



Pràctica. Conservació de l'energia

Activitat en parelles

Nom i cognoms:	Laura Alcantara
Nom i cognoms:	Sara Eguía

Objectius d'aprenentatge

- Identificar el fenomen de conservació de l'energia a partir d'una simulació i extrapolar al moviment dels planetes a l'espai.
- Observar un fenomen físic per identificar, plantejar i resoldre un repte d'una situació real.

Criteris d'avaluació

- Utilitzar adequadament el material per a la realització de la pràctica.
- Interpretar els passos procedimentals i els càlculs necessaris a l'estudi d'un fenomen físic.
- Ser capaç de reproduir i analitzar un procediment per extreure les conclusions adequades.

Material

Ordinador
Simulador

Fonament teòric

Entra al web següent:

https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park/latest/energy-skate-park_en.html

Segueix els passos següents per treballar el concepte clau d'aquesta pràctica i elabora un informe de pràctiques amb la informació requerida en les activitats.

Procediment 1: descobreix la simulació

Entra a la finestra anomenada "Intro". Varia alguns paràmetres de la simulació per a veure les possibilitats de treball. Canvia el recorregut del skater, canvia les mides, el tipus de skater, l'altura de

sortida o prova de construir salts. **De moment menysprearem el fregament i ens quedarem al planeta Terra!**

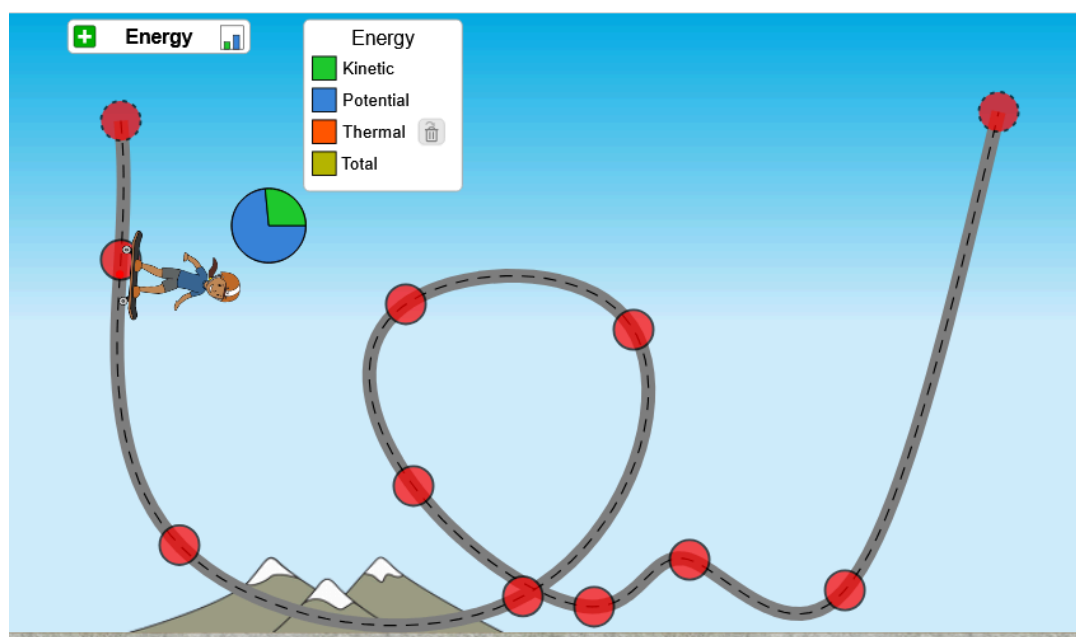
Procediment 2: conservació de l'energia

2a. Què diu la llei física de la conservació de l'energia? Explica-la breument! Descriu els tipus d'energia que juguen un paper en aquesta simulació.

