

Física i mòbil: una relació extrema



...al parc d'atraccions

més info a: fisidabo.upc.edu

Dues passions

Recerca



Dues passions

Docència



D'una altra forma...

Què es FISIDABO?



Batxillerat i 4ESO

13 d'abril de 2018

2000 estudiants

19 experiments

100 voluntaris

Objectius:

- Fer la física atractiva
- Utilitzar noves tecnologies (no tan noves)
- Potenciar l'autonomia dels alumnes

Què es FISIDABO HIPÀTIA?



2BTX i Enginyeria Física

Des del 2012

20 experiments

2 articles en revistes

Objectius:

- **Fer la física atractiva**
- **Potenciar creativitat**
- **Potenciar habilitats en comunicació**

Què es FISIDABO LabShow?



Públic en general

5 tallers

espectacle científic cloenda

Objectius:

- Fer la física atractiva
- Apropar les STEM a tothom

Objectius d'avui

Del parc d'atraccions a l'aula



Mòbils dintre l'aula



MARC GENERAL

STEM

science

technology

engineering

mathematics

what else...

MARC GENERAL

STEM

Science

Technology

Engineering

Mathematics

A continuació les dues transparències més importants...

Activitats STEM:



(grup de musica: ok go)

• Inspiracions

- Objectiu: generar interès
- Molt lúdiques
- Poques o cap mates

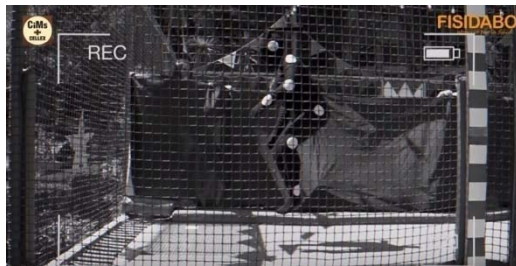
• Experiments

- Objectiu: introduir o fixar un coneixement
- Lúdiques
- Coneixements de mates



• Projectes

- Objectiu: transversals
- La diversió parteix de l'alumne
- Coneixements de mates, tecnologia...

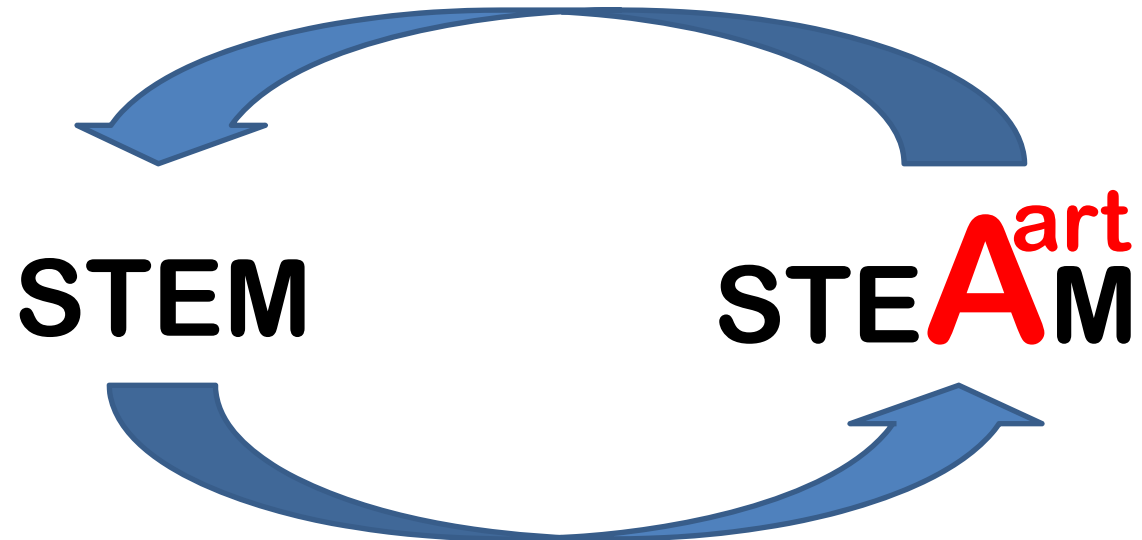


Tot és important, i la combinació indispensable!

Activitats STEM:



Portar la creativitat a les STEM



Crear art amb les STEM

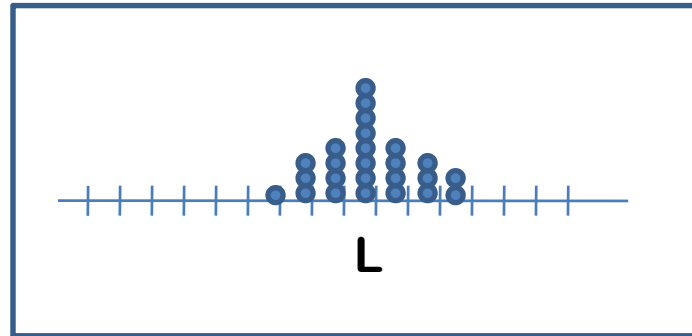


Abans de començar

1.- Errors i estadística

És important introduir la noció d'error. Com?

Fent que molts alumnes mesurin el mateix i posant en comú!

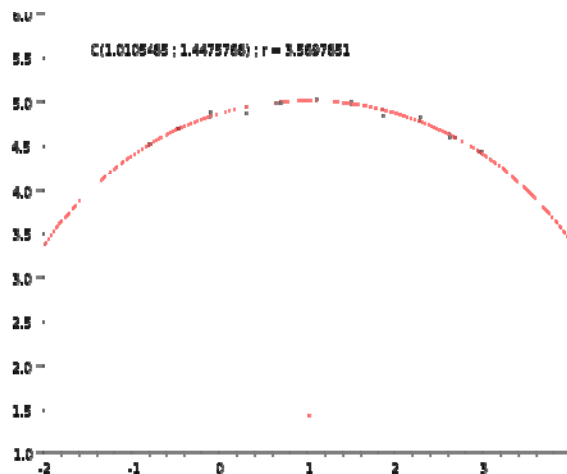


$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

Pels avançats

2.- Ajuts de funcions (molt fàcil amb excel)



Benvingut sigui el mòbil a les aules...



