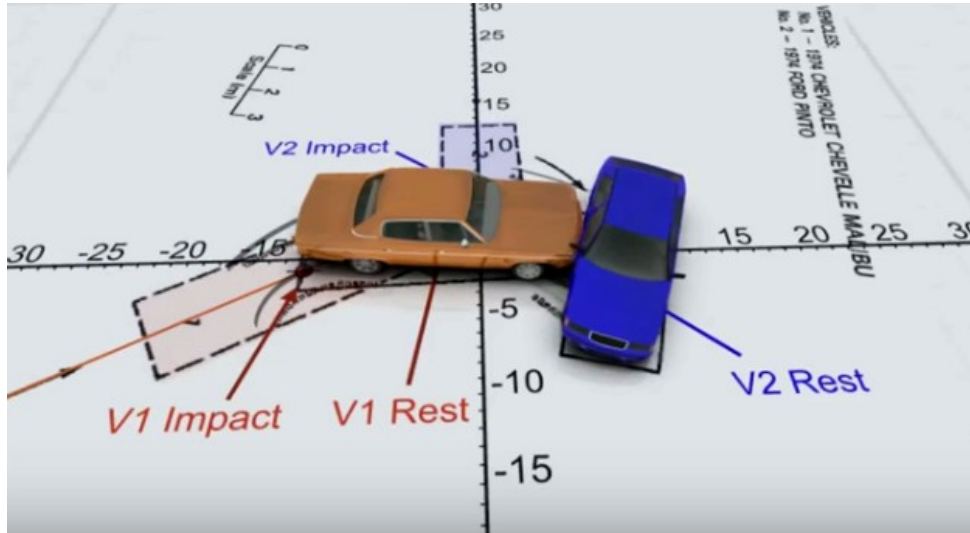


Projecte CRASH

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
Pàgina per a la representació i anàlisi dels gràfics.....	13
Pàgina per a la representació i anàlisi dels gràfics.....	14
3.2. Acreditació de Nivell 2: Pràctica de dinàmica (I).....	15
3.3. Acreditació de Nivell 3: Pràctica de dinàmica (II).....	20
4. Cas Sánchez contra Taulí. Pèrits en pràctiques.....	22
5. Cas Figueras contra Carrillo.....	26
6. Cas López contra Johanson.....	29
7. Eines addicionals.....	32
8. Lèxic.....	33
9. Revisió.....	35
10. Avaluació.....	36
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 hagi 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) Fareu les vostres pràctiques de formació com a pèrits.
- 4) Analitzareu un cas com a pèrits en pràctiques.
- 5) Analitzareu dos casos de forma autònoma.
- 6) 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..*)

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.

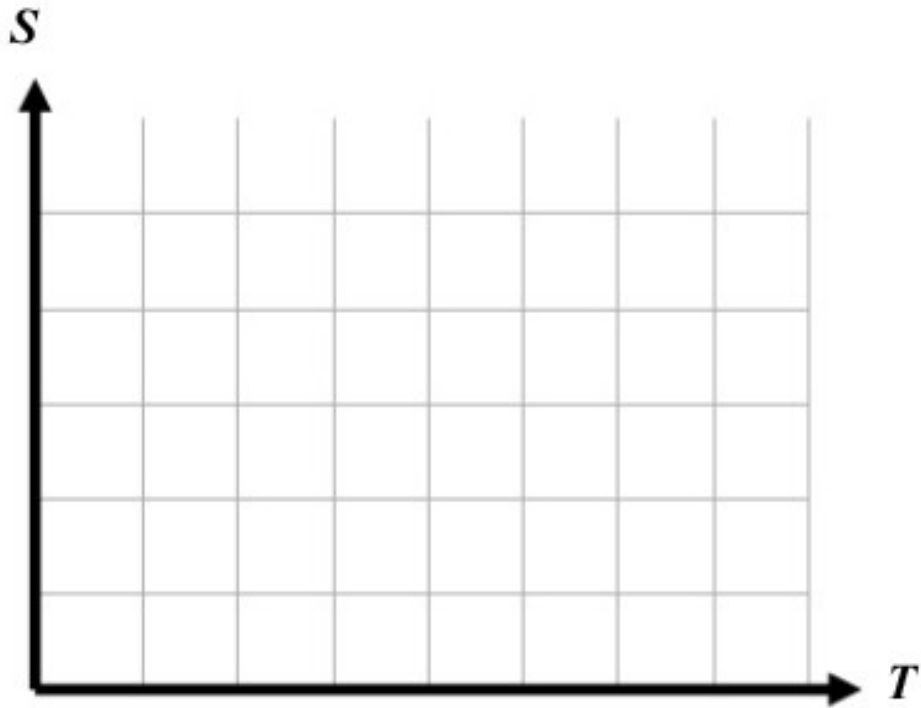
Etapa A: Procediment

- 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:

