



## EJERCICIOS-RELATIVIDAD ESPECIAL

### 5- Dinámica relativista.

**5.1.** Haz un esquema de la línea de universo de una partícula con movimiento rectilíneo uniforme y que pasa por el origen de coordenadas en  $t=0$ .

- Para una partícula en reposo.
- Para una partícula con velocidad constante positiva que no pasa por el origen de coordenadas.
- Para una partícula en reposo hasta un instante dado que luego se pone en movimiento con velocidad constante negativa.

**5.2** Haz un esquema de la línea de universo de una partícula con movimiento uniformemente acelerado.

**5.3** A continuación se dan las coordenadas  $(ct, x)$  de varios sucesos en un diagrama bidimensional de espacio-tiempo (también llamado de Minkowski). Calcular el intervalo  $s^2$  entre A y los demás sucesos. Indicar si son tipo espacio, tipo tiempo o tipo luz:

suceso(A):  $(0, 0)$

suceso(B):  $(-1, -1)$

suceso(C):  $(1, 2)$

suceso(D):  $(2, 1)$

Representa los sucesos en un diagrama de Minkowski.

**5.4** Supón dos sucesos  $(ct_1, x_1)$  y  $(ct_2, x_2)$  en un sistema de referencia  $S$ , cuyo intervalo  $s^2$  es tipo tiempo. Encontrar gráficamente el sistema de referencia  $S'$  en el cual los sucesos tienen lugar en el mismo punto del espacio.

**5.5** Dos sucesos tienen lugar en el mismo sitio de un determinado sistema de referencia y se encuentran separados por un intervalo de tiempo de  $4s$ . ¿Cuál es la separación espacial de estos dos sucesos en un sistema inercial en el que se encuentran separados por un intervalo de  $6s$ ? (utilizar el intervalo  $s^2$  para determinarlo).

**5.6.** Un astronauta que viaja alejándose de la Tierra a  $v = 0.8c$  decide tomarse un descanso de 10 minutos para ir al servicio. Dicho descanso es comunicado a la base en la Tierra. ¿De cuánto tiempo disponen en la Tierra hasta poder ponerse en contacto de nuevo con la astronave?

**5.7.** Dos neutrones, A y B, se acercan mutuamente a lo largo de una línea recta. Cada uno posee una velocidad constante  $\beta c$ , medida en el sistema del laboratorio (centro de masas). Hallar la expresión para la energía total del neutrón B observada en el sistema en reposo del neutrón A.