FITXA D'ACTIVITATS · SIMULACIENCIA

Fitxa d'activitats: energia mecànica

Nom i cognoms	Grup	Data

Què aprendràs

Amb la simulació d'energia mecànica pujaràs a una muntanya russa i deixaràs anar un pèndol. Veuràs com l'energia de l'altura (potencial) es converteix en energia de moviment (cinètica) i a l'inrevés, comprovaràs que la seva suma es conserva i descobriràs on va l'energia quan hi ha fregament.

Com es treballa. Cada activitat té tres passos:

1. **Prediu.** Abans de mirar la simulació, escriu què creus que passarà i per què.
2. **Observa.** Prepara la simulació, mira què passa i anota les dades.
3. **Explica.** Compara el que ha passat amb el que havies predit i explica per què.

Si la teva predicció no es compleix, no l'esborris: equivocar-se i entendre per què és la millor manera d'aprendre.

Cada activitat té un enllaç que obre la simulació ja preparada. Si tens la fitxa en paper, entra a **simulaciencia.es/ca/simulacions/energia-mecanica** i posa-hi el que diu «Prepara la simulació».

Com llegir les dades. El tauler «Monitoratge en temps real» dona la velocitat (v), l'altura (h) i les energies: cinètica (Ec, verda), potencial (Ep, blava) i mecànica (Em = Ec + Ep, groga). Amb fregament apareix la calor (Q, taronja). Per llegir una dada en un punt concret, posa la «Velocitat de reproducció» a ×¼ i prem «⏸ Pausa» en aquell punt.

Abans de començar

Què en penses ara? Escriu V (vertader) o F (fals). Al final tornaràs a aquesta taula.

Afirmació	V o F
a) Una vagoneta més pesant baixa més de pressa per la muntanya russa.	
b) Si la vagoneta arriba molt de pressa a la vall, pot pujar més amunt que el punt d'on va sortir.	
c) En el punt més alt del seu recorregut, un pèndol no té energia.	
d) Encara que no hi hagi fregament, un pèndol acaba parant-se igualment.	
e) Amb fregament, l'energia es gasta i desapareix.	

Activitat 1. Altura i velocitat

Prepara la simulació: Muntanya russa, via clàssica, sortida a **25 m**, sense velocitat inicial, vagoneta de **500 kg**. Obre la simulació preparada

Prediu. On creus que anirà més de pressa la vagoneta: dalt d'un turó o en una vall? Per què?

La meva predicció

Observa. Posa ×¼ i atura la vagoneta en cada punt de la taula. Prem «Vector velocitat» per veure la fletxa de la velocitat.

Punt	Altura h (m)	Velocitat v (m/s)	Ec (kJ)	Ep (kJ)	Em (kJ)
Sortida					
Primera vall					
Cim del turó de 18 m					
Vall de 4 m					

Explica.

1. Què li passa a l'energia potencial quan la vagoneta baixa? I a la cinètica?
2. Què té d'especial l'última columna? Escriu el principi que has comprovat.

Les meves respostes

Activitat 2. Importa la massa?

Prepara la simulació: Muntanya russa, sortida a 25 m. Prova una vagoneta de **100 kg** i una altra de **1000 kg**. Obre amb 100 kg · Obre amb 1000 kg

Prediu. Quina de les dues vagonetes arribarà més de pressa a la primera vall? Quina tindrà més energia?

La meva predicció

Observa. Llegeix l'energia inicial («E inicial») i atura-la a la primera vall per llegir-ne la velocitat.

Massa (kg)	E inicial (kJ)	Velocitat a la primera vall (m/s)
100		
1000		

Explica. Per què la vagoneta de 1000 kg té deu vegades més energia però no va més de pressa? Fes servir les fórmules $Ec = ½ \cdot m \cdot v^2$ i $Ep = m \cdot g \cdot h$.

La meva explicació

Activitat 3. Passarà el turó?

Prepara la simulació: perfil **Turó més alt (27 m)**, sortida a **25 m**, sense velocitat inicial i sense fregament. Obre la simulació preparada

Prediu. La vagoneta arriba molt de pressa a la vall. Creus que podrà pujar el turó de 27 m i passar a l'altre costat?

La meva predicció

Observa. Mira fins on puja la vagoneta i la línia groga «altura màx. assolible». Després dona-li velocitat inicial amb el control lliscant.

Velocitat inicial (m/s)	Passa el turó?	Altura màxima a què arriba (m)
0		
6,0		
6,5		

Explica.

1. Per què no passa el turó si surt del repòs des de 25 m?
2. Per què amb una mica de velocitat inicial sí que el pot passar? D'on surt l'energia que li faltava?

Les meves respostes

Activitat 4. El pèndol

Prepara la simulació: mode **Pèndol**, fil de **2 m**, angle inicial de **45°** i bola d'1 kg, sense fregament. Obre la simulació preparada

Prediu. En el punt més alt de l'oscil·lació, quina energia té la bola? I en el punt més baix? Si no hi ha fregament, s'aturarà algun dia?

