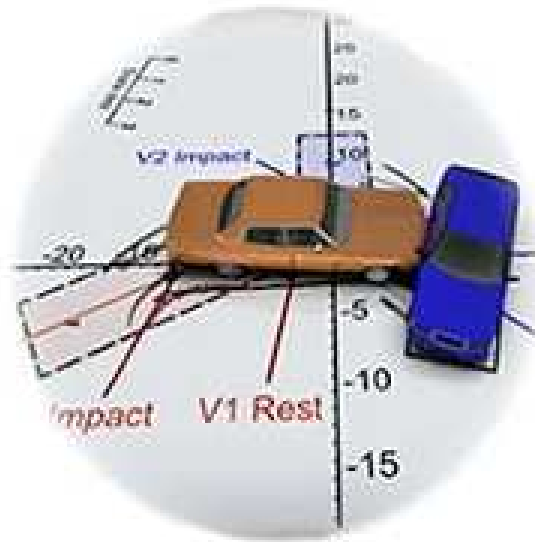


Projecte CRASH

Anàlisi pericial d'accidents, cinemàtica i dinàmica



Índex

1. Introducció	2
2.-Anàlisi previ i planificació	5
3. Curs de formació de pèrits	6
3.1. Acreditació de Nivell 1: Pràctica de Cinemàtica	6
3.2. Acreditació de Nivell 2: Pràctica de dinàmica (I).....	18
3.3. Acreditació de Nivell 3: Pràctica de dinàmica (II)	26
4. Peritatges	28
5. Casos	35
6. Lèxic.....	38
7. Judici i Revisió.....	39
8. Avaluació, Seguiment.....	40
Guia didàctica, Crèdits, Llicències i Contacte	42

NOM.....

1. Introducció

LES CAUSES I FACTORS EN ACCIDENTS DE TRÀNSIT. Els accidents de trànsit són molts cops evitables i tenen relació amb la manca de mesures de prevenció i seguretat en la conducció.

1.1. **Explica (fes una narració)** algun accident que hagis presenciat/t'hagin explicat en què participessin un o més cotxes. **Fes-ne un dibuix.**

1.2.-**Identifica (digues quines són)** les causes de l'accident i justifica si es podrien haver evitat en relació amb la mida del cotxe, la velocitat a la que anava, l'estat del paviment...

1.5.-Justifica (: Consideres que els seus resultats són científics? Consideres que són fiables? (ja que...perquè...donat que..)

1.6. Anota els termes de lèxic que hem après o usat en aquesta part. **Fes-ne una definició** a la fulla de lèxic (al final del dossier)..

En aquesta activitat actuareu com a pèrits d'accidents automobilístics per a resoldre tres casos. L'activitat seguirà aquestes etapes (**anoteu** al costat de cada punt quines pàgines ocupa en el dossier):

- 1) Fareu un anàlisi previ dels Casos en el que haureu de declarar com a pèrits.
- 2) Fareu un Curs de formació de pèrits.
- 3) Analitzareu casos com a pèrits en pràctiques.
- 4) Declarareu en un judici com a pèrits.

2.-Anàlisi previ i planificació

2.1.-Anàlisi previ. Consulteu les fitxes policials dels tres casos d'accident i justifiqueu qui penseu que té raó, en base al que hem estat comentant en l'apartat 1. (*ja que...perquè...donat que..*). Dibuixeu amb l'ajut de fletxes (vectors) com us sembla que s'ha produït.

Cas Sánchez contra Taulí.

Cas Figueras contra Carrillo

Cas López contra Johanson

3. Curs de formació de pèrits

3.1. Acreditació de Nivell 1: Pràctica de Cinemàtica

En aquesta pràctica, treballarem la representació del moviment i conceptes com Posició, Moviment, Velocitat, Distància, Direcció, Sentit, Punt inicial, Punt final, Acceleració, Velocitat Inicial, Velocitat Final. Aquestes dades s’hauran de fer constar en els teus informes com a pèrit quan analitzis els casos. Quan un pèrit fa un error en comunicar el seu anàlisi, això perjudica molt la posició del client en el cas, per tant és fonamental que aprenguis a fer una interpretació i ús correcte de les magnituds físiques que s’usen per a descriure i estudiar el moviment, el que s’anomena Cinemàtica.

Organització:

Formeu equips de tres (hauran de ser els equips en els que després treballareu com a pèrits)

Cada equip ha de disposar de cronòmetre.

