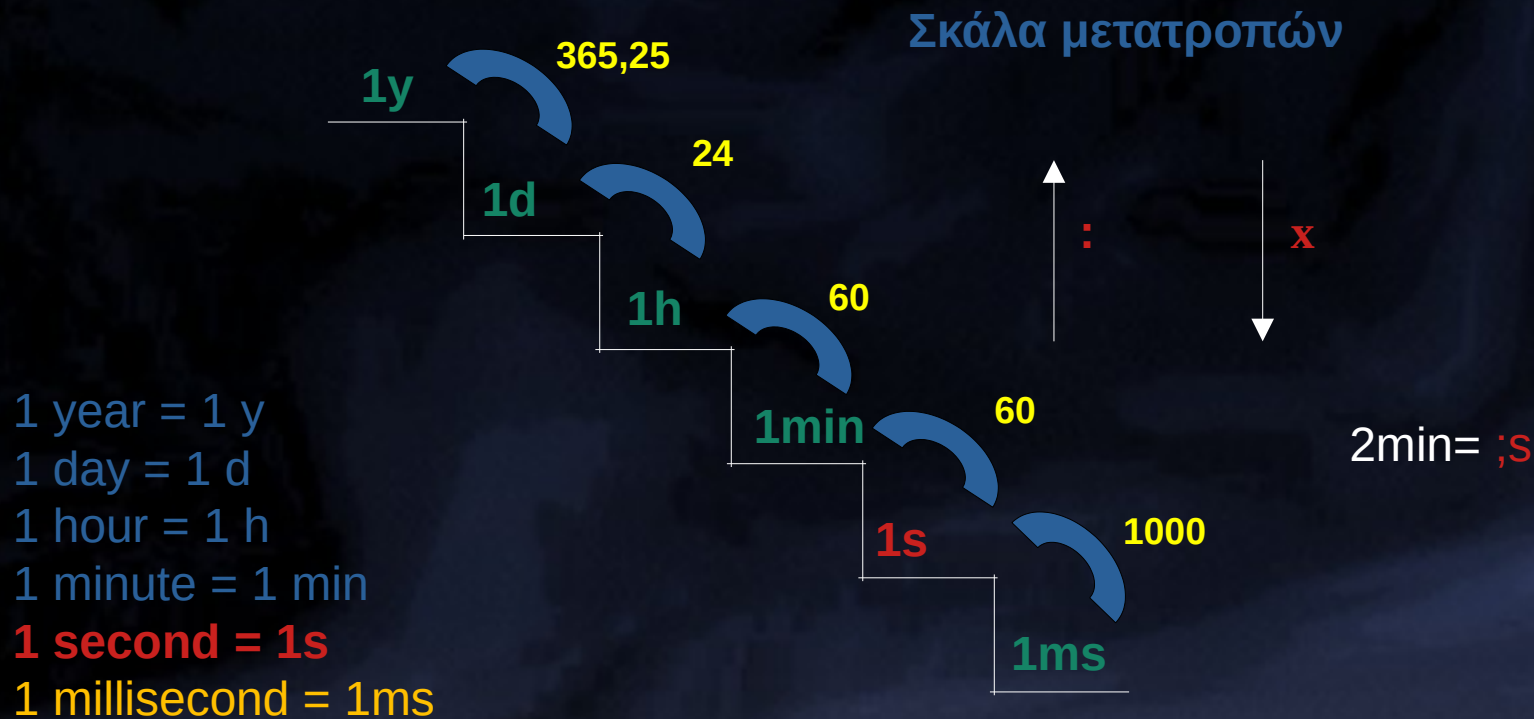
Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