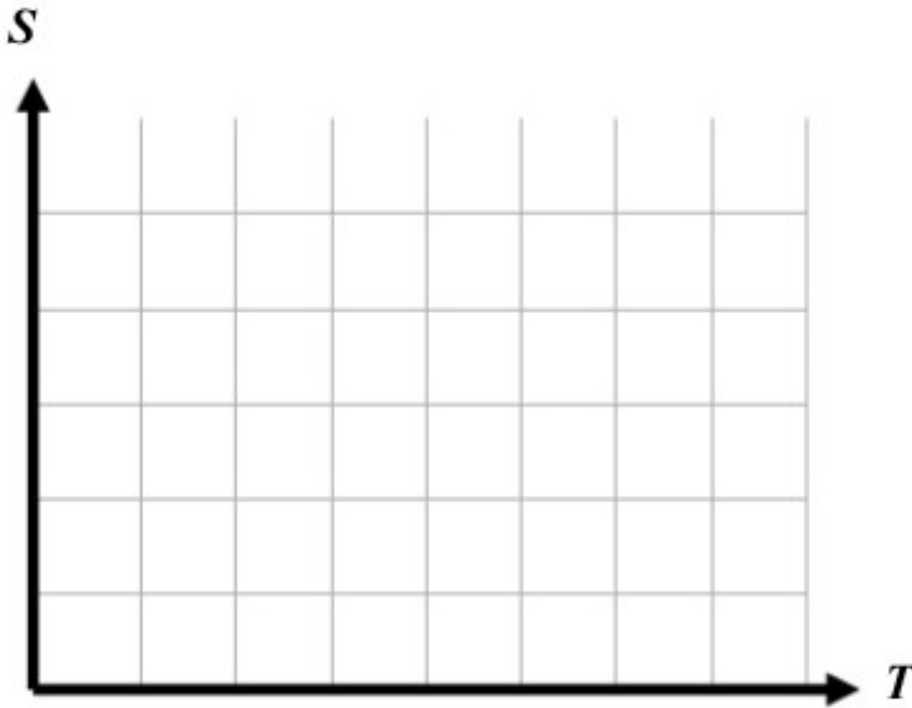
Vamoquenovamo: començar molt poc a poc i anar cada cop més ràpid.

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
<i>Vamoquenovamo</i>	0 s			
	0 s			
	0 s			
<i>YaMeCansao</i>	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?

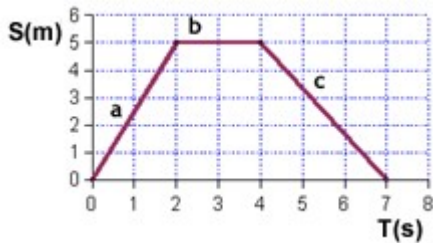
3.1.13. **Completa:** Amb el que sabem, podem dir que la corbatura cap a dalt o cap a baix representa:.....

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?

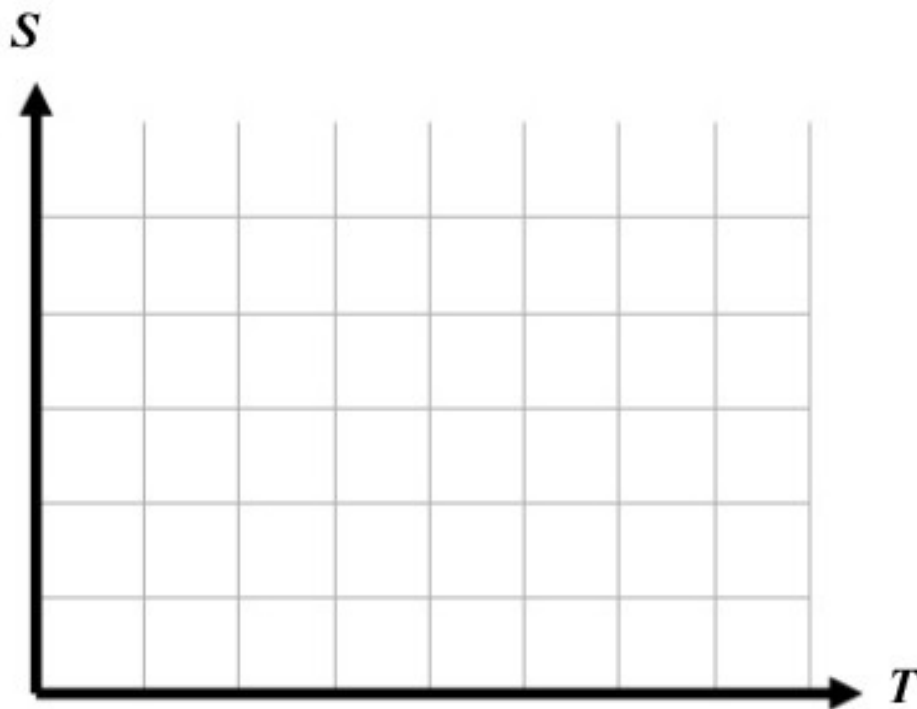
I en el tercer?