... per fer experiments

Aplicacions

**Mesurar
distàncies**



ImageMeter

Estàtica

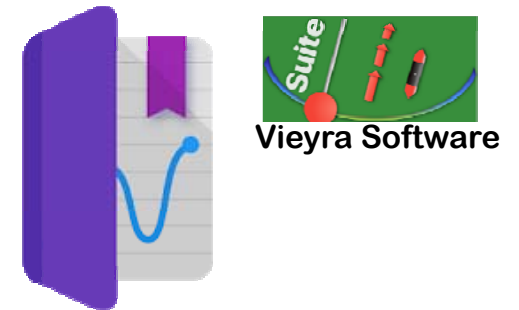
De Video a $r(t)$



VidAnalysis free

Cinemàtica

Sensors



Science Journal

Dinàmica

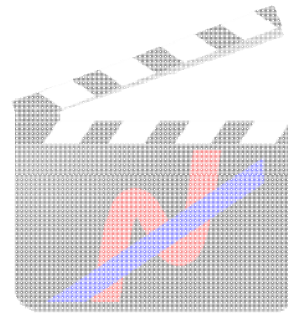
Aplicacions

**Mesurar
distàncies**



ImageMeter

De Video a $r(t)$



VidAnalysis free

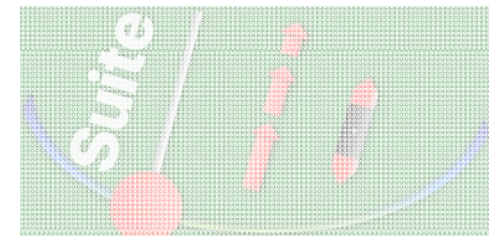
Sensors



Science Journal



Multiclinometer



Vieyra Software

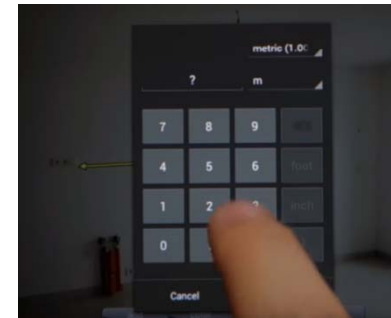
Mesurar distàncies



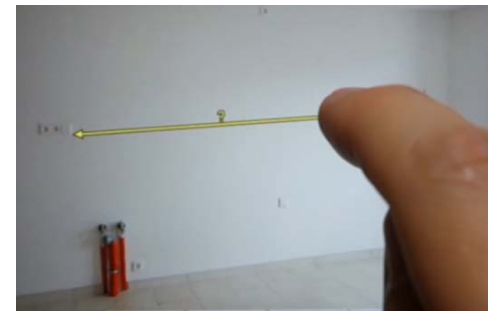
1.- Carregar foto



2.- Definir referència



3.- Mesurar distància

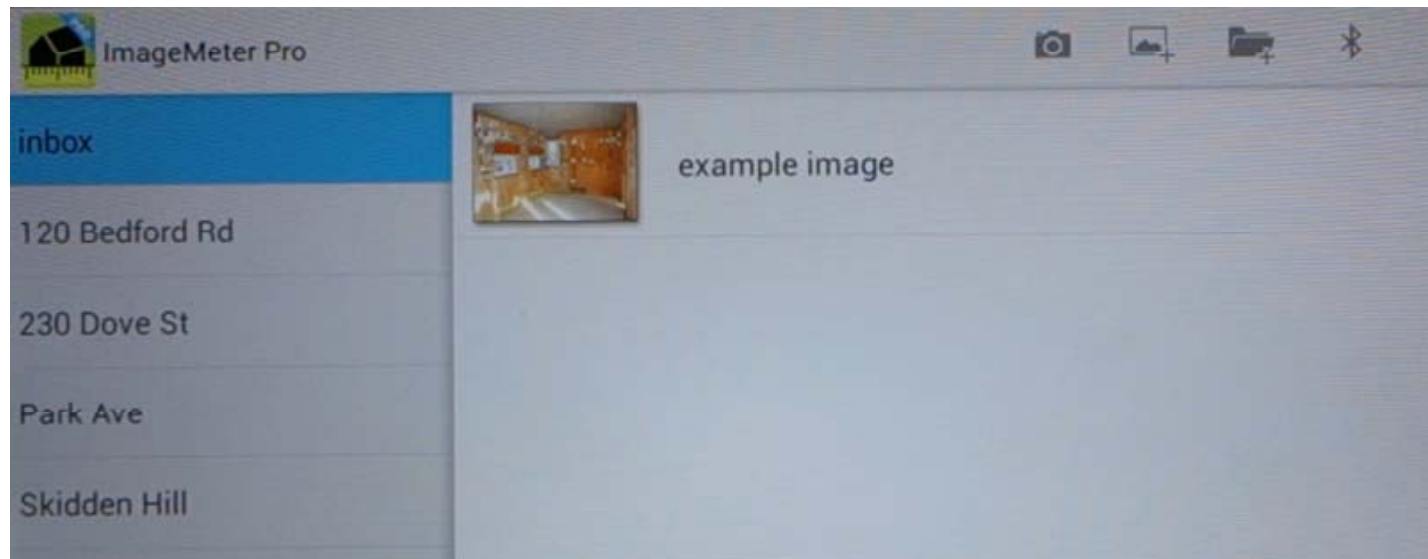


Mesurar distàncies



1.- Carregar foto

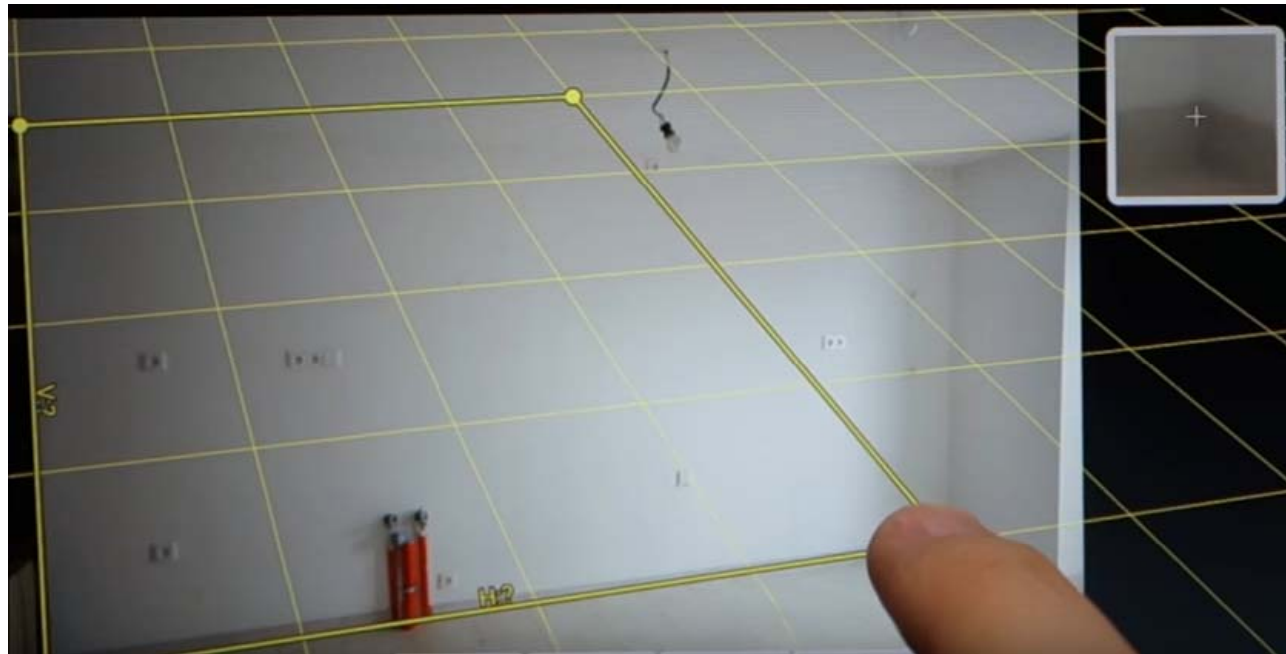
Fer foto
Obrir foto



Mesurar distàncies avançat



Es pot afegir una quadrícula amb perspectiva



Només cal afegir “perspective reference”

Mesurar distàncies

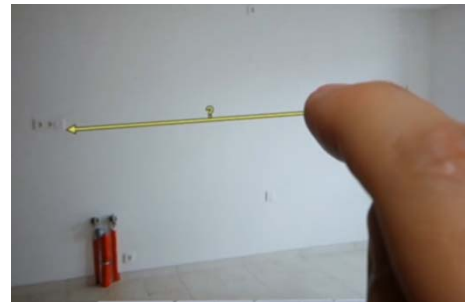


3.- Mesurar distància

1.- “afegir” amb tecla



2.- “Dimension” (o “angle” o whatever...)

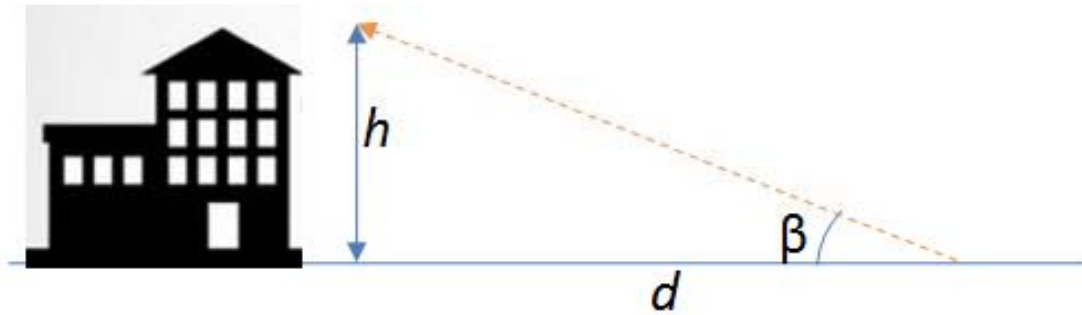




Calcular l'alçada del col·legi...

1.- Utilitzant ImageMeter

2.- I perquè no... Comparar amb trigonometria



$$h = d \tan \beta$$



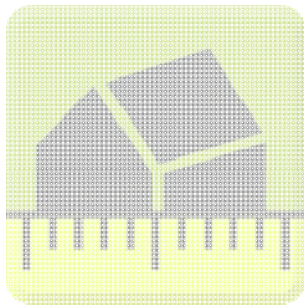
... i un inclinòmetre

es pot barrejar amb topografia i construcció de túnels

Ara si... Agafem el telèfon mòbil

Aplicacions

Mesurar
distàncies



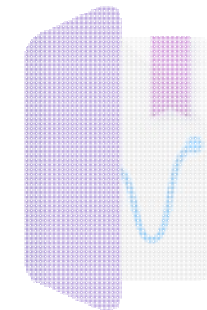
ImageMeter

De Video a $r(t)$

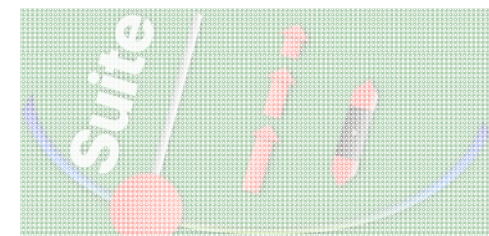


VidAnalysis free

Sensors



Science Journal

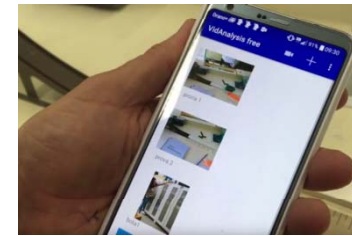


Vieyra Software

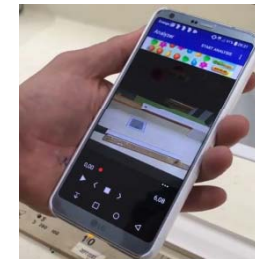
“Mesurar” vídeos



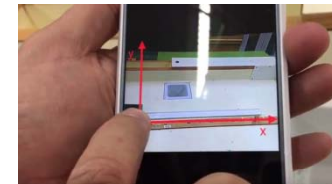
1.- Carregar vídeo



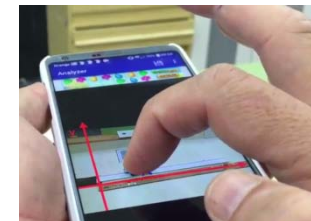
2.- Definir l'inici (t=0s)



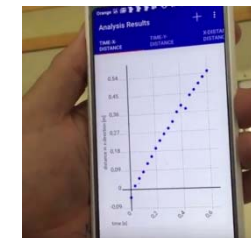
3.- Definir eixos (x,y)



4.- Determinar r(t)



5.- Analitzar(t)

