

Itinerari. Descripció detallada

Títol Més alt, més ràpid, més fort

Descripció de l'itinerari

Aquesta unitat està dividida en quatre apartats. “Preparats, llestos ...” s’inicia amb l’estudi de les forces que neixen de la interacció entre dos objectes i que s’analitza amb la Tercera Llei de Newton. Tot seguit s’estudia la Primera Llei de Newton en relació amb l’equilibri. Quan el cos que s’està estudiant no està en equilibri, com per exemple, quan un atleta s’impulsa, es defineixen els conceptes d’impuls i de quantitat de moviment i s’introdueix la Segona Llei de Newton. “La Cursa” ens porta a analitzar la cursa d’un atleta com Usain Bolt. Aquest estudi permet introduir i estudiar els conceptes de velocitat mitjana i instantània així com el concepte d’acceleració. En aquest apartat es posa gran èmfasi en l’anàlisi de diferents gràfics de moviment. “El salt de trampolí” estudia el problema de caiguda lliure d’un cos com a exemple de MRUA sempre que no hi hagi fregament amb l’aire. Un paracaigudista que cau experimenta una força d’arrossegament que el porta a assolir una velocitat límit. L’últim apartat és una síntesi on es proposen activitats de recapitulació i es recorden els objectius de la unitat. En tota la unitat es treballa només el moviment i les causes d’aquest en una dimensió.

Al llarg dels diferents apartats de la unitat apareixen, com a exemple, alguns exercicis resolts. També hom hi pot trobar una col·lecció d’exercicis amb solucions per a que l’alumnat pugui aprofundir en l’assoliment dels diferents objectius.

El símbol  , al costat d’una activitat, indica que hi ha un full d’activitat disponible.

Comentaris Generals

En aquesta unitat es presenta part de la mecànica (cinemàtica i dinàmica). L'estudi es fa en una dimensió (l'estudi en el pla es troba en la Unitat 4 "Natura i Esports").







La unitat conté moltes activitats, entre les que cal recomanar:

- ✓ A2 (quin carret fa més força en xocar),
- ✓ A5 (la força de fregament), A9 (analitzeu el vostre moviment),
- ✓ A13 (com cau una pilota de bàsquet),
- ✓ A16 (una safata que cau).
- ✓ A més, és interessant l'anàlisi de vídeos d'objectes en moviment (sortida d'una bici, sprint, ...)

En la versió digital, les pàgines web que hi ha inserides en el text digital es veuen molt petites. Es poden fer més grans clicant amb el botó dret al damunt i obrint el marc en una nova pestanya o finestra.

Pla de la unitat

Apartat/Secció		Activitats	Punts clau	Observacions
1. Preparats, llestos...		El CAR La Cursa d'Usain Bolt	• biomecànica • atletisme	Pàgina web. Vídeo
1.1 Forces en totes direccions	• La Cursa	Les magnituds i les unitats A1 Vectors i escalars	• Interacció entre cossos. • Magnituds: escalars i vectors	Web de la EPSEM
1.1.1 Parelles de forces	• Sortida d'una cursa	A2 Quin carret fa més força en xocar?	• Tercera Llei de Newton	
1.1.2 El pes i la força normal	• Salt de trampolí • Patinatge		• Força normal i pes • Acció - reacció	
1.1.3 La força de fricció	• Pista d'atletisme i sabatilles		• Força de fricció • Coeficient cinètic i dinàmic	
1.2 El tret de sortida	• Sortida d'una cursa	A3 La regla de l'equilibri A4 Forces sobre un cos A5 La força de fregament	• Força Resultant • Equilibri • Força de fricció	
1.2.1 El canvi de moviment	• El Curling	A6 Galileu i la inèrcia	• Primera Llei de Newton, inèrcia • Equilibri estàtic i dinàmic	Text traduït i adaptat dels treballs de Galileu
1.2.2 La cursa comença	• Sortida d'una cursa	Exemple Resolt Les Lleis del moviment a la ISS	• Segona Llei de Newton • Lleis de Newton	Vídeo de la ESA
1.2.3 L'atleta s'impulsa	• Sortida d'una cursa		• Impuls, quantitat de moviment	
2. La Cursa				Adaptació i traducció d'un article de "El Periódico"
2.1 La cursa de Bolt al detall	• La cursa de Bolt	A7 Una anàlisi acurada de	• Mòbil, posició, trajectòria, desplaçament • Velocitat mitjana	Utilització full de càlcul

