FICHA DE ACTIVIDADES · SIMULACIENCIA

Ficha de actividades: caída libre e tiro parabólico

Nome e apelidos	Grupo	Data

Que vas aprender

Coa simulación de caída libre e tiro parabólico vas soltar e lanzar obxectos na Terra, con aire e sen el, e na Lúa. Descubrirás se os obxectos pesados caen antes que os lixeiros, que pasa coa velocidade e coa aceleración no punto máis alto e por que unha bóla lanzada en horizontal e outra que se solta á vez chegan xuntas ao chan.

Como se traballa. Cada actividade ten tres pasos:

1. **Predí.** Antes de mirar a simulación, escribe o que cres que pasará e por que.
2. **Observa.** Prepara a simulación, mira o que ocorre e anota os datos.
3. **Explica.** Compara o que pasou co que predixeches e explica por que.

Se a túa predición non se cumpre, non a borres: equivocarse e entender por que é a mellor maneira de aprender.

Cada actividade ten unha ligazón que abre a simulación xa preparada. Se tes a ficha en papel, entra en **simulaciencia.es/gl/simulacions/caida-libre** e pon o que di «Prepara a simulación».

Como ler os datos. Preme «Lanzar» para comezar. O obxecto deixa unha estela de puntos, un cada 0,2 s: se os puntos se separan, vai cada vez máis rápido. A frecha azul é a velocidade e a laranxa, a aceleración. O despregable «Datos do movemento» dá o tempo, a posición, a velocidade e, ao rematar, os resultados do lanzamento. Con «×0,25» todo vai catro veces máis amodo, e cos botóns − e + de «Instante» podes avanzar ou retroceder punto a punto.

Antes de comezar

Que pensas agora? Escribe V (verdadeiro) ou F (falso). Ao final volverás a esta táboa.

Afirmación	V ou F
a) Se non houbese aire, unha bóla de aceiro chegaría ao chan antes ca unha pluma.	
b) Cando lanzas unha pelota cara arriba, no punto máis alto a súa aceleración é cero.	
c) Unha pelota lanzada cara arriba volve á túa man coa mesma rapidez coa que saíu (sen aire).	
d) Unha bóla lanzada en horizontal tarda máis en chegar ao chan ca outra que se solta á vez desde a mesma altura.	
e) Nun tiro parabólico, no punto máis alto a velocidade é cero.	

Actividade 1. Cae antes o que pesa máis?

Prepara a simulación: modo **Vertical**, unha pluma e unha bóla de aceiro desde 45 m, **con aire**. Abrir a simulación preparada

Predí. Cal chegará antes ao chan? E se quitamos o aire?

A miña predición

Observa. Preme «Lanzar». Despois desmarca «Con aire» e volve lanzar. Por último, sen aire, cambia o lugar á **Lúa**.

Caso	Tempo da bóla de aceiro (s)	Tempo da pluma (s)
Terra, con aire		
Terra, sen aire		
Lúa		

Explica. Que fai que a pluma caia máis amodo na aula? Depende da masa o tempo de caída cando non hai aire?

A miña explicación

Actividade 2. Cae sempre á mesma velocidade?

Prepara a simulación: modo **Vertical**, bóla de aceiro desde 45 m, sen aire, un punto cada 0,2 s. Abrir a simulación preparada

Predí. Como cres que estarán separados os puntos da estela: igual, cada vez máis xuntos ou cada vez máis separados?

A miña predición

Observa. Lanza e anota os datos finais de «Resultados do lanzamento». Usa os botóns − e + para ler a velocidade nalgúns instantes.

Tempo (s)	0	1,0	2,0	3,0
Velocidade (m/s)				

Tempo de caída (s)	Velocidade ao chegar (m/s)

Explica. Canto aumenta a velocidade cada segundo? Comproba o tempo de caída con $h = ½ \cdot g \cdot t^2$ e a velocidade con $v = g \cdot t$ ($g = 9{,}8$ m/s²).

A miña explicación e os meus cálculos

Actividade 3. Cara arriba e outra vez abaixo

Prepara a simulación: modo **Vertical**, desde o chan a 20 m/s cara arriba, con **Pausar na altura máxima**. Abrir a simulación preparada

Predí. No punto máis alto, canto valen a velocidade e a aceleración? Con que rapidez volverá ao chan?

A miña predición

Observa. Lanza. Cando se pare arriba, mira as frechas e os datos. Despois preme «Continuar».

Pregunta	O que observo
Altura máxima (m) e tempo en chegar (s)	
Velocidade no punto máis alto	
Dirección e sentido da aceleración arriba	
Dirección da velocidade e da aceleración mentres sobe	
Tempo de voo (s) e velocidade ao chegar ao chan (m/s)	

Explica. Por que frea a pelota mentres sobe? Comproba a altura máxima con $h = v_0^2 / (2 \cdot g)$.

A miña explicación

Actividade 4. As gráficas do lanzamento

Prepara a simulación: o mesmo lanzamento, coas **Gráficas**. Abrir a simulación preparada

Predí. Debuxa como cres que será a gráfica da velocidade fronte ao tempo, desde que sae ata que volve ao chan.

A miña predición

Observa. Lanza e mira as dúas gráficas.

Pregunta	O que observo
Forma da gráfica posición-tempo	
Forma da gráfica velocidade-tempo	
Instante no que a velocidade vale cero (s)	
Cambia a pendente da recta ao subir e ao baixar?	

Explica. Calcula a pendente da gráfica velocidade-tempo. Que magnitude é?

