

UN CARRET EN UN PLA INCLINAT

En aquesta activitat comprovaràs que el teu equipament experimental és prou precís per mostrar coses que ni el mateix Galileu podria haver somiat. Com Galileu va fer a principi del segle XVII, determinaràs la relació matemàtica entre l'angle d'un pla inclinat i l'acceleració d'un carret al llarg d'una rampa, utilitzant un sensor de moviment.

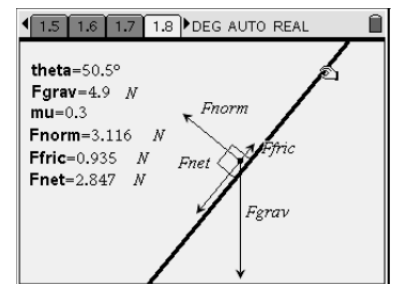
Galileu va ser capaç de mesurar l'acceleració només per angles petits. Tu registraràs dades similars. En comptes de mesurar el temps com va fer Galileu, utilitzaràs un detector de moviment per determinar l'acceleració.



Es poden utilitzar aquestes dades per determinar l'acceleració de caiguda lliure?

A. Preparació

Utilitza un diagrama de cos lliure (mira la figura de la dreta) per investigar les forces que actuen en una massa situada en un pla inclinat. Explora les relacions entre el coeficient de fregament, l'angle crític, la força gravitacional i la força normal i prediu l'acceleració com una funció de l'angle de la rampa.

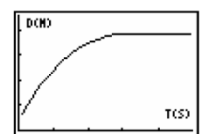
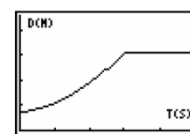
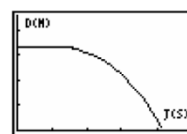
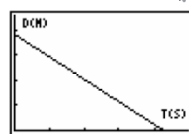


- Quina és la relació entre l'angle del pla i la força normal/ força gravitacional/ força de fricció d'un objecte descansant sobre el pla?
- Què li passa a un objecte sobre un pla inclinat quan la força neta és superior a zero?
- Quina és la relació entre la magnitud de la força normal i la magnitud de la força gravitacional?

B. Observació d'un experiment

Experiments preliminars:

Quin gràfic descriu millor el moviment del carret sobre el pla inclinat?



C. Modelar la situació al laboratori

- 1) Analitza les forces del carret sobre el pla. Prediu l'acceleració com una funció de l'angle de la rampa.
- 2) Posa el sensor de moviment al capdamunt del pla inclinat de manera que el carret no estigui mai més a prop de 0,3 m. Configura la presa de dades i deixa anar el carret. Ajusta i repeteix aquest pas fins que obtinguis una bona presa que mostri un pendent constant (aprox.) en el gràfic de velocitat vs. temps mentre roda el carret.

Si us plau, cita aquesta pràctica com:

Urban-Woldron, Hildegard (2014). Un carret en un pla inclinat. pp1-2. Disponible a <http://comblab.uab.cat>

Aquesta feina està sota una Llicència Creative Commons BY-NC-SA 4.0 Atribució-No Comercial-Compartir Igual. Més informació a <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

- 3) Varia l'angle α del pla inclinat i determina l'acceleració del carret en cadascun dels gràfics obtinguts per cada presa, i registra les teves dades en una taula. Compara el $\sin\alpha$ i la corresponent acceleració del carret i determina la relació matemàtica entre aquestes dues quantitats.
- 4) Extensió 1: Varia la massa del carret i repeteix els passos 1 i 2.
- 5) Extensió 2: Utilitza el sensor de moviment per mesura la caiguda lliure d'una pilota.

D. Avalua les dades obtingudes

- 1) Determina l'acceleració del carret utilitzant ambdós gràfics de distància vs. temps i velocitat vs. temps.
- 2) Després dibuixa el gràfic de l'acceleració mitjana (eix-y) vs. $\sin\alpha$ (eix x)
- 3) Després, dibuixa la recta que millor s'ajusta a les dades del pas 2 a mà o utilitzant la funció de regressió de la calculadora. Explica per que el pendent d'aquesta recta es pot utilitzar per determinar l'acceleració del carret sobre un pla inclinat de qualsevol angle.
- 4) Sobre el gràfic, allarga la recta de regressió fins a $\sin(90^\circ) = 1$ de l'eix horitzontal, i llegeix el valor de l'acceleració. Decideix si l'extrapolació del valor s'ajusta bé al valor de l'acceleració acceptat en la caiguda lliure ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$).
- 5) Discuteix la validesa del valor de l'acceleració extrapolada a un angle de 90° .
- 6) Compara els resultats de la teva extrapolació amb les mesures de la caiguda lliure (veure C5).

E. Mostra els teus resultats

- 1) Compara els teus resultats experimentals amb les prediccions fetes a C1.
- 2) A partir de les teves observacions, digues si són certes o falses les següents premisses. Justifica la teva resposta:
 - a) Si un objecte es mou pel pla inclinat amb una acceleració constant, no hi ha forces actuant sobre ell.
 - b) Si un objecte es mou pel pla inclinat amb una acceleració constant, la forma del gràfic velocitat vs. temps és una línia recta.
 - c) Com la velocitat del carret baixant pel pla augmenta, la força actuant sobre ell també augmenta.
 - d) El gràfic de distància vs. temps del carret baixant pel pla inclinat és una paràbola. El coeficient de x^2 indica l'acceleració del carret.
 - e) El pendent del gràfic distància vs. temps és igual a la velocitat del carret.