

Uso de **Smartphones** en experimentos de Física en el laboratorio y fuera de él

M. Ángel González
M. Ángel González



Universidad de Valladolid



www.apprendiendofisica.blogspot.com.es

apprendiendo.fisica@gmail.com

 @GID_TIA

Introducción: aprender haciendo

Física: Ciencia Experimental

Laboratorios de Física → Imprescindibles



Indoor















Outdoor

"Tell me and I forget, teach me and I may remember, involve me and I learn." - B. Franklin

Laboratorios:

Problemas → ¿Cómo atenuar estos problemas?

- Espacio → Limitado
- Tiempo → Limitado
- Equipamiento → Escaso

iPhone's Axes	Free Fall	Motion with a Fan	Impulse and Momentum	Physical Pendulum	Rotation
					
					

TIC's: Smartphones, tablets...
¿**wearables** en el futuro?



Laboratorios: smartphones

Ventajas organizativas:

- Espacio → Ubicuo (Indoor - Outdoor)
- Tiempo → 24/7
- Equipamiento → Suficiente (BYOD)



Laboratorios: smartphones

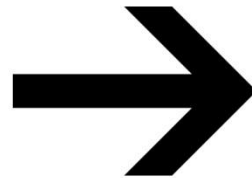
Ventajas pedagógicas: Métodos + Participativos



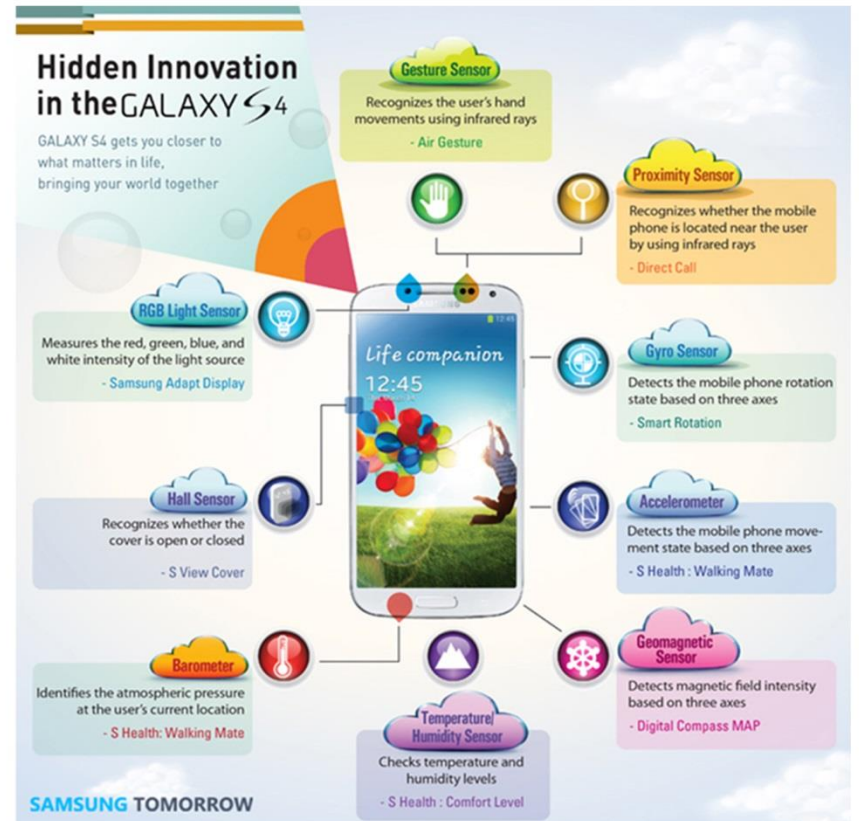
- Redes
- Trabajos colaborativos
- Aprender haciendo
- Tutorización por pares

Smartphones: sensores

Adquisición de datos: Múltiples sensores



Múltiples apps, no diseñadas para el aprendizaje → falta de rigor



Apps propias:

APPS diseñadas para la docencia

TFM
TFG

The screenshot shows the Google Play Store page for the 'AudíA' app. The app is categorized under 'Educación' and has a PEGI 3 rating. It features a green 'Instalar' button and a description in Spanish: 'AudíA es una aplicación concebida para fines didácticos, para el estudio experimental de las propiedades de los sonidos. Ha sido desarrollada por Juan Carlos Cañedo Sota en el marco de un Proyecto Fin de Carrera codificado por Miguel Angel González Rebollo, profesor de la Universidad de Valladolid e integrante del Grupo de Innovación Docente TIA (Tecnología, Innovación y Aprendizaje) y por Joaquín Adiego'. The app icon is a diamond shape with a sound wave and a yellow arrow. Below the app name, there are three preview images: the app's splash screen, a main menu with options like 'Autometría', 'Percepciones', 'Experimentos', 'Calibración', and 'Configuración', and a graph showing frequency response.