Πολλαπλάσια – υποπολλαπλάσια μονάδων μέτρησης



$$1\text{ h} = 60\text{ min} = 3600\text{ s}$$

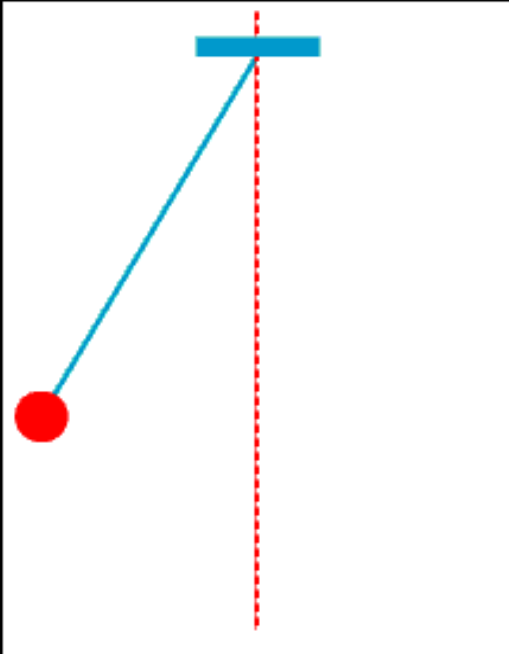
Πείραμα

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

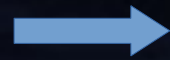
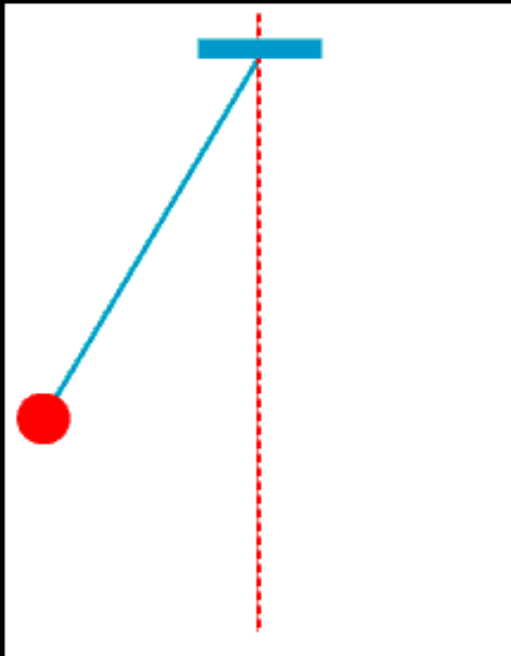
Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς



Πείραμα

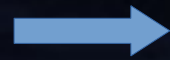
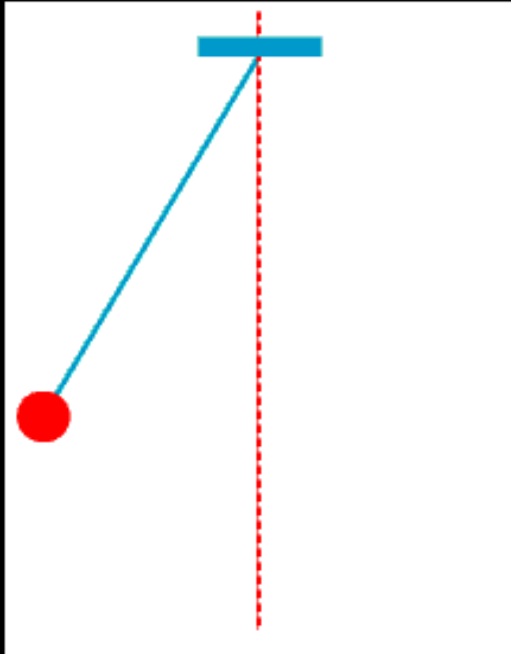
Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς



Περιοδικά φαινόμενα

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

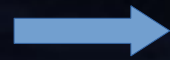
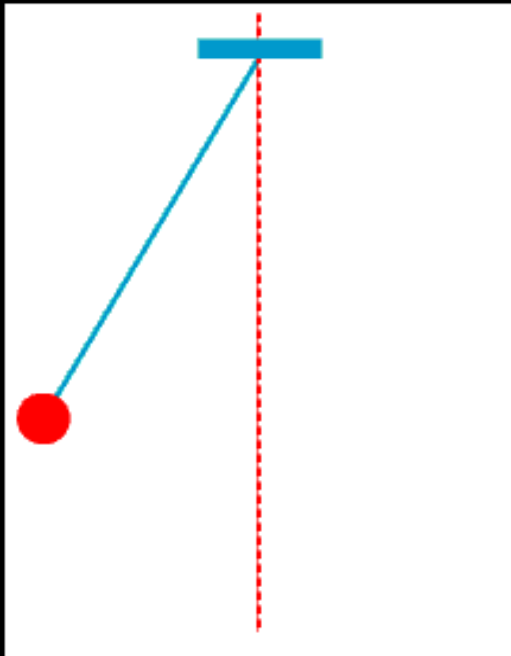


Περιοδικά φαινόμενα

Φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα.