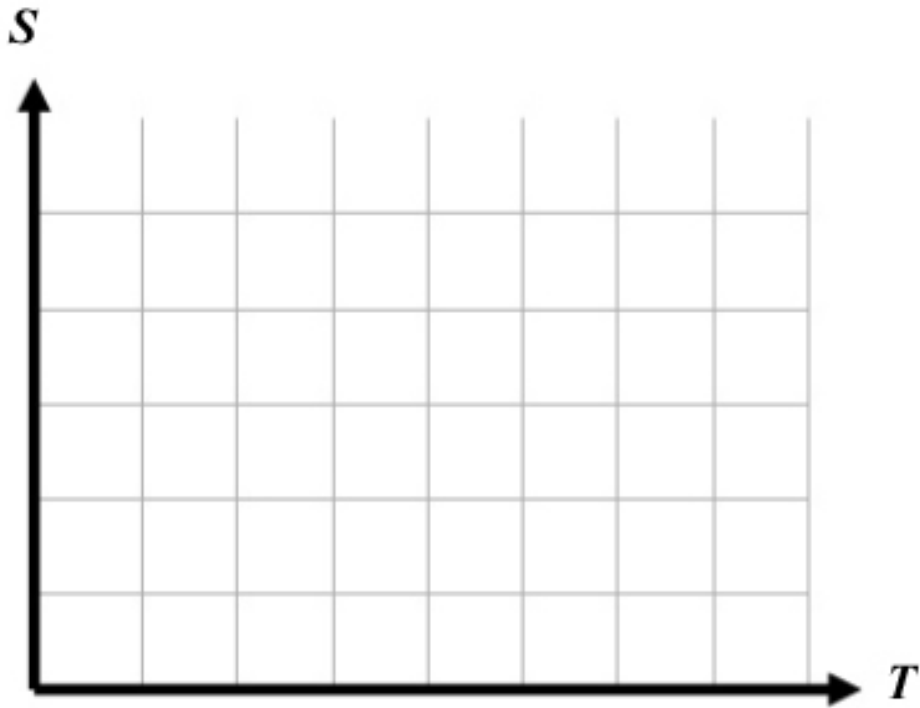
Etapa A: Procediment

- Des d’un punt de partida (origen), mesurem amb la cinta i marquem en línia recta marques a distàncies de 0, 10, 20 i 30 metres.
- Cadascun dels membres del grup farà el recorregut des del punt d’origen fins al punt d’arribada (30 metres). Un ho farà a peu coix, l’altre caminant ràpid i el tercer corrent. Pacteu qui farà cada tipus de recorregut.
- Mentre un company fa el recorregut, els altres dos cronometren el temps que tarda el company a passar per cadascun dels punts.
- Repetiu la mesura de temps dos cops. Anoteu les mesures i calculeu la mitjana (ombrejat).

3.1.1. Completeu la Taula de mesures

	0m	10 m	20 m	30 m
Peu Coix	0 s			
	0 s			
	0 s			
Caminant	0 s			
	0 s			
	0 s			
Corrent	0			
	0 s			
	0 s			

3.1.2.-Representeu gràficament els tres moviments identificant a cada línia quin correspon a peu coix, quin caminant i quin corrent.



3.1.3. Observeu el gràfic. **Respon:** Quin dels gràfics fa més pendent?

3.1.4.- **Respon i Justifica.** Si veus un gràfic que té molt pendent, hem de considerar:

- Que es va molt depressa
- Que es va molt poc a poc.

Perquè...

3.1.5. **Completa:** Amb el que sabem, podem dir que el pendent representa:.....

3.1.6. **Calcula.** La velocitat es pot calcular dividint l'espai recorregut (S) per el temps (T).
 Calcula per a cada moviment la velocitat en m/s i també en Km/h (Multiplicant per 3,6).

Moviment	Velocitat en m/s	Velocitat en Km/h
Peu Coix	$S / T =$ m/sx 3,6= Km/h
Caminant		Km/h
Corrent		Km/h

3.1.7. **Compara** les velocitats obtingudes amb les d'aquests altres animals, **ordena-les de major a menor** incloent també les dels teus companys.

Caragol: 0,05 km/h

Velociraptor: 60 km/h

Humà caminant: 4 km/h

Cavall: 70 km/h

Humà nedant: 6 km/h

Guepard: 115 km/h

Araña: 1,8 km/h

Àguila reial: 300 km/h

Humà corrent: 26 km/h

Velocitat de creixement de les ungles:
0,00000004 km/h

Elefant: 40 km/h

Mosca de la fruita: 0,7 km/h

Ordena-les aquí (usa el símbol matemàtic >)

Àguila reial >

Etapa B

Procediment

- Ara usem les mateixes referències d'espai (distàncies de 10, 20 i 30 metres), però cadascun dels membres del grup farà els dos recorreguts diferents:

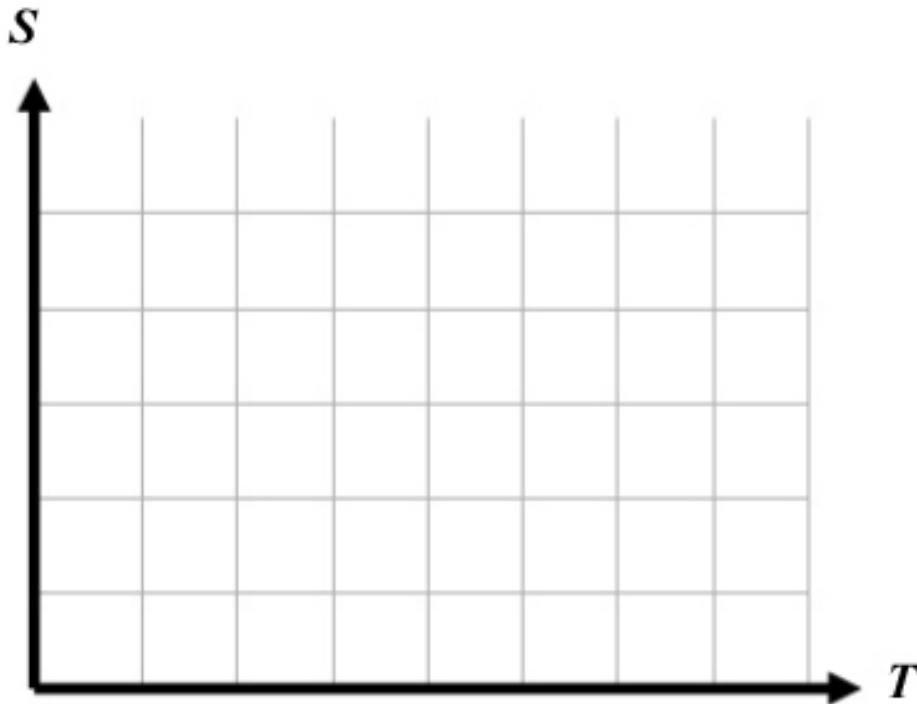
Vamoquenovamo: començar molt poc a poc i anar cada cop més ràpid.

YaMeCansao: començar molt ràpid i anar enlentint fins arribar al final.

3.1.8. Completeu la Taula de mesures. Anoteu els valors per cada tipus de recorregut. No cal fer mitjanes.

	0m	10 m	20 m	30 m
Vamoquenovamo	0 s			
	0 s			
	0 s			
YaMeCansao	0 s			
	0 s			
	0 s			

3.1.9.-Representeu gràficament els dos moviments (*Vamoquenovamo* en blau i *Yamecansao* en un altre color). Hi hauria d'haver un total de 6 gràfics, un per a cada moviment de la taula.



3.1.10. Observa els gràfics. **Descriu** el gràfics (*en canvi, en comparació, d'altra banda, ...*).

3.1.11.- **Respon i Justifica.** Si veus un gràfic es corba cap amunt, hem de considerar:

- Que el moviment és cada cop més ràpid.
- Que el moviment és cada cop més lent.