The screenshot shows the Google Play Store page for the 'Sensor Mobile' app. The app is categorized under 'Educación' and has a PEGI 3 rating. It features a green 'Instalar' button and a description in Spanish: 'Esta aplicación es compatible con tu dispositivo.' The app icon is a square with a sound wave and a yellow arrow. Below the app name, there are three preview images: a graph showing frequency response, a video player with a play button, and a splash screen with the text 'SENSOR MOBILE' and the Universidad de Valladolid logo.

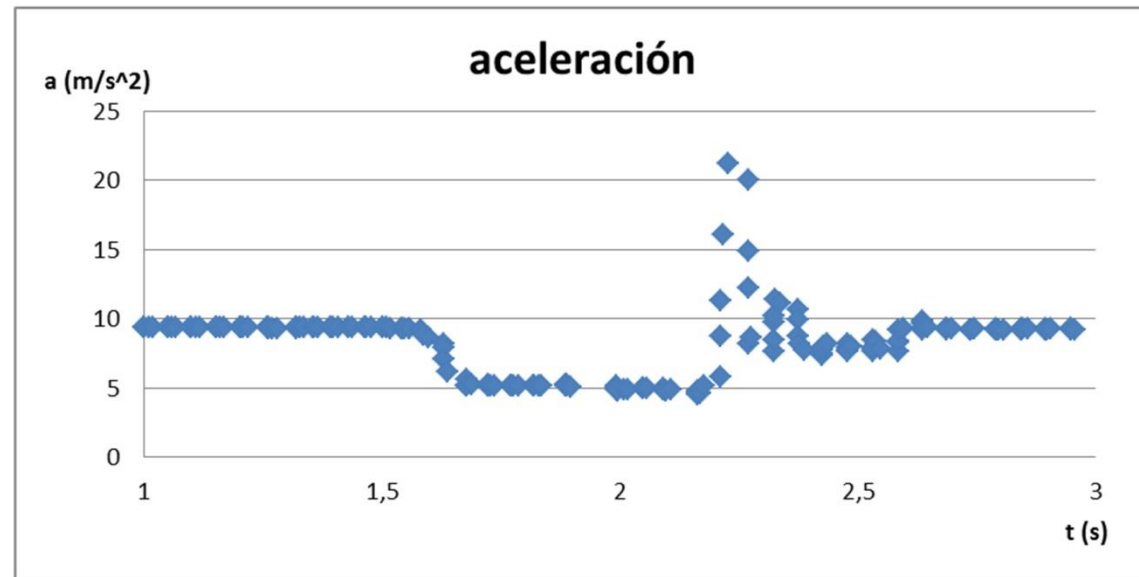


Experiencias: Bachillerato de Excelencia

Determinación del coeficiente de rozamiento



$$\mu = \frac{g \cdot \operatorname{sen} \alpha - a}{g \cdot \operatorname{cos} \alpha}$$