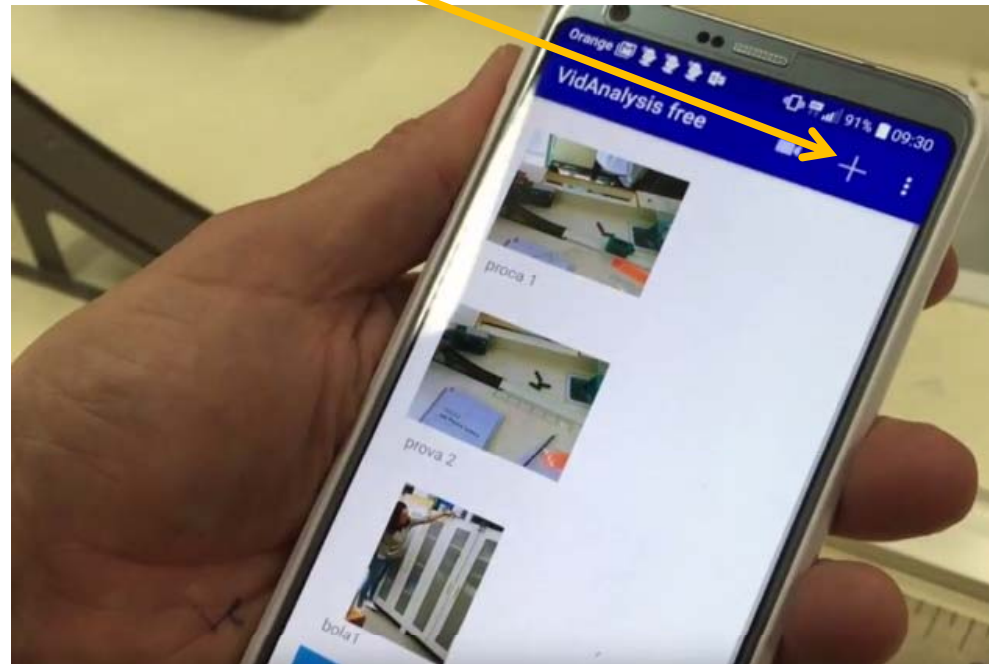


Profefaro: <https://www.youtube.com/watch?v=Xm6A->

“Mesurar” vídeos



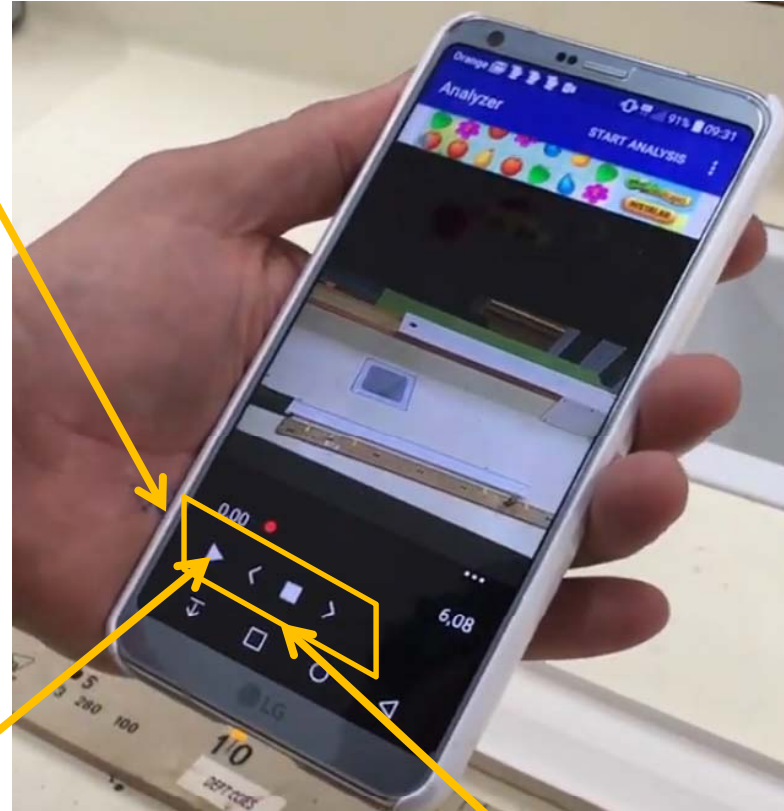
1.- Carregar vídeo



“Mesurar” vídeos



2.- Definir l'inici (t=0s)



1. Reproduir el video i mirar approx on comença

2. Passar frame a frame i mirar on comença

“Mesurar” vídeos



3.- Definir eixos



Clicar fotograma a fotograma

Van passant automàticament...

Així que calma si teniu un mòbil lent

“Mesurar” vídeos



4.- Determinar $r(t)$



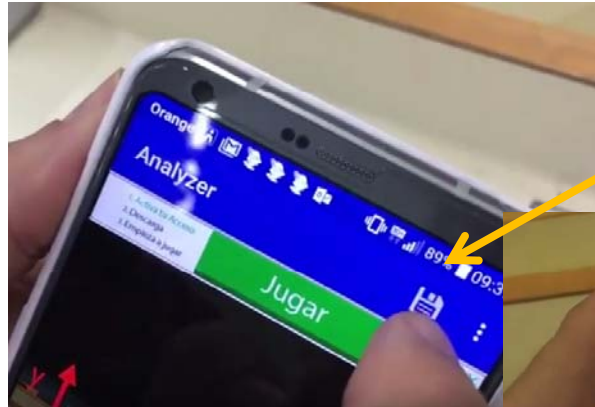
1. Start analysis

... I seguir instrucciones

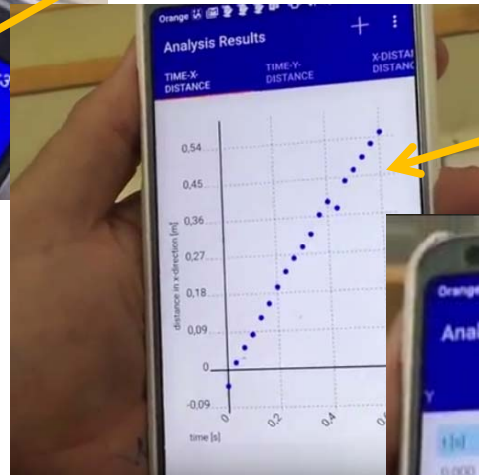
“Mesurar” vídeos



5.- Analitzar r(t)



1. Gravar resultat

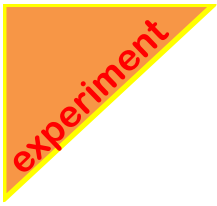


2. Analitzar resultat

TIME-Y	VELOCITY	DATATABLE
0,000	0,039	0,046
0,033	0,017	0,052
0,067	0,053	0,054
0,100	0,083	0,050
0,134	0,123	0,048
0,167	0,155	0,050
0,201	0,194	0,052
0,234	0,230	0,049
0,267	0,261	0,047
0,301	0,288	0,050
0,334	0,319	0,046
0,368	0,364	0,045
0,401	0,394	0,046

3. Obtenir dades

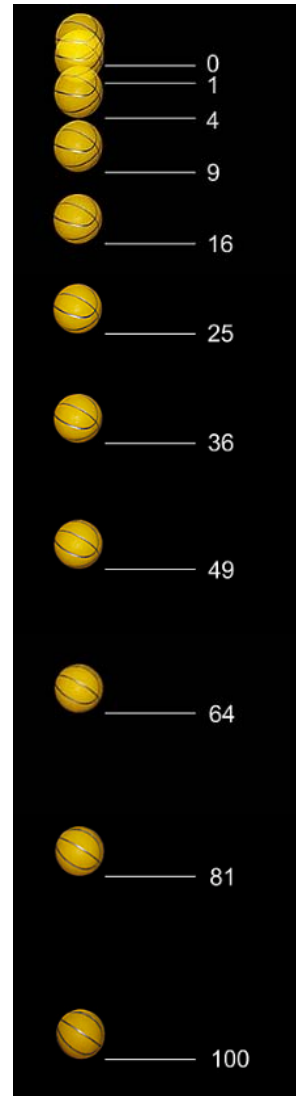
Es pot revisar l'anàlisi!!!



