



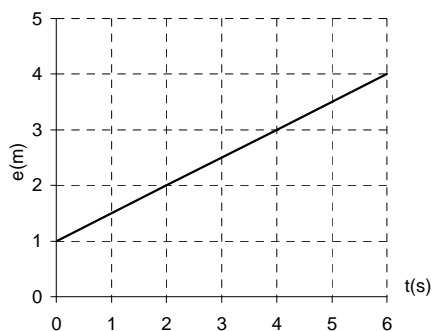
III. QUÈ VOL DIR “ANAR SEMPRE IGUAL DE RÀPID”?

Al llenguatge quotidià s'utilitzen a sovint les expressions “més de pressa que” o “més lentament que”. El cotxe va més de pressa que la moto. El tren va més lentament que l'avió. Es clar que ens interessa construir una magnitud per descriure aquesta propietat.

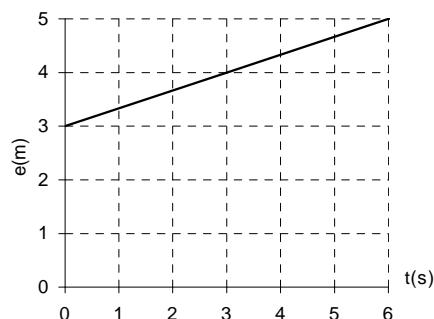
1. INTRODUCCIÓ D'UNA NOVA MAGNITUD PER DESCRIBRE EL MOVIMENT

A III-1 Les gràfiques reproduïdes representen el moviment de dues persones. (a) Completeu la descripció matemàtica y feu la descripció verbal utilitzant interval de temps i desplaçament.

Persona A



Persona B



t (s)	e (m)	Δt (s)	Δe (m)

t (s)	e (m)	Δt (s)	Δe (m)

(b) Expliqueu verbalment quina de les dues persones es mou més de pressa.



Els dos moviments estudiats en l'activitat anterior tenen una característica comuna: la seua rapidesa sempre és la mateixa. Anem a reflexionar sobre aquesta qüestió.

A III-2 Intenteu explicar verbalment què vol dir anar sempre igual de ràpid.

Una vegada hem aclarit allò que els dos moviments considerats tenen en comú, ens proposem descriure, amb més exactitud, la seua diferent rapidesa. Anem a conèixer una nova magnitud que, mitjançant un únic número, represente com de ràpid es mou un objecte. El nom d'aquesta magnitud és conegut per tothom: velocitat.

A III-3 Expliqueu verbalment com es pot calcular la velocitat d'un moviment. Comenteu el significat matemàtic de l'operació matemàtica proposada.

A III-4 Proposeu un fórmula que permeti calcular la velocitat. Utilitzeu-la per determinar la velocitat dels moviments de l'activitat **A III-1** i interpreteu el significat dels valors obtinguts.

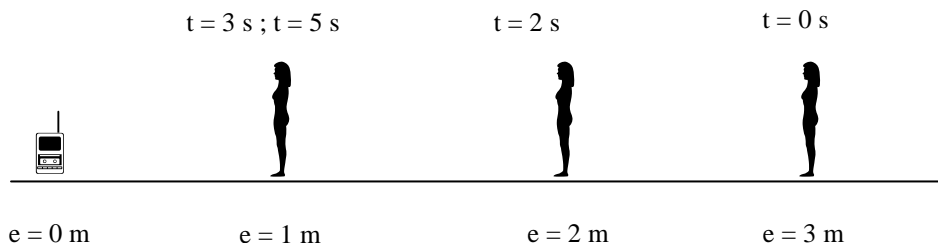
Fórmula en paraules	velocitat =	Formula en símbols	v =
Velocitat de la persona A			
Velocitat de la persona B			

A III-5 La unitat de velocitat és el m/s. Completeu la seua definició: "Un mòbil té una velocitat d'1 m/s si....."
....."



A III-6 Completeu la descripció del següent moviment i interpreteu el significat dels valors de la velocitat obtinguts.

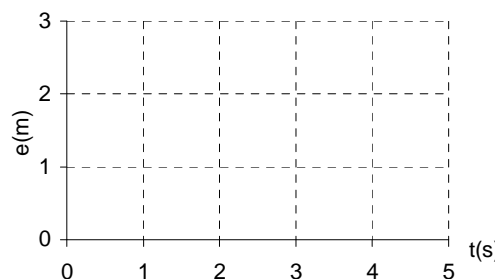
Descripció física



Descripció matemàtica

t (s)	e (m)	Δt (s)	Δe (m)	v (m/s)

Descripció gràfica



Significats dels diferents valors de la velocitat

2. QUÈ CAL PER ANAR SEMPRE “IGUAL DE RÀPID”?

Evidentment, el moviment més senzill possible és el d'un mòbil que sempre es mou igual de ràpid, es a dir, amb una velocitat constant. Aquest tipus de moviment s'anomena moviment uniforme. Una qüestió molt més complicada és imaginar en quina situació un objecte manté sempre la mateixa velocitat.

A III-7 Què penseu que cal perquè un mòbil mantinga constant la seua velocitat?



A III-8 Llegeix el següent text escrit per Galileo Galilei

Salviati (dirigint-se a *Simplici*): Digues: Si tingueres una superfície d'una substància tan dura com l'acer i tan llisa i polida com un espill, que no fora horitzontal, sinó una mica inclinada, i col·locares damunt d'ella una bola de bronze perfectament esfèrica, què penses que passaria quan la soltares? No creus tu (com jo) que s'hi quedaria?

Simplici: Si la superfície estiguera inclinada?

Salviati: Sí, ja t'ho he dit.

Simplici: No puc imaginar que s'hi quedés. Crec que es mouria segons la inclinació.

Salviati: Tint ben en compte el que dius, *Simplici*, jo crec que es quedaria on la posares.

Simplici: Si fas aquestes suposicions, *Salviati*, no em sorprendré de que arribes a les més absurdes conclusions.

Salviati: Estàs segur de que es mouria lliurement segons la inclinació?