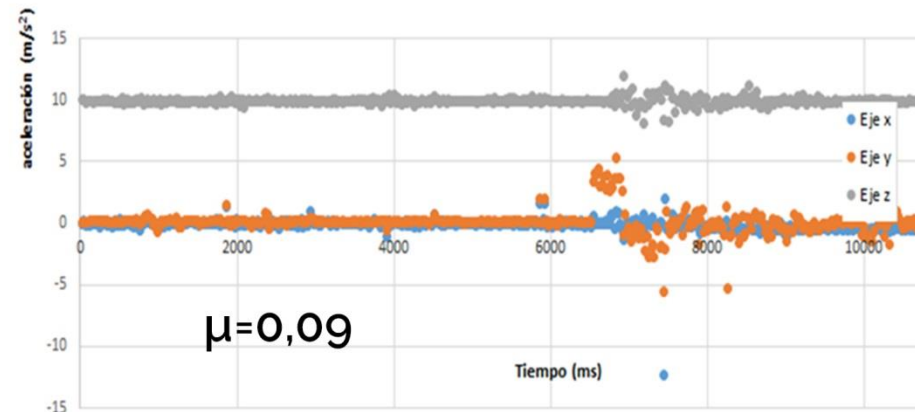
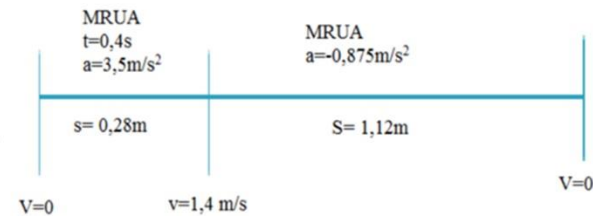
Experiencias: Bachillerato de Excelencia

Experiencias en la vida cotidiana: velocidad, aceleración, rozamiento en hielo



Coefficientes de rozamiento de algunas sustancias

Materiales en contacto	μ_d
Acero // Hielo	0,09



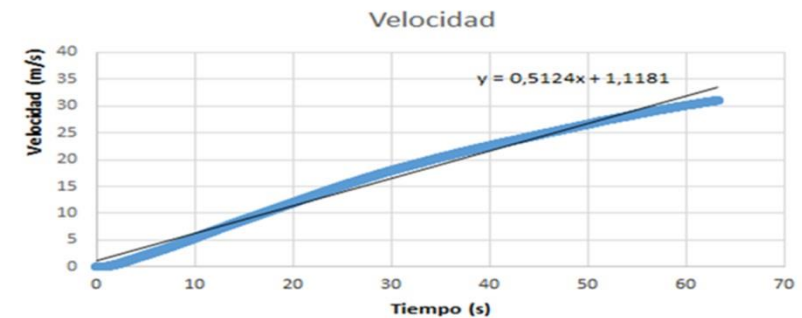
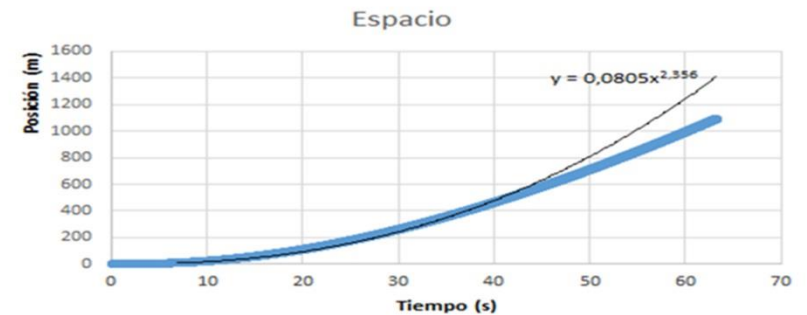
Experiencias: Bachillerato de Excelencia