“Mesurar” vídeos

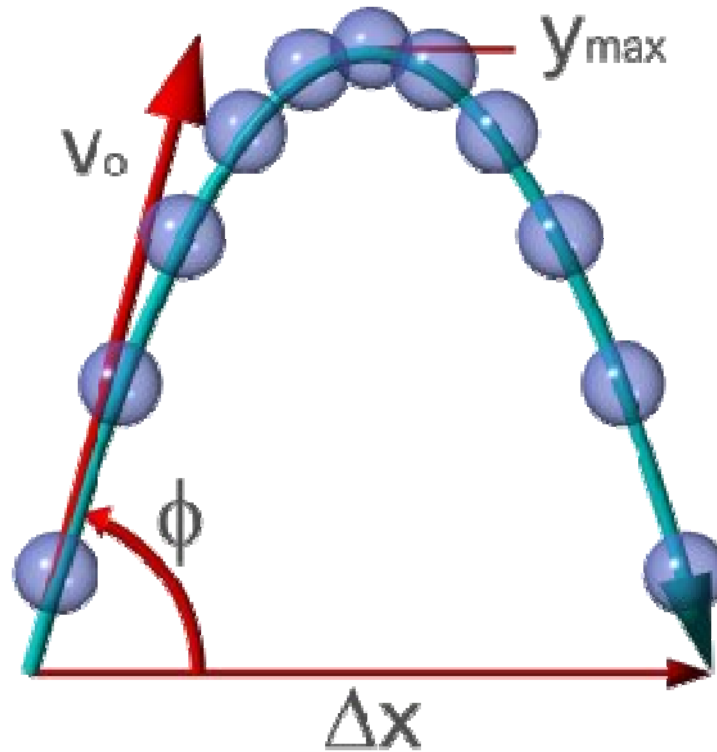


Caiguda lliure

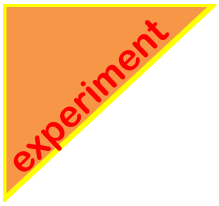




Tir parabòlic



...estudiar moviment parabòlic



“Mesurar” vídeos



Moviment harmònic

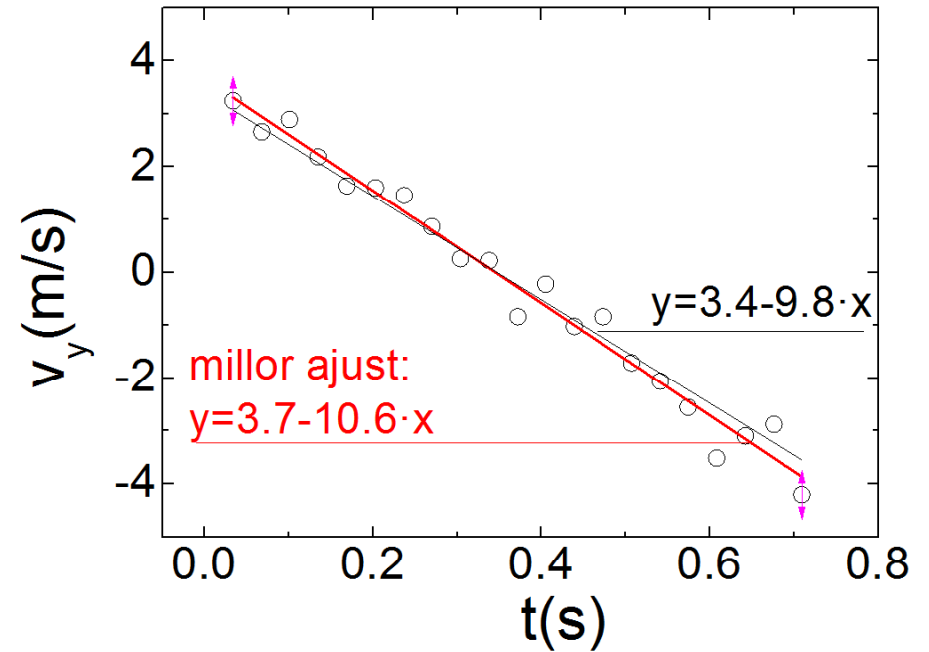
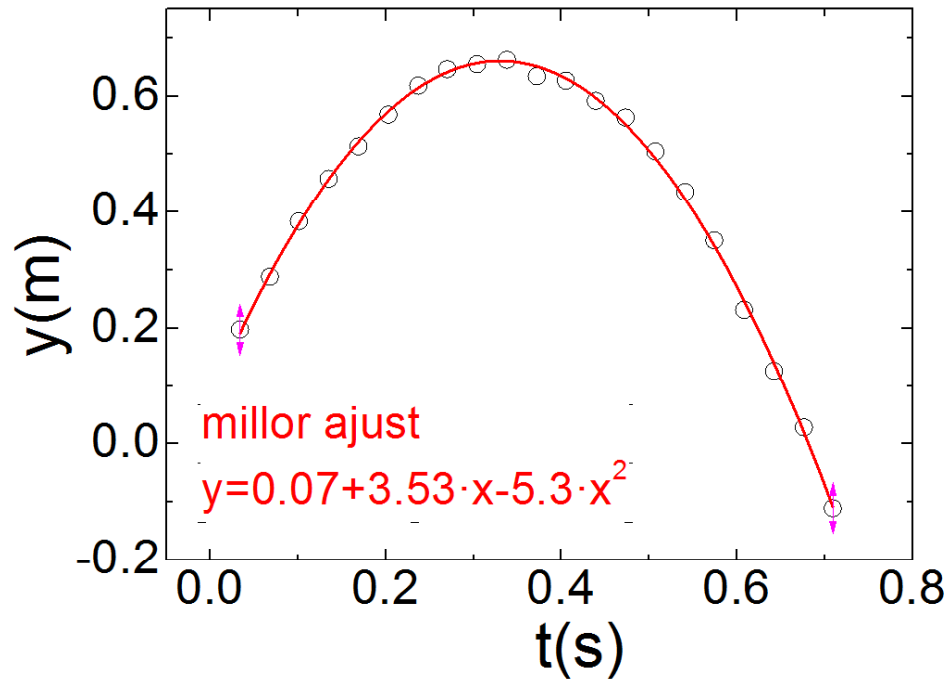




Cinemàtica del cos humà



Es poden obtenir les dades $x(t)$ i $v(t)$...

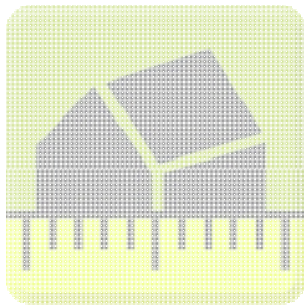


Un cop obtingudes les dades es pot “ajustar a ma” i analitzar els resultats

Ara si... Agafem el telèfon mòbil

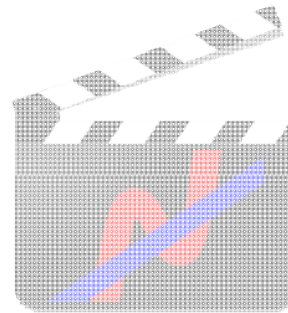
Aplicacions

Mesurar
distàncies



ImageMeter

De Video a $r(t)$



VidAnalysis free

Sensors

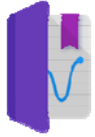


Science Journal



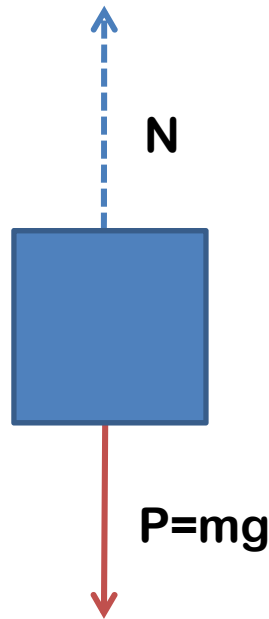
Vieyra Software

Sensors del mòbil



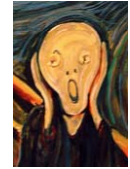
Amb l'acceleròmetre NO mesurem l'acceleració!

Imaginem el mòbil a sobre d'una superfície



L' "acceleròmetre" mesurarà $g=9,81 \text{ m/s}^2$

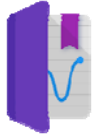
Equilibri $\rightarrow a=0\text{m/s}^2$



...el que mesurem, de fet, és la "normal/massa" !!!!
(o la tensió/massa si el mòbil està penjat)

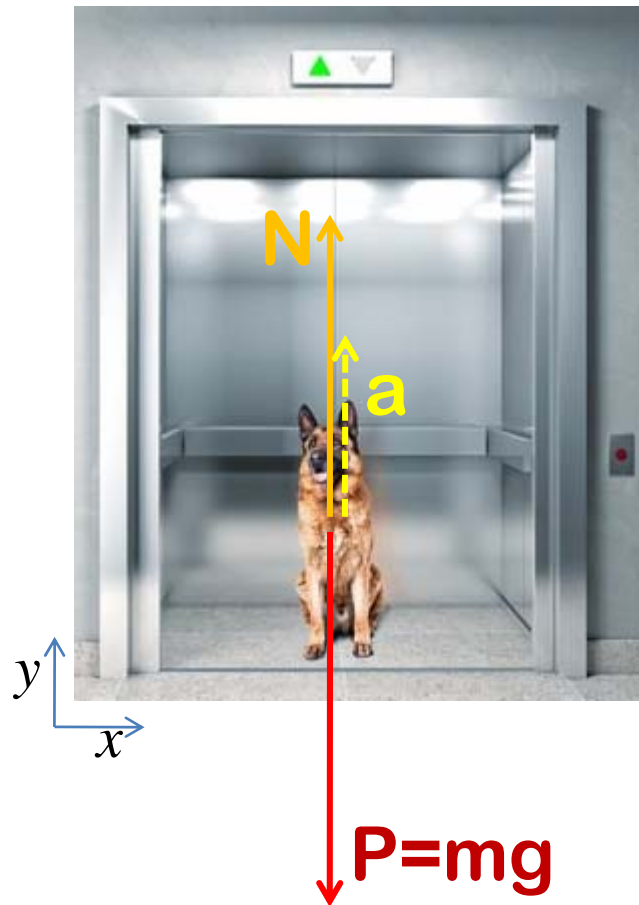
... I a sobre ho fem en unitats de g, per tant,
Mesurem la normal dividida per la massa del cos!

$$\vec{a}_{\text{mòbil}} = \vec{N}/m$$



Intentarem sempre “separar” l’efecte de la gravetat, per tant mesurarem:

- En una direcció **paralela** al pes (imaginem un ascensor)



$$N - mg = ma$$

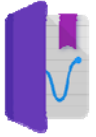
Per tant:

$$N = m(g + a)$$

L’acceleració del mòbil:

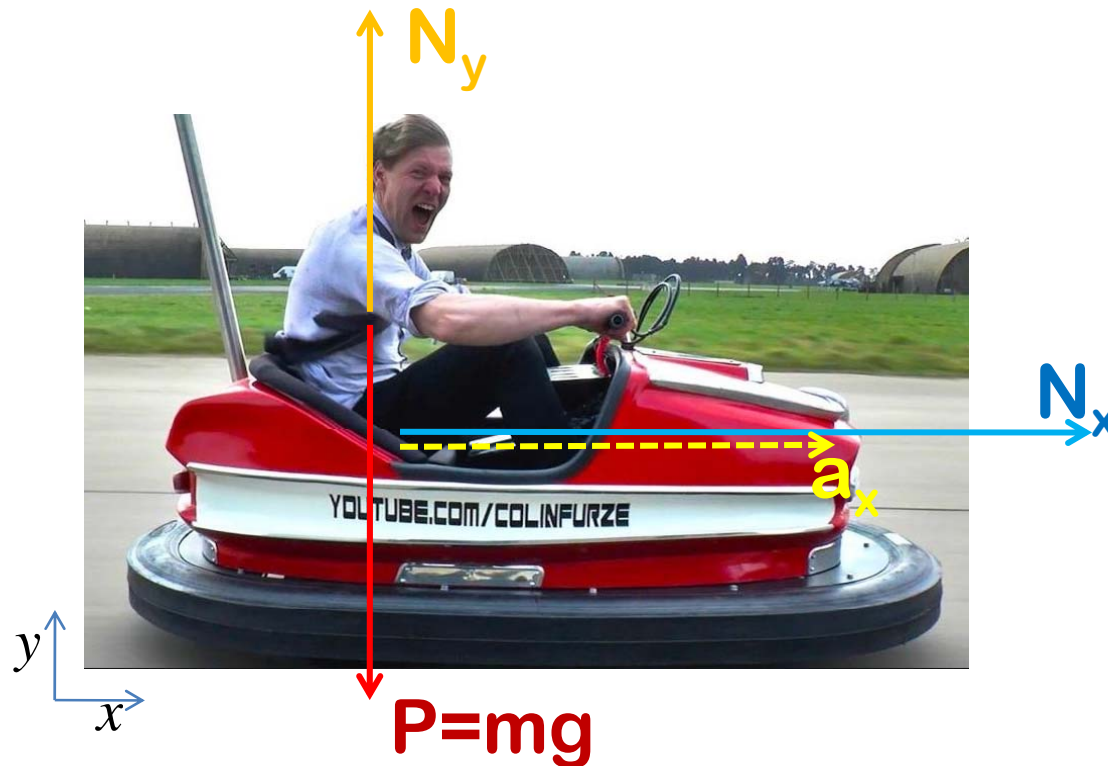
$$a_{\text{mòbil}} = a + g$$

... o posar “el zero” en $a=g$



Intentarem sempre “separar” l’efecte de la gravetat, per tant mesurarem:

- En una direcció **perpendicular** al pes (imaginem un auto de xoc accelerant)



$$\begin{cases} -mg + N_y = 0 \\ N_x = ma_x \end{cases}$$

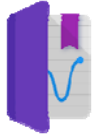
Per tant:

$$\vec{N} = (N_x, N_y) = (ma_x, mg)$$

L’acceleració del mòbil:

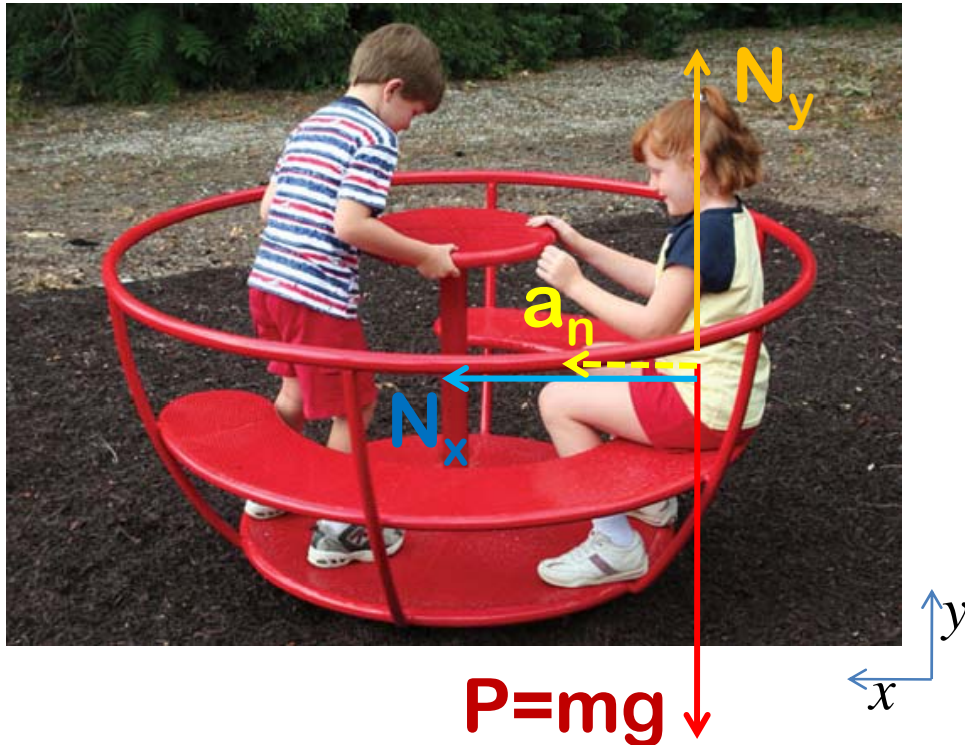
$$\vec{a}_{mòbil} = (a_x, g)$$

... no la liem, i mesurem només a_x



Intentarem sempre “separar” l’efecte de la gravetat, per tant mesurarem:

- En una direcció **perpendicular** al pes (imaginem un auto de xoc accelerant)



$$\begin{cases} N_x = ma_n = m \frac{v^2}{R} \\ N_y - mg = 0 \end{cases}$$

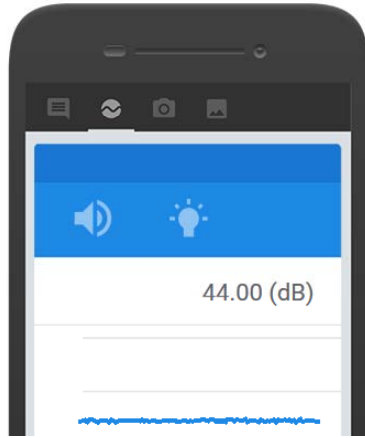
Per tant, en l’eix x:

$$N_x = m \frac{v^2}{R}$$

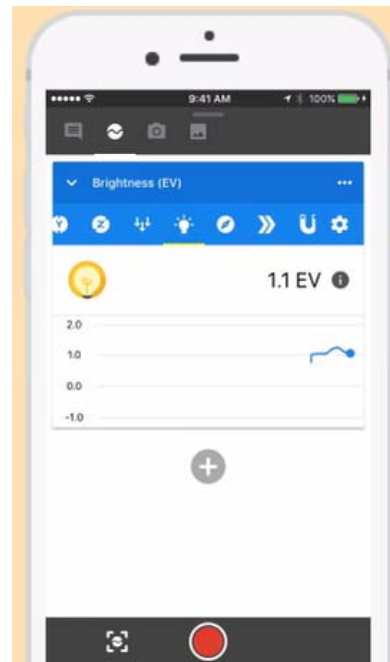
L’acceleració del mòbil:

$$a_{x,mobil} = \frac{v^2}{R}$$

Sensors del mòbil



1. Afegir experiment:
seleccionar sensor(s)



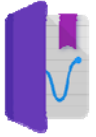
2.- Mesurar



3.- Analitzar

... És molt més que sensors:
és un diari de laboratori virtual!

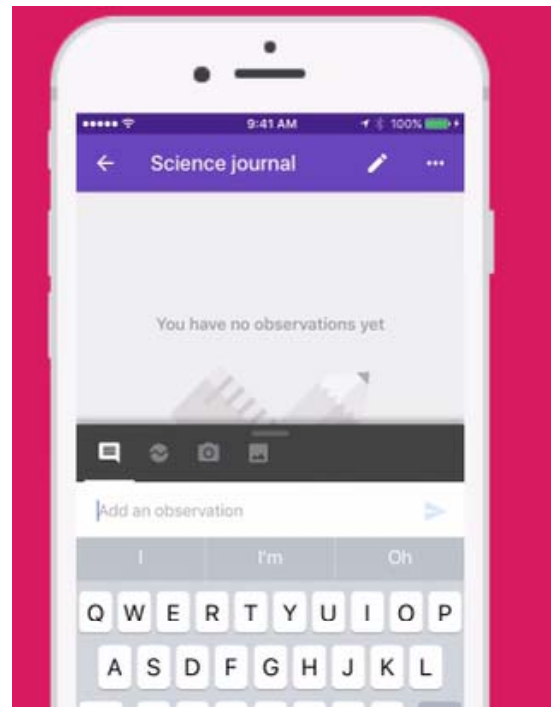
Sensors del mòbil



Però Science Journal és molt més que sensors:

és un diari de laboratori virtual!

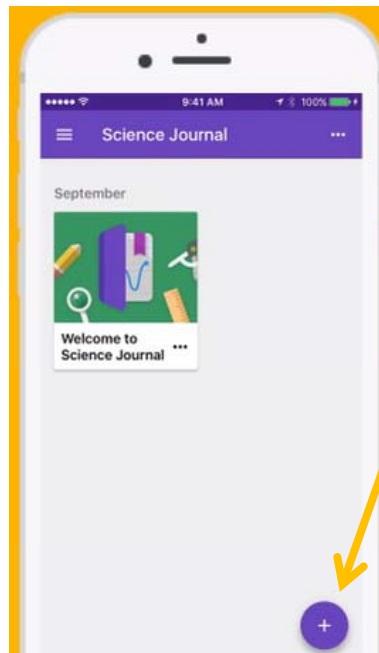
Es poden afegir notes, fotos, vídeos...