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

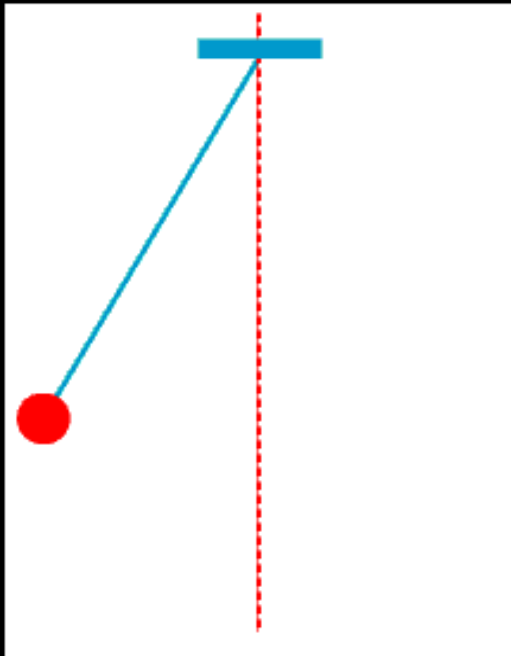


Περιοδικά φαινόμενα

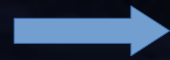
Φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. (π.χ η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο)

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς



Θέση Ισορροπίας
(Θ.Ι)

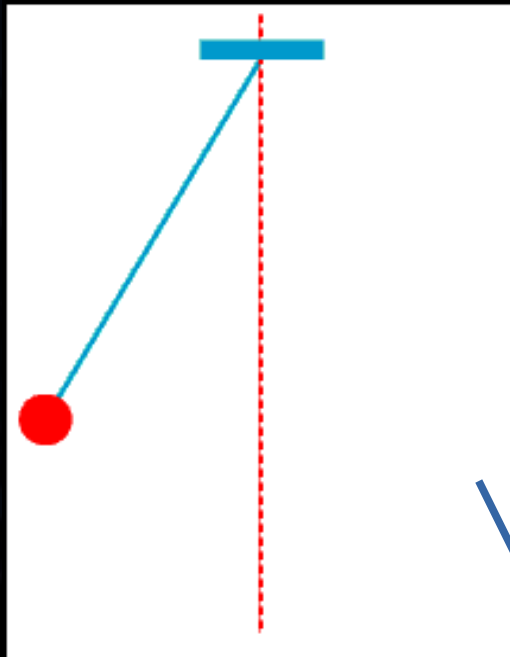


Περιοδικά φαινόμενα

Φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. (π.χ η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο)

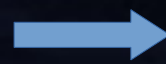
Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς



Θέση Ισορροπίας
(Θ.Ι)

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

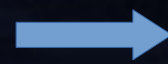
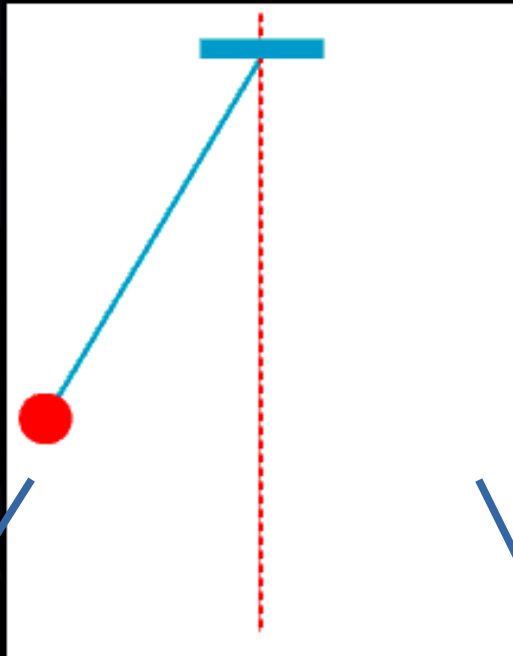


Περιοδικά φαινόμενα

Φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. (π.χ η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο)

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς



Περιοδικά φαινόμενα

Φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. (π.χ η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο)