Experiencias en la vida cotidiana: velocidad y aceleración en el AVE



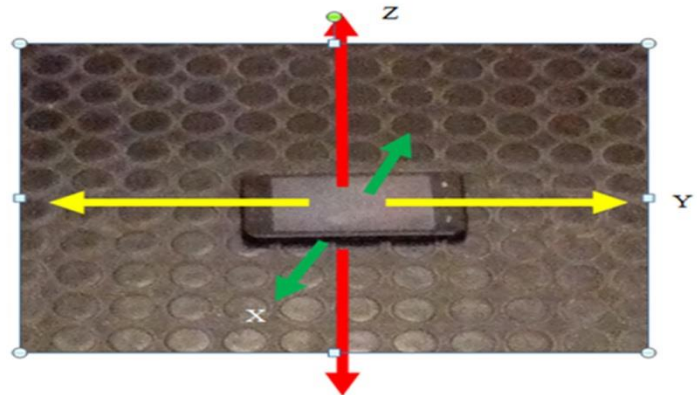
- $x = \frac{1}{2}at^2 = 930 \text{ m}$

- $V_f = at = 109,8 \text{ Km/h}$

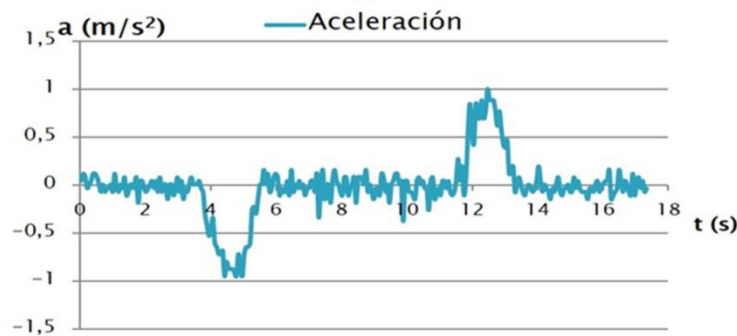


Experiencias: Bachillerato de Excelencia

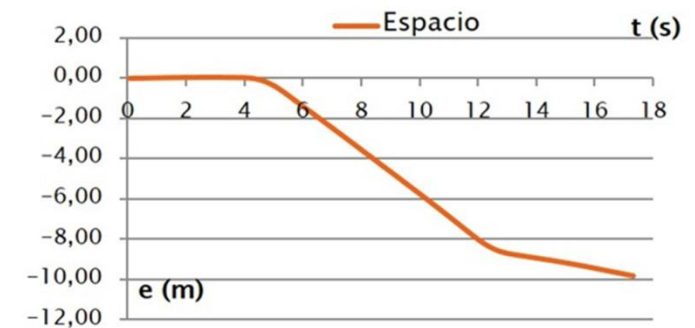
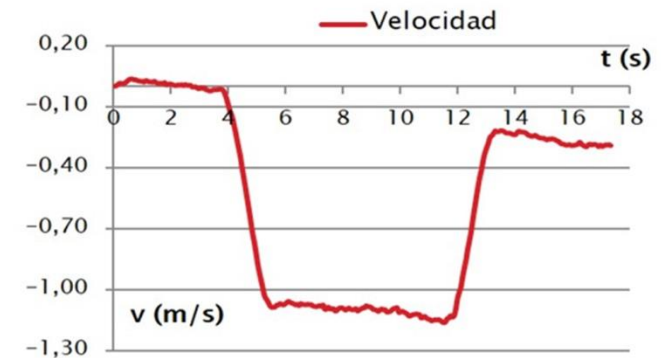
Experiencias en la vida cotidiana: ascensor, magnitudes cinemáticas



$$V = \int_{t_0}^{t_f} a dt$$

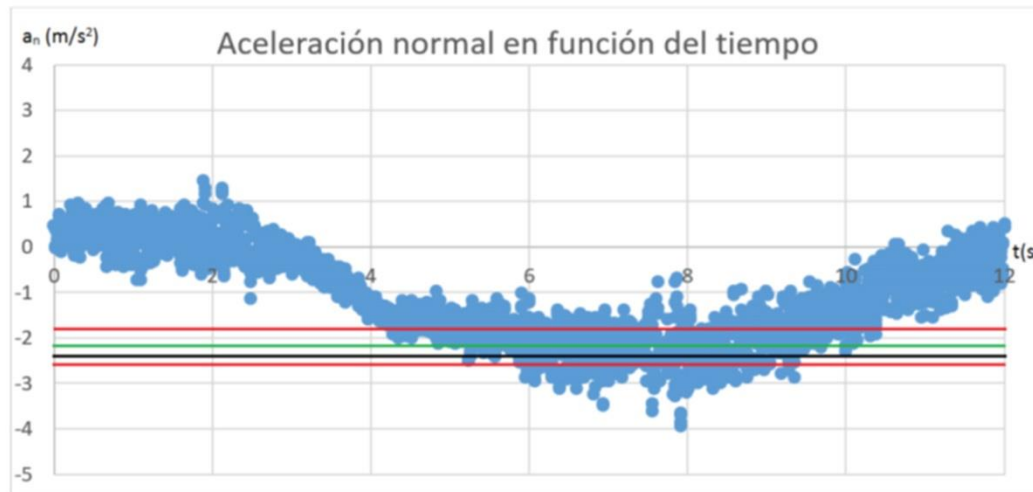


$$X = \int_{t_0}^{t_f} v dt$$



Experiencias: Bachillerato de Excelencia

Experiencias en la vida cotidiana: aceleración centrípeta



- Radio mediante el acelerómetro $R_1 = 148,99$ m
- Radio real de la curva $R_2 = 134,66$ m

