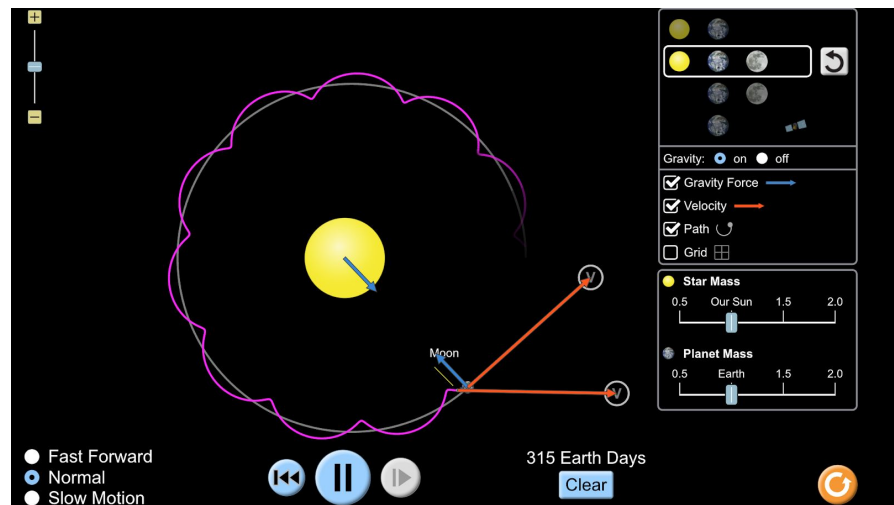
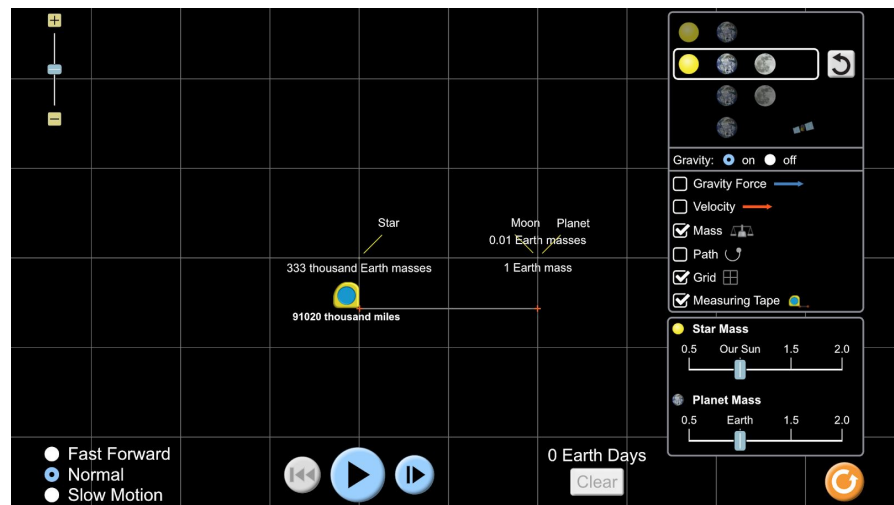


Nom	Gravetat i òrbites
Objectius didàctics	<ul style="list-style-type: none"> - Visualitzar el model de gravitació universal en un sistema de dos i tres cossos. - Observar l'efecte de la massa dels cossos sobre les seves òrbites. - Familiaritzar-se amb les magnituds del moviment circular (velocitat i força) i els seus canvis. - Treballar les magnituds del nostre sistema solar.
Competències bàsiques	<p>Competència 1. Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.</p> <p>Competència 3. Interpretar la història de l'Univers, de la Terra i de la vida utilitzant els registres del passat.</p> <p>CB4. Posar en funcionament processos de raonament. Saber interpretar i elaborar informació a través d'eines matemàtiques. Aplicar els elements matemàtics a situacions reals.</p>
Continguts clau	<p>CC3. Model d'interacció física. Forces i moviments.</p> <p>CC4. Model univers.</p> <p>CC15. Fases d'una investigació. Disseny d'un procediment experimental.</p>
Link	Gravity and Orbits - Phet Colorado
Descripció	<p>La simulació mostra l'òrbita i moviment de diferents cossos. Ofereix dues possibilitats: "Model", per observar el moviment en un model no fet a escala del Sol, la Terra, la Lluna i un satèl·lit; i "To Scale", un model equivalent però fet a escala.</p> <p>Ambdues simulacions ofereixen pràcticament les mateixes opcions. Es pot observar el moviment de diferents sistemes: Sol i Terra; Sol, Terra i Lluna; Terra i Lluna; i Terra i satèl·lit. Es pot variar la massa del Sol de 0,5 a 2 masses solars (Star Mass), i la de la Terra entre 0,5 a 2 masses terrestres (Planet Mass). Es pot visualitzar la magnitud i direcció de la força de gravetat (Gravity Force) i de la velocitat de cada cos (Velocity); el camí recorregut per cada cos (Path); i una quadrícula (Grid). La simulació també consta d'un cronòmetre que comptabilitza els dies terrestres (Earth Days), i es pot representar el moviment a càmera ràpida, normal i lenta (Fast Forward, Normal, Slow Motion). També es pot treure la gravetat en qualsevol moment de la simulació (on/off). El model fet a escala, a més a més consta de cinta mètrica (Measuring Tape) i l'opció de mostrar la massa de cada cos (Mass).</p>