Simplici: Qui ho dubta?

Salviati: I açò ho creus no perquè jo t'ho dic (he intentat persuadir-te de pensar el contrari), sinó per tu mateix?

Simplici: Ara veig el teu joc; dies que creies açò, que no té cap sentit, per posar-me a prova.

Salviati: Tens raó, ara bé, quina longitud recorreria l'esfera i amb quina velocitat es mouria? Però tint en compte que he posat l'exemple d'una esfera perfectament rodona, i un pla perfectament polit de manera que es puguen descartar tots els impediments accidentals i externs. També hi hauria que llevar els impediments originats per la resistència de l'aire o de qualsevol altre obstacle casual.

Simplici: Comprenc molt bé el que vols dir i et conteste que, si el pla fora suficientment llarg, l'esfera continuaria movent-se indefinidament i aniria cada vegada més ràpid. I a major inclinació major serà la velocitat.

[De la mateixa manera *Salviati* obliga a *Simplici* a reconèixer que si es llança l'esfera

per un pla inclinat cap amunt, anirà perdent velocitat fins parar-se.

Per últim *Salviati* planteja el cas intermedi, es a dir, el llançament de l'esfera per un pla horitzontal exquisidament polit, en el qual es puguen descartar tots els impediments accidentals i externs, fins i tot la resistència de l'aire.]

Salviati: Aleshores pareix que fins ací m'has explicat bé el que li ocorre a una esfera en dos plans diferents (un inclinat cap avall i un altre inclinat cap amunt). Ara digues-me, què li ocorreria a aquesta mateixa esfera damunt d'una superfície que no tinguera inclinació ni cap amunt ni cap avall?

Simplici: Ara has de donar-me un poc de temps per pensar la meua contestació. No havent inclinació cap avall el moviment no té tendència a produir-se; i no havent inclinació cap amunt no hi ha res que s'opose al moviment. De tot açò es dedueix que l'esfera s'hi quedarà...

Salviati: Jo pense el mateix, sempre que haguérem deixat l'esfera amb cura; però si li haguérem donat un impuls cap algun costat, què ocorreria?

Simplici: Que es mouria cap a aqueix costat.

Salviati: Però, amb quina classe de moviment? Cada vagada més de pressa, com en un pla inclinat cap avall o cada vegada més lentament com en un pla inclinat cap amunt?

Simplici: No puc descobrir cap causa d'acceleració ni de retard si no hi ha inclinació cap avall ni pendent cap amunt.

Salviati: Bé, si no hi ha causa de retard, encara menys n'hi haurà per a detenir-la, per tant, quina distància recorrerà l'esfera en moviment?

Simplici: Tanta com llargària tinga la superfície horitzontal.

Salviati: Per tant si eixa distància fora indefinida el moviment no tindria fi, es a dir, el moviment seria perpetu.

Simplici: Jo crec que sí, si l'esfera fora de matèria duradora.



A III-9 Després de llegir el text, què penseu que cal per tal que un objecte mantinga constant la seu velocitat. Intenteu establir quina seria la situació ideal més senzilla.

A III-10 En la vida quotidiana qualsevol objecte llançat horitzontalment acaba aturant-se. Aquesta evidència inqüestionable, contradiu la conclusió de l'activitat anterior?

A III-11 El Principi d'inèrcia diu que: "Un objecte manté constant la velocitat quan"
....."

A III-12 Critiqueu la següent afirmació: "Quan hi ha factors en contra del moviment, com per exemple el fregament, per tal que un objecte mantinga constant la seua velocitat, cal l'acció d'algun tipus de motor que guanye a aquestos factors en contra del moviment."



DOCUMENT III-1 ESTUDI EXPERIMENTAL: ES MANTÉ CONSTANT LA VELOCITAT?

A més a més del radar, per estudiar el moviment utilitzarem filmacions de vídeo. Anem a començar a emprar aquesta tècnica per analitzar distints mòbils esfèrics viatjant per diferents rails horitzontals. Aquesta experiència ens permetrà entendre millor el Principi d'inèrcia.

Predigueu com serà la gràfica posició instant de temps en les tres situacions que el professor ha presentat a classe.

Esfera acer / Carril alumini	Pilota plàstic dur / Carril PVC	Pilota plàstic tou / Carril PVC

Justifica la teua predicció:

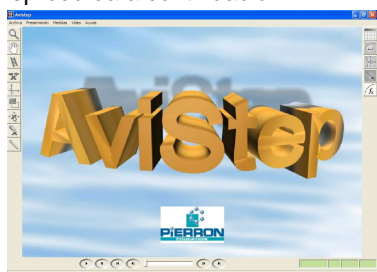
Dibuixeu les gràfiques que heu obtingut després d'analitzar les filmacions

Esfera acer / Carril alumini pel·lícula 1.avi	Pilota plàstic dur / Carril PVC pel·lícula 2.avi	Pilota plàstic tou / Carril PVC pel·lícula 3.avi

Conclusions:

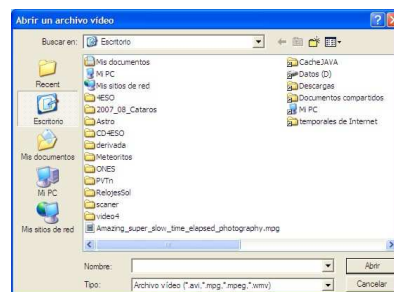


1 Per obrir el programa **AviStep3** feu ús de la icona d'accés directe reproduïda a la dreta la qual es troba en l'escriptori. Si no estiguera aquesta icona en l'escriptori, premeu el botó **Inicio** i busqueu l'accés en **Programas / Física**. Ha d'obrir-se la finestra reproduïda a continuació.