$$a_{n2} = \frac{v^2}{r} = \frac{18,10^2}{134,66} = 2,43 \text{ m/s}^2$$



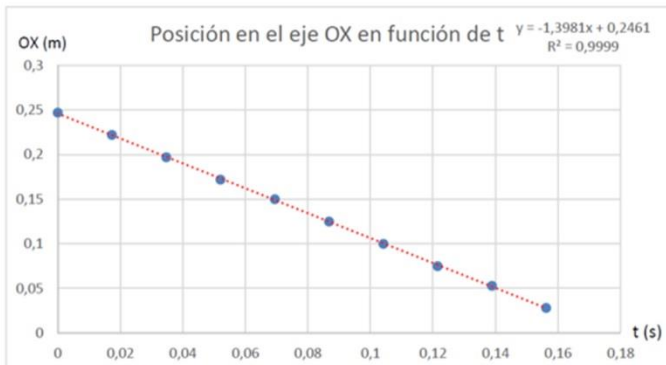
Experiencias: Bachillerato de Excelencia

Movimiento en dos dimensiones: trayectoria

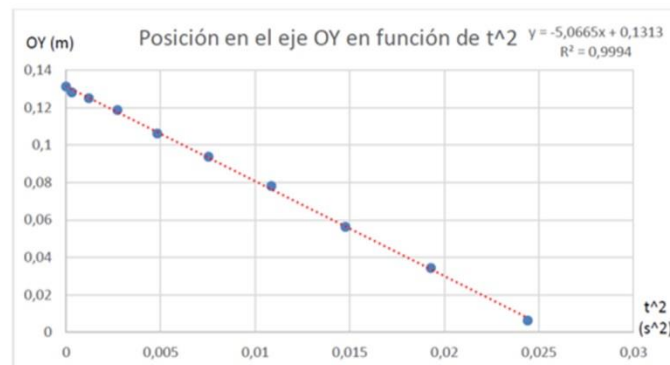


Tiempo (pista de video) (s)	Posición (OX) (m)	Posición (OY) (m)
0,000	0,247	0,131
0,067	0,222	0,128
0,133	0,197	0,125
0,200	0,172	0,119
0,267	0,150	0,106
0,333	0,125	0,094
0,400	0,100	0,078
0,467	0,075	0,056
0,533	0,053	0,034
0,600	0,028	0,006

Tabla_1. Valores de tiempo y posición obtenidos.



Fig_39. Representación gráfica de la posición en OX en función de t



Fig_38. Representación gráfica de la posición en OY en función de t^2

$$\frac{1}{2}gt^2 = -5,07x \rightarrow \frac{1}{2}g = -5,07 \rightarrow$$

$$\rightarrow g = 2 \times -5,07 = -10,140 \text{ m/s}^2$$



Conclusiones:

- Resultados muy satisfactorios → **Estudiantes y profesores**
- Creatividad e Innovación
- Motivación (imprescindible)
- Estudios sobre el impacto en uso masivo de estas metodologías

Gracias



Universidad de Valladolid

TIA
Tecnología, Innovación y Aprendizaje.

TWEETS 289 SIGUIENDO 44 SEGUIDORES 37 FAVORITOS 36 LISTAS 1

Editar perfil

GID TIA
@GID_TIA
Grupo de Innovación Docente
Tecnologías, Innovación y Aprendizaje
Valladolid, España
34 fotos y videos

Tweets Tweets y respuestas Fotos y vídeos

GID TIA ha retwitteado
TEEM Conference @TEEMConference · 18 oct.
Video about TEEM'15. Watch it! fb.me/4uThZRva

GID TIA ha retwitteado
Physics Today @PhysicsToday · 15 oct.
New definition of kilogram finds success goo.gl/fb/fcEIsd

A quién seguir · Actualizar · Ver todos

- CeDeC** @CeDeC_intef · Seguir
- Brian Frank** @brianwfrank · Seguido por Physics Toolbo... · Seguir
- Trevor Register** @TRegPhy... · Seguido por Physics Toolbo... · Seguir

