

## Material per al professorat

### Orientacions didàctiques

#### Temporització

- 1 h fins a arribar a les conclusions. L'informe el poden fer a casa.

#### Alumnes als quals s'adreça el treball pràctic

Alumnes de 4t d'ESO o de 1r de BAT.

#### Orientacions metodològiques

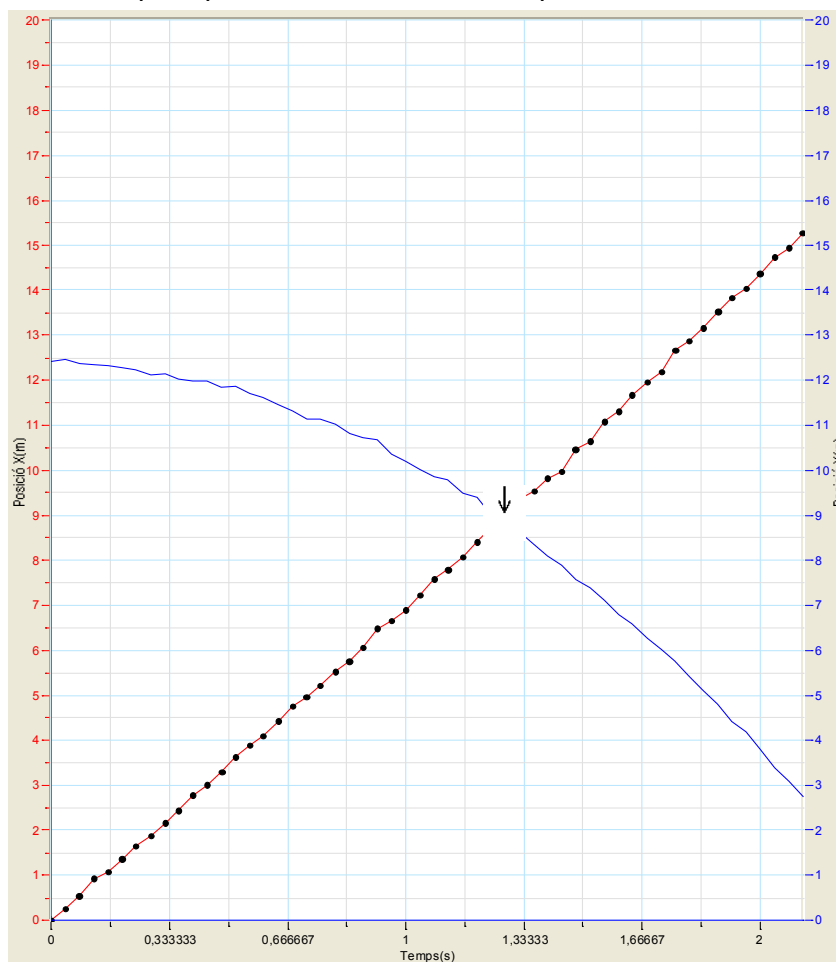
- El professor/a ha de guiar els alumnes mentre fan l'anàlisi i el tractament de les dades, per evitar que es perdin, però sense limitar les seves iniciatives.

#### Orientacions tècniques

El programa Multilab reconeix l'interval de temps entre dos fotogrames consecutius. A les propietats del vídeo s'indica la velocitat amb què s'ha gravat el vídeo, que en el cas del **creuament de dos cotxes.avi** és de 25 per segon.

### Resultats esperats

A la figura es mostren els gràfics  $x-t$  del moviment de cada cotxe representats a la mateixa escala per apreciar millor l'instant en què es creuen.