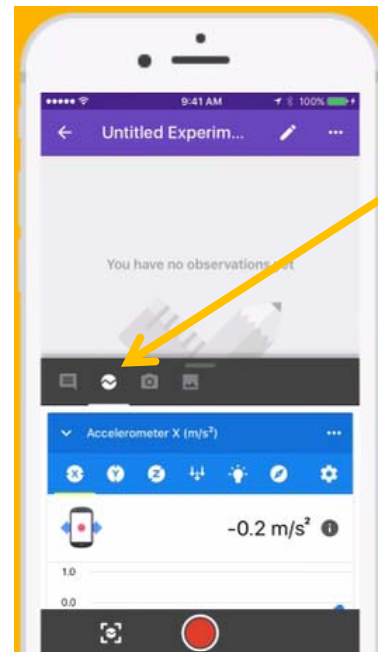
Sensors del mòbil



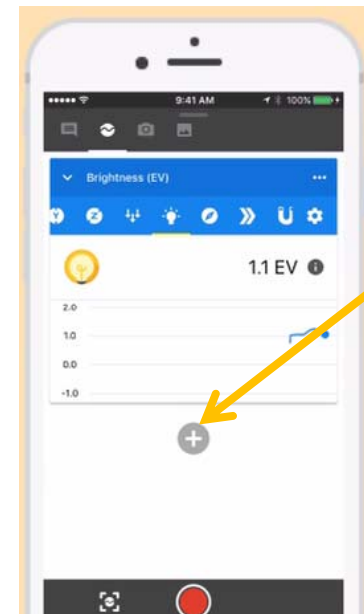
1. Començar i seleccionar sensor(s)



1. Afegir experiment



2. Afegir sensor

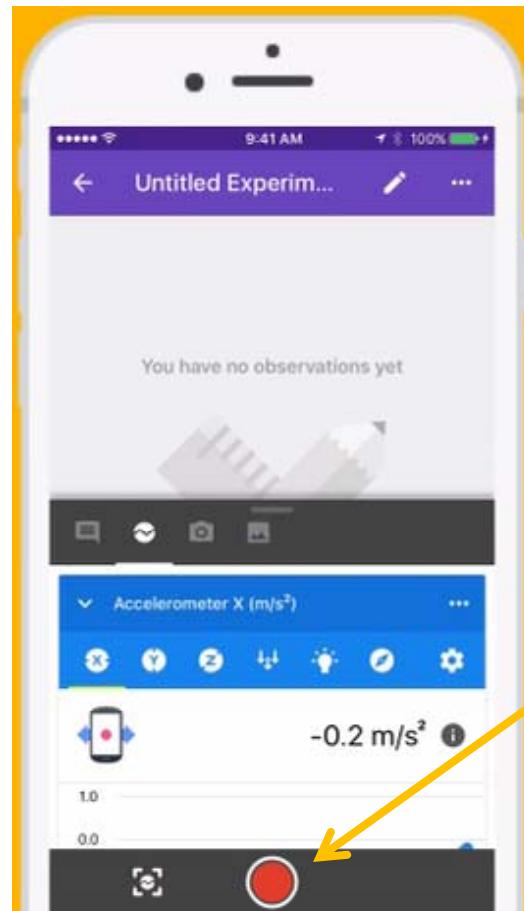


3. Afegir més sensors

Sensors del mòbil



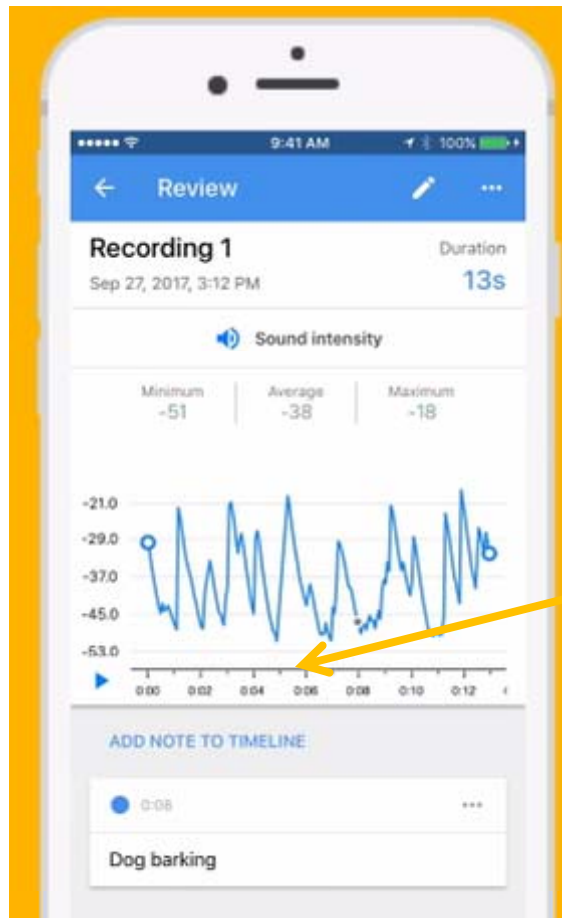
2. Mesurar



**Començar a mesurar
TOTS els sensors!**



3. Analitzar



Es pot desplaçar el cursor per mesurar

Sensors del mòbil



... resum pantalles

Resum pantalla mesura



Edita títol

Mostrar enregistr.
Arxivar experiment
Suprimeix
Envia copia

Afegir:
Comentari, sensor,
fer foto, foto

Activa audio
Conf. Audio
Activadors
(en parlarem)

Sensors (varien segons el mòbil)
Bruixola, "acceleròmetre",
fotòmetre, sonòmetre

Sensors disponibles
seleccionar

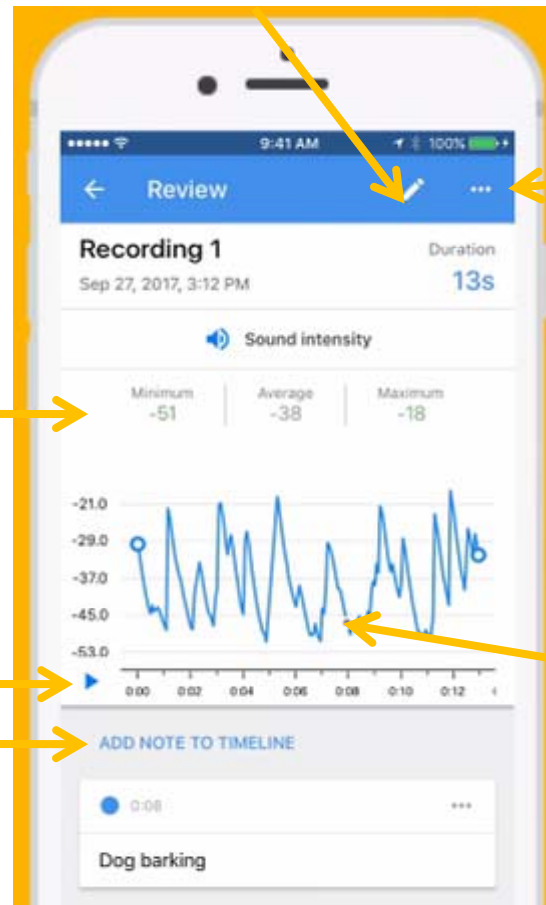
Mesura puntual

Començar a gravar

Resum pantalla revisió



Edita títol



“retalla experiment”

Comparteix

Configuració Audio

Desactiva escala automàtica

Arxiva la prova

Suprimeix

En clicar et mostra
màxim i mínim

Reproduir

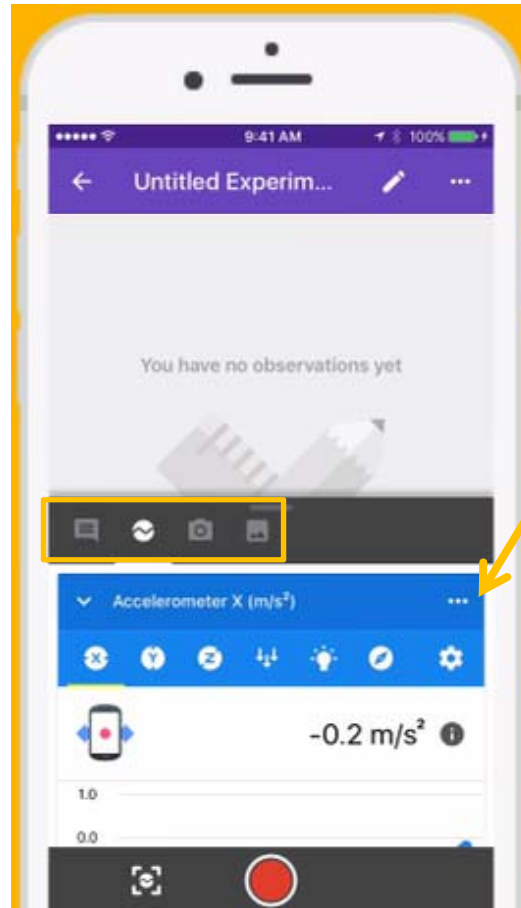
Afegir una nota a la cronologia:
On sigui el cursor s'afegeix una nota