Perquè...

3.1.12. **Respon:** Quin efecte observes en els gràfics segons el tipus de moviment?

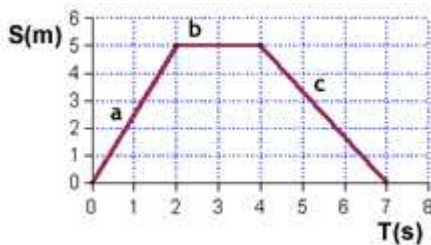
3.1.13. **Completa:** Amb el que sabem, podem dir que la corbatura cap a dalt o cap a baix representa:.....

3.1.14. **Associa i Justifica:** si haguessis d'escollir, quina associació faries?

VamoquenoVamo, Yamecansao, moviment accelerat, acceleració positiva, acceleració negativa.

Etapa C

3.1.14. Observa el gràfic a continuació i respon:



Què passa entre els segons 0 i 2?

I entre els segons 2 i 4?

I entre els segons 4 i 7?

Quina és la velocitat en el primer tram?

I en el segon?

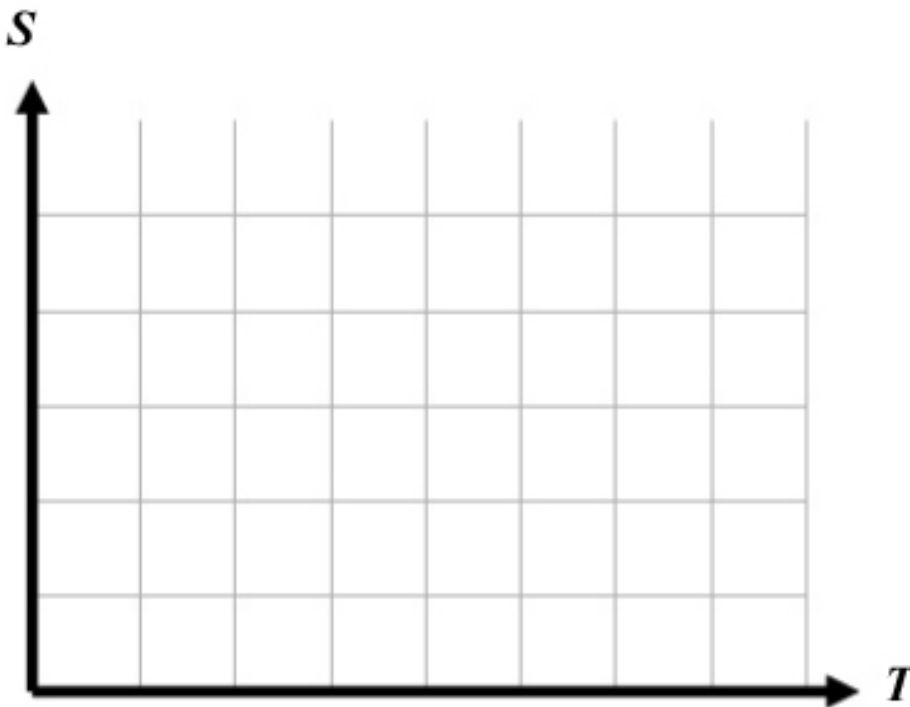
I en el tercer?

Procediment pràctica

- Ara usem les mateixes referències d'espai (distàncies de 10, 20 i 30 metres), però cadascun dels membres del grup farà un recorregut d'anada i tornada per al que pot escollir la modalitat que vulgui (a peu coix, caminant, corrent, moviment accelerat).
- En aquesta ocasió, no pendreu mesures de temps. Només observareu cada moviment i el representareu directament en el gràfic de forma aproximada. Sigueu creatius i intenteu incorporar diferents tipus de moviments.

Tingueu present que: quan retrocedeixes, el valor de S (que mesura la distància a l'origen) disminueix. I quan t'estàs quiet, el temps passa, però no varia la teva posició. Per tant, obtindreu gràfics amb formes similars al de l'inici d'aquesta etapa.

- 3.1.15.-Representeu gràficament els moviments que heu fet.



- 3.1.16. Observeu els gràfics. **Fes una narració** per a cadascun dels moviments (*en primer lloc, després, ràpid, lent, encara més ràpid, avança, retrocedeix,...*) i **Justifica** perquè has donat a cada gràfic la forma que té.

Gràfic 1:

Gràfic 2:

Gràfic 3:

3.1.16. Representació gràfica

Per cadascuna de les taules següents, fes els següents exercicis:

1) Representa el gràfic que es correspon amb la taula.

2) Digues en quin tram del moviment:

- -El mòbil és més lluny del seu origen.
- -El mòbil es mou a una velocitat instantània més gran.
- -El mòbil està aturat.
- -El mòbil retrocedeix.

3) Explica, amb paraules teves, el moviment que fa el mòbil.

4) Calcula el desplaçament ($d = S_f - S_0$) i, quan l'hagis calculat, calcula també la velocitat mitjana global de cada mòbil ($v = S/T$).

Gràfic 1

S[m]	0	4	9	9	15	14	10
T[s]	0	2	5	7	8	12	15

Gràfic 2

S[m]	0	3	7	6	15	14	10
T[s]	0	1	6	7	8	12	15

Gràfic 3

S[m]	8	6	4	4	10	15	15
T[s]	0	2	5	8	10	12	13

Gràfic 5

S[m]	15	13	8	3	2	1	0
T[s]	0	2	4	5	10	12	15

Gràfic 6

S[m]	5	5	15	15	4	3	0
T[s]	0	3	5	6	7	10	15

Pàgina per a la representació i anàlisi dels gràfics

Pàgina per a la representació i anàlisi dels gràfics

3.1.17.. Representació gràfica II:

Per cadascuna de les taules següents, fes els següents exercicis:

1) Representa el gràfic que es correspon amb la taula.

2) Digues en quin tram del moviment:

- -El mòbil està aturat.
- -El mòbil es mou a velocitat constant.
- -El mòbil es mou cada vegada més ràpid.
- -El mòbil es mou cada vegada més lent.