Encontrar amigos

aprendiendo.física@gmail.com

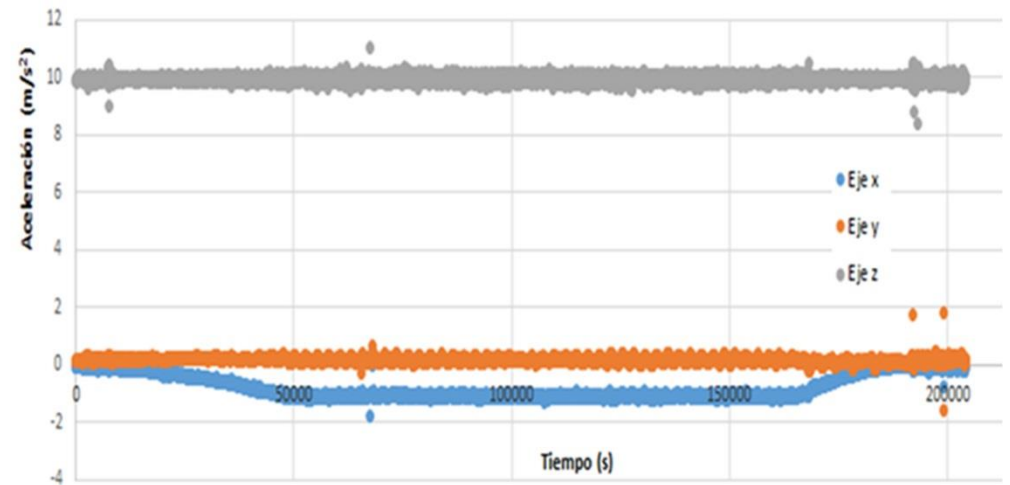
www.aprendiendofisica.blogspot.com.es

 @GID_TIA

aprendiendo  física

Experiencias: Bachillerato de Excelencia

Experiencias en la vida cotidiana:
movimiento circular

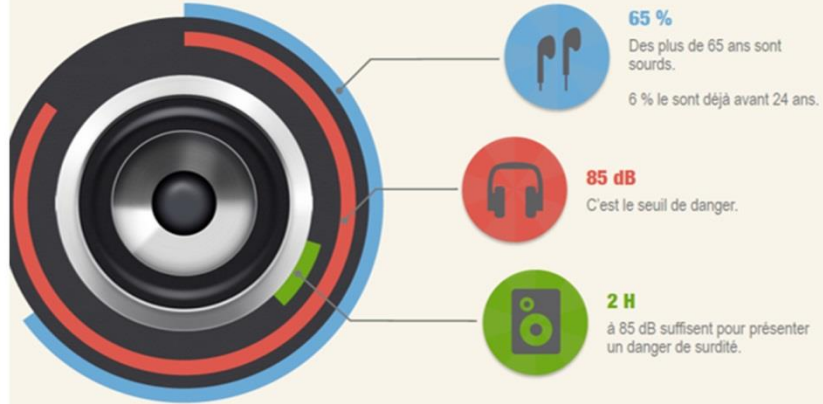


IES Andrés Laguna
Segovia 2015-16



Experiencias Outdoor: mapa de ruidos

9 Une carte du bruit dans l'établissement



10 Les étapes du projet

Expliquer
le protocole aux élèves

Expliquer
Plusieurs fois au cours du projet !
Comment mesurer, comment noter les mesures...

Calibrer
les smartphones

Calibrer
Avec le bruit rose, régler le smartphone sur 86 dB

Mesurer
Dans l'établissement et en dehors.

Mesurer
Par groupe, les élèves mesurent le niveau de bruit partout dans l'établissement et dans la rue.

Exploiter
Les mesures sont rassemblées dans un tableau puis les élèves réalisent une carte du bruit.

Exploiter
Les mesures et agir contre le bruit.

Agir
Réfléchir à des actions pour réduire le bruit où c'est nécessaire ou pour se protéger.



Experiencias Outdoor: parque...