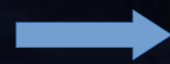
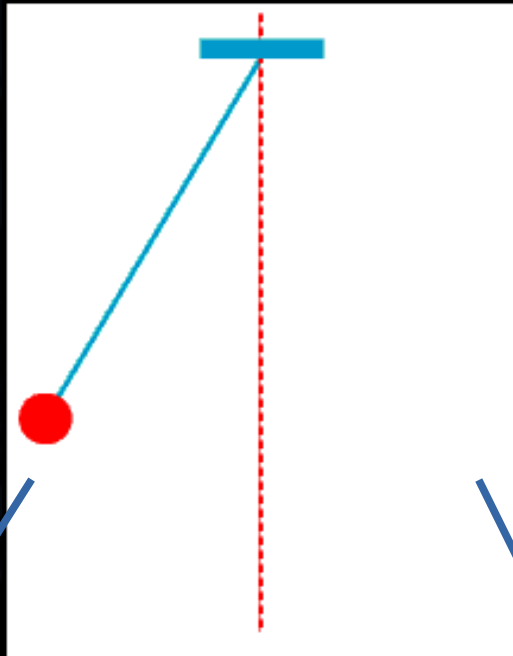
Ακραία Θέση
(Α.Θ)

Θέση Ισορροπίας
(Θ.Ι)

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς



Περιοδικά φαινόμενα

Φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. (π.χ η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο)

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

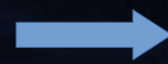
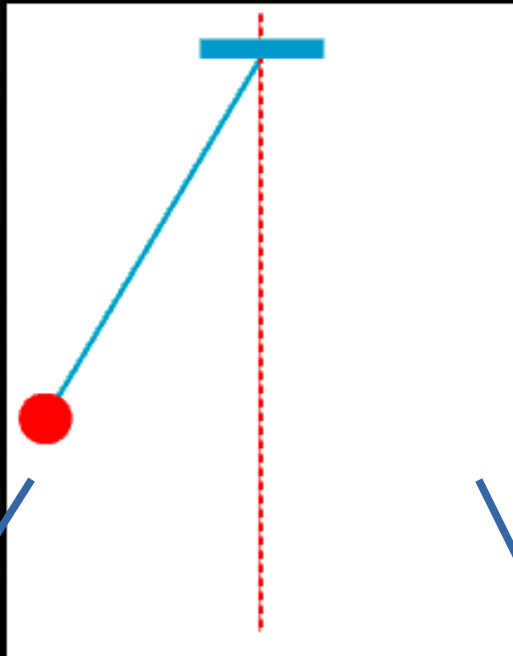
Θέση Ισορροπίας
(Θ.Ι)

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

Όταν το περιοδικό φαινόμενο, γίνεται μεταξύ 2 ακραίων θέσεων, τότε ονομάζεται ταλάντωση.

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς



Περιοδικά φαινόμενα

Φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. (π.χ η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο)

Περίοδος T :

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

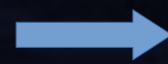
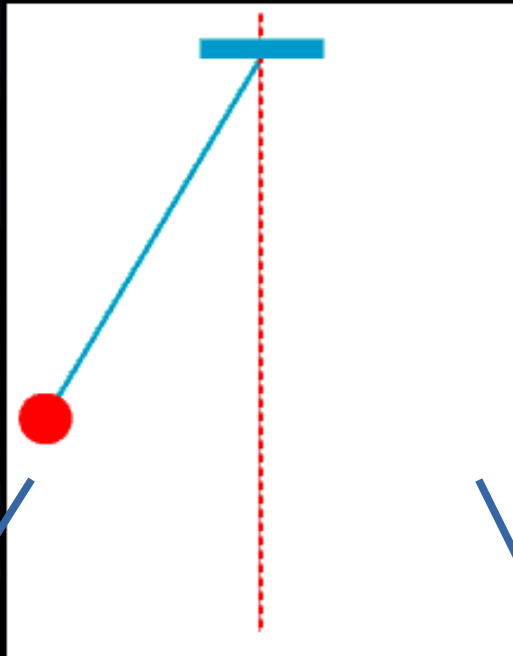
Θέση Ισορροπίας
(Θ.Ι)

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

Όταν το περιοδικό φαινόμενο, γίνεται μεταξύ 2 ακραίων θέσεων, τότε ονομάζεται ταλάντωση.