3) Explica, amb paraules teves, el moviment que fa el mòbil.

Gràfic 1:

v [m/s]	7	3	3	3	4	5	5
t [s]	0	3	6	8	12	14	16

Gràfic 2:

v [m/s]	5	5	15	15	4	2	0
t [s]	0	3	5	6	7	11	15

3.1.18. Representació gràfica III:

Intenta dibuixar les gràfiques espai-temps i velocitat-temps de les següents situacions que s'expliquen a continuació:

- a) Un cotxe arrenca i accelera en 5 segons fins a arribar a 30 m/s. Llavors es mou a aquesta velocitat durant 6 segons, però veu que un semàfor s'ha posat en vermell i s'atura en 2 segons.
- b) Un cotxe que circula a velocitat constant de 10 m/s durant 3 segons, intenta frenar quan veu que el cotxe de davant frena però malgrat estar 4 segons frenant, acaba xocant amb el cotxe de davant i s'atura de cop.

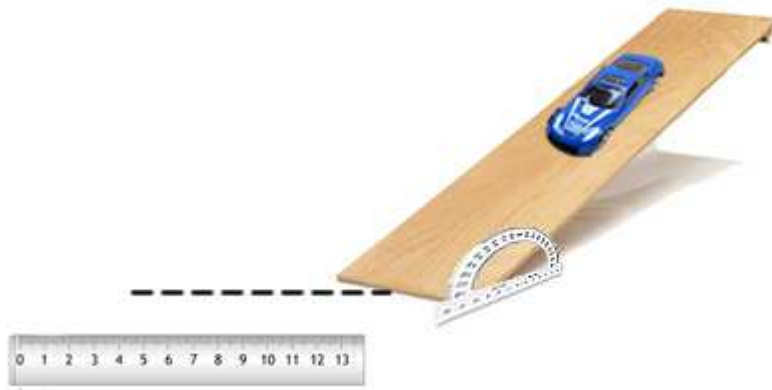
Pàgina per a la representació i anàlisi dels gràfics

Pàgina per a la representació i anàlisi dels gràfics

3.2. Acreditació de Nivell 2: Pràctica de dinàmica (I).

Una de les coses que participen en els accidents és la distància de frenada. Hi influeixen diverses coses: el temps de reacció del conductor, la qualitat dels frens, però en especial dues altres coses: l'adherència dels neumàtics i la fricció amb el terra. Per això, quan hi ha gel o aigua (que disminueix la fricció) hi sol haver més accidents. Els pèrits han de tenir en compte la possibilitat del mal estat de la calçada o neumàtics en la reconstrucció dels accidents, ja que això afecta la distància de frenada.

En aquesta pràctica treballarem amb *models experimentals* formats per cotxes de joguina que accelerarem amb rampes, de manera que el seu propi pes actuarà com a força propulsora. Aquests models experimentals són els que usarem per a analitzar després els Casos.




Estudiarem la distància de frenada (des que abandona la rampa fins que s'atura) dels cotxes, dependent de l'impuls i del tipus de calçada. Per a fer-ho, llançarem els cotxes a diferents velocitats (segons la inclinació de la rampa) i en mesurarem la distància de frenada sobre diferents superfícies.

Procediment:

- Ajustarem la rampa a una inclinació determinada (anotar els graus, mesurats amb un transportador). Cal que cada equip faci el seu estudi a dues inclinacions de rampa diferents, entre 10 i 50°, cal que us les repartiu.
- Farem tres llançaments i mesurarem la distància de frenada (distància des que abandona la rampa fins la posició en què queda la roda del darrera en aturar-se) de cada llançament i la mitjana dels resultats en cada cas.
- Provarem diferents superfícies de taula (terra/paper) i mesurarem la distància de frenada en cada cas.

3.2.1. Abans de realitzar la pràctica, **relaciona** els components del muntatge experimental amb els elements de la vida real que ens trobem a la carretera:

Al muntatge experimental		A la vida real
Terra de la classe		
Cotxe de joguina		
Rampa		

3.2.2. **Dibuixa mitjançant vectors**, les forces que actuen sobre el cotxe una vegada l'hem deixat anar de les nostres mans, en les dues situacions: amb fre i sense fre. Tingues en compte que si la força és més gran, la fletxa ha de ser més llarga i, si la força és més petita, la fletxa ha de ser més curta.

(**NOTA:** No tinguis en compte el fregament de les rodes del cotxe amb el terra)

Amb fre	Sense fre

3.2.3. **Completa la següent taula** indicant quins resultats espereu obtenir en l'experiment?

	Cotxe amb fre	Cotxe sense fre
Empenta fluixa		
Empenta forta		

Etapa A: FEM L'EXPERIMENT:

3.2.4. **Completa la taula** amb els valors de distància que trobeu experimentalment:

Tipus de cotxe:	Mesura 1	Mesura 2	Mesura 3	Mitjana global
Amb fre				
Sense fre				

3.2.5. Torna a fer l'experiència ara amb una pendent de la rampa diferent (més gran o més petita). **Completa la taula** amb els valors que experimenteu:

Tipus de cotxe:	Mesura 1	Mesura 2	Mesura 3	Mitjana global
Amb fre				
Sense fre				

3.2.6. **Compara** (*en canvi, més gran, en comparació,...*) els resultats obtinguts a les dues experiències. **Explica-les** fent servir els termes acceleració, velocitat (*ja que, perquè, com que...*).

Etapa B: ANALIZEM MITJANÇANT VÍDEOS

Per tal de poder comprovar analíticament els resultats de la pràctica anterior, realitzarem una pràctica en la qual cada grup ha de disposar de com a mínim un telèfon mòbil i que es descarregui l'aplicació gratuïta "VidAnalysis free" (només disponible per a dispositius Android).