El cursor et diu $x, f(x)$

Science Journal: avançat



Pantalla de mesura



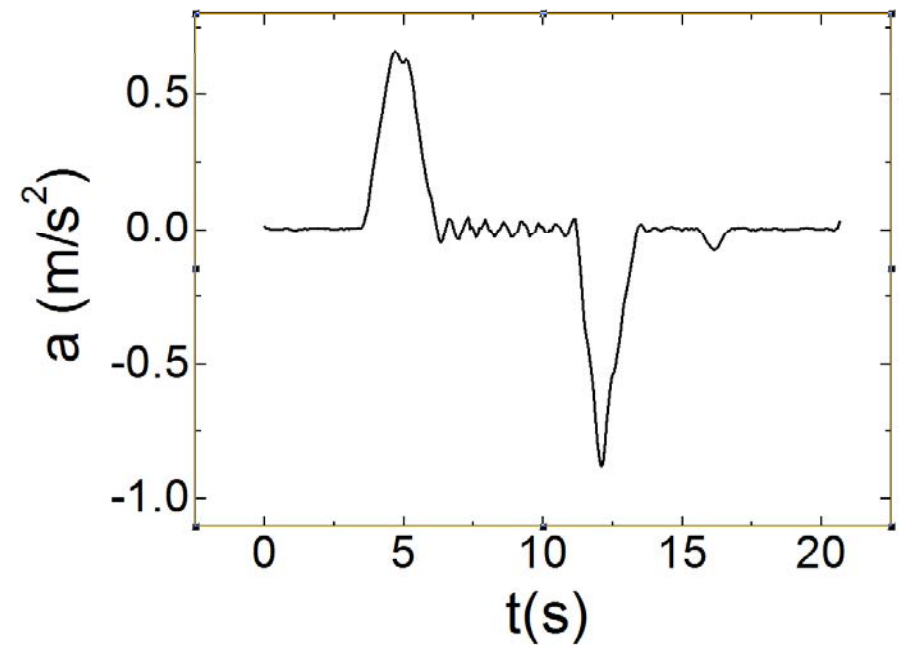
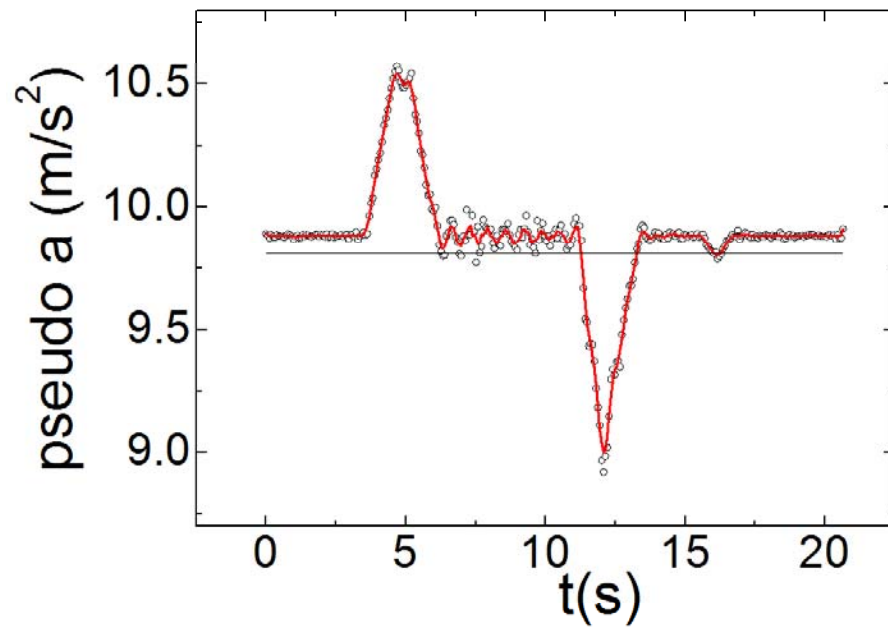
Per “sentir”
l’experiment

Activa audio
Conf. Audio
Activadors
(en parlarem)

Per “començar”
l’experiment

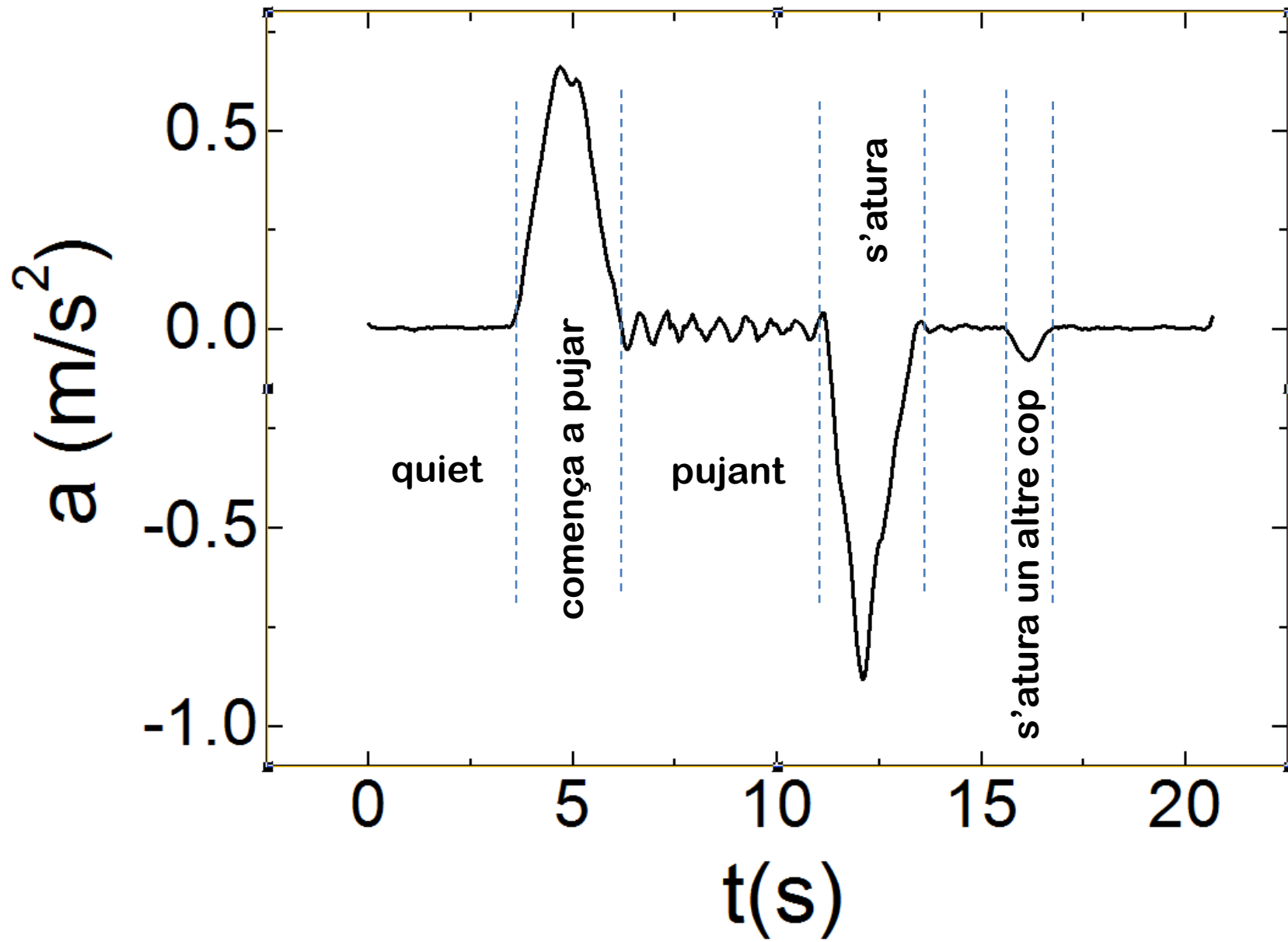
El temps està en milisegons!!! cal dividir-lo per 1000!!!!

Primer suavitzem les dades (si volem)



Corregim les dades per tenir l'acceleració

experiment



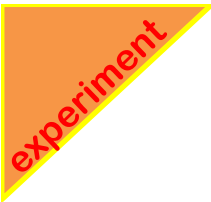
Coses que es poden fer:

Què marcaria una balança a una persona de 100 kg?