Si aquesta finestra no ocupa tota la pantalla, maximitzeu-la fent clic en el botó corresponent (es troba d'alt a la dreta i el seua anagrama és)

2 Per obrir la pel·lícula desplegueu el menú **Archivo** i feu clic en l'opció **Abrir / Un vídeo**. Ha d'aparèixer un quadre de recerca com el reproduït a continuació



3 Desplegueu **Buscar en:** i trieu **Escritorio**. Feu doble clic en l'accés directe **FQ**. Heu de trobar una carpeta anomenada **carril**. Feu doble clic en ella per obrir-la. Ací es troben les pel·lícules que heu d'analitzar. Feu clic en **1.avi** per seleccionar-la i premeu el botó **Abrir**. En la finestra del programa ha d'aparèixer el primer fotograma de la pel·lícula

4 La visualització de la pel·lícula es controla mitjançant els botons típics de reproducció de vídeo que apareixen a continuació. Utilitzeu-los per vore com la pel·lícula. En terminar assegureu-vos que torneu al principi de la pel·lícula.



5 Desplegueu el menú **Presentación** i en la opció **Numeración** escolliu **ninguna**.

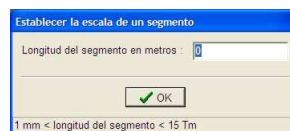


6 Per tal que les mesures que aneu a realitzar es corresponguen amb la realitat cal establir l'escala. El procés consisteix en indicar-li al programa quina és la distància entre dos punts determinats d'un dels fotogrames. Agafareu com referència la longitud de la regla que apareix en la filmació, la qual és d'1 m.

Per començar, feu clic en el botó que es reproduïx i continueu llegint la instrucció següent.



7 Feu clic en u dels extrems de la regla. Ara, al desplaçar el ratolí, voreu que es genera una línia groga amb origen en el punt on heu fet clic. Col·loqueu el ratolí sobre l'altre extrem de la regla. Quan considereu que la disposició és la correcta feu clic amb el ratolí. Ha d'aparèixer el quadre de diàleg reproduït a continuació



En la casella en blanc indiqueu el valor de la longitud de la regla (1) i premeu la tecla enter.

Si heu de corregir, feu clic amb el ratolí, però amb el botó secundari (el de la dreta) així podeu modificar un dels extrems (l'últim). Si feu clic dues vegades elimineu tota la línia.



8 Ara cal fixar el punt que el programa utilitzarà com origen de posicions ($e=0m$). Heu de fer clic en el botó reproduït a la dreta. Col·loqueu el punter del ratolí en el punt que voleu establir com origen i feu clic. L'origen pot ser qualsevol PERÒ NO CONVÉ que l'eix horitzontal coincidisca amb la trajectòria del moviment i INTERESSA que tot el moviment es produïska a la dreta de l'eix vertical.




Si heu de corregir, feu clic sobre l'origen de coordenades, però amb el botó secundari del ratolí (el de la dreta).



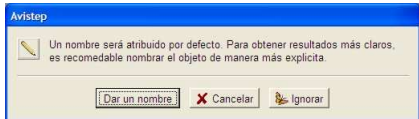
9 Per iniciar el procés de punteig premeu el botó que es reproduïx a la dreta. El punter del ratolí adquireix l'aspecte d'un cercle encreuat com el reproduït a continuació.

Per tal de tindre més precisió desplegueu el menú **Presentación** i activeu l'opció **Lupa**. En la part superior dreta de la pel·lícula apareix una ampliació de la regió on es troba el cursor.

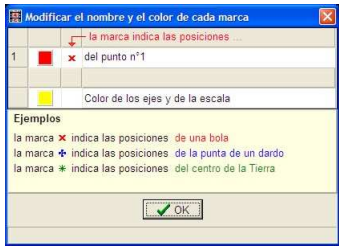


10 Per puntejar la pel·lícula feu el següent:
Premeu el botó  per anar al primer fotograma de la pel·lícula.
Quan hi esteu, utilitzeu el botó  per avançar fotograma a fotograma fins que la ma no estiga en contacte amb l'esfera.
Després, col·loqueu el ratolí sobre la bola i feu clic. La pel·lícula avança automàticament un fotograma i queda una marca on es trobava la bola en el fotograma anterior.
A continuació premeu tres vegades seguides el botó  i poseu una nova marca. L'idea és posar una marca cada tres fotogrames.
Aneu repetint el procés fins que l'esfera arribi al final del carril.
Si heu de corregir, desplegueu el menú **Affichage** i escolliu l'opció **Effacer les marques**. Heu de tornar a començar el procés de punteig des del començament.

11 El programa genera per si mateix la gràfica de la posició. Per veure-la preneu el botó **Evolución y modelización en función del tiempo** que es reproduïx a la dreta. Apareix el quadre de diàleg reproduït a continuació.




Premeu el botó **Dar un nombre**. Apareix el quadre de diàleg reproduït a continuació.



12 Per tal d'escriure el nom de l'objecte que esteu puntejant borreu el tex **del punto nº 1** i poseu el nom que desitgeu. Premeu **OK**. Per defecte apareix la gràfica que ens interessa.

13 Deseu el treball en la vostra carpeta amb el nom **exp1** Dibuixeu qualitativament la gràfica de la posició que heu obtingut en la pàgina 25

14 Repetiu el procés descrit en el punt 5 per obrir la pel·lícula 2.avi.
Repetiu el procés descrit en els punts 8, 9 i 10 per establir l'escala i situar l'origen de posicions.

15 Poseu la primera marca quan esteu segurs que la pilota ha arribat al pla horitzontal. A continuació premeu tres vegades seguides el botó **e** () i poseu una nova marca. Aneu repetint el procés fins que l'esfera arribi al final del carril. Si al final les marques comencen a quedar molt juntes, podeu puntejar cada quatre i cinc fotogrames.