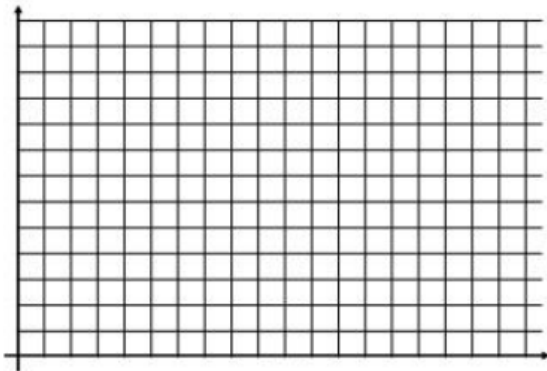


Aquesta aplicació ens permetrà conèixer com és el moviment del cotxe mitjançant l'anàlisi fotograma per fotograma del moviment del cotxe.

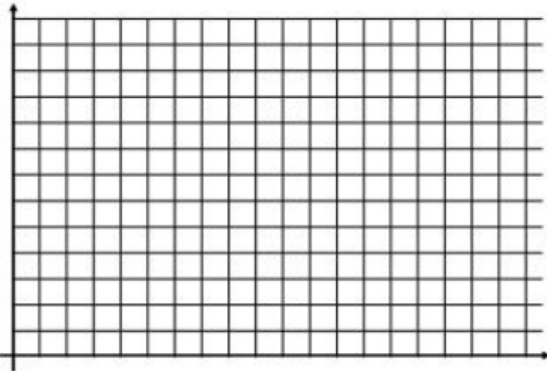
3.2.7. Abans de realitzar l'anàlisi dels vídeos, **dibuixa** la forma que creus que tindran els gràfics espai-temps (s-t) i velocitat-temps (v-t) del cotxe sense fre i del cotxe amb fre. Tingues en compte que només interessa la forma del gràfic i no dels valors numèrics.

Gràfic s-t:

Sense fre:

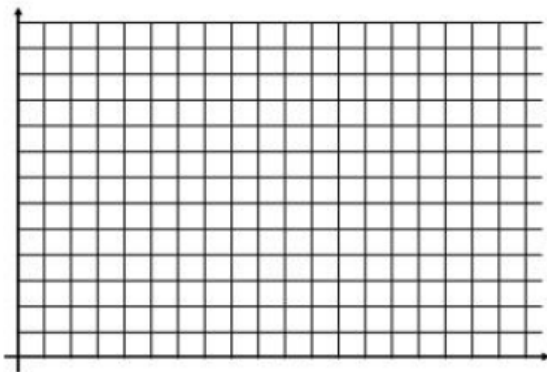


Amb fre:

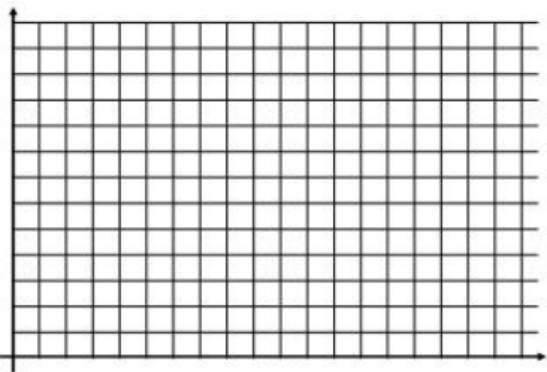


Gràfic v-t:

Sense fre:



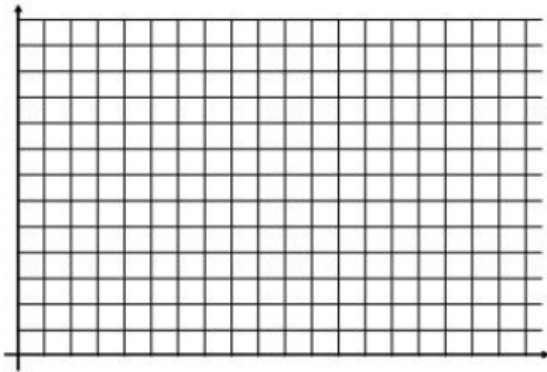
Amb fre:



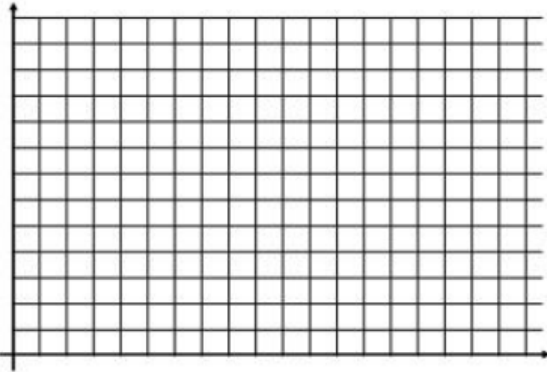
3.2.8. Fent ús de l'aplicació "VidAnalysis free" **analitza** el moviment del cotxe sense fre i del cotxe amb fre i **representa** els resultats obtinguts:

Gràfic s-t:

Sense fre:

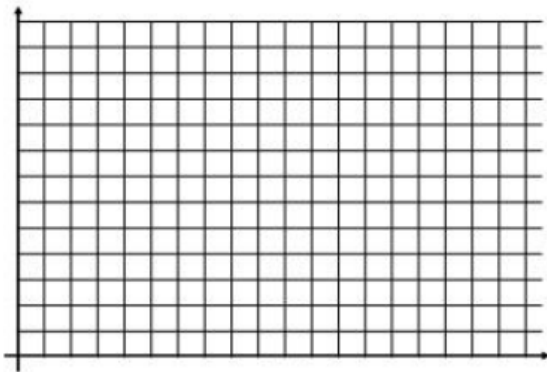


Amb fre:

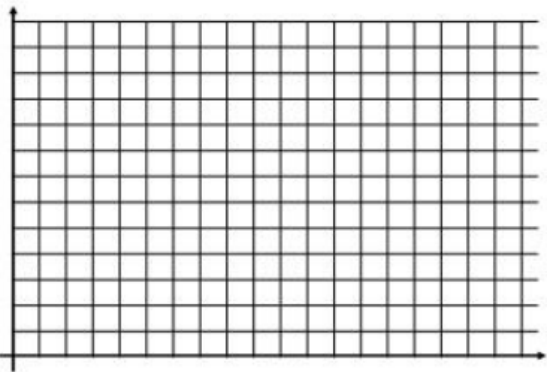


Gràfic v-t:

Sense fre:



Amb fre:

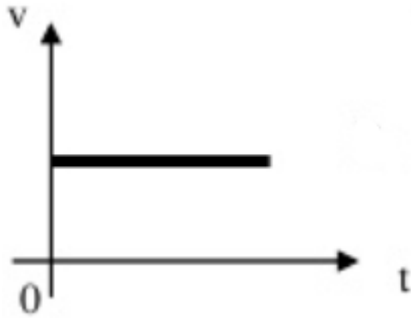


3.2.9. **Respon** quines semblances i diferències observes entre els gràfics de les vostres prediccions i els gràfics obtinguts en l'anàlisi?