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς



Περιοδικά φαινόμενα

Φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. (π.χ η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο)

Περίοδος T: Είναι ο χρόνος ενός **πλήρη κύκλου** του φαινομένου.

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

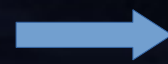
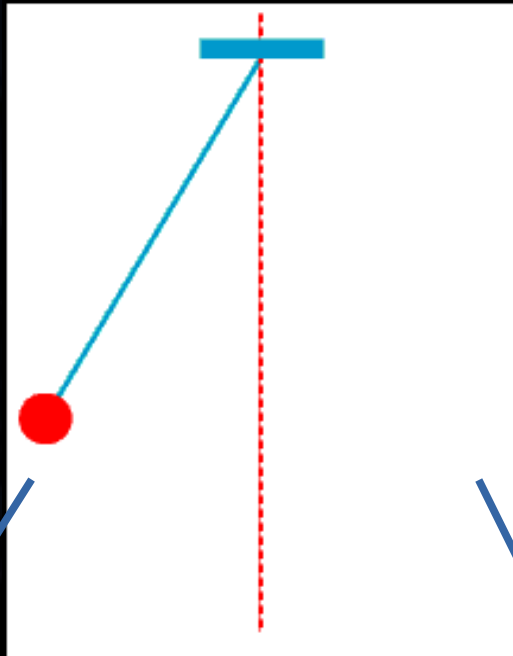
Θέση Ισορροπίας
(Θ.Ι)

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

Όταν το **περιοδικό φαινόμενο**, γίνεται μεταξύ **2 ακραίων θέσεων**, τότε ονομάζεται **ταλάντωση**.

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς



Περιοδικά φαινόμενα

Φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. (π.χ η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο)

Περίοδος T: Είναι ο χρόνος ενός πλήρη κύκλου του φαινομένου. (π.χ $T_{\text{Γης}} = 365$ μέρες)

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

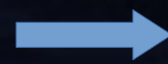
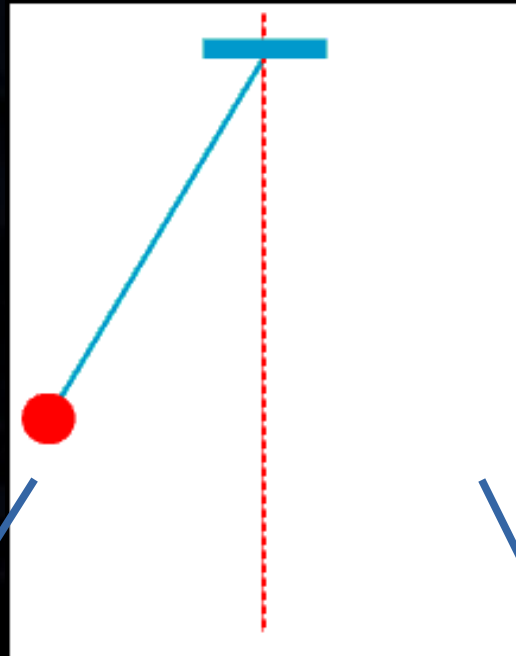
Θέση Ισορροπίας
(Θ.Ι)

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

Όταν το περιοδικό φαινόμενο, γίνεται μεταξύ 2 ακραίων θέσεων, τότε ονομάζεται ταλάντωση.

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς



Περιοδικά φαινόμενα

Φαινόμενα που επαναλαμβάνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. (π.χ η περιφορά της Γης γύρω από τον ήλιο)

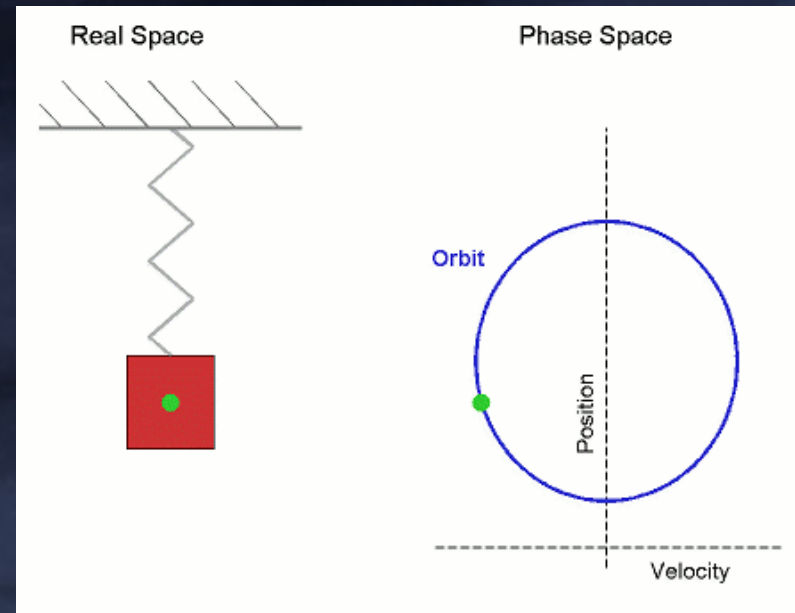
Περίοδος T: Είναι ο χρόνος ενός **πλήρη κύκλου** του φαινομένου. (π.χ $T_{\text{Γης}} = 365$ μέρες)

