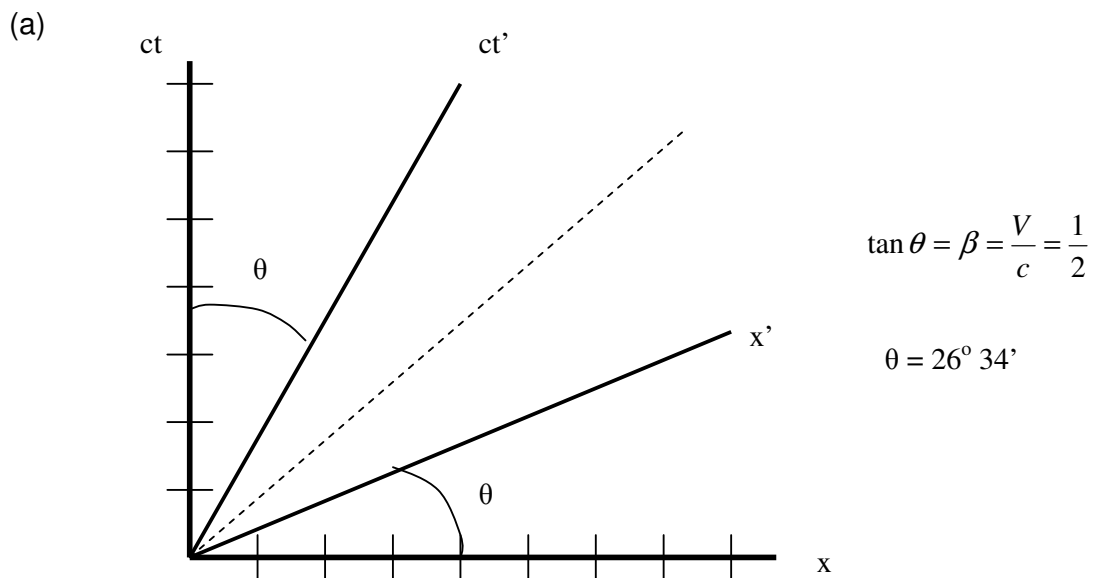


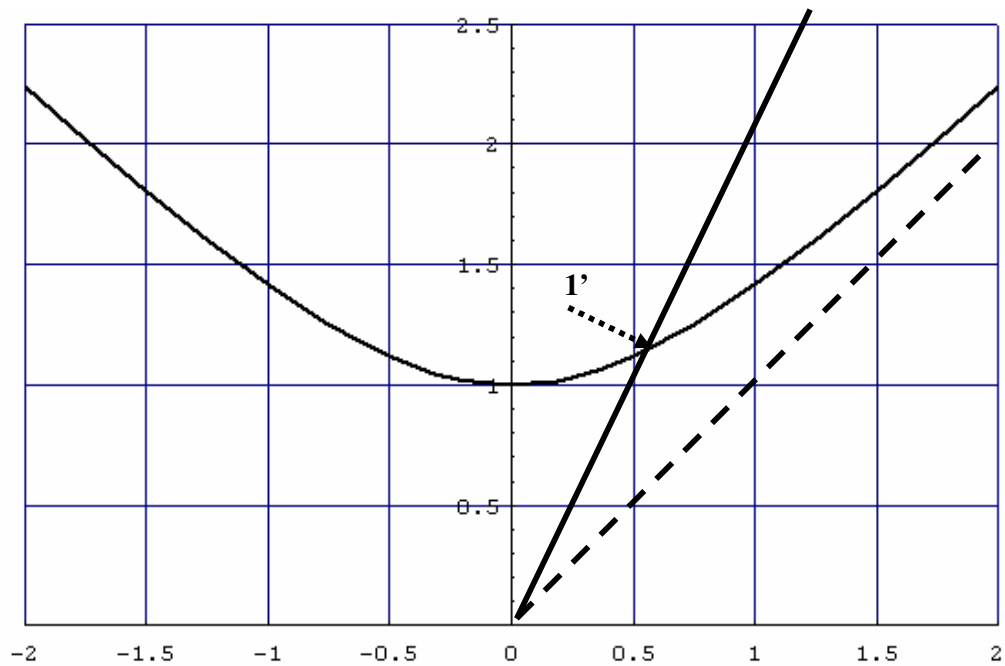
(3-8 p. 97 FRENCH) Dos sistemas de coordenades inercials K i K' es mouen amb una velocitat $c/2$ un respecte de l'altre. Dibuixeu un diagrama de Minkowski on es representen tots dos sistemes (preneu els eixos x i ct perpendiculars entre ells per a K).

- Dibuixa les hipèrboles de calibrat que permeten definir les distàncies al llarg dels eixos de x , x' , ct i ct' .
- Situeu en el diagrama els esdeveniments puntuals següents:
 - $x=1, ct=1$; (2) $x'=1, ct'=1$; (3) $x'=2, ct'=0$; (4) $x=0, ct=2$.
- Mitjançant el diagrama obtingut determineu les coordenades en K', o en K, corresponents als esdeveniments anteriors.