Etapa C1:

Segons els resultats de l'etapa anterior, els gràfics velocitat-temps són els següents:

Sense fre:

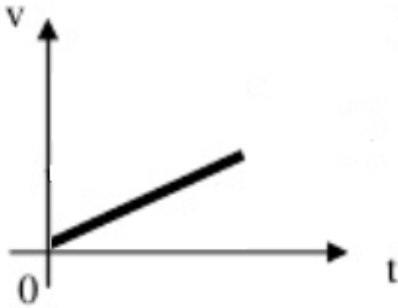


Amb fre:



3.2.10. **Indica** per a cadascun dels casos quines forces creus que hi estan actuant.

3.2.11. A continuació es presenta una nova gràfica, **indica** a quina situació representa a la vida real i **digues** quines forces estan actuant en aquest cas?



3.2.12. Quines diferències hi ha entre les forces que actuen en el cotxe sense fre i en aquesta nova situació? **Explica** com pot ser que els gràfics velocitat-temps siguin tan diferents a partir de les forces que hi actuen.

Si sobre un cos no actua cap força, o totes les que actuen s'anul·len donant una força resultant igual a zero ($F=0$), el cos no variarà el seu estat de moviment. És a dir:

- si estava en repòs, continuarà en repòs
- si portava una velocitat, es continuarà movent a la mateixa velocitat.

Si sobre un objecte que s'està movent s'aplica una força en la mateixa direcció i sentit en el que es mou l'objecte ($F \neq 0$), el cos variarà el seu estat de moviment:

- si és en el mateix sentit a la velocitat, la velocitat augmenta, és a dir, es produeix una acceleració.
- si és en el sentit contrari a la velocitat, la velocitat disminueix, és a dir, es produeix una desacceleració o frenada.

3.2.13. A partir dels coneixements que tens, torna a **dibuixar mitjançant vectors**, les forces que actuen sobre el cotxe una vegada l'hem deixat anar de les nostres mans, en les dues situacions: amb fre i sense fre.

Amb fre	Sense fre

3.2.15. Un exemple de xoc que podem veure cada vegada que hi ha la fira, són els autos de xoc. **Descriviu** el que passa al para-xocs d'un auto de xoc quan topa contra un altre:

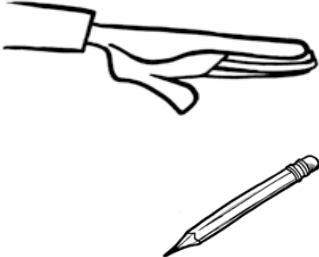



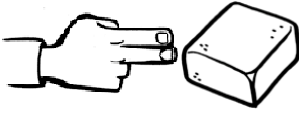


Qui interacciona amb qui?

Quin dels cotxes modifica el seu estat de moviment?

Dibuixa les forces que actuen sobre el cotxe A i les forces que actuen sobre el cotxe B?

3.2.16. **Explica** quins canvis es produeixen en les situacions següents i **digues** quin tipus de forces poden ser: de contacte i quines a distància?

 <p>A line drawing of a hand with the index finger pointing towards a pencil lying on the surface below it.</p>	 <p>A line drawing of a hand holding a stack of several banknotes.</p>
 <p>A line drawing of a hand holding a soccer ball.</p>	 <p>A line drawing of a horseshoe magnet and a paperclip.</p>
 <p>A line drawing of a hand holding a book.</p>	 <p>A line drawing of a hand with the index finger pointing towards a small rectangular object, possibly a die or a small block.</p>

3.3. Acreditació de Nivell 3: Pràctica de dinàmica (II)

Has vist a la pràctica anterior que la velocitat i la fricció condicionen la distància de frenada i, per tant, la possibilitat d'accidents. En aquesta pràctica investigaràs l'efecte de la massa en la distància de frenada.

3.3.1. Pot frenar igual un Camió que un cotxe, que tenen masses tant diferents? Perquè? Com es diu aquest efecte?

Procediment

En aquesta pràctica hauràs de dissenyar tu les proves i escollir les dades que recullis per a respondre a la pregunta. Els materials que tens són les rampes, els cotxes, cargols per a donar massa (llasts) i goma adhesiva per a adherir els cargols als cotxes.

Cal que representis les teves dades en una taula i un gràfic i responguis a les preguntes: Quin efecte té la massa sobre la distància de frenada? Depèn aquest efecte de la fricció?

Espai per a la representació de gràfics i taules.

4. Peritatges

Per a fer els peritatges haureu de mobilitzar tots els conceptes i habilitats que heu après. Podeu començar analitzant primer el cas que vulgueu, però els heu d'analitzar tots tres. Seguiu els següents passos:

1: Llegir bé la fitxa policial: Hi ha alguna cosa que no quadra? Quina és la impressió inicial?

2: Intentar reproduir l'accident mitjançant dues estratègies:

2.a. **Artefactes físics:** amb les rampes, els cotxes i els llasts. Variar les condicions de velocitat, massa, fregament, fins que aconseguim reproduir el relat d'algun dels testimonis, o almenys, demostrar que és impossible algun dels relats.

2.b. **Simuladors virtuals.** Pots usar qualsevol dels que se't proposen a continuació

https://phet.colorado.edu/sims/collision-lab/collision-lab_en.html

<http://www.algodoo.com/>

3: Decidir quina és l'explicació més plausible.