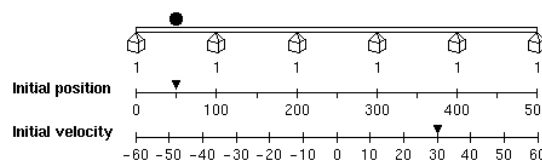
16 Deseu el treball en la vostra carpeta amb el nom **exp2**. Dibuixeu qualitativament la gràfica de la posició que heu obtingut en la pàgina 25

17 Repetiu tot el procés per a la pel·lícula 3.avi. Deseu el treball en la vostra carpeta amb el nom **exp3**. Dibuixeu qualitativament la gràfica de la posició que heu obtingut en la pàgina 25



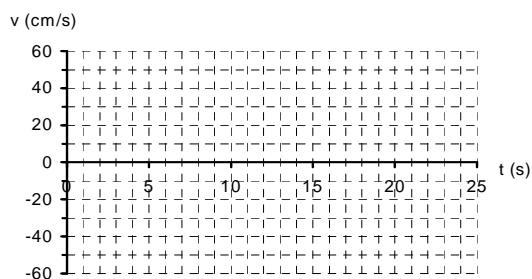
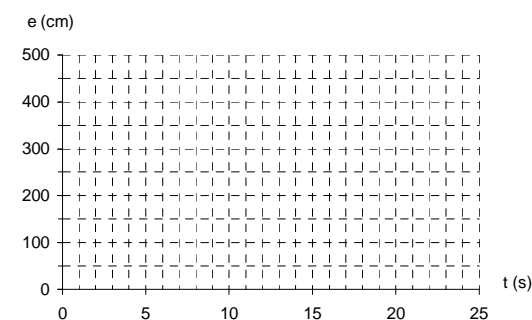
3. ANANT IGUAL DE “DE PRESSA”

A III-13 En la situació de la figura la boleta rep un impuls cap a la dreta que li proporciona una velocitat de 30 cm/s (el valor de la posició es dona en cm). Descriviu verbalment el moviment i feu les gràfiques de la posició i la velocitat en funció de l' instant de temps.

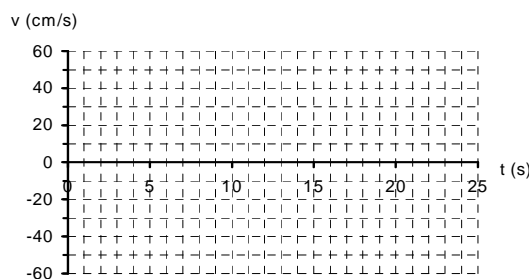
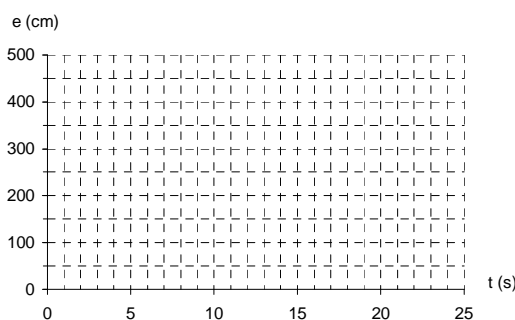


Descripció verbal

Descripció gràfica



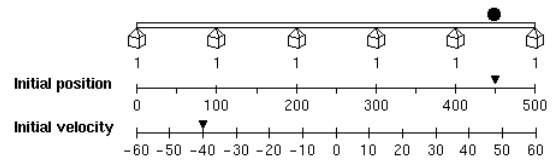
Comprovació amb el simulador



Correcte Incorrecte Quin ha segut el teu error?

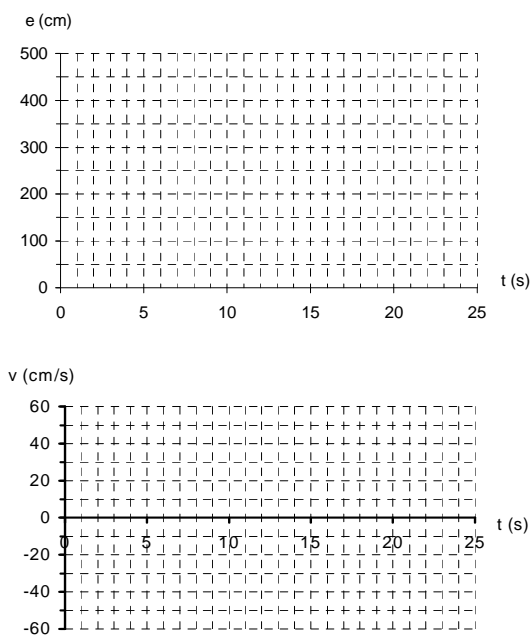


A III-14 En la situació de la figura la boleta rep un impuls cap a l'esquerra que li proporciona la velocitat indicada. Descriviu verbalment el moviment i feu les gràfiques de la posició i la velocitat en funció de l'instant de temps.

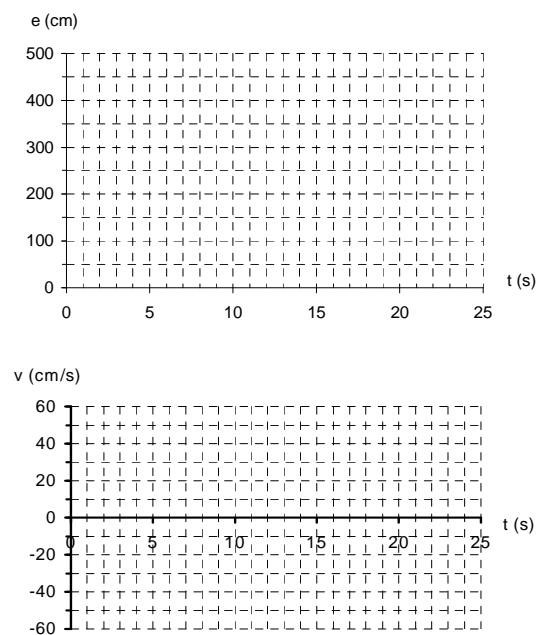


Descripció verbal

Descripció gràfica



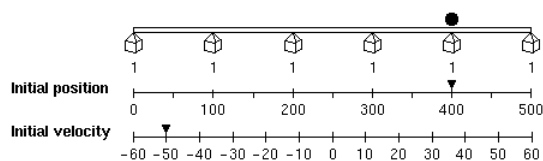
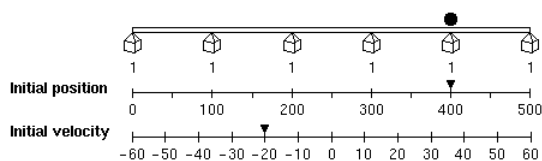
Comprovació amb el simulador