		la cursa de Bolt		
2.1.1 Velocitat mitjana i instantània		A8 El gràfic posició - temps d'Usain Bolt Velocitat mitjana i velocitat instantània	<ul style="list-style-type: none"> • Velocitat mitjana i instantània • Pendent 	Miniaplicació de Geogebra
2.1.2 L'acceleració en la cursa			<ul style="list-style-type: none"> • Acceleració mitjana i instantània 	
2.2 Representant el moviment		A9  Analitzeu el vostre moviment	<ul style="list-style-type: none"> • Velocitat mitjana i instantània • Acceleració mitjana i instantània 	Sensors multilab
2.2.1 Moviment a velocitat constant o acceleració constant		A10 Els gràfics velocitat temps i el desplaçament A11 Equació del moviment del mrua A12 Resumim el que hem après fins ara	<ul style="list-style-type: none"> • mru, mrua 	Miniaplicació Fislab Deducció, a partir d'un gràfic, de l'equació del moviment Activitat de síntesi
3 El salt de trampolí	Salt de trampolí	A13  Com cau una pilota de bàsquet? Exemple resolt	<ul style="list-style-type: none"> • Caiguda lliure 	
3.1 Massa, pes i caiguda lliure		A14  Quin objecte arriba abans a terra? A15  Pes aparent	<ul style="list-style-type: none"> • Caiguda lliure • Pes aparent 	Lectura d'un text Dibuixar diagrames de força
3.2 El paracaigudisme	Paracaigudisme	A16  Una safata que cau A17  El dia que vaig volar	<ul style="list-style-type: none"> • Força d'arrossegament • Velocitat límit 	Multilab Lectura text

4.L'última volta	• Síntesi de la unitat			
4.1 Objectius	• Objectius de la unitat			
4.2 Activitats finals	• Qüestions i problemes de síntesi	Exemple resolt A18 El xoc d'un ciclista A19 Mesures i xifres significatives		Multilab WEB de la EPSEM Col·lecció final d'exercicis

Recursos emprats

Software

Multilab

La versió que tenim als centres pot ser que no vagi bé amb els equips si aquests tenen, com a sistema operatiu, el W7. Hom es pot descarregar el multilab per a la versió windows 7 de 64 bits de:

ftp://MultiLabVA:DataLogger@fourier.exavault.com/Multilab_1.52_Win7_64bit/MultiLab_1.52_64bit.zip

Fulls de càlcul

Geogebra:

No cal instal·lar si es treballa amb la versió digital de la unitat. Per executar-la en local es pot descarregar de <http://www.geogebra.org/cms/ca>

Tracker:

Programari lliure sobre anàlisi de vídeo, la seva potencialitat és semblant al MultiLab i no dona problemes amb el Windows 7. Es pot descarregar el programari a:

<http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>

Bibliografia

- *Física*, Paul. A. Tipler, Ed. Reverté, S.A.
- *Física Conceptual*, Paul G. Hewitt, Pearson Educacion (10a Edició)

La següent web conté un ampli ventall d'exercicis contextualitzats:

<http://www.physicsclassroom.com/calcpad/>

Material necessari

Multilog. Paper mil·limetrat o quadriculat.

Temporització

Unes 6 setmanes.

Justificació de la seqüència

El CAR

Pàgina web que permet a l'alumnat veure de quina manera la ciència, i la física en concret, es relacionen amb els esports.

<http://www.car.edu/serveis/cientifics>

La Cursa d'Usain Bolt

Aquest breu vídeo mostra la cursa de Bolt als Jocs Olímpics de Pequín.

Les magnituds i les unitats

Pàgina web de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa.

<http://www.epsem.upc.edu/~practiquesfisica/part2/unitats/unitats.htm>

Es tracta d'una pàgina web molt recomanable que tracta diferents sistemes d'unitats, el treball amb xifres significatives, el treball amb gràfics,

A1 Vectors i escalars

Activitat "de cerca d'informació". En l'activitat es proposa a l'alumnat elaborar una taula amb diferents magnituds i que les classifiqui segons siguin magnituds escalars o vectorials.