4. Fer una reconstrucció de l'accident que on s'hi incloguin vectors (de Força/Acceleració i velocitat), amb l'eina que escolliu (pot ser sobre una gravació de vídeo de l'accident, amb algun emulador (p.ex. GrandTestAuto) o amb algun dels simuladors. Cal que pugueu presentar-la en el judici.

5. Completar la fitxa d'anàlisi pericial.

Lèxic Clau: #Vector, #versemblant, #nivell de certesa, #coherent, #discrepància.

Informe d'Anàlisi Pericial 1. Cas.....

Procediment de recerca

Com que...Hem provat...i....Per tant, hem decidit que...A continuació, en un tercer pas,....

Resultats

Reconstrucció física

Reconstrucció virtual

Conclusions

Donat que...concloem que...per tant...així doncs....

Reconstrucció Pausible

(tres vinyetes a $t=-1$, $t=0$ i $t=+1$) amb els vectors de F, a i v.

$t = -1$

$t = 0$

$t = +1$

Gràfics s/t i v/t

Cotxe 1:

Cotxe 2:

N'estem molt/poc segurs, perquè...

Per millorar el grau de certesa, ens caldria....

Informe d'Anàlisi Pericial 2. Cas.....

Procediment de recerca

Com que...Hem provat...i....Per tant, hem decidit que...A continuació, en un tercer pas,....

Resultats

Reconstrucció física

Reconstrucció virtual

Conclusions

Donat que...concloem que...per tant...així doncs....

Reconstrucció Pausible

(tres vinyetes a $t=-1$, $t=0$ i $t=+1$) amb els vectors de F, a i v.

$t = -1$

$t = 0$

$t = +1$

Gràfics s/t i v/t

Cotxe 1:

Cotxe 2:

N'estem molt/poc segurs, perquè...

Per millorar el grau de certesa, ens caldria....

Informe d'Anàlisi Pericial 3. Cas.....

Procediment de recerca

Com que...Hem provat...i....Per tant, hem decidit que...A continuació, en un tercer pas,...

Resultats

Reconstrucció física

Reconstrucció virtual

Conclusions

Donat que...concloem que...per tant...així doncs....

Reconstrucció Pausible

(tres vinyetes a $t=-1$, $t=0$ i $t=+1$) amb els vectors de F, a i v.

$t = -1$

$t = 0$

$t = +1$

Gràfics s/t i v/t

Cotxe 1:





Cotxe 2:

N'estem molt/poc segurs, perquè...




Per millorar el grau de certesa, ens caldria....

5. Casos

Cas Sánchez contra Taulí. Fitxa policial:

CODI DE SINISTRE: 030117-001		ESCENARI
Testimoni 1:  S.Sánchez	Conductor cotxe blau. “Ella iba mirando el móvil. Se incorporó sin mirar y me golpeó el costado de la furgoneta. Iba más rápido que yo. Perdí el control y acabé chocando con la farola”.	 <p>Ins Marta Estrada</p> <p>Visitar l'espai a Google Maps per analitzar millor la situació: Coordenades GPS: 41.612731, 2.279004</p>
Testimoni 2:  E. Taulí	Conductora cotxe vermell. “Em vaig incorporar, no venia cap cotxe i de cop i volta vaig sentir una frenada i un impacte molt fort. No sé d'on havia sortit, anava més ràpid que jo”.	
Testimoni 3:  F.Grabulosa	Peató “No vi el accidente, pero sí a los dos coches antes de que se produjera. La furgoneta azul iba más rápido que el coche rojo. No sé si frenó más tarde.”	
Característiques vehicles: Cotxe Blau: TARA: 2600 Kg. Cotxe Vermell TARA: 1600 Kg.		Danys i impactes: Sense dades


Cas Figueras contra Carrillo. Fitxa policial:

CODI DE SINISTRE: 030117-002		ESCENARI
<p>Testimoni 1:</p>  <p>A. Figueras</p>	<p>Conductor furgoneta blava.</p> <p>“Jo circulava a velocitat moderada i de cop i volta vaig sentir un impacte molt fort. Quan vaig recuperar el coneixement, vaig veure que m'havien envestit pel darrera”</p>	 <p>Ins Les Vinyes</p>
<p>Testimoni 2:</p>  <p>I. Carrillo</p>	<p>Conductora cotxe vermell.</p> <p>“Ell estava aparcat. Es va incorporar a la carretera sense mirar i no vaig poder fer res per a evitar-ho, tot i que jo anava més poc a poc que ell”.</p>	
<p>Testimoni 3:</p> 	<p>“El radar de velocitat mostra que el cotxe vermell anava molt més ràpid que el cotxe blau”.</p>	
<p>Característiques vehicles:</p> <p>Cotxe Vermell TARA: 1200 Kg.</p> <p>Cotxe Blau: TARA: 2400 Kg.</p>		<p>Danys i impactes:</p> <p>Sense dades</p>

Visitar l'espai a Google Maps per analitzar millor la situació:

Coordenades GPS: 41.480557, 1.982115

Cas López contra Johanson. Fitxa policial:

CODI DE SINISTRE: 030117-002		ESCENARI
Testimoni 1:  F. López	Conductor taronja: “Yo circulaba por la calle Andreu Febrer. Ella venía más rápido que yo y no vió que venía, se incorporó muy rápido por la derecha de golpe justo cuando pasaba yo, no me dió tiempo ni a frenar.”	 <p>Visitar l'espai a Google Maps per analitzar millor la situació:</p> <p>Coordenades GPS: 41.925228, 2.254551</p>
Testimoni 2:  O. Johanson	Conductora Verd: “He driven really very fast, much more than me, and I wasn't able to avoid the impact. I'm so sad for him. You know, elderly people aren't always able to drive properly”.	
Testimoni 3:  P. Costa	Alumne sortint de l'escola: “El cotxe verd anava més ràpid que el taronja. Vaig sentir una frenada i de cop i volta vaig veure el cotxe verd que venia cap a mi i xocava amb la porta”.	
Característiques vehicles: Cotxe taronja: TARA: 1200 Kg. Cotxe verd: TARA: 1800 Kg.		Danys i impactes: Cotxe taronja: Paraxocs posterior esclafat. Cotxe verd: paraxocs davanter esclafat.