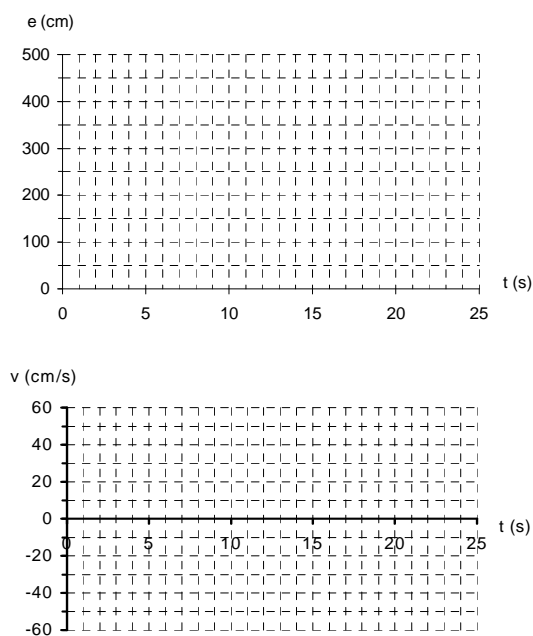
Correcte Incorrecte Quin ha segut el teu error?



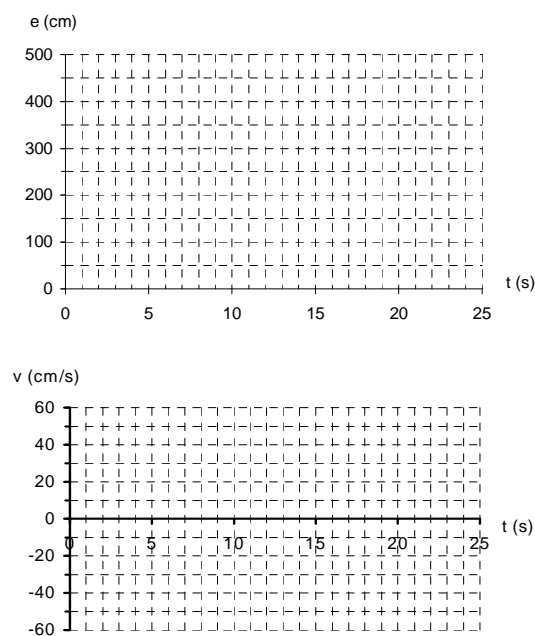
A III-15 (a) Feu, en la mateixa graella, les gràfiques corresponents a les dues situacions considerades en les figures.



Descripció gràfica



Comprovació amb el simulador



(b) Diferencieu les gràfiques de la posició corresponents als dos impulsos diferents emprant els conceptes desplaçament i interval de temps

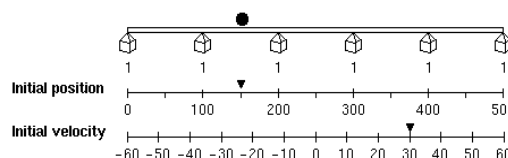
(c) Com es pot interpretar la inclinació de la gràfica de la posició?



4. L'EQUACIÓ DEL MOVIMENT UNIFORME

En les activitats anteriors heu pogut comprovar que és molt fàcil fer prediccions quan un objecte es mou sempre igual de ràpid. Si es coneix la posició que ocupa en un instant determinat i la velocitat que du, es pot determinar la posició on es trobarà en qualsevol instant posterior. Aquest tipus de càlcul és el que heu fet per dibuixar la gràfica de la posició. Com que es tracta d'una feina molt repetitiva, anem a vore de sistematitzar-la amb la idea de programar un ordinador que s'encarregue de fer-la.

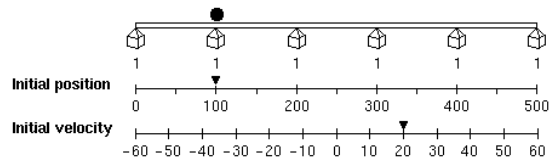
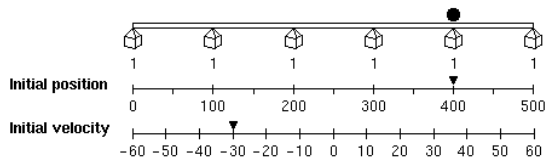
A III-16 A partir de la informació continguda en la figura determineu on es trobarà la boleta 10 segons després. (a) Expliqueu amb paraules com feu el càlcul fent referència a les magnituds cinemàtiques estudiades (posició, desplaçament, instant de temps, interval de temps i velocitat)



(b) Proposeu una fórmula que permeti fer el càlcul de forma automàtica



A III-17 A partir de la informació continguda en les figures determineu, en cada cas, on es trobarà la boleta 10 segons després. (a) Expliqueu amb paraules com feu el càlcul.



