

## D1.- Tirolina Uniformement Accelerada

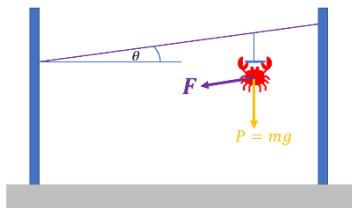


Gairebé tres quilòmetres de corda i una velocitat màxima de cent cinquanta quilòmetres per hora... i només un cable que t'aguanta. Aquestes són les dades esfereïdores de la tirolina més llarga del món als Emirats Àrabs. I us podem assegurar que per fer-la un munt d'enginyeres i d'enginyers dominaven a la perfecció la física d'un cos que baixa per un pla inclinat. Avui nosaltres investigarem les propietats de la tirolina del parc de la Marina... i qui sap. Pot ser algun dia trenqueu el rècord i feu una tirolina de quatre quilòmetres!

## Investiguem!

El primer que farem serà mesurar les característiques de la tirolina: la seva longitud i la seva inclinació respecte a l'horitzontal... i després ens haurem de pujar i mesurarem com avancem de ràpid penjats del cable. Dit d'una altra forma: mesurarem la nostra acceleració... i farem també una predicció, una hipòtesi, i mirarem si la nostra mesura la invalida o no: mètode científic en estat pur!

## Pensem!



Fixem-nos en el cranc de la figura que està baixant per una tirolina (i no pregunteu que fa un cranc baixant per una tirolina 😊). El seu pes és el responsable del fet que baixi... però no tot el seu pes. Fixeu-vos que si el cable estigués horitzontal ( $\theta = 0^\circ$ ) no baixaria, i si estigués en vertical ( $\theta = 90^\circ$ ) cauria lliurement (i el cable no faria res). Per tant, només una part del seu pes el fa avançar. De fet, fins i tot alguns ja heu vist a classe que es pot demostrar que la força que fa avançar el cranc es pot calcular com  $F = mg \sin \theta$ . Si demanem ara ajuda a Newton per calcular l'acceleració amb la seva segona llei, l'acceleració amb la qual baixarà el cranc és

$$a = g \sin \theta.$$

Encara més: El cranc, just abans de llançar-se està quiet. Per tant, podem escriure l'equació de la cinemàtica que ens relaciona la distància, el temps que triga a fer el recorregut i la seva acceleració: l'equació del Moviment Rectilini Uniformement Accelerat (MRUA).

$$L = \frac{1}{2}at^2$$

I ja estem a punt per mesurar!

## D1.- Tirolina Uniformement Accelerada

# Mesurem!

**La longitud  $L$**  El primer que farem serà mesurar la longitud de la tirolina. Podeu mesurar aquesta longitud amb diverses apps del vostre mòbil, per exemple amb “imagemeter”. Si no podeu accedir-hi podeu fer una mesura aproximada amb una corda i un metre.

**El temps en fer el recorregut** Ara ve la part més divertida... mesurarem el temps del viatge tirolinaire. Per fer això millor demanar ajuda a una companya o company que cronometrarà el temps. Ens deixarem caure per la tirolina (sense impulsar-nos!) i cridarem ja. En aquest moment, qui mesura posarà el cronòmetre en marxa. Quan sentim el cop en arribar al final pararem el cronòmetre.

**L'acceleració** Podeu mesurar l'acceleració amb l'app Arduino Science Journal tal com us hem explicat. Poseu-la en marxa just abans de llençar-vos i pareu-la en arribar. Pitgeu “mostrar” per veure la mesura. Si voleu, us recomanem que la retalleu utilitzant el menú amb els tres punts i deixeu la part central de la mesura només. Llavors l'app ens mostrarà l'acceleració mitjana: això és el que busquem!

**L'angle** Mesurarem l'angle d'inclinació del cable de la tirolina d'una forma aproximada. Per fer-ho descarregueu-vos l'app “MultiClinometer” o qualsevol altre inclinòmetre per mòbil. Des d'una certa distància poseu el mòbil paral·lel al cable a ull i mireu quina inclinació mesura l'app.

Longitud tirolina	Temps en el recorregut	Angle	Acceleració mesurada a partir del temps	Acceleració mesurada amb Science Journal	Acceleració calculada
$L$	$t$	$\theta$	$a = \frac{2L}{t^2}$	$a$	$a = g \cos \theta$

# Analitzem!

Ara podem determinar l'acceleració (tal com us proposem a la taula): de tres formes diferents!

- Una a partir del temps i la longitud de la tirolina
- Una altra a partir de l'app Science journal
- I per últim, una tercera a partir d'un càlcul teòric

Obteniu el mateix valor? De quina determinació us en refieu més? i... calia realment fer-ho tres cops??? I la resposta és: Sí. Si voleu construir una tirolina de quatre quilòmetres... millor que ho feu!