6. Lèxic

És la [categoria] que...[descripció de característiques fonamentals]. Compleix que...[Descripció de característiques no fonamentals]. En són exemples...[Exemples]

7. Judici i Revisió

7.0. Anota aquí les situacions de rellevància que observis durant el judici

7.1-Respon Individualment:

a) Quines dades creus que necessiten els pèrits sobre el moviment i els cotxes per a reconstruir l'accident?

b) Consideres que els seus resultats són científics? Consideres que són fiables?

c) quines són les coses més importants que has après en el curs de formació de pèrits?

d) quines són les coses més importants que has après en la resolució dels casos?

Guia didàctica, Crèdits, Llicències i Contacte

(NO CAL IMPRIMIR AQUESTES DUES PÀGINES EN EL DOSSIER DELS ALUMNES)

Aquest dossier és disponible per a la seva descàrrega a l'adreça

<https://app.box.com/s/nbndtbfmjh817iudvjyjruioub3xxwz>

Guia didàctica

L'activitat s'emmarca dins l'enfoc de l'aprenentatge basat en problemes, i proposa a l'alumnat resoldre tres casos d'accidents de trànsit com a pèrits. En el procés, l'alumnat aprèn sobre velocitat, espai i temps, i els efectes de les forces en els canvis de velocitat, a més de diferents maneres de representar i estudiar les forces i el moviment mitjançant simuladors, vectors, anàlisis de vídeos, que després hauran d'usar en l'esdeveniment final, en format de judici.

L'activitat ofereix possibilitats de desenvolupament relatives a:

- La seguretat viària.
- La construcció d'artefactes mòbils.

Hi ha disponibles dos articles descrivint l'activitat i la seva aplicació a:

CRASH: un proyecto de enseñanza de cinemática y dinámica en el contexto del análisis pericial de accidentes. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 15 (2), 2103, 1-17 (2018). Jordi Domènech-Casal, Jesús Gasco, Pere Royo, Santi Vilches. <https://wp.me/p25seH-xf>

Análisis del uso de un simulador de col·lisions para resolver un accidente de tráfico. *Enseñanza de las Ciencias* 39(3), 1-20. Víctor López-Simó, V i David Ferrer-Sánchez, <https://ensciencias.uab.cat/article/view/ep-lopez-ferrer/3330-pdf-es>

Els marcs generals sobre l'ABP a les Ciències i els Estudis de Cas en particular es troben descrits a:

Aprenentatge Basat en Projectes, Treballs Pràctics i controvèrsies. 28 experiències i reflexions per a ensenyar Ciències. J.Domènech Casal. Rosa Sensat, Barcelona. <https://wp.me/p25seH-DC>

Continguts (segons Currículum Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 – 28.8.2015)

Investigació i experimentació (comú a tots els blocs) (CC15)

- o Metodologies científiques. Disseny i avaluació d'experiments i preguntes científiques. Fases d'una investigació.
- o Plantejament de preguntes que comportin l'establiment de relacions entre variables.
- o Cerca de dades de diferents fonts i anàlisi de la informació trobada.
- o Identificació de relacions entre variables i deducció de regularitats i lleis senzilles.

Interaccions en el món físic (CC3)

- o Les forces com a interacció. Exemples de la vida quotidiana. Mesura i representació gràfica. Tipus de forces (de contacte i a distància).
- o Màquines simples.
- o Magnituds que descriuen moviments: posició, temps, velocitat i acceleració.
- o Equilibri de forces, repòs i moviment rectilini uniforme.
- o Efecte d'una força o suma de forces. Relació qualitativa i experimental entre força i moviment. Aplicacions a la vida quotidiana.

Criteris d'avaluació (segons Currículum Decret 187/2015 DOGC núm.6945– 28.8.2015)

Plantejar preguntes investigables, dissenyar petites investigacions per donar-hi resposta i elaborar els informes corresponents.

Identificar el paper de les forces com a causa dels canvis en l'estat de moviment i les deformacions i relacionar-ho amb situacions de la vida quotidiana.

Establir la velocitat d'un cos com la relació entre el desplaçament i el temps emprat.

Competències (segons Currículum Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 – 28.8.2015)

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.

Competència 4. Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals

Competència 5. Resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant el raonament científic

Competència 6. Reconèixer i aplicar els processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic

Crèdits, Llicències i contacte

El projecte CRASH és el resultat d'una idea original co-creada a la trobada #betacamp16 per el node de professorat #TauronsIndagadors <http://www.betacamp.cat/taurons-indagadors/> i ulteriorment desenvolupada per professors del grup de treball EduWikiLab <https://eduwikilab.wordpress.com/> i de l'Institut Marta Estrada. Han participat en el seu desenvolupament els professors/es Elisa Goytia, Jesús Gasco, Santi Vilches, Elena Fonalleras, Anna Casals, Eulàlia Serrano, Anna Saperas, Gemma Ventura, Jordi Domènech, Pere Royo, Quique Vergara, Clàudia Cullell, Marcos Adelantado, Maria Cros, Javi Moreno. Aquesta versió n'és la versió 4 i s'hi ha incorporat canvis fets per Víctor Lòpez i David, de l'Institut Pont i Quer, i Jordi Domènech, de l'Institut Marta Estrada.

A l'institut Marta Estrada l'activitat forma part de l'itinerari d'activitats per la Matèria de Contextos Matemàtics de 2ESO, que desplega el currículum de Matemàtiques i Física.

Contacte:

Jordi Domènech

jdomen44@xtec.cat | <https://jordidomenechportfolio.wordpress.com/> | @jordomenechca

L'activitat s'ofereix amb llicència *CopyLeft*, es permet el seu ús, reproducció i generació de versions amb l'única limitació de que no pot ser amb finalitats econòmiques i s'ha de compartir amb una llicència similar.

Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual CC BY-NC-SA



Excepcions a aquesta llicència: algunes de les imatges s'han extret

d'internet sense confirmar-ne els drets, poden tenir la seva pròpia llicència i no se'n permet la seva distribució ni reproducció sense consultar-ne els autors originals.