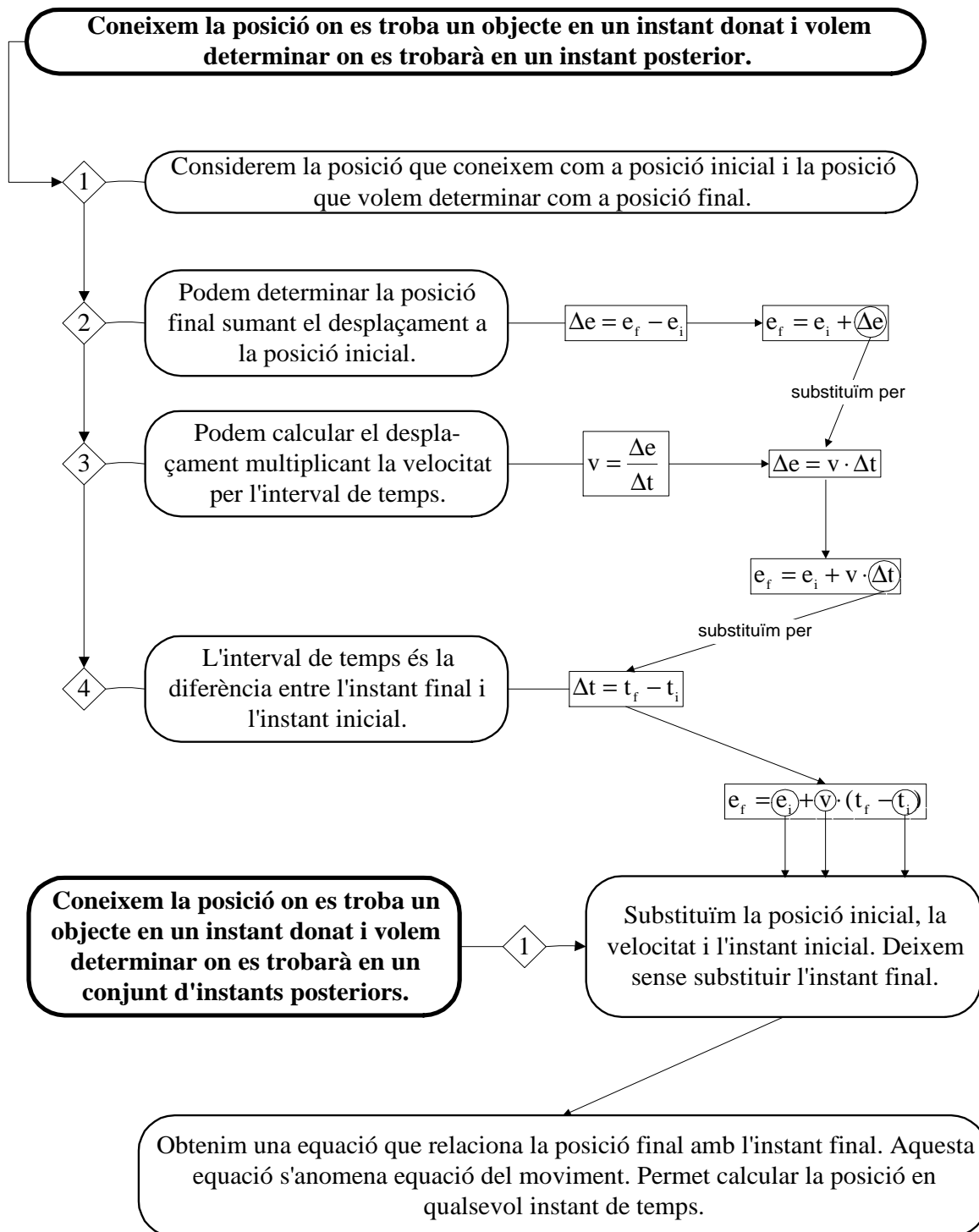
Explicació del càlcul matemàtic

(b) Comproveu que la formalització matemàtica feta en l'activitat anterior també és aplicable en aquesta situació.

📄 Document III-2 L'equació del moviment amb velocitat constant



DOCUMENT III-2 L'EQUACIÓ DEL MOVIMENT AMB VELOCITAT CONSTANT






A III-18 Considereu les situacions de partida plantejades en l'activitat anterior. Imagineu que les dues boletes comencen a moure's pel mateix carril i al mateix temps. Determineu on i quan xocaran.

Explicació de l'estratègia de resolució

Resolució

 Document III-3 Resolució de problemes amb el programa Modells



DOCUMENT III-3 RESOLUCIÓ DE PROBLEMES AMB EL PROGRAMA MODELLUS

El programa *Modellus* és un programa de simulació que utilitzarem al llarg del curs. Permet construir animacions dels moviments que estudiem.

1 Obri el programa **Modellus**. Pot ser que en l'escriptori trobés l'accés directe reproduït a la dreta. Si no busca Modellus 4.01 en el botó **Inicio**, apartat **Programa**.



2 Al entrar en el programa apareixen tres finestres obertes (**Modelo Matemático**, **Gráfico** i **Tabla**) i una quarta finestra minimitzada (**Notas**). Minimitza la finestra **Gráfico** i clica dins de la finestra **Modelo Matemático**.

3 En la finestra **Modelo Matemático** has d'escriure les dues equacions de moviment del problema que vols resoldre

$$ea = 400 - 30 \times t$$

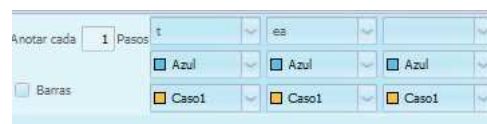
$$eb = 100 + 20 \times t$$

Per a escriure el símbol del producte **x** utilitza la tecla asterisc *. Col·loca cada equació en una línia diferent. Quan acabes prem el botó **Interpretar** reproduït a la dreta

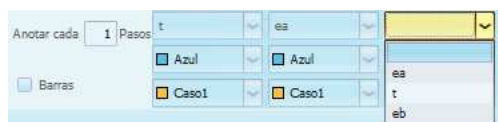


4 Fixat en la finestra taula. Hi ha dues columnes: la columna **t** i la columna **ea**. Anem a fer que aparega també la columna **eb**.

Clica en dins de la finestra taula. Fixat en la part superior de la finestra del programa. Adona't que s'ha seleccionat la solapa **Taula**. Una part d'aquesta es reproduïx a continuació.



5 Pots veure que la tercera columna està buida. Obri el desplegable fent clic amb el ratolí. Escull **eb**.



Pots veure que automàticament apareix una nova columna en la taula.

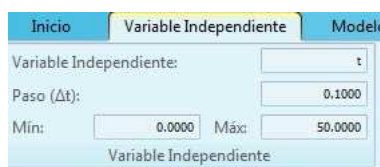
6 En la part inferior dreta de la finestra del programa apareix el botó **simular** reproduït a la dreta. Fes clic en ell. Voràs com es genera tota la taula de forma automàtica fins a l'instant $t = 50$ s.