El temps que ha durat el moviment dels cotxes és de 2,12 s. En aquest interval de temps el desplaçament total de cada cotxe ha sigut:

$$\Delta x \text{ blanc} = 15,26 \text{ m}; \Delta x \text{ negre} = -9,78 \text{ m}.$$

Al gràfic es pot determinar l'instant en què es creuen ambdós cotxes:

$$t = 1,28 \text{ s}; \text{ la posició dels cotxes és: } x = 9,0 \text{ m}$$

El cotxe blanc es mou amb moviment uniforme perquè el gràfic obtingut és una recta. Per calcular la velocitat:

$$v = \Delta x / \Delta t = 15,26 \text{ m} / 2,12 \text{ s} = 7,2 \text{ m/s}$$

L'equació del moviment del cotxe blanc és:

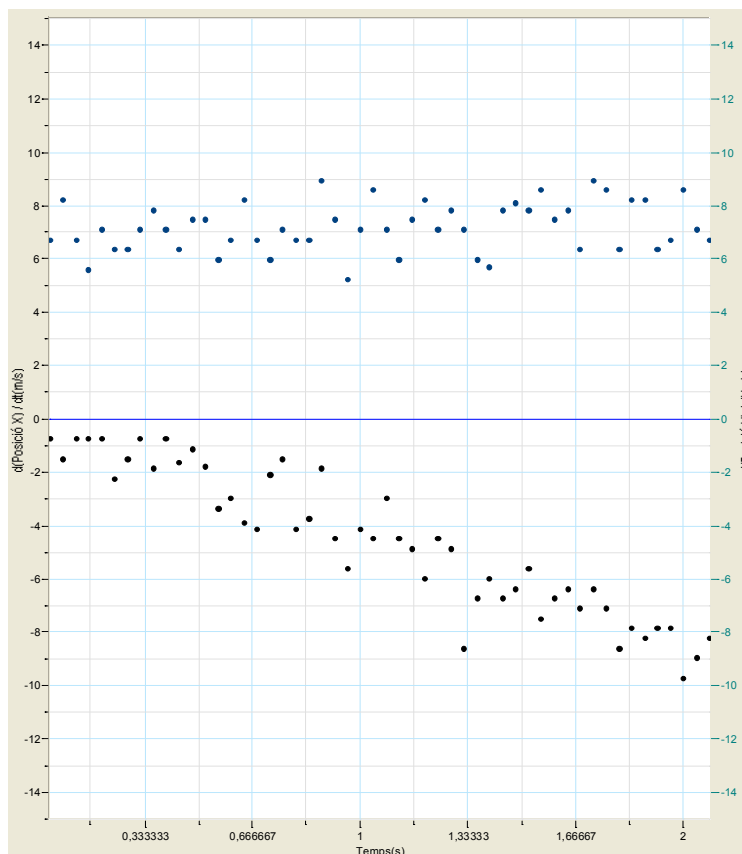
$$x = 7,2 t$$

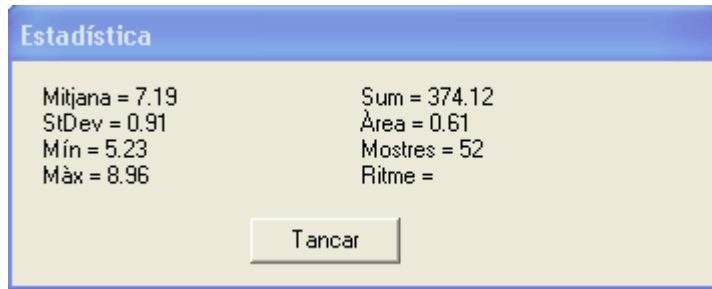
En quant al cotxe negre, per trobar l'equació del moviment es pot fer ajustant una paràbola en el gràfic obtingut::

$$x = -2,14 t^2 + 0,015 t + 12,38$$

El cotxe negre ha partit del repòs,  $v_0 \approx 0$ , la seva posició inicial ha sigut:  $x_0 = 12,4$  m, l'acceleració  $a = -4,28 \text{ m/s}^2$ .

A la figura es mostren les gràfiques  $v-t$  dels cotxes.





La velocitat del cotxe blanc és pràcticament constant.

Aplicant la funció Estadística, de l'opció d'Anàlisi, la velocitat mitjana surt  $v = 7,2$  m/s.