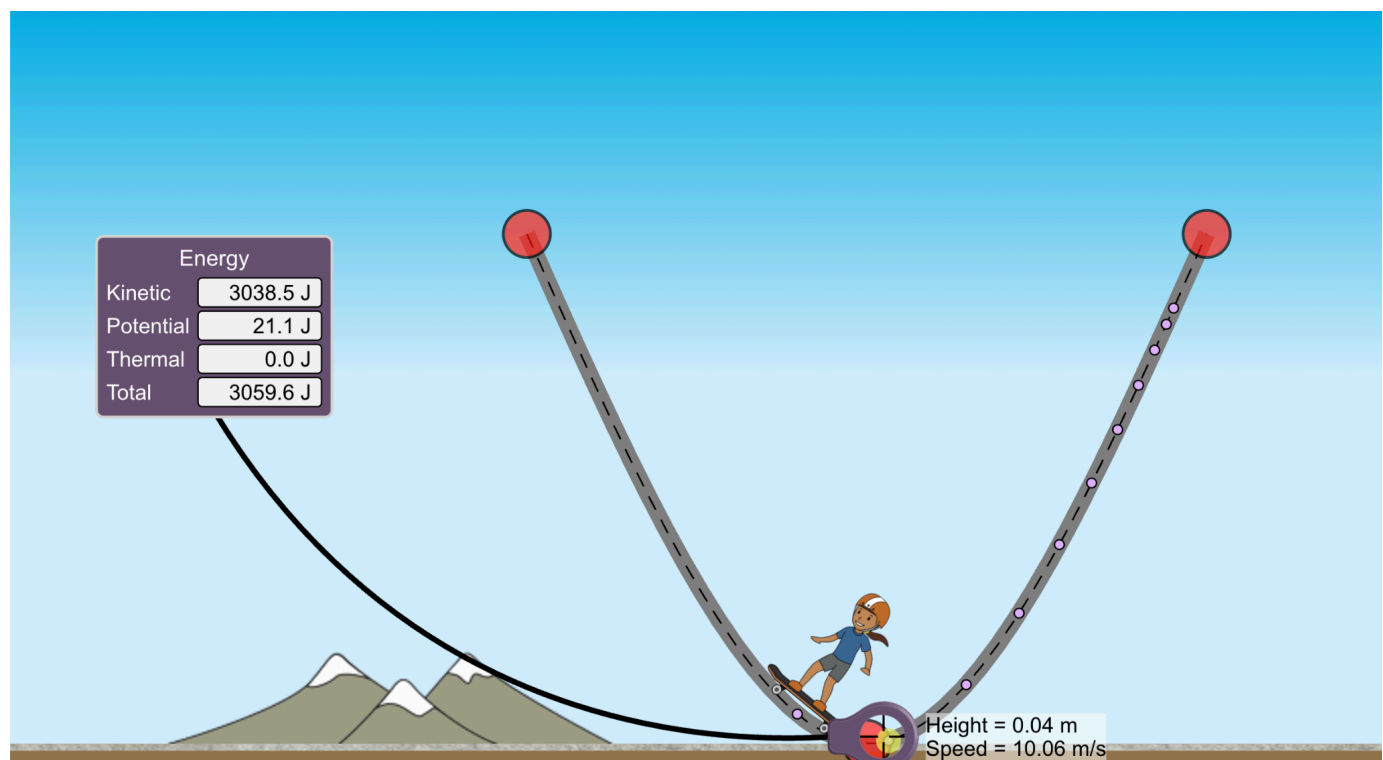
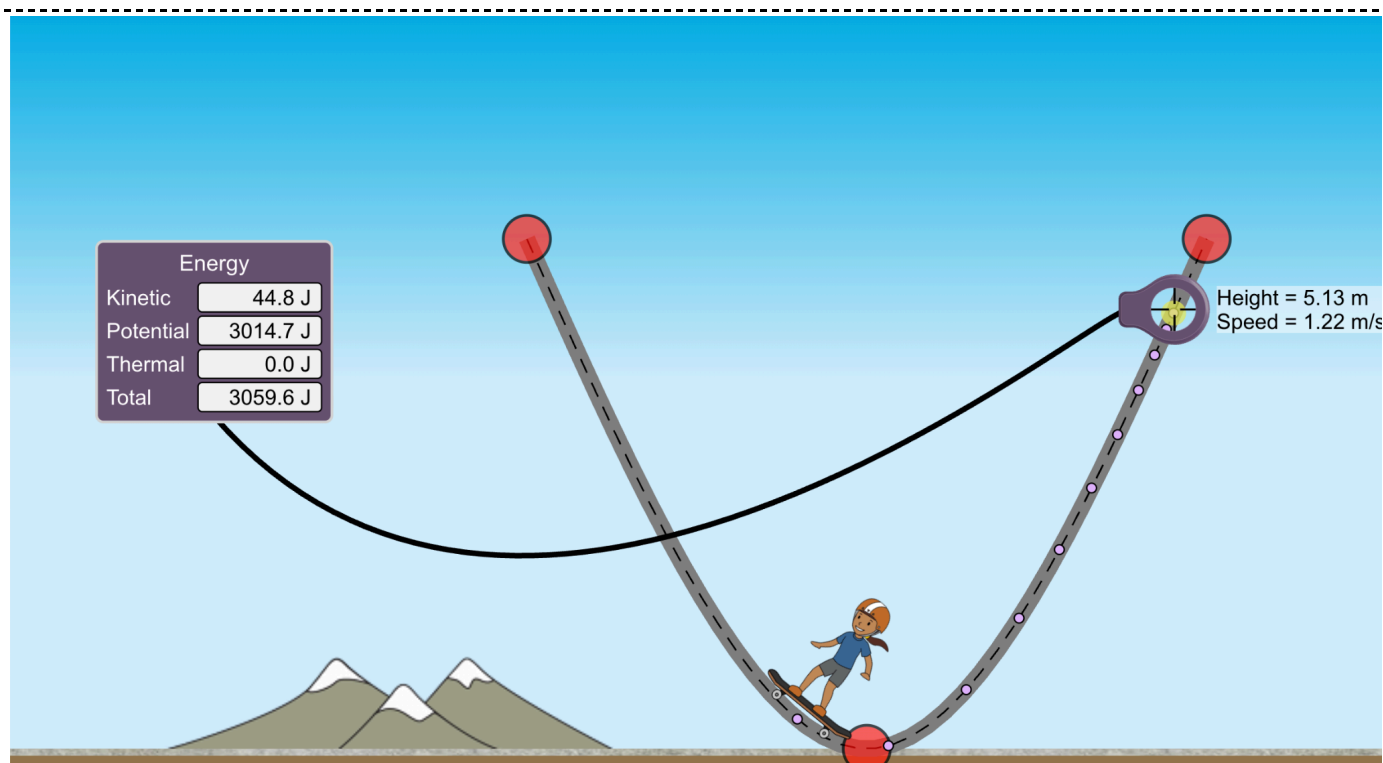
L'energia ni es crea ni es destrueix; es transforma. Depenent de la velocitat i l'altura, hi ha tres tipus d'energies: cinètica i potencial respectivament, i mecànica, que és la suma d'ambdues. L'energia que té un cos té a certa altura i al terra si el deixem caure és la mateixa, ja que a dalt té tot energia potencial i a baix té tot cinètica, i per tant, en les dues tenen la mateixa energia mecànica.