Comprova que el xoc es produeix en l'instant $t = 6$ s.

Anem a veure com poden fer per tal que la simulació es detinga quan es produeix el xoc en l'instant $t = 6$ s

7 Selecciona la solapa **Variable Independiente** en la part superior de la finestra del programa. A continuació es reproduïx el seu contingut. Establix com a valor **Máx** 6.

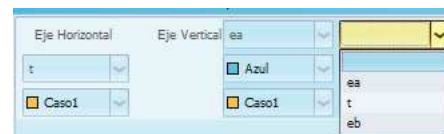


8 Prem el botó **reiniciar** reproduït a la dreta que es troba en la part inferior dreta de la finestra del programa.



Ara pots tornar a prémer el botó **simular** i veuràs com la taula només es genera fins a l'instant $t = 6$ s.

9 Restaura la finestra **Gráfico**. Fixat en la part superior de la finestra del programa. Adona't que s'ha seleccionat la solapa **Gráfica** que en part es reproduïx a la dreta. Fixat que com **Eje Horizontal** està seleccionat **t**. Com **Eje Vertical** està seleccionat **ea**, però es poden seleccionar més variables (hi ha columnes buides). Obri el desplegable de la segona columna i escull **eb**.





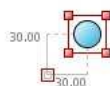
10 En la mateixa solapa **Gráfica** Selecciona l'opció **Escala Automática**. Aleshores prem el botó reiniciar (reproduït en 8) i després prem el botó simular (reproduït en 6). Es genera automàticament la gràfica dels dos moviments.

11 Quan col·loques el cursor del ratolí sobre la gràfica fora dels eixos adquireix l'aspecte de la imatge reproduïda a la dreta. Aleshores mantenint pressionat el botó del ratolí pots arrossegar la gràfica. Mou la gràfica per tal que aparega el zero. Al fer això deixa de estar seleccionada l'opció **Escala Automática**. No tornes a seleccionar-la.



12 Selecciona la pestanya **Inicio** en la part superior de la finestra del programa. Fes clic en el botó **Guardar Como...** Guarda l'arxiu amb el nom **a17** en la teua carpeta de treball.

13 Minimitza totes les finestres i selecciona la solapa **Objetos**. Fes clic en el botó **Partícula** reproduït a la dreta i després fes clic en qualsevol lloc del àrea en blanc de la finestra del programa. Apareixerà el que es reproduïx a continuació.



14 Al inserir la partícula en la part superior de la finestra del programa es selecciona la solapa **Animación**. A continuació es reproduïx la part d'aquesta solapa en la que ara has de fixar-te.



15 En la casella on posa **Partícula 1** substitueix aquest nom per **A** i pres la tecla **Intro**. Fes clic en el desplegable **Horizontal**, escull **ea** i fes clic en el cademat. Fes clic en el desplegable **Vertical**, escull **0.0** i fes clic en el cademat.

Posa en marxa la simulació i veuràs com la partícula reproduïx el moviment de la boleta A del problema

16 Repeteix els passos 13 i 15 per crear una segona partícula. Ara l'anomenes **B** i en el desplegable horizontal esculls **eb**. Baix del nom de la partícula pots modificar el seu color. Estableix que siga diferent del de la partícula A

Per tal que l'animació corresponga al problema que ens hem plantejat hem de fer que la posició zero de les dues boletes siga la mateixa.

17 Per donar més realisme a la simulació anem a col·locar una imatge de la superfície per on es mouen les boletes.

En la part superior del programa selecciona la solapa **Objetos** i fes clic en el botó **Imagen** que es reproduïx a la dreta i després fes clic en qualsevol lloc del àrea en blanc de la finestra del programa. Apareixerà el que es reproduïx a continuació



18 Al inserir la imatge en la part superior de la finestra del programa s'ha seleccionat la pestanya **Animación**. A continuació es reproduïx la part d'aquesta solapa en la que ara has de fixar-te.



Prem el botó **Insertar...** Ha d'obrir-se el típic formulari de recerca. Busca la imatge **Rampa500px** [Està dins de la carpeta **imag** que es troba en la carpeta **FQ** a la qual pots accedir des de l'escriptori] . Selecciona la imatge i prem el botó **Abrir**.

19 Col·loca les dues boletes sobre la rampa de manera que es simula el moviment del problema que estem resolent.

20 Guarda el treball. Pregunta al teu professor si passes a l'activitat següent o continues treballant en l'animació amb el document d'opcions avançades.

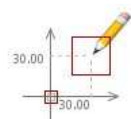


DOCUMENT III-4 OPCIONS AVANÇADES AMB EL PROGRAMA MODELLUS

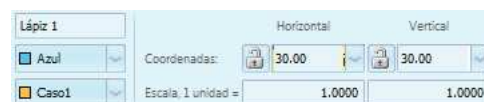
Insertar una gràfica en la mateixa finestra que l'animació

Aquestes instruccions estan referides a l'activitat a.17 que hauràs guardat en un arxiu del mateix nom.

1 En la part superior del programa selecciona la solapa **Objetos** i fes clic en el botó **Lápiz** que es reproduïx a la dreta, i després fes clic en qualsevol lloc del àrea en blanc de la finestra del programa. Apareixerà el que es reproduïx a continuació



2 Al inserir el llapis en la part superior de la finestra del programa es selecciona la solapa **Animación**. A continuació es reproduïx la part d'aquesta solapa en la que ara has de fixar-te.



3 En la casella on posa **Lápiz 1** substitueix aquest nom per **ea** i pres la tecla **Intro**. Escull com a color el mateix que has escollit per a la boleta **A**. Fes clic en el desplegable **Horizontal**, escull **t** i fes clic en el cademat. Fes clic en el desplegable **Vertical**, escull **ea** i fes clic en el cademat.

Posa en marxa la simulació i veuràs com el llapis dibuixa la gràfica de la posició de la boleta **A**.