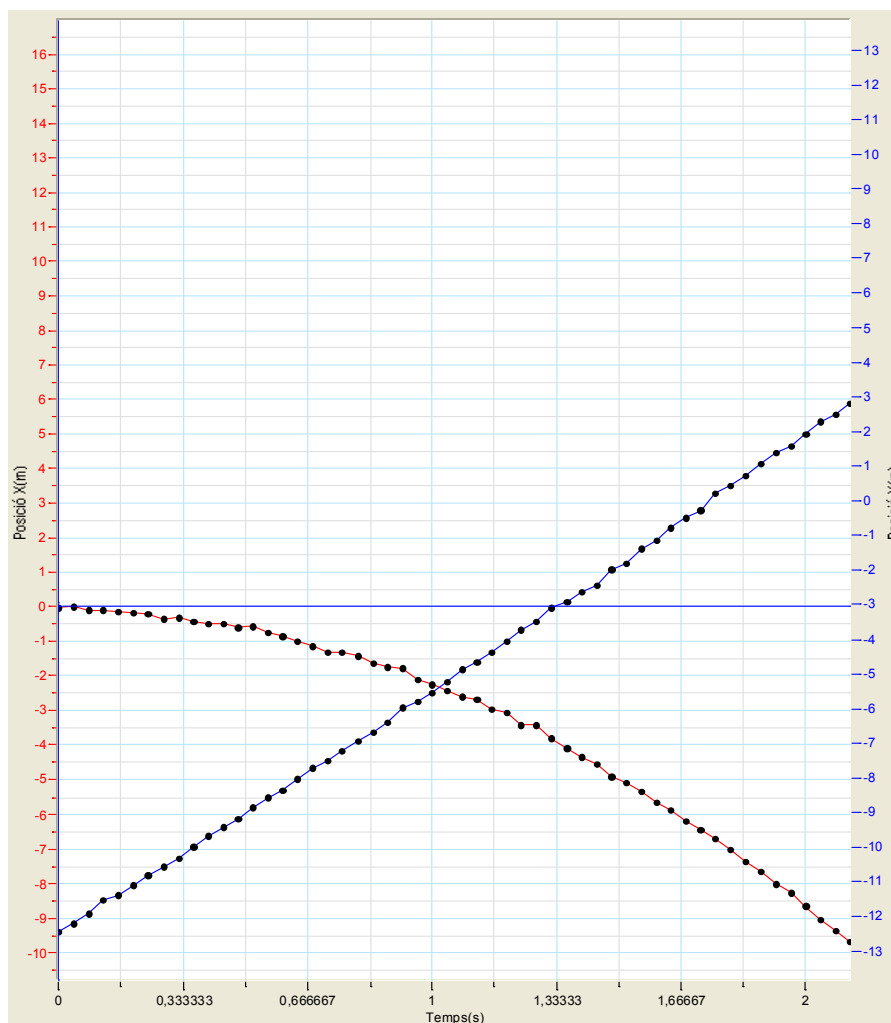
La velocitat del cotxe negre, com es pot apreciar en el gràfic, va augmentant en valor absolut, i es pot ajustar una recta:  $x = -4,17 t - 0,16$ . L'equació de velocitat del cotxe negre és:  $v = -4,2 t$ , ja que el terme independent és pràcticament 0.

A l'instant en què es creuen, les velocitats dels cotxes seran:

$$v_{\text{blanc}} = 7,2 \text{ m/s}; \quad v_{\text{negre}} = -4,2 \text{ m/s} \times 1,28 \text{ s} = -5,4 \text{ m/s}$$

El cotxe que va més ràpid és el cotxe blanc.

A la figura següent es mostren els gràfics  $x-t$  dels cotxes, amb l'origen de coordenades situat en el cotxe negre.



Les equacions del moviment de cada cotxe són:  $x_{\text{blanc}} = 7,2 t - 9,3$ ;  
 $x_{\text{negre}} = -2,5 t^2$ .