“Model”



“To scale”



Plantejament de l'activitat

La simulació ofereix moltes possibilitats per experimentar, per tant és recomanable anar pas a pas i estudiar diferents escenaris canviant les característiques del sistema poc a poc. A més a més, per començar és interessant utilitzar el model no fet escala per visualitzar millor els moviments dels cossos.

Sol - Terra

Començar observant el moviment mostrant les magnituds de la força de gravetat i la velocitat, inicialment sense variar la massa de cap dels dos cossos. Posteriorment poden variar la massa del Sol i de la Terra i respondre les següents preguntes*:

- Varia la massa del Sol i explica com varien les magnituds i la trajectòria del planeta.
- Augmenta la massa del Sol i tornar-la a la inicial abans de completar l'òrbita. Com afecta a l'òrbita? Justifica la teva resposta.
- Quants dies duraria un any terrestre si la massa de la Terra

fos la meitat i la del Sol 1,5 la real? I si reduïm la massa dels dos cossos a la meitat? Justifica la teva resposta.

- Què succeeix si augmentem al màxim la massa dels dos cossos?
- Com varia l'òrbita si augmenten la massa de la terra? Justifica la teva resposta.

Sol - Terra - Lluna

Començar observant el moviment natural dels tres cossos, i reflexionar sobre les següents qüestions:

- Explica i justifica la velocitat i la trajectòria de la Lluna en cada punt.
- Compara la velocitat de la Terra amb la de la Lluna i explica les diferències.
- Observa, explica i justifica com varia la trajectòria de la Lluna si augmentem a 1,5 la massa solar (sense variar la massa terrestre).
- Justifica la trajectòria de la Lluna si disminuïm la massa de la Terra a la meitat en 3 punts diferents del moviment: abans d'iniciar-lo, quan s'ha recorregut un quart d'òrbita i quan s'ha recorregut mitja òrbita. Explica les similituds i diferències.

Terra - Lluna

Començar observant el moviment natural dels tres cossos i després contestar les següents preguntes:

- Compara el moviment natural de la Lluna respecte la Terra amb els de la Terra respecte al Sol. Explica les similituds i diferències.
- Justifica el moviment de la Terra si posem la seva massa al mínim i la de la Lluna al màxim.
- Si posem la massa de la Lluna a 1,5, quina és la massa màxima que la Terra pot tenir sense que els dos planetes xoquin?
- Quant dura l'òrbita mínima, sense que els cossos xoquin? Amb quines característiques has aconseguit aquests moviments?
- Com afecta el moviment de la Terra que la Lluna hi xoqui?
- Juga amb les masses dels dos cossos i explica i justifica els canvis quan es varien si ja s'ha iniciat el moviment.

Terra - Satèl·lit

Aquest cas, com els alumnes ja estan molt familiaritzats amb la simulació, és interessant que estudiïn el moviment quan es varia la massa, i ho comparin amb el cas anterior.

També és interessant mirar en un cas amb dos cossos i el dels tres cossos, que passa si es treu la gravetat en un punt de la simulació.

Finalment, els alumnes poden utilitzar el model fet a escala per

	<p>dissenyar una òrbita en l'escenari que ells escullin, especificar-ne les característiques (massa, distància mínima, màxima, etc.) i explicar i justificar el moviment.</p> <p><i>*La simulació ofereix moltes possibilitats i les preguntes proposades són només exemples, hi ha molts altres escenaris interessants per explorar.</i></p>
<p>Activitat complementària</p>	<p>Els alumnes han d'investigar sobre un sistema a l'Univers i especificar-ne les característiques i explicar-ne el moviment. Això pot incloure un sistema planeta-estrella, planeta-lluna, terra-Satèl·lit, estrelles binàries, etc.</p>
<p>Relació amb altres matèries</p>	<p>Matemàtiques: Funcions. Còniques.</p>
<p>Característiques</p>	<p>Simulació Nivell: Mitjà - Alt Anglès (Nivell baix)</p>