OPEN ACCESS

Phys. Educ. 51 (2016) 015014 (9pp)

iopscience.org/ped

Rotating swings—a theme with variations

Ann-Marie Pendrill

National Resource Centre for Physics Education, Lund University, Box 118, SE 221 00

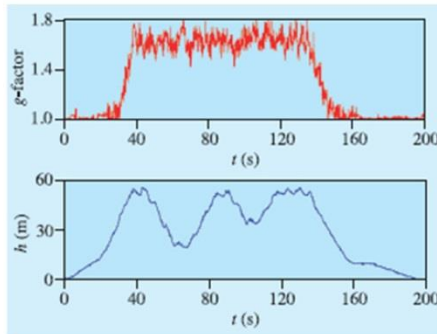


Figure 5. Accelerometer and elevation data for the Himmelskibet StarFlyer in Tivoli gardens. The elevation graph shows the ride moving up and down a couple of times during the ride, although the acceleration related to the up and down motion of the whole star is too small to show up in the g -factor. The average value of the g -factor for the main part of the ride was found to be 1.67 and is related to the angle of the chains to the normal.

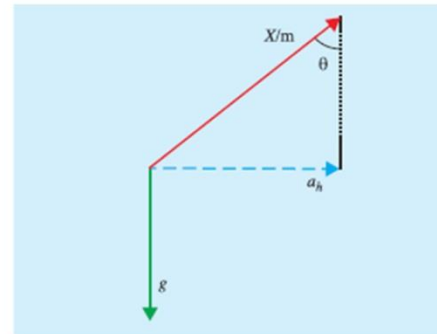


Figure 6. Freebody diagram for a horizontal acceleration, such as a chair in the wave swinger without tilted roof.

- (xiii) How large a force does the chain exert on a chair for this angle if the combined mass of the chair and rider is m ?

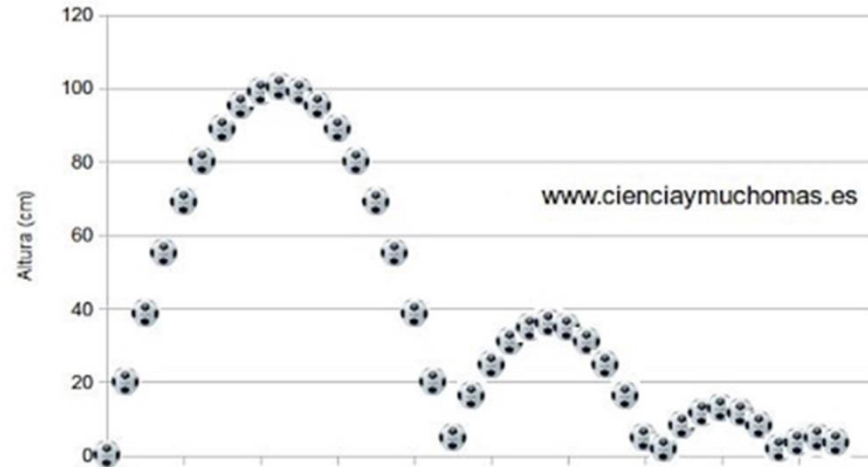


Figure 1. Three StarFlyer rides: Himmelskibet at Tivoli Gardens, Copenhagen, Eclipse at Gröna Lund, Stockholm and the Praterturn in Vienna. Although the rides are very similar, the actual dimensions and forces differ.



Figure 2. The 48 seat wave swinger rides from Zierer at Gröna Lund, Sweden. The swings are suspended from three circles with slightly different diameters, and slightly different chain lengths. The 16 swings in the outer circle are suspended at a distance of 2 m and the four chains holding the seat are about 5.5 m long, (including the extra chain at the top and the height of the seat).

Materiales: balón



$$P = 0.8 \pm 0.005 \text{ bar}$$

200 cm		FIFA QUALITY PRO	FIFA QUALITY	IMS
Outdoor - Size 5	at 20°C	135 - 155 cm	125 - 155 cm	125 - 155 cm
	at 05°C	minimum 125 cm	minimum 115 cm	minimum 115 cm
Outdoor - Size 4	at 20°C	-	115 - 155 cm	115 - 155 cm
	at 05°C	-	minimum 115 cm	minimum 115 cm
Beach soccer		100 - 150 cm	100 - 150 cm	100 - 150 cm
Futsal		55 - 65 cm	50 - 65 cm	50 - 65 cm



Materiales: balón

$$P = 0.8 \pm 0.005 \text{ bar}$$

