FITXA D'ACTIVITATS · SIMULACIENCIA

Fitxa d'activitats: principi d'Arquimedes

Nom i cognoms	Grup	Data

Què aprendràs

Amb la simulació del principi d'Arquimedes descobriràs quines forces actuen sobre un cos dins d'un líquid, de què depèn l'empenta i per què uns cossos suren i uns altres s'enfonsen.

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/arquimedes** i posa-hi el que diu «Prepara la simulació».

Dades. La simulació fa servir g = 9,8 N/kg. El volum va en litres (L), la massa en quilograms (kg), la densitat en kg/L i les forces en newtons (N). L'empenta es calcula amb $\mathbf{E = V_{submergit} \cdot \rho_{líquid} \cdot g}$ i el pes amb $\mathbf{P = m \cdot g}$.

Abans de començar

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

Afirmació	V o F
a) Les coses que pesen molt s'enfonsen i les que pesen poc suren.	
b) Si un objecte s'enfonsa, l'aigua no l'empeny.	
c) Com més endins està un objecte, més l'empeny l'aigua.	
d) Si un objecte sura, l'empenta és més gran que el seu pes.	
e) Un objecte que sura en aigua sura en qualsevol líquid.	

Activitat 1. Per què sura el bloc?

Prepara la simulació: mode **Valors lliures**, massa 50 kg, volum 100 L, densitat del líquid 1,000 kg/L i **Diagrama de cos lliure** activat. Obre la simulació preparada

Prediu. El bloc sura quiet. Quina força és més gran, el seu pes o l'empenta de l'aigua? O són iguals?

La meva predicció

Observa. Espera que el bloc s'aturi i anota les dades.

Pes P (N)	Empenta E (N)	Volum submergit (L)	Rètol del diagrama

Explica.

1. Per què el bloc està quiet si hi actuen dues forces?
2. Quanta massa té l'aigua que ocupa el volum submergit? Quant pesa? Compara-ho amb l'empenta.
3. Escriu amb les teves paraules el principi d'Arquimedes.

Les meves respostes

Activitat 2. Cada vegada més massa

Prepara la simulació: mode **Valors lliures**, massa 50 kg, volum 100 L, aigua (1,000 kg/L) i diagrama activat. Obre la simulació preparada

Prediu. Si puges la massa sense canviar la mida del bloc, s'enfonsarà més? Arribarà un moment en què se'n vagi al fons? Amb quina massa?

La meva predicció

Observa. Mou la massa als valors de la taula i espera que el bloc s'aturi cada vegada.

Massa (kg)	Densitat del bloc (kg/L)	Volum submergit (L)	Empenta E (N)	Sura o s'enfonsa?
50				
80				
100				

Massa (kg)	Densitat del bloc (kg/L)	Volum submergit (L)	Empenta E (N)	Sura o s'enfonsa?
150				

Explica.

1. Mentre el bloc sura, quina relació hi ha entre la seva densitat i la fracció que queda submergida?
2. Amb 150 kg, per què l'empenta no pot créixer més? Quina força apareix al diagrama quan el bloc toca el fons i quant val?

Les meves respostes

Activitat 3. Més endins, més empenta?

Prepara la simulació: mode **Valors lliures**, massa 150 kg, volum 100 L i aigua. Obre la simulació preparada

Prediu. El bloc s'enfonsa. Mentre baixa, l'empenta augmentarà, disminuirà o es quedarà igual?

La meva predicció

Observa. Torna a carregar la pàgina per veure'l caure una altra vegada. Fixa't en la targeta «Empenta (E)» mentre el bloc baixa ja totalment cobert per l'aigua.

Empenta mentre baixa cobert (N)	Empenta al fons (N)

Explica. De què depèn l'empenta: de la profunditat o del volum submergit? Per què?

La meva explicació

Activitat 4. Canvia el líquid

Prepara la simulació: mode **Valors lliures**, massa 150 kg, volum 100 L i aigua. El bloc és al fons. Obre la simulació preparada

Prediu. Sense tocar el bloc, què hauria de passar amb el líquid perquè el bloc surés?

La meva predicció

Observa. Puja la densitat del líquid als valors de la taula.

Densitat del líquid (kg/L)	Sura o s'enfonsa?	Volum submergit (L)	Empenta E (N)
1,00			
1,50			
2,00			
3,00			

Explica. Per què amb un líquid més dens el bloc necessita submergir menys volum per surar?

La meva explicació

Activitat 5. Blocs de la mateixa mida

Prepara la simulació: mode **Materials reals**, líquid **aigua dolça**. Tots els blocs fan 100 L. Obre la simulació preparada

Prediu. Abans de triar cada material, escriu si creus que surarà o s'enfonsarà en aigua dolça.

Observa. Tria cada material i anota les dades quan el bloc s'aturi.

Material	La meva predicció	Densitat (kg/L)	Pes P (N)	Empenta E (N)	Què passa?
Suro					
Fusta					
Alumini					
Plom					
Or					

Explica.

1. Què tenen en comú els materials que suren?
2. L'alumini, el plom i l'or tenen pesos molt diferents. Per què reben la mateixa empenta?

Les meves respostes

Les meves respostes

Activitat 6. Repte: icebergs, plàstic i ferro

Prepara la simulació: mode **Materials reals**, bloc de **gel** en **aigua dolça**. Obre la simulació preparada

Prediu. Traurà el cap més part de l'iceberg en aigua dolça o en aigua de mar? Surarà un bloc de ferro en algun líquid?

La meva predicció

Observa. Prova les combinacions de la taula.

Bloc	Líquid	Sura o s'enfonsa?	Volum submergit (L)
Gel	Aigua dolça		
Gel	Aigua de mar		
Plàstic	Aigua dolça		
Plàstic	Oli		
Ferro	Aigua dolça		
Ferro	Mercuri		

Explica. És cert que un objecte «sura» o «s'enfonsa» per si mateix? De què depèn?

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 N/kg i la densitat de l'aigua dolça, 1,00 kg/L.

1. Un bloc de 40 L està totalment submergit en aigua. Quina empenta rep?
2. Un tros de suro de 10 L (densitat 0,24 kg/L) sura en aigua. Quin volum queda submergit? Quin percentatge del suro treu el cap?
3. Una pedra de 3 kg ocupa 1,2 L. Calcula'n el pes i l'empenta que rep dins de l'aigua. Sura o s'enfonsa? Quant «pesa» dins de l'aigua (P − E)?

4. Un vaixell de 2000 tones sura al mar (1,025 kg/L). Quin volum d'aigua desallotja? Dona'l en m^3.

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. Amb 150 kg i 100 L en aigua, dibuixa el diagrama de cos lliure del bloc al fons i calcula la normal abans de mirar la simulació. Comprova el teu resultat.
2. Busca la massa mínima amb què un bloc de 120 L s'enfonsa en aigua de mar (1,025 kg/L). Comprova-ho a la simulació amb valors lliures.

Les meves respostes

Autoavaluació

Marca amb una X com et veus en acabar.

Sé...	Sí	Gairebé	Encara no
Dibuixar el pes i l'empenta sobre un cos submergit			
Calcular l'empenta amb $E = V_{submergit} \cdot \rho_{líquid} \cdot g$			

Sé...	Sí	Gairebé	Encara no
Predir si un cos sura comparant la seva densitat amb la del líquid			
Explicar quina fracció d'un cos queda submergida quan sura			
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/arquimedes/.