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

3.2. 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, depenent 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 (taula, hule, paper,...) i mesurarem la distància de frenada en cada cas.
- Calcularem el *coeficient de fricció* de cada tipus de superfície com a el % de distància de frenada respecte l'obtinguda en la superfície "Taula".

El % d'espai de frenada representa quina proporció de la distància de frenada estàndard (Taula) s'obté en cada cas. Es calcula dividint la distància de frenada/distància de frenada en la Taula i multiplicant per 100. Representa quin % de la distància normal de frenada recorre el cotxe abans de frenar-se.

3.2.1. **Completa la taula** amb els valors que experimenteu:

Inclinació:	Mesura 1	Mesura 2	Mesura 3	Mitjana global	% espai de frenada
Taula					100%
Paper					
Hule					

3.2.2. Torna a fer l'experiència ara amb una inclinació diferent de la rampa. **Completa la taula** amb els valors que experimenteu:

Inclinació:	Mesura 1	Mesura 2	Mesura 3	Mitjana global	% espai de frenada
Taula					100%
Paper					
Hule					

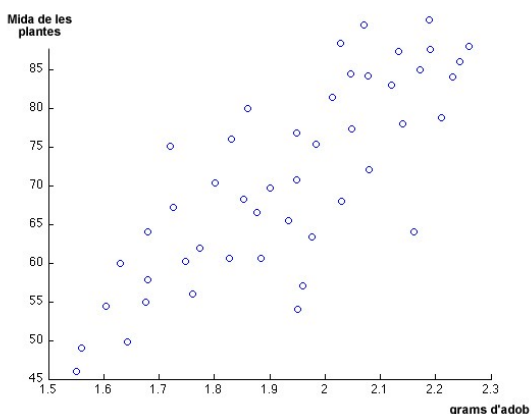
3.2.3. **Compara** (*en canvi, més gran, en comparació,...*) els resultats obtinguts a les dues experiències. **Explica-les** fent servir els termes acceleració, velocitat (*ja que, perquè, com que...*).

3.2.4.- Ara **completeu les dades** amb les dels diferents grups, procurant que quedin ordenats segons la inclinació.

Taula			Paper			Hule		
Graus	Mitjana	%	Graus		%	Graus		%

3.2.5. **Representa gràficament** com a gràfic de punts les dades del % de frenada en relació als Graus d'inclinació. Fes un gràfic de punts per a cada condició: Taula, Paper i Hule.

Els *gràfics de punts* són gràfics en què es representen relacions entre dues dimensions. Permeten identificar tendències en les dades.



Com pots veure, no tots els punts formen una línia, però alguns es situen de manera que podria formar-se una *línia de tendència*, una línia que passi el més a prop possible del conjunt de punts.

- 1) Dibuixa la línia de tendència d'aquest gràfic.
- 2) Determina: què passa en general amb la mida de les plantes com més adob afegim?
 - Augmenta
 - Disminueix
 - Es queda igual
- 3) Completa el gràfic inventant-te nous punts que facin que la predicció sigui més segura.

Representa aquí els tres gràfics de punts (Taula, Paper i Hule)

3.2.5.- **Discuteix i conclou** què té un efecte més gran en la distància de frenada: la fricció o la velocitat? L'efecte de la fricció és igual a diferents velocitats (diferents inclinacions de la rampa)? **Justifica** perquè (*ja que, per tant, en conseqüència,...*) fent servir les dades.

3.2.6.-**Analitza** ara la columna on hi ha les dades de la mitjana de distància de frenada comparant Taula, Paper i Hule. Els resultats són equivalents? **Justifica** perquè (*ja que, per tant, en conseqüència,...*) fent servir les dades.

3.2.7. **Anota** què has après en aquesta pràctica que et caldrà tenir en compte en la teva tasca com a pèrit. **Completa** el llista de lèxic.

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. Cas Sánchez contra Taulí. Pèrits en pràctiques.