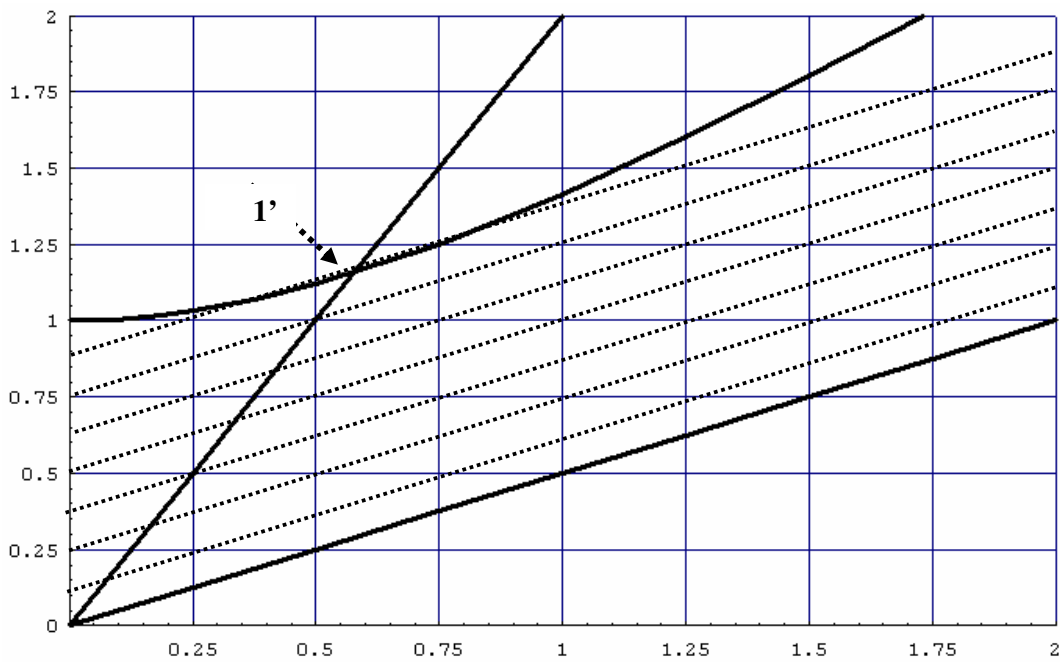
Solució



Com que s'ha de complir que $x^2 - (ct)^2 = x'^2 - (ct')^2$, les equacions $(ct)^2 - x^2 = 1$ i $x^2 - (ct)^2 = 1$, permeten calibrar, respectivament, els eixos d'ordenades i d'abscisses.

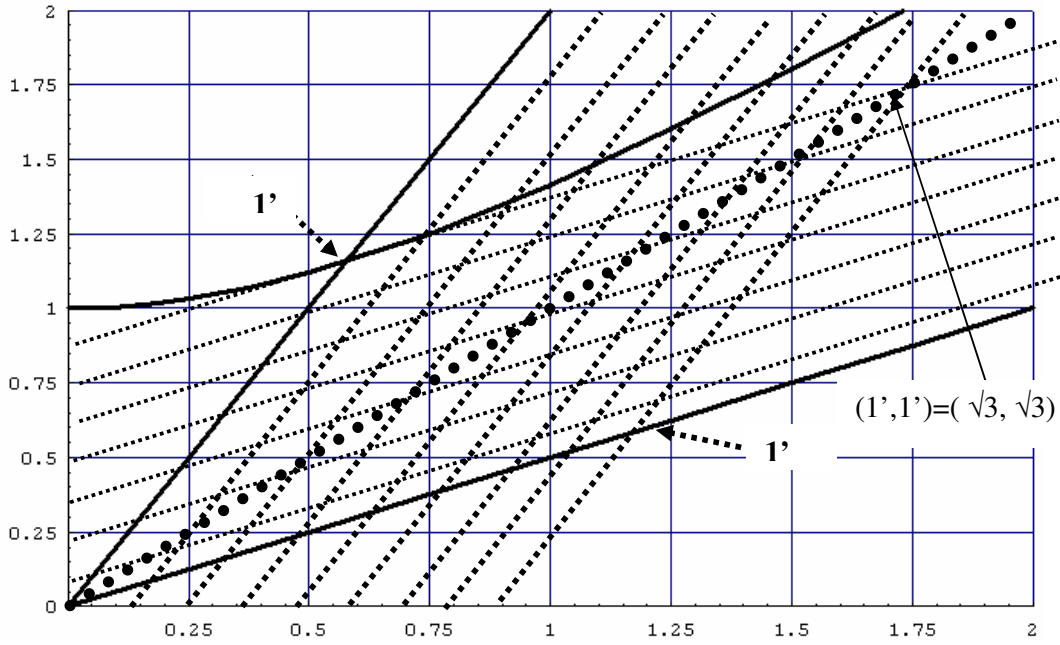


Per tant,



De forma semblant es calibra l'eix d'abscisses, ara però, amb l'equació $x^2 - (ct)^2 = 1$.

Trobem finalment,



Solució analítica. A partir de les transformades de Lorentz Einstein,

$$\begin{aligned} x' &= \gamma(x - \beta ct) & \circ & & x &= \gamma(x' + \beta ct') \\ ct' &= \gamma(ct - \beta x) & \circ & & ct &= \gamma(ct' + \beta x') \end{aligned}$$

I que $\beta=1/2$ i $\gamma = 2/\sqrt{3}$, es completa la taula següent:

	Punt 1	Punt 2	Punt 3	Punt 4
x'	$1/\sqrt{3}$	1	2	$-2/\sqrt{3}$
ct'	$1/\sqrt{3}$	1	0	$4/\sqrt{3}$
x	1	$\sqrt{3}$	$4/\sqrt{3}$	0
ct	1	$\sqrt{3}$	$2/\sqrt{3}$	2