La meva predicció

Observa. Atura'l en un extrem i en el punt més baix. Després deixa el pèndol un minut a ×2.

Moment	Altura h (m)	Velocitat v (m/s)	Ec (J)	Ep (J)	Em (J)
En un extrem					
En el punt més baix					
Al cap d'un minut: ha canviat l'amplitud?					

Explica.

1. És cert que en el punt més alt no hi ha energia? Quina energia és nul·la allà?
2. Mira la gràfica «Energia en funció del temps». Com són les corbes d'Ec i Ep? I la d'Em?

Les meves respostes

Activitat 5. On va l'energia amb fregament?

Prepara la simulació: Muntanya russa, via clàssica, sortida a 25 m, 500 kg i **fregament** amb μ = 0,05. Obre la simulació preparada

Prediu. Amb fregament, fins a quina altura tornarà la vagoneta? Què li passarà a l'energia mecànica?

La meva predicció

Observa. Mira les barres d'energia, la línia groga i la gràfica. Anota l'altura màxima de cada volta i el «Balanç d'energia» al final de cadascuna.

Volta	Altura màxima (m)	Ec + Ep (%)	Q (%)
1			
2			
3			

Explica.

1. Ha desaparegut l'energia mecànica que perd la vagoneta? En què s'ha transformat?
2. Quant sumen sempre Ec, Ep i Q? Quin principi es compleix?
3. Es pot aprofitar aquesta calor per tornar a pujar la vagoneta? Per què diem que l'energia es degrada?

Les meves respostes

Activitat 6. Una muntanya russa a la Lluna

Prepara la simulació: Muntanya russa, sortida a 25 m, 500 kg i gravetat de la **Lluna**. Obre a la Lluna · Obre a Júpiter

Prediu. La vagoneta anirà més de pressa o més a poc a poc a la Lluna que a la Terra? I a Júpiter?

La meva predicció

Observa. Canvia la gravetat i anota l'energia inicial i la velocitat a la primera vall.

Lloc	g (m/s²)	E inicial (kJ)	Velocitat a la primera vall (m/s)
Terra	9,8		
Lluna	1,62		
Mart	3,71		
Júpiter	24,79		

Explica. Per què canvia l'energia potencial quan canvies de planeta si l'altura i la massa són les mateixes?

La meva explicació

Aplica el que has après

Resol aquests problemes sense la simulació. Escriu la fórmula, l'operació amb les unitats i el resultat. Fes servir g = 9,8 m/s².

1. Calcula l'energia potencial d'una vagoneta de 400 kg a 20 m d'altura.
2. Aquesta vagoneta surt del repòs i no hi ha fregament. Amb quina velocitat arriba a una vall a 0 m? I a un turó de 15 m?
3. Es deixa anar un pèndol de 0,5 kg des de 0,30 m per sobre del seu punt més baix. Amb quina velocitat passa pel punt més baix?
4. Una vagoneta té 100 kJ d'energia mecànica en sortir i 85 kJ en acabar el recorregut. Quant de treball ha fet el fregament? En què s'han convertit aquests 15 kJ?

Problema	Operació i resultat
1	
2	
3	
4	

Revisa les teves idees

Torna a la taula d'«Abans de començar». Canviaries alguna resposta? Escriu quina i explica per què amb alguna cosa que hagis vist a la simulació.

El que ha canviat en les meves idees

Per ampliar (1r de Batxillerat)

1. A l'activitat 3, calcula la velocitat inicial mínima per passar el turó de 27 m sortint des de 25 m. Comprova amb la simulació que el teu resultat queda entre els casos de 6,0 i 6,5 m/s.
2. Amb la via clàssica i μ = 0,05, atura la vagoneta a la primera vall i llegeix Q. Calcula el treball de fregament amb $W_{freg} = \mu \cdot m \cdot g \cdot \Delta x$, on $\Delta x \approx 9{,}7$ m és el recorregut horitzontal des de la sortida fins a la vall, i compara'ls.

3. En el pèndol amb fregament (b = 0,10 kg/s), compara quin percentatge d'energia mecànica queda al cap de 10 s amb una bola d'1 kg i amb una de 2 kg. Per què no és igual?

Les meves respostes

Autoavaluació

Marca amb una X com et veus en acabar.

Sé...	Sí	Gairebé	Encara no
Calcular l'energia cinètica i l'energia potencial			
Explicar com es transforma l'energia potencial en cinètica i a l'inrevés			
Aplicar la conservació de l'energia mecànica per calcular velocitats i altures			
Explicar què li fa el fregament a l'energia mecànica			
Fer servir una predicció i una observació per canviar una idea que tenia			

Juan Ramón Grijota · SimulaCiencia. Fitxa publicada amb llicència CC BY-SA 4.0: la pots adaptar i compartir citant-ne l'autoria i amb la mateixa llicència. Simulació a simulaciencia.es/ca/simulacions/energia-mecanica/.