A2 Quin carret fa més força en xocar?

Activitat “experimental”. L'alumnat té la idea prèvia de que la força és diferent ja que depèn de la massa dels carrets, de la manera amb què s'ha llançat cada un, ... L'activitat pretén modificar aquesta idea prèvia amb ajuda de dos carrets que disposen cada un d'un sensor de força tot provocant un xoc frontal. És una activitat que s'ha fer amb el multilab.

L'activitat presenta dificultats a l'hora de realitzar-la ja que cal aconseguir una col·lisió perfectament frontal. La web del CDEC conté un protocol de l'activitat amb imatges i resultats que es poden utilitzar. Degut a la manca de sensors de força que hi ha als centres l'activitat es pot fer com a demostració o bé els alumnes poden treballar amb les dades que hi ha al CDEC amb els seus ordinadors.

A3 La regla de l'equilibri

En aquesta activitat es proposa a l'alumnat una situació en la que un operari es troba damunt d'una bastida. A l'alumnat se li demana que determini la força que fa cada corda. El propòsit de l'activitat es treballar l'equilibri de forces.

A4 Forces sobre un cos

En aquesta activitat l'alumnat ha de representar les forces que actuen sobre diferents cossos per tal de determinar-ne la resultant i l'acceleració.

A5 La força de fregament

Activitat “experimental” en la que es proposa determinar els coeficients de fregament estàtics i cinètics amb ajuda del sensor de forces del Multilog.

Es poden plantejar activitats semblants amb ajuda de filmacions de vídeo per trobar la distància i el temps de frenada amb ajuda d'algun programa d'edició de vídeo com el Tracker o el que incorpora el Multilab.

Es pot plantejar l'estudi de com la massa afecta a la frenada d'una caixa utilitzant, per exemple, una caixa de sabates en la que s'introdueixen diferents objectes per a variar-ne la massa.

A6 Galileu i la inèrcia

En aquesta activitat es proposa a l'alumnat la lectura d'un text que resumeix els "Diàlegs" escrits per Galileu Galilei. En aquest fragment es mostra el diàleg entre diferents personatges al voltant de la idea de la inèrcia i el problema del moviment.

Les lleis del moviment a la ISS

Amb ajuda de dos vídeos gravats a la ISS i a diferents escoles d'Europa, es mostra als alumnes el significat de les lleis de Newton.

<http://www.youtube.com/v/lpwx-d-69od8>

<http://www.youtube.com/v/kSw2VViDaul>

Els vídeos són útils per a que l'alumne s'adoni de "les aparents anomalies" que mostra l'estudi de les forces i del moviment en el nostre entorn, "anomalies" que en un lloc com l'espai no apareixen.

A7 Una anàlisi acurada de la cursa de Bolt

Activitat "TAC". L'activitat proposa amb ajuda d'un full de càlcul determinar la velocitat mitjana de l'atleta cada 10 m i construir la gràfica velocitat-temps.

A8 Velocitat mitjana i velocitat instantània

Activitat "TAC". Amb ajuda d'un full de càlcul es tracta de construir el gràfic posició-temps de la cursa dels 100 m d'Usain Bolt.

Velocitat mitjana i instantània

Amb ajuda del geogebra es vol mostrar gràficament a l'alumnat què representa calcular una velocitat mitjana. Així podrà aplicar en les qüestions posteriors aquest mètode.

La mateixa aplicació de geogebra permet mostrar visualment què succeeix quan l'interval de temps es fa molt petit. Gràficament s'observa com s'obté la recta tangent que permet determinar la velocitat instantània.

A9 Analitzeu el vostre moviment

Activitat "experimental" en la que l'alumnat enregistrarà el seu moviment. Per a fer-ho utilitzarà el sensor de posició del Multilog. Les dades recollides es tractaran amb el Multilab obtenint-se diferents gràfiques: posició-temps, velocitat-temps i acceleració-temps.