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

Θέση Ισορροπίας
(Θ.Ι)

Ακραία Θέση
(Α.Θ)

Όταν το **περιοδικό φαινόμενο**, γίνεται μεταξύ **2 ακραίων θέσεων**, τότε ονομάζεται **ταλάντωση**.



Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				

https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_all.html?locale=el

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				



Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				



Πού οφείλονται οι διαφορετικές μετρήσεις;

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				



Πού οφείλονται οι διαφορετικές μετρήσεις;

Σφάλμα

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				



Πού οφείλονται οι διαφορετικές μετρήσεις;

Σφάλμα



Ανθρώπινος παράγοντας

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				



Πού οφείλονται οι διαφορετικές μετρήσεις;

Σφάλμα



Ανθρώπινος παράγοντας

1. Χρόνος αντίδρασης

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				



Πού οφείλονται οι διαφορετικές μετρήσεις;

Σφάλμα

Ανθρώπινος παράγοντας

1. Χρόνος αντίδρασης
2. Λάθος επιλογή οργάνου μέτρησης

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				



Πού οφείλονται οι διαφορετικές μετρήσεις;

Σφάλμα

Ανθρώπινος παράγοντας

Όργανα μέτρησης

1. Χρόνος αντίδρασης
2. Λάθος επιλογή οργάνου μέτρησης

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				



Πού οφείλονται οι διαφορετικές μετρήσεις;

Σφάλμα

Ανθρώπινος παράγοντας

Όργανα μέτρησης

1. Χρόνος αντίδρασης
2. Λάθος επιλογή οργάνου μέτρησης



Ελαχιστοποίηση σφάλματος

Πείραμα

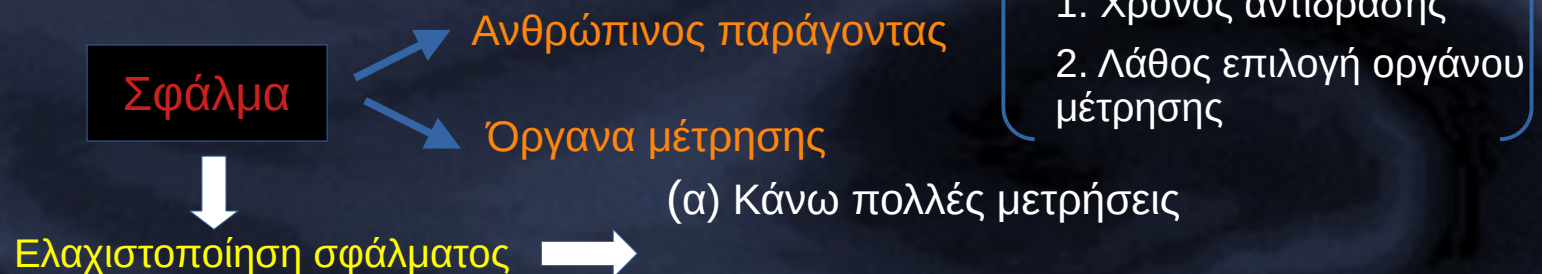
Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				



Πού οφείλονται οι διαφορετικές μετρήσεις;



Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				



Πού οφείλονται οι διαφορετικές μετρήσεις;

Σφάλμα

Ανθρώπινος παράγοντας

Όργανα μέτρησης

1. Χρόνος αντίδρασης
2. Λάθος επιλογή οργάνου μέτρησης

Ελαχιστοποίηση σφάλματος

(α) Κάνω πολλές μετρήσεις

(β) Βρίσκω την μέση τιμή

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				

Η μέση τιμή είναι πιο κοντά στην πραγματική τιμή.