A miña explicación

Actividade 5. Lanzada e soltada á vez

Prepara a simulación: modo **Parabólico**, tiro horizontal desde 20 m a 10 m/s, con **Soltar outra bóla á vez** e as **Proxeccións**. Abrir a simulación preparada

Predí. Unha bóla sae en horizontal e a outra sóltase no mesmo instante. Cal chegará antes ao chan?

A miña predición

Observa. Lanza con «×0,25» e mira as dúas «sombras» da bóla lanzada, unha no chan e outra no eixe vertical.

Pregunta	O que observo
Tempo da bóla lanzada e da soltada (s)	
Como están separados os puntos da sombra do chan?	
Como están separados os puntos da sombra do eixe vertical?	
Distancia á que cae a bóla lanzada (m)	

Explica. Que tipo de movemento fai a bóla en horizontal? E en vertical? Inflúe un no outro?

A miña explicación

Actividade 6. O punto máis alto dun tiro oblicuo

Prepara a simulación: modo **Parabólico**, desde o chan a 20 m/s e 45°, con **Pausar na altura máxima**. Abrir a simulación preparada

Predí. Canto valerá a velocidade no punto máis alto?

A miña predición

Observa. Lanza. Na pausa, mira as frechas e os datos. Despois continúa e anota os resultados.

v_x no cume (m/s)	v_y no cume (m/s)	Altura máxima (m)	Tempo de voo (s)	Alcance (m)

Explica. Por que no tiro vertical a velocidade arriba é cero e aquí non? Cambiou v_x durante o voo?

A miña explicación

Actividade 7. Con que ángulo se chega máis lonxe?

Prepara a simulación: modo **Parabólico**, desde o chan a 20 m/s, con **Conservar as traxectorias anteriores**. Abrir a simulación preparada

Predí. Con que ángulo chegará máis lonxe? Haberá dous ángulos distintos que cheguen ao mesmo sitio?

A miña predición

Observa. Lanza cos ángulos da táboa. Despois marca «Con aire», escolle a pelota de tenis e repite con 35°, 40° e 45°.

Ángulo	15°	30°	45°	60°	75°
Alcance sen aire (m)					

Ángulo	35°	40°	45°
Alcance con aire, pelota de tenis (m)			

Explica. Que teñen en común os ángulos que dan o mesmo alcance? Que cambia o aire?

A miña explicación

Retos

No modo **Reto** a simulación dáche un problema con datos ao chou. Calcula no caderno, escribe o teu resultado e preme «Comprobar». Se fallas, verás onde caeu e poderás pedir unha pista.

- Ata o balcón e Canto tarda? (4.º de ESO)
- Á diana e Dous ángulos (1.º de Bacharelato)

Reto	Datos	O meu cálculo	Acertei?

Aplica o aprendido

Resolve sen a simulación (g = 9,8 m/s², sen aire). Escribe a fórmula, a operación coas súas unidades e o resultado. Despois podes comprobalo na simulación.

1. Sóltase unha pedra desde unha ponte de 80 m. Canto tarda en chegar á auga e con que velocidade chega?
2. Lanzas unha pelota cara arriba a 15 m/s. Ata que altura sobe e canto tempo está no aire?
3. Un astronauta solta un martelo desde 45 m na Lúa (g = 1,6 m/s²). Canto tarda en caer? Compárao coa Terra.
4. (Bacharelato) Unha pelota roda por unha mesa de 1,25 m de altura e cae a 6 m da mesa. Con que velocidade saíu da mesa?
5. (Bacharelato) Un balón sae desde o chan a 25 m/s cun ángulo de 37° (toma sen 37° = 0,60 e cos 37° = 0,80). Calcula as compoñentes da velocidade inicial, a altura máxima, o tempo de voo e o alcance.

Problema	Operación e resultado
1	
2	
3	
4	
5	

Revisa as túas ideas

Volve á táboa de «Antes de comezar». Cambiarías algunha resposta? Escribe cal e explica por que con algo que viches na simulación.

O que cambiou nas miñas ideas

Para ampliar (1.º de Bacharelato)

Lanzamento desde unha azotea de 20 m a 15 m/s e 30°, cos resultados ocultos. Abrir a simulación preparada

1. Escribe as ecuacións x(t) e y(t) do movemento. Compáraas coas de «Ecuacións do movemento».
2. Calcula o tempo de voo, o alcance e a altura máxima. Lanza, quita «Ocultar resultados» e compróbao.
3. Calcula a velocidade ao chegar ao chan coas súas dúas compoñentes. Comproba que coincide coa que dá a conservación da enerxía mecánica.
4. Lanza agora a 45°. Chega máis lonxe que a 30°? Por que o ángulo de 45° xa non é o mellor?

As miñas respostas

Autoavaliación

Marca cun X como te ves ao rematar.

Sei...	Si	Case	Aínda non
Explicar por que, sen aire, todos os obxectos caen igual			
Calcular o tempo de caída e a velocidade dun obxecto que se solta			
Explicar que pasa coa velocidade e coa aceleración no punto máis alto			
Interpretar as gráficas posición-tempo e velocidade-tempo dun lanzamento			

Sei...	Si	Case	Aínda non
Explicar o tiro parabólico como un MRU en horizontal e un MRUA en vertical			
Usar unha predición e unha observación para cambiar unha idea que tiña			

Juan Ramón Grijota · SimulaCiencia. Ficha publicada baixo licenza CC BY-SA 4.0: podes adaptala e compartila citando a autoría e coa mesma licenza. Simulación en simulaciencia.es/gl/simulacions/caida-libre/.