



Recursos per a l'aula (eso)

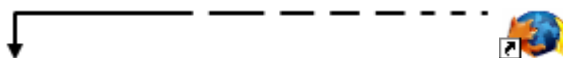
EL MOVIMENT D'UNA CAIXA EN UN CAMIÓ

Julián Oro

Les lleis de Newton ens serveixen per analitzar i caracteritzar moviments. En concret amb la primera llei de Newton poden caracteritzar qualitativament el moviment d'un objecte (una caixa) que es troba a sobre de la plataforma d'un camió. La simulació d'Interactive Physics següent ens permet, partint d'una situació real, arribar a modelitzar el moviment de la caixa en diferents condicions de moviment i fregament.

Introducció

Aquest moviment es pot modelitzar a través d'una simulació del programa *Interactive Physics*. Es poden variar les condicions del moviment del camió i la força de fregament entre la caixa i el camió. Si eliminem aquesta força tindrem la situació ideal d'aplicació del principi d'inèrcia. Podem accelerar el camió, frenar-lo o mantenir-lo a velocitat constant i observar el moviment de l'objecte. Finalment es pot analitzar el moviment de la caixa des del punt de vista d'un observador situat a la carretera o des del punt de vista del conductor del camió. És una activitat pensada per al curs de 4rt d'ESO per aplicar la primera llei de Newton o per al curs de 1r de batxillerat, com a activitat d'iniciació.



Guia del professorat

Es tracta d'una activitat adreçada a l'alumnat de 4rt d'ESO o 1r de batxillerat quan s'estudia la primera llei de Newton. És una activitat per la qual es requereix el programa *Interactive Physics*. En la dotació als IES de Catalunya de les de les aules de noves tecnologies per a les ciències realitzada els darrers cursos pel Departament d'Educació es va incloure una llicència de l'*Interactive Physics*, de manera que el professorat pot tenir-lo disponible per al treball educatiu amb l'alumnat en qualsevol dels ordinadors del centre.

Podeu visualitzar la simulació (fitxer caixa_camio.ip) si l'obriu amb l'*Interactive Physics*. La podeu agafar aquí i desar-la en els ordinadors de l'aula o deixar que els estudiants l'activin directament.

Orientacions didàctiques

Temporització: tres quarts d'hora; un quart d'hora per a les prediccions i per aprendre el funcionament del sistema, un quart d'hora per a comprovar les prediccions i un quart d'hora per a l'explicació i la discussió.

Orientacions metodològiques

Es tracta d'una activitat per aplicar la primera llei de Newton. Se suposa que l'alumnat ja ha treballat prèviament situacions en les quals s'utilitza aquesta llei i en coneixen la formulació. Quan es treballa amb alumnat de 1r de batxillerat, es pot utilitzar com a activitat d'iniciació al tema.

Es comença per una situació real en la qual hi ha fregament entre la caixa i la superfície de la caixa del camió. Es parteix d'una situació real i es finalitza amb una situació ideal, en la qual no n'hi ha fregament i l'aplicació del primer principi és més evident. No s'ha volgut començar amb una situació ideal sense fregament per tal que l'alumnat pugui fer prediccions a partir de l'experiència.

Es demana que facin prediccions de dos casos amb velocitat constant (36 km/h i 72 km/h) perquè l'alumnat creu que la velocitat més elevada també contribueix a fer que la caixa se'n vagi cap enrere en relació amb el camió. Després, quan es comprova la situació, es veu que és el canvi de la

velocitat, i no la que porta el camió, el que fa que la caixa es desplaci o no es desplaci en relació amb al camió.

Es pot treballar en grups de dos o tres alumnes davant d'un ordinador o també utilitzant el projector de vídeo a l'aula, en aquest cas ens estalviarem la part de funcionament del programa. Primerament cal que l'alumnat escrigui totes les prediccions observacions i explicacions dels fets. Posteriorment, es necessari que discuteixi cadascuna de les seves explicacions en petits grups, primer, i amb tot el grup classe després.

Després de fer les prediccions, s'observa el moviment del sistema en les diferents situacions.

Per últim se'n fa la predicció de la mateixa manera i la comprovació en el cas que no hi hagi fregament i s'acaba amb la utilització del principi d'inèrcia que ens permet donar compte de tots aquests fets.

Una activitat d'ampliació pot ser l'anàlisi des del punt de vista del conductor.

Orientacions tècniques

Una vegada oberta la simulació en el programa convé comprovar la velocitat a la qual funciona. Les simulacions d'Interactive Physics van més lentes o més ràpides en funció de l'ordinador que s'utilitza. En ordinadors més moderns amb processadors més potents, van més ràpides. La velocitat de funcionament es pot regular.

En el menú principal, en "Mundo|Precisión" apareixerà la finestra de diàleg de la figura 1. En aquesta finestra es pot canviar la freqüència de l'animació. Si s'augmenta, la simulació anirà més lenta. Si es disminueix, la simulació anirà més ràpida. La resta d'items convé deixar-los com es troben.