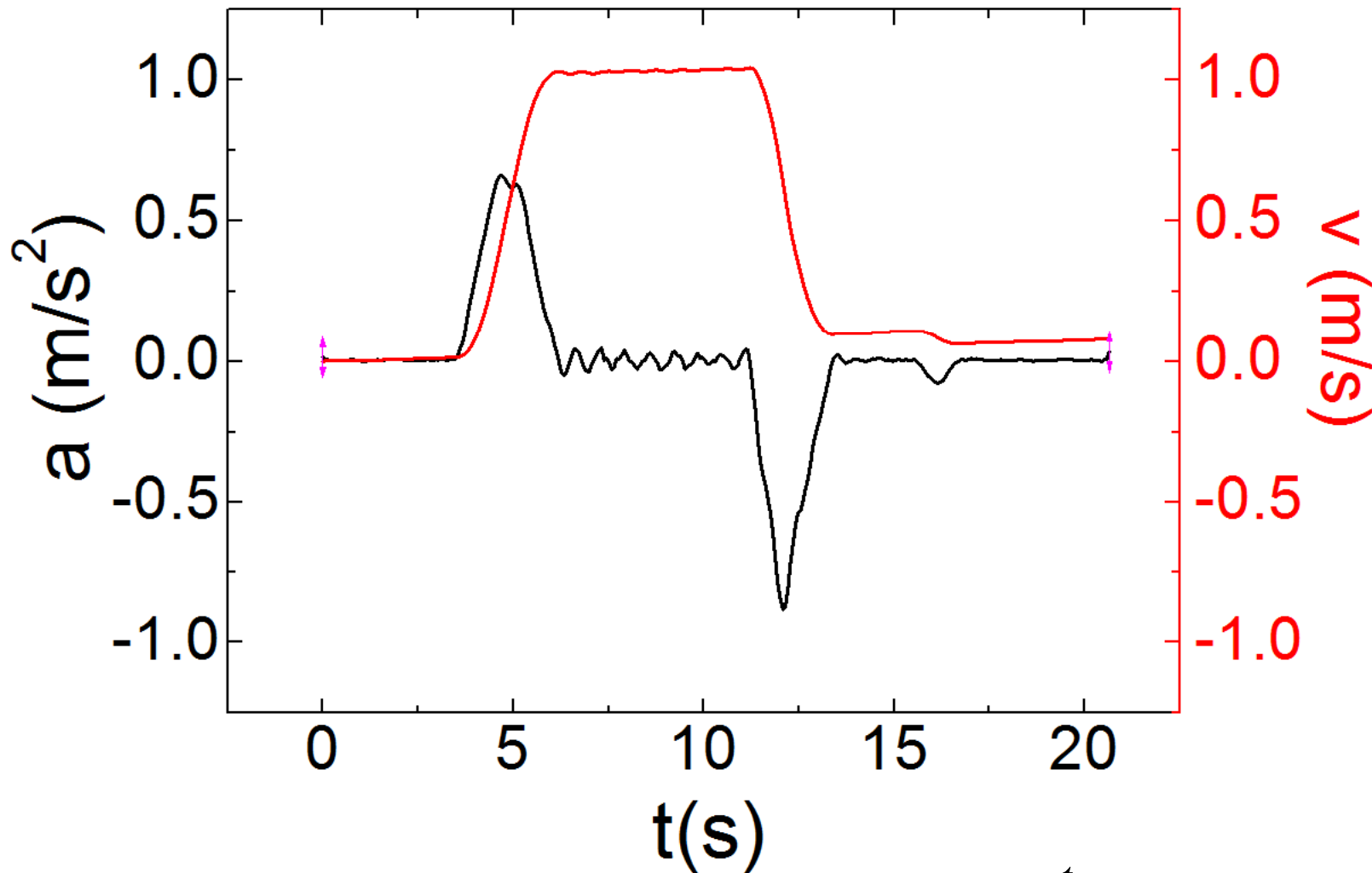
$$N = m(a + g) = 100 \cdot (9.8 + 0.7) = 1050N$$

Però la balança està calibrada per treballar quiets, per tant

$$\text{"massa"} = \frac{N}{g} = \frac{1050}{9.8} = 107kg$$



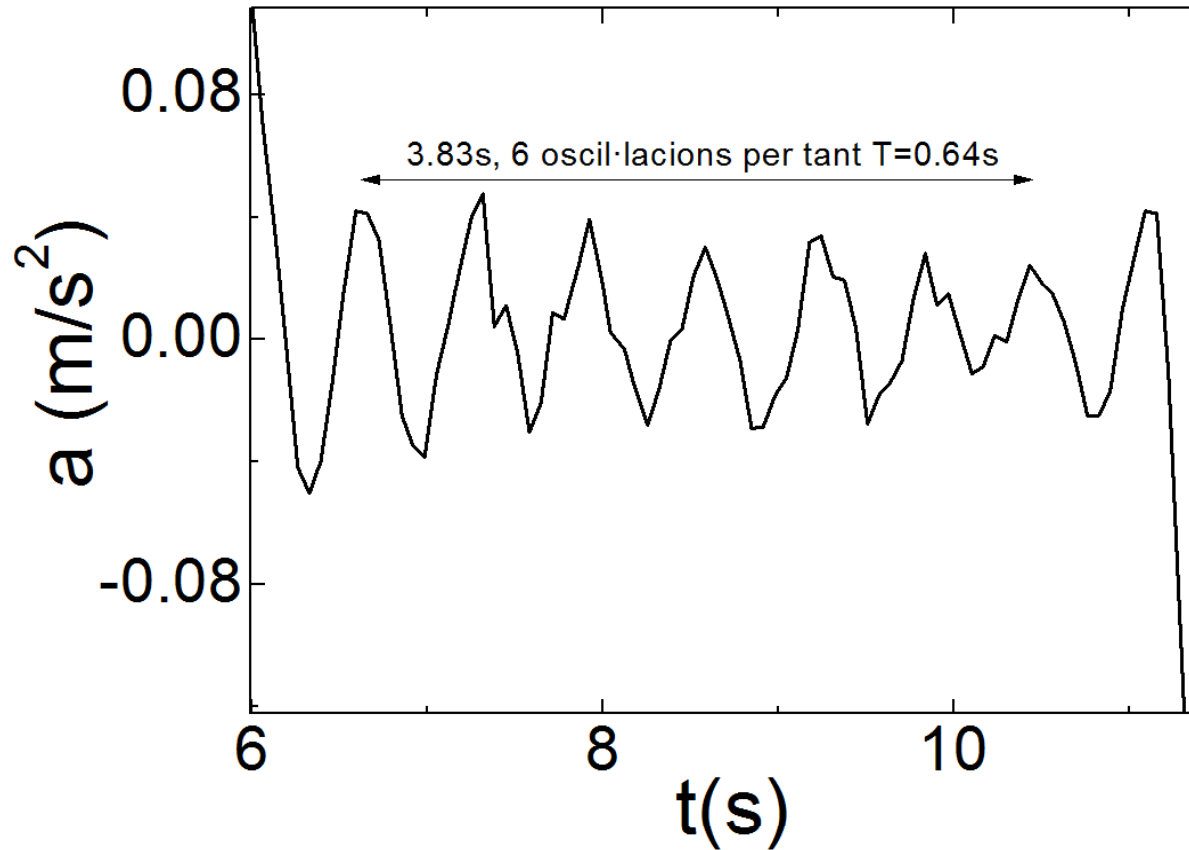
Coses que es poden fer:



més complicat: integrar per trobar la velocitat

$$v = \int_{t_1}^{t_2} a \cdot dt$$

experiment




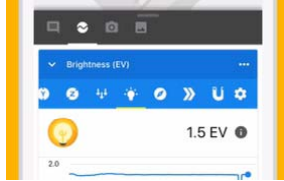



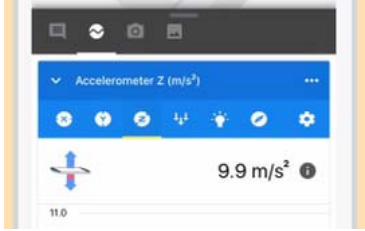

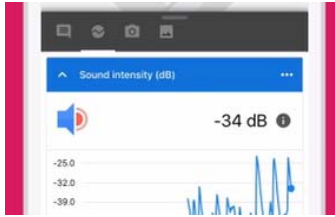
Si la massa de l'ascensor es de 1000kg (approx)
calculem la constant del cable...

$$k = \omega^2 m = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 m = 9817 \frac{N}{m}$$

experiment

Inspiracions



Experiment		Sensor
Fent música amb l'acceleració, llum (explorant els sensors)		 tots
Fent música amb gots		 Altura tonal
Sismògraf		 Acceleròmetre
Màquines encadenades		 Sonòmetre

<https://okgosandbox.org/>

experiment

De moment, només mecànica

Experiments



Acceleració normal



MHS: molla



MHS: pendol



Tercera llei de Newton



<https://sciencejournal.withgoogle.com/experiments/>

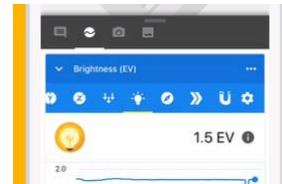
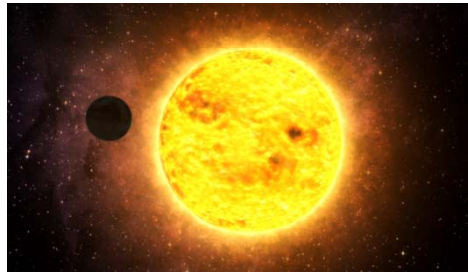


Experiment

Sensor

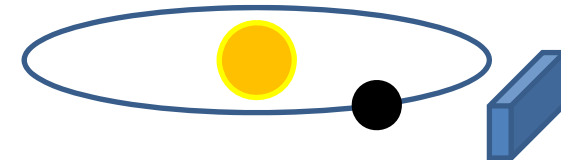
Descripció

Exoplanetes



fotòmetre

Fer un model amb led i bola per estudiar la intensitat de la llum en funció de la posició del planeta

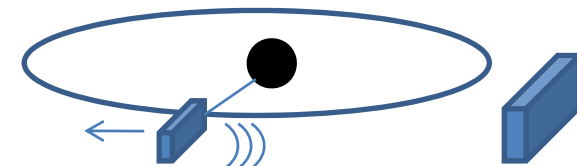


Forats negres

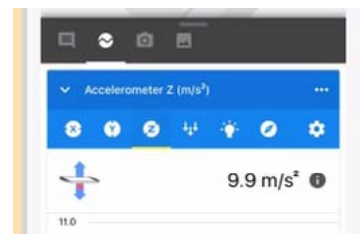


Altura tonal

Un mòbil gira emetent un so
Un altre grava l'altura tona
Per Doppler es pot saber la velocitat



Cinemàtica del cos humà



Acceleròmetre

Una persona es mou amb mòbils lligats a diferents parts del cos

Pàgines amb recursos

- fisidabo.upc.edu
- <https://fisicaalparc.wordpress.com>
- [https://gcm.upc.edu/en/members/luis-carlos/
parque-infantil/fisica-en-el-parque-infantil](https://gcm.upc.edu/en/members/luis-carlos/parque-infantil/fisica-en-el-parque-infantil)
- sciencejournal.withgoogle.com/
- sciencebuddies.org
- experimentaciolliure.wordpress.com/
- okgosandbox.org/
- www.vieyrasoftware.net/browse-lessons

més info a: fisidabo.upc.edu