.....



Πού οφείλονται οι διαφορετικές μετρήσεις;

Σφάλμα

Ανθρώπινος παράγοντας

Όργανα μέτρησης

1. Χρόνος αντίδρασης
2. Λάθος επιλογή οργάνου μέτρησης

Ελαχιστοποίηση σφάλματος

(α) Κάνω πολλές μετρήσεις

(β) Βρίσκω την μέση τιμή

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				

Γνωρίζοντας τον αριθμό N των ταλαντώσεων που διαρκεί ένα φυσικό φαινόμενο, τότε:

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				

Γνωρίζοντας τον αριθμό N των ταλαντώσεων που διαρκεί ένα φυσικό φαινόμενο, τότε:

$$\Delta t = N \cdot T$$

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				

Γνωρίζοντας τον αριθμό N των ταλαντώσεων που διαρκεί ένα φυσικό φαινόμενο, τότε:

$$\Delta t = N \cdot T$$

όπου T η περίοδος του εκκρεμούς.

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 7)

	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (δευτερόλεπτα)	μέση τιμή χρόνου (δευτερόλεπτα)	χρόνοι μέτρησης 10 ταλαντώσεων (εκατοστά του δευτερολέπτου)	μέση τιμή χρόνου (εκατοστά του δευτερόλεπτα)
1				
2				
3				
...				
...				
...				
...				
Άθροισμα χρόνων				

Η μέση τιμή είναι πιο κοντά στην πραγματική τιμή.

.....

Γνωρίζοντας τον αριθμό N των ταλαντώσεων που διαρκεί ένα φυσικό φαινόμενο, τότε:

$$\Delta t = N \cdot T$$

➡ Χρονόμετρο

όπου T η περίοδος του εκκρεμούς.

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 8)

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 8)

Δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις, τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς σου, επιβεβαιώνοντας ή διαψεύδοντας τις υποθέσεις σου:

.....

.....

.....

.....

.....

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 8)

Δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις, τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς σου, επιβεβαιώνοντας ή διαψεύδοντας τις υποθέσεις σου:

1. Ο χρόνος αντίδρασης είναι η μεγαλύτερη πηγή σφάλματος στις μετρήσεις.

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 8)

Δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις, τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς σου, επιβεβαιώνοντας ή διαψεύδοντας τις υποθέσεις σου:

.....
1. Ο χρόνος αντίδρασης είναι η μεγαλύτερη πηγή σφάλματος στις μετρήσεις.
.....

.....
2. Για μεγαλύτερη ακρίβεια χρησιμοποιώ ψηφιακό χρονόμετρο.
.....
.....
.....

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 8)

Δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις, τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς σου, επιβεβαιώνοντας ή διαψεύδοντας τις υποθέσεις σου:

.....
1. Ο χρόνος αντίδρασης είναι η μεγαλύτερη πηγή σφάλματος
στις μετρήσεις.
.....

.....
2. Για μεγαλύτερη ακρίβεια χρησιμοποιώ ψηφιακό χρονόμετρο.
.....

.....
3. Για να ελαχιστοποιήσω το σφάλμα, κάνω πολλές μετρήσεις
και βρίσκω την μέση τιμή.
.....

Πείραμα

Μέτρηση περιόδου εκκρεμούς

(σελ. 8)

Δ. Συμπεραίνω, Καταγράφω

Γράψε τα συμπεράσματά σου από τις παρατηρήσεις, τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς σου, επιβεβαιώνοντας ή διαψεύδοντας τις υποθέσεις σου:

.....
1. Ο χρόνος αντίδρασης είναι η μεγαλύτερη πηγή σφάλματος στις μετρήσεις.
.....

.....
2. Για μεγαλύτερη ακρίβεια χρησιμοποιώ ψηφιακό χρονόμετρο.
.....

.....
3. Για να ελαχιστοποιήσω το σφάλμα, κάνω πολλές μετρήσεις και βρίσκω την μέση τιμή.
.....

Η μέση τιμή είναι πιο κοντά στην πραγματική τιμή.



A

B

Ευχαριστώ για την προσοχή σας.