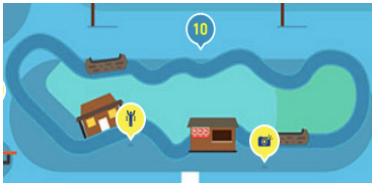


21. Mina d'Or Energia. ENERGIA.

FISIDABO



CONCEPTES
Energia cinètica
Energia potencial
Conservació de l'energia



CONEIXEMENTS PREVIS
Mesura d'altura.
Mesura de velocitats.



MATERIAL
Cronòmetre
Inclinòmetre



APPS & MÒBIL
Aplicació ImageMeter.
Cronòmetre

Perdent l'energia... de sobte

El tronc es balanceja mentre avança pel canal d'aigua. L'energia potencial ja la tenim guanyada d'abans, amb una cinta transportadora... i dintre de poc la perdrem. De sobte el tronc de la mina d'or començarà una baixada i guanyarà energia cinètica mentre va perdent energia potencial. Encara ens falta, però, la pèrdua més gran d'energia: arribarem a la part més baixa i frenarem de cop, i tota l'energia anirà a parar a l'aigua que surt disparada en totes direccions. I la pregunta que tots ens fem és: quanta energia haurem perdut?

La mina d'or és una muntanya russa aquàtica. Igual que amb la muntanya russa de tota la vida, a la mina d'or guanyem energia potencial a mesura que guanyem alçada. Aquesta energia potencial es pot quantificar amb la següent equació:

$$E_p = mgh$$

Aquesta energia potencial la perdrem més tard en una baixada. A mesura que agafem velocitat perdrem energia potencial que es va transformant en energia cinètica. Aquesta energia cinètica que guanyem es quantifica amb la següent equació:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

La diferència més important entre les dues és el fregament: és molt més petit entre les rodes i els rails que entre els tronquets i l'aigua. Podem quantificar l'energia perduda a causa del fregament amb l'aigua si ens observem l'energia abans de la caiguda i l'energia després. En el moment inicial tindrem energia potencial deguda a l'altura i en el moment final tindrem energia cinètica deguda a la velocitat. En aquest cas, per calcular l'energia perduda només ens caldrà fer el següent càlcul:

$$W_{Ff} = E_c - E_p$$

En aquesta fórmula W_{Ff} és el treball fet per la força de fregament. Donat que l'energia al final és més petita que al principi, el treball ens sortirà negatiu. De fet, el treball fet per una força de fregament sempre serà negatiu perquè sempre s'oposarà al moviment dels cossos.

EXPERIMENTA!**Què farem?**

Buscarem els punts marcats a prop de la darrera baixada de la mina d'or i des d'allà mesurarem l'alçada utilitzant un inclinòmetre. No oblideu tenir en compte la vostra alçada en mesurar el punt més alt de la caiguda. Al punt més baix mesurarem la velocitat. D'aquesta manera podem mesurar les energies potencial al punt més alt i cinètica al punt més baix, per determinar així quanta energia hem perdut pel camí.

E1: MESURA DE L'ALÇADA A LA DARRERA BAIXADA DE L'ATRACCIÓ*Fora de l'atracció*

1. Busqueu els punts marcats a prop de la darrera baixada de l'atracció. En aquests punts està marcada la distància D des del mateix punt fins a la base del punt més alt de l'atracció.

2. Mesureu l'angle que us marca l'inclinòmetre si, des del punt, observeu el punt més alt de l'atracció:

$$\alpha = \quad \circ$$

3. Mesureu, amb una cinta mètrica, la vostra alçada. Si no podeu, feu una estimació:

$$h = \quad \text{m}$$

4. L'alçada del punt més alt serà, per tant:

$$H = h + D \cdot \text{tg}(\alpha) = \quad \text{m}$$

E2: MESUREM LA VELOCITAT AL PUNT MÉS BAIX*Fora de l'atracció*

1. La longitud dels tronquets de l'atracció és $L = 285$ cm. Aquesta distància serà important per determinar la seva velocitat

2. Un cop el tronquet ha caigut al punt més baix i ha xocat contra l'aigua es mourà pel canal. És en aquest punt on mesurarem la seva velocitat. Per fer això preneu una referència i cronometreu el temps que triga el tronquet en passar per davant vostre.

$$t = \quad \text{s}$$

3. Finalment calculem la velocitat com:

$$v = \frac{L}{t} = \quad \text{m/s}$$

QÜESTIONS?

Per fer els càlculs suposarem que la massa del tronquet més la dels passatgers és $m = 500$ kg.

1. Calcula l'energia potencial al punt més alt de la trajectòria:

$$E_p = mgh = \quad \text{J}$$

2. Calcula l'energia cinètica al punt més baix.

$$E_p = \frac{1}{2}mv^2 = \quad \text{J}$$

3. Calcula l'energia que ha perdut el tronquet amb els seus passatgers:

$$W_{Ff} = E_c - E_p = \quad \text{J}$$

4. Creus que es conserva l'energia mecànica? Per què?:

+A L'AULA!

- No hem tingut en compte que, de fet, al punt més alt el cuc no està totalment quiet. Com afecta això al nostre resultat?
- Molts cops els que ens interessa no és tant la pèrdua d'energia com el percentatge que hem perdut. Aquest resultat té l'avantatge adicional que no cal conèixer la massa del tronquet i els seus ocupants. Calculeu el percentatge d'energia perduda:
- Compara el resultat anterior amb l'obtingut a la muntanya russa, si no l'has fet busca un company que sí que hi hagi anat. Quin fregament és més gran, el de les rodes amb el raíl de la muntanya russa o el del tronquet amb l'aigua de la mina d'Or? A què creus que es deu això?
- Tenint en compte el resultat anterior, reflexiona sobre per què la majoria de vehicles terrestres utilitzen rodes.

“Els meus mètodes [algebraics] són, de fet, mètodes de treball i de pensar; per aquest motiu han penetrat a totes bandes anònimament”. Emmy Noether.