L'activitat permet al professorat introduir el concepte d'acceleració i anticipar, si cal, alguns moviments com el rectilini uniforme o el rectilini uniformement accelerat.

A10 Els gràfics velocitat-temps i el desplaçament.

Activitat "TAC". L'alumnat, amb ajuda d'una simulació de fislab

<http://www.xtec.cat/~ocasella/applets/movrect/appletsol.htm>

ha de conscienciar-se de que l'àrea dels gràfics velocitat-temps permet determinar el desplaçament. Es proposa que l'alumnat plantegi diferents simulacions i en redacti el corresponent informe.

A la xarxa es pot trobar una proposta ja elaborada d'activitat

<http://es.scribd.com/doc/45987680/MRUA-Fina-Guitart>

A11 Equació del moviment del mrua

En aquesta activitat es proposa que, tenint en compte el que s'ha analitzat en l'activitat anterior, es dedueixi l'equació del moviment del mrua. Tot seguit es proposa també obtenir l'equació que relaciona la velocitat amb el desplaçament.

A12 Resumim el que hem après fins ara

Activitat de síntesi en la qual es proposa a l'alumnat que faci un recull dels diferents moviments i equacions que ha estudiat fins ara.

A13 Com cau una pilota de bàsquet?

Activitat "pràctica". En aquesta activitat es proposa utilitzar el multilab per a estudiar la caiguda d'una pilota. L'alumnat fins ara ha estudiat el mru i el mrua, ara bé, quin moviment presenta la caiguda de la pilota? Amb aquesta activitat el que es vol és que l'alumnat arribi, utilitzant les eines que ofereix el multilab (ajudant d'anàlisi...), a que la pilota en el seu moviment de caiguda segueix de manera molt aproximada un mrua.

L'activitat no s'hauria de plantejar com a una comprovació de que la pilota segueix un mrua, sino al contrari, del resultat de l'activitat, l'alumnat ha d'inferir que el moviment de caiguda és, efectivament, un mrua.

http://srvcnpbs.xtec.cat/cdec/images/stories/WEB_antiga/recursos/pdf/recursos_fq/moviment/Caiguda_pilota.zip

El fitxer comprimit també conté la guia del professorat.

A14 Quin objecte arriba abans a terra?

Activitat de lectura en la que es mostra els arguments que utilitzen algunes persones per descriure el què veuen quan cauen objectes de diferent massa. L'alumnat ha d'analitzar aquests arguments i argumentar quin dels personatges està fent la descripció correcta.

A15 Pes aparent

En aquesta activitat es proposa dibuixar diagrames de forces corresponents a diferents situacions i determinar quin seria el “pes aparent”.

A16 Una safata que cau

Activitat “pràctica”. En aquesta activitat es proposa analitzar el moviment de caiguda d’una safata. La proposta d’aquesta activitat està basada en la que es pot trobar al CDEC.

<http://srvcnpbs.xtec.cat/cdec/index.php/component/content/article/14-recursos-secundaria/95-material-de-suport-fisica-i-quimica>

En la mateixa web es pot trobar la guia del professorat.

A17 El dia que vaig volar

Activitat de lectura que permet treballar aspectes com la força d’arrossegament, velocitat límit ...

Com cauen les coses a la Lluna

Aquest vídeo de la NASA mostra com una ploma i un martell cauen al mateix temps a la Lluna. És una filmació de no gaire bona qualitat duta a terme per astronautes de les missions Apolo.

A18 El xoc d’un ciclista

Activitat “pràctica”. Amb ajuda d’un vídeo i del programari Multilab es proposa estudiar què succeeix quan un ciclista topa amb una paret. L’activitat es proposa com a síntesi del que s’ha estudiat al llarg de la unitat. A la vegada permet recordar els aspectes relacionats amb impuls i quantitat de moviment, aspectes que seran els que s’estudiaran de nou en la següent unitat.

A19 Mesures i xifres significatives

Activitat "TAC". Sempre que els científics expressen una mesura tenen cura del nombre de xifres significatives amb què s'expressen i com les arrodoneixen. La següent pàgina web de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa mostra com treballar amb les mesures

<http://www.epsem.upc.edu/~practiquesfisica/part2/dades/mesures.htm>