2b. Construeix un recorregut que creguis que és representatiu per entendre el fenomen de la conservació de l'energia. No pot ser igual que el recorregut inicial de la simulació i ha de contenir un *looping*. **Dibuixa'l i raona** la teva decisió. Captura la imatge i enganxa-la al teu informe.

Hem dissenyat un recorregut amb un inici molt elevat per acumular la màxima energia potencial, que es transforma en cinètica (velocitat) al baixat. Aquesta velocitat permet completar el looping, on l'energia es reparteix entre l'alçada i el moviment, demostrant que l'energia mecànica total es conserva si no hi ha fregament. És un disseny ideal per veure l'intercanvi constant entre altura i velocitat.



2c. Torna al recorregut inicial de "U". Pren dos punts diferents de la trajectòria i mostra que l'energia mecànica es conserva. Fes dues captures de pantalla dels dos instants escollits i que ho demostrin. (ves a la pantalla "measure" per més precisió).



En ambdues fotografies es pot apreciar que la energia total o mecànica es de 3059,6J.

Procediment 3: conservació de l'energia en altres planetes i a l'espai

3a. Discutiu amb la parella de pràctiques com canviarà el moviment del skater en els entorns proposats sense fer servir la simulació i ompliu la primera columna de la taula següent al vostre informe:

Entorn	Acceleració de la gravetat (m/s^2) (predicció)		Acceleració de la gravetat (m/s^2) (valor simulació)	
Terra	$9,8 m/s^2$	3	$9,8 m/s^2$	3
Lluna	$3 m/s^2$	2	$1,62 m/s^2$	2
Júpiter	$15 m/s^2$	4	$24,8 m/s^2$	4
Espai	$0 m/s^2$	1	$0 m/s^2$	1

3b. Ompliu la segona columna ordenant la predicció de l'1 al 4 de l'entorn on assolirà una velocitat més elevada (4) i l'entorn amb velocitat màxima menor (1).

3c. Comproveu les vostres prediccions i escriviu els resultats a les columnes 3 i 4. Comenteu les discrepàncies amb les vostres prediccions.

En comprovar les dades amb la simulació, hem vist algunes diferències respecte a la nostra predicció inicial. Pensàvem que la gravetat a la Lluna o a Júpiter seria diferent (per exemple, pensàvem que la gravetat a Júpiter seria de $15 m/s^2$ i realment és gairebé de $25 m/s^2$).

Tot i això, la relació de velocitats s'ha mantingut: a Júpiter el skater assoleix la velocitat més alta perquè la força que l'empeny cap avall és molt gran. Mentre que a l'Espai, el no haver-hi gravetat, el skater no cau i la seva velocitat no canvia (es queda en 1).

Procediment 4: introducció al fregament

4a. Activa el fregament, posant un valor de coeficient de fregament > 0 . Observa el moviment del skater i comenta'l.

Amb el fregament (una força no conservativa) l'skater cada vegada va més lent fins que acaba quiet, ja que aquest el fa frenar i perdre energia. El contrari que passava abans, que es conservava.