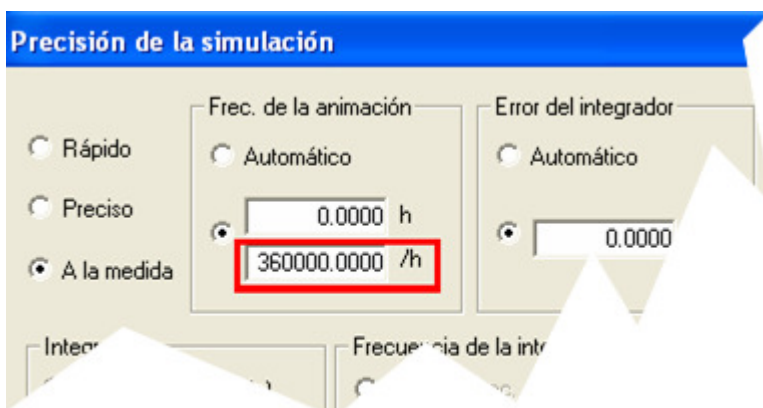
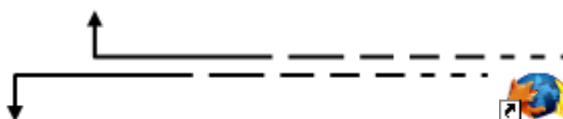


Fig. 1: Finestra d'Interactive Physics on es pot ajustar la freqüència de l'animació.

Per tal que l'alumnat utilitzi la simulació convé triar "**Modalidad de reproducción**". D'aquesta manera la majoria dels botons queden inutilitzats. Això s'aconsegueix fent clic en el menú "**Edición|Modalidad de reproducción**". Cal tenir cura de no gravar la simulació en aquesta modalitat (**no s'ha de fer "Archivo|Guardar como reproducción solamente..."**) amb el mateix nom que l'original, ja que posteriorment no es podrà recuperar en la modalitat d'edició, en que es poden fer els canvis. Un bon consell: tingueu sempre a mà una còpia original de `caixa_camio.ip` per si hi hagués algun accident. Alternativament, si treballeu en xarxa, torneu-lo a baixar de nou.



Fitxa de l'estudiantat

Quin moviment tindrà la caixa que hi ha sobre el camió?

Introducció

Tots tenim l'experiència d'anar cap endavant o cap enrere quan el metro o a l'autobús arrenquen o frenen. En la següent simulació es tracta que utilitzeu la vostra experiència, els vostres coneixements de física i l'observació de la simulació per predir i interpretar els moviments de la caixa del camió, que es troba situada sense cap lligam sobre la plataforma del camió.

Predicció




Observeu el dibuix següent (figura 2) i digueu què li passarà a la caixa que porta el camió en les següents situacions (per fer l'explicació suposa que et trobes al terra i veus passar el camió) :

- Quan el camió arrenca.
- Quan el camió porta una determinada velocitat i frena.
- Quan el camió va a una velocitat constant no molt gran, per exemple de **36 km/h**.
- Quan el camió va a una velocitat constant de **72 km/h**.

Funcionament de la simulació


Obriu la simulació d'*Interactive Physics* caixa_camio.ip  . El funcionament és el següent:

Arran  Posa en marxa la simulació

Alto  Atura la simulació

Reaj. Torna la simulació a l'estat inicial.

Fricció caixa-camió Varia la fricció entre la caixa que transporta el camió i la caixa del camió.



0.50

Velocitat inicial del camió Canvia la velocitat inicial del camió i de la caixa: 0, 36km/h o 72 km/h



0.00

Accelera Accelera el camió.

Frena Frena el camió.

Esborrar memòria Esborra de la memòria de l'ordinador les dades emmagatzemades. Cal fer clic en aquest botó cada vegada que es vol iniciar la simulació.

terra Permet situar el sistema de referència en el terra o en el camió.

Camió

Exploreu el funcionament de la simulació.

Comproveu les vostres prediccions

Inicieu la simulació amb el coeficient de fricció situat en **0,5** i comproveu cadascuna de les prediccions que heu descrit al començament. Cal que digueu si les heu encertat o les heu faallat, i quina és la resposta segons la simulació.

Canvieu el fregament, feu prediccions i comproveu-les

Amb una fricció menor, igual a **0,30** per exemple, quin seria el comportament del sistema?. Has de predir-lo abans d'iniciar la simulació.

Comproveu les vostres prediccions amb el coeficient de fricció descrit abans.

Quin serà el moviment de la caixa sense fregament

Penseu en una situació ideal, en què no hi ha fregament entre la caixa i el camió. Suposeu, per exemple, que la superfície de la caixa del camió està gelada i el bloc és de gel. Quin seria el moviment de la caixa en les situacions que es descriuen abans?.

Després d'escriure la predicció, elimineu el fregament posant el lliscador de la fricció caixa-camió a zero i comproveu-la.

Explicació

Ja heu vist com el comportament de la caixa. Ara expliqueu mitjançant un principi de la física el comportament de la caixa en les diverses situacions. Comenceu per l'última, que és la més fàcil d'explicar a partir d'aquest principi.

Per explicar el que heu observat en la simulació, penseu en quines forces actuen sobre la caixa i quina és la resultant de les forces que actuen sobre la caixa,

I si sou els conductors del camió?

Imagineu que sou els conductors del camió, o penseu una situació més propera, com ara que esteu asseguts dins d'un autobús i la caixa hi és dins.

Expliqueu quin seria el moviment de la caixa, des del punt de vista del camioner.

Comproveu les vostres prediccions canviant el sistema de referència.



Julián Oro

Professor de física i química a l'IES la Llauna de Badalona, en comissió de servei al CDECT des del curs 2005-2006. Ha col·laborat en l'elaboració de diferents cursos relacionats amb la utilització de simulacions, el laboratori basat en el vídeo i els sistemes de captació de dades, així com en la impartició de cursos que tenen relació amb aquests temes.

Adreça electrònica: juoro@xtec.cat