Ara farem una primera investigació tots junts per aprendre a fer la tasca d'un pèrit. Seguim els passos:

- 1: Llegir bé la fitxa policial: Hi ha alguna cosa que no quadra? Quina és la impressió inicial?
- 2: Intentar reproduir l'accident amb les rampes, els cotxes i els llasts. Variar les condicions de velocitat, massa, fregament, fins que aconseguim reproduir el relat d'alguns dels testimonis, o almenys, demostrar que és impossible algun dels relats.
- 3: Decidir quina és l'explicació més plausible i enregistrar la reproducció de l'accident en vídeo. Representar amb l'ajut de vectors (fletxes) la direcció i magnitud de la velocitat segons la nostra reconstrucció de l'accident.
4. Completar la fitxa d'anàlisi pericial.
5. Com a eina d'anàlisi addicional, pot ser-te útil el laboratori virtual de col·lisions, per veure modificacions de direcció segons els angles d'impacte i les masses dels cossos.
https://phet.colorado.edu/sims/collision-lab/collision-lab_en.html

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

Un cop hàgiu completat el cas de pràctiques, resoleu els altres dos de manera autònoma. Al final de l'activitat, sereu convocats a un judici on es llegiran els testimonis i haureu de fer una presentació del vostre peritatge.

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:</p> <p>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

Anàlisi Pericial

Procés de recerca

Com que...Hem provat...i els nostres resultats han estat....Per tant, hem decidit que...A continuació, en un tercer pas,....

Condicions finals versemblants:

Gràfic a $t = -1$

Gràfic a $t = 0$

Gràfic s/t Vehicle 1

Gràfic s/t Vehicle 2

N'estem molt/poc segurs, perquè...

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

5. Cas Figueras contra Carrillo.

CODI DE SINISTRE: 030117-002		ESCENARI
Testimoni 1:  A. Figueras	Conductor furgoneta blava. “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”	
Testimoni 2:  I. Carrillo	Conductora cotxe vermell. “Ell estava aparcad. 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”.	
Testimoni 3: 	“El radar de velocitat mostra que el cotxe vermell anava molt més ràpid que el cotxe blau”.	
Característiques vehicles: Cotxe Vermell TARA: 1200 Kg. Cotxe Blau: TARA: 2400 Kg.		Danys i impactes: Sense dades

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

Coordenades GPS: 41.480557, 1.982115

Anàlisi Pericial

Procés de recerca

Com que...Hem provat...i els nostres resultats han estat....Per tant, hem decidit que...A continuació, en un tercer pas,....

Condicions finals versemblants:

Gràfic a $t = -1$

Gràfic a $t = 0$





Gràfic s/t Vehicle 1

Gràfic s/t Vehicle 2

N'estem molt/poc segurs, perquè...

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

6. Cas López contra Johanson

CODI DE SINISTRE: 030117-002		ESCENARI
<p>Testimoni 1:</p>  <p>F. López</p>	<p>Conductor taronja:</p> <p>“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>	 <p>Visitar l'espai a Google Maps per analitzar millor la situació:</p> <p>Coordenades GPS: 41.925228, 2.254551</p>
<p>Testimoni 2:</p>  <p>O. Johanson</p>	<p>Conductora Verd:</p> <p>“He drived 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”.</p>	
<p>Testimoni 3:</p>  <p>P. Costa</p>	<p>Alumne sortint de l'escola:</p> <p>“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”.</p>	
<p>Característiques vehicles:</p> <p>Cotxe taronja: TARA: 1200 Kg.</p> <p>Cotxe verd: TARA: 1800 Kg.</p>		<p>Danys i impactes:</p> <p>Cotxe taronja: Paraxocs posterior esclafat.</p> <p>Cotxe verd: paraxocs davanter esclafat.</p>

Anàlisi Pericial

Procés de recerca

Com que...Hem provat...i els nostres resultats han estat....Per tant, hem decidit que...A continuació, en un tercer pas,....

Condicions finals versemblants:

Gràfic a $t = -1$

Gràfic a $t = 0$

Gràfic s/t Vehicle 1

Gràfic s/t Vehicle 2

N'estem molt/poc segurs, perquè...

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

7. Eines addicionals

En aquest apartat trobaràs eines que poden ajudar-te a millorar la teva feina. El seu ús és opcional.

1) Simulador d'impactes (es pot fixar la massa i velocitat, per experimentar l'angle resultant de la composició de forces en l'impacte).

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

2) Google Maps <https://www.google.es/maps>

8. Lèxic

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

9. Revisió

8.1-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?

Avaluació de l'informe pericial (Dossier)

	1	2	3	4
Està complet				
Presentació i ortografia completes				
Justificacions i argumentacions correctes				
Ús correcte del lèxic				
Representació vectorial				

Crèdits

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/> .