4 El problema es que l'eix temporal (que és l'horitzontal) apareix massa comprimit. Això es degut a que cada segon que transcorre sols ocupa un pixel de la pantalla. La solució és que cada segon ocupe més pixels. Pots aconseguir això augmentant el nombre que apareix en la casella **Escala 1 unidad** de la columna **Horozontal**.

Per defecte el nombre establert es **1** (escrit amb quatre xifres decimals). Tanteja valors majors per determinar qual és més adient. Has de prémer la tecla **Intro** per tal que cada canvi siga efectiu.

5 Pot ser que en l'eix de les posicions (que és el vertical passe el contrari). La solució és que el nombre que apareix en la casella **Escala 1 unidad** de la columna **Vertical** siga menor que 1.

6 Repeteix tot el procés per tal de inserir un llapis que dibuixa la gràfica de la posició de la boleta **B**. Ara l'anomenes **eb** i escull el color de la boleta B. En el desplegable **Vertical** escull **eb**.

7 Els valors de la casella **Escala 1 unidad** han de ser el mateixos en el dos llapis. Els dos llapis han de tindre el mateix origen.

8 Distribueix els diferents elements de l'animació de manera que done un bon efecte visual. Guarda el treball

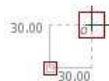
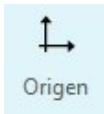


Insertar una imatge que es moga segons una ecuació de moviment

Quan insertem una partícula per representar el moviment d'un objecte poden modificar el seu aspecte, però tenim moltes opcions. Anem a suposar que hem escrit les equacions del moviment d'un objecte i volem emprar una imatge qualsevol per representarlo en l'animació. Considerarem que a l'objecte l'anomenem **A** i que al escriure la seua equació de moviment hem anomenada **ea** a la seua posició.

1 Abans de res has d'organitzar-te. Crea una carpeta amb el nom de la simulació que vols fer. Copia en aquesta carpeta les imatges que vols emprar. És en aquesta mateixa carpeta on hauràs de guardar la teua simulació Trobaràs imatges en la carpeta **FQ/imag**.

2 En la part superior del programa selecciona la solapa **Objetos** i fes clic en el botó **Origen** que es reproduïx a la dreta, i després fes clic en qualsevol lloc del àrea en blanc de la finestra del programa. Apareixerà el que es reproduïx a continuació



3 Al inserir l'origen en la part superior de la finestra del programa es selecciona la solapa **Animación**. A continuació es reproduïx la part d'aquesta solapa en la que ara has de fixar-te.



4 En la casella on posa **Origen 1** substitueix aquest nom per **Origen A** i prem la tecla **Intro**. Fes clic en el desplegable **Horizontal**, escull **ea** i fes clic en el cadenat. Fes clic en el desplegable **Vertical**, escull **0.0** i fes clic en el cadenat.

5 Al posar en marxa l'animació es veu que un punt reproduïx el moviment de l'objecte. Si canvies el nombre que apareix en la casella **Escala 1 unidad** de la columna **Horizontal**. Pots aconseguir comprimir o expandir aquest moviment.

6 En la part superior del programa selecciona la solapa **Objetos** i fes clic en el botó **Imagen** que es reproduïx a la dreta i després fes clic en qualsevol lloc del àrea en blanc de la finestra del programa. Apareixerà el que es reproduïx a continuació

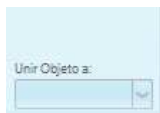


7 Al inserir la imatge en la part superior de la finestra del programa s'ha seleccionat la pestanya **Animación**. A continuació es reproduïx la part d'aquesta solapa en la que ara has de fixar-te.



Prem el botó **Insertar...** Ha d'obrir-se el típic formulari de recerca. Busca la imatge que vols emprar en la carpeta de l'animació. Selecciona la imatge i prem el botó **Abrir**.

8 Ara fixat en la part de solapa animació que es reproduïx a la dreta. Clica en el desplegable i escull **Origen A**.



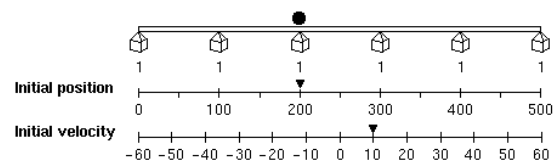
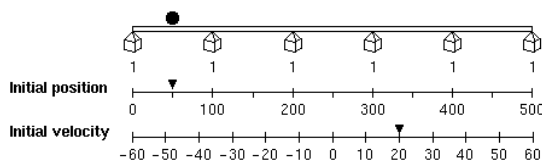
Ara quan poses l'animació en marxa veuràs com es mou la imatge.

9 Guarda el teu treball. Recorda que la simulació ha d'estar en la mateixa carpeta que les imatges que has emprat.



A III-19 Resoleu l'activitat anterior utilitzant un sistema d'equacions.

A III-20 Considereu les situacions de partida descrites en les figures. Imagineu que les dues boletes comencen a moure's pel mateix carril i al mateix temps.



(a) Determineu on i quan xocaran les dues boletes, utilitzant *Modellus*. Deseu l'arxiu en el disquet amb el nom *a18*

t = e =

(b) Determineu on i quan xocaran les dues boletes resolent el sistema d'equacions.



A III-21 Dues persones corren una cap a l'altra. Inicialment estan separades una distància de 51 m. Una corre a 4 m/s i l'altra a 6 m/s.

(a) Feu un dibuix de la situació de partida. Indiqueu el valor de la posició i de la velocitat de cadascuna de les persones.

(b) Determineu on i quan es trobaran les dues persones, utilitzant **Modellus**. Deseu l'arxiu en el disquet amb el nom *a19*

$t =$	$e =$
-------	-------

(c) Determineu on i quan es trobaran les dues persones resolent el sistema d'equacions.



A III-22 Ara es tracta de que vosaltres us inventeu un problema i el resolgueu.

(a) Enuncieu el problema

(b) Feu un dibuix de la situació de partida. Indiqueu el valor de la posició i de la velocitat de cadascun dels mòbils.

(c) Resoleu el problema utilitzant Modells. Deseu l'arxiu en el disquet amb el nom *a21*

(d) Resoleu el problema mitjançant un sistema d'equacions.