4b. Observa el gràfic energia-posició i compara'l amb el descrit a l'apartat 2c. Explica el gràfic que s'obté.

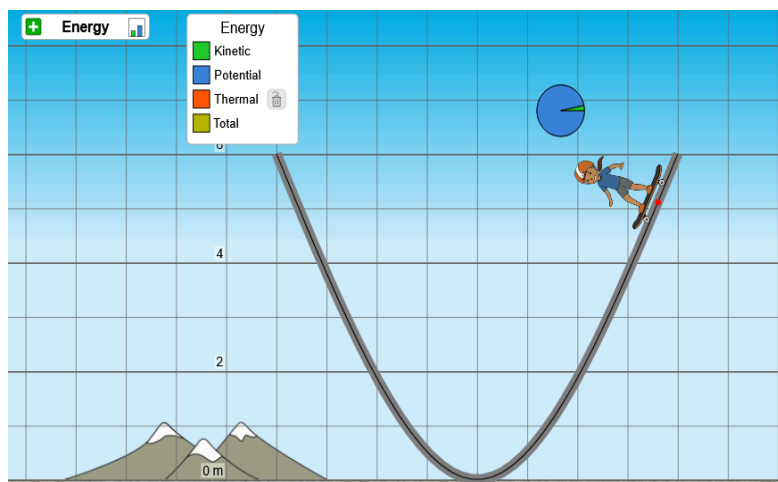
A diferència del gràfic de forces conservatives, en aquest l'energia cinètica i potencial cada cop es redueix més, i l'energia tèrmica cada vegada augmenta més, fins que al final l'energia mecànica es transforma en energia tèrmica i no hi ha ni cinètica ni potencial.

4c. Observa el gràfic "bar graph". Quin canvi hi observes respecte a l'apartat 2? Es conserva l'energia mecànica en aquest cas? I l'energia total del sistema?

A diferència de l'apartat 2 com aquí tenim força de fregament, l'energia mecànica (cinètica + potencial) no es conserva. En el "bar graph" s'observa com l'energia tèrmica (força de fregament) augmenta progressivament mentre la mecànica disminueix fins a desaparèixer quan el skater s'atura. No obstant això, l'energia total del sistema sí que es conserva, ja que la barra "Total" queda constant: l'energia mecànica simplement s'ha transformat en calor per culpa del fregament.

Procediment 5: aplicació d'aquesta simulació

5a. Inventa't un problema numèric com els que treballem a classe que pugui resoldre's amb aquesta simulació (utilitzant eines com "grid" o "reference height") i que serveixi per a practicar aquesta llei de la física! CIRCUIT:



Circuit:

Utilitzant la quadrícula, col·loquem al skater, de 60 kg de massa, a una alçada de 6 metres. Considerant que no hi ha fregament:

1. Calcula l'Energia Potencial inicial del skater en el punt més alt.
2. Quina serà la seva energia cinètica quan arribi al terra (alçada 0 m)?
3. A quina altura arribarà el skater a la rampa de la dreta?

Conclusions

Redacteu les vostres conclusions sobre l'activitat experimental realitzada, els resultats obtinguts i la informació que heu recopilat. Per elaborar les conclusions, podeu plantejar-vos i respondre les següents preguntes:

- a.** Heu assolit els objectius de l'activitat?
- b.** Heu trobat problemes durant la realització de la pràctica? Quins?
- c.** Si tornéssiu a repetir la pràctica, què faríeu per obtenir uns millors resultats?

- a. Sí, hem assolit els objectius en identificar com l'energia es transforma i es conserva tant a la Terra com en altres planetes. La simulació ens ha permès confirmar que, tot i els diferents valors en la gravetat, el principi fonamental de conservació de l'energia es manté.
- b. El repte principal ha estat a l'hora de treballar amb les forces no conservatives. Ens va costar inicialment pensar i visualitzar com el fregament dissipa l'energia mecànica transformant-la en energia tèrmica fins aturar el skater.
- c. Tot i que estem satisfetes amb els nostres resultats, per millorar-los en el cas que tornéssim a repetir la pràctica, utilitzaríem de manera més precisa el regle i la quadrícula que ens proporciona la web de simulació per prendre les dades exactes en cada punt del circuit. També provaríem de fer el recorregut amb diferents nivells per veure millor com canvia la pèrdua d'energia. Finalment, potser fariem servir més el botó de càmera lenta per tenir més detall de la velocitat en els moments més ràpids.

Referències

Indiqueu aquí les fonts d'informació consultades.

phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park/latest/energy-skate-park_en.html
<https://es.scribd.com/document/402422067/EL-VALOR-DE-LA-GRAVEDAD-DE-LOS-PLANETAS-DEL-SIS-LAR-docx>