

۲۲ ص

مثال - دو موش A و B ایستگاه هفتادی را ترک می کنند.

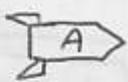
از دید ناظر کس در ایستگاه هفتادی در موشک دو مسیر های عبور دارد ایستگاه را

ترک می کنند. موش A با سرعت $C/4$ در صحبت صفت محور A و موش B

با سرعت $C/8C$ در صحبت صفت محور B دریت می کنند. سرعت موش B صفت



موش A چقدر است؟



چوبه ناظر O را در ایستگاه هفتادی کسان در نظر نمی بینیم
به عبارت دیگر، چارچوب ک را روی ایستگاه

گرفتند.

می توانیم چارچوب ک و ناظر O را بر روی موش A کسان در نظر نمی بینیم

؛ اطلاعات موجود

$$U_x = \frac{U_x - V}{1 - \frac{U_x V}{C^r}} \text{ سرعت موش B نسبت به}$$

$$U_y = \frac{U_y - V}{1 - \frac{U_y V}{C^r}} \text{ سرعت موش B نسبت به}$$

$$V = 0,4 C \hat{L} \quad \text{سرعت چارچوب ک نسبت به} \hat{L} \quad \text{سرعت موش A}$$

نسبت به ایستگاه هفتادی

$$\begin{cases} U'_x = \frac{U_x - V}{1 - \frac{U_x V}{C^r}} \\ U'_y = \frac{U_y \sqrt{1 - V^2/C^r}}{1 - \frac{U_y V}{C^r}} \end{cases}$$

$$u'_x = \frac{0 - 0,4C}{1 - 0} = -0,4C$$

$$u'_y = \frac{0,8C \sqrt{1 - (0,4)^2}}{1 - 0} = 0,44C$$

$$U' = \sqrt{(0,4C)^2 + (0,44C)^2} = 0,88C$$

سرعت مولکول A نسبت به مولکول B

پارادولس دو ملولها

کیم زوج دو ملول به نام های A و B در روز تولدشان تقریباً با همان ازاین

عنوان A در اینجا مخصوصاً بماند و مولکول B با سرعت C₂ به سیاره ای در حال

۱۲ سال نوری مسافت کند و با همان سرعت C₂ برگردد.

تفکر: مولکول A می تواند خود را در حال گشود بسیار و مولکول B را در حرکت نصوب کند ولی مولکول B فکر می کند خودش در حال گشود است و مولکول A در حال حرکت است.

با توجه به این تفاوت دو حالتی و مفهوم اتساع زمان، مولکول A نگران مولکول B

چون مولکول B فکر می کند مولکول A جوانتر می باشد است.

این سؤال را پارادولس دو ملولها گویند. چون در آن واحد و در واقعیت

شیوه کدام از دیدگیری جوانتر بماند. اما پارادولسی در کار نیست.

زیرا در واقعیت فقط کیم از مولکول ها به راستی حرکت کرده اند و این راستایی

راد راول دا فر میز تعبیر بکرد اند در نتیجه من کوان صهیون که در اینجا آغاز می‌شود
دعا شنید و خود ندارد. قابل تمیز است که کدام مدل در حال نگویانه کدام مدل
در حال حرکت را تعبیر بکرد این را در اینجا راستهای حرکت در زمین از چهارچوب
لخت با سرعت $c = 0,4c$ به چهارچوب لخت دلیل با سرعت $c = 0,4c$ است.

حال می‌خواهیم سرعت هر کدام از مدل‌ها را در زمان مافرط به رست آوریم.
اگر از مسیرهای ثابتدار سفر صرف نظر نیم، مسافت این سفر مدل B را با
حرکت یکنواخت تغییر ننمی‌کنم.

$$x = vt$$

$$(12\text{ سال})c = 0,4c t \rightarrow t = 30 \text{ سال}$$

از دید B سفر رفت ۳۰ سال و سفر برگشت ۳۰ سال طول کنیده است.
از دید B کل زمان سفر 60 سال شده است.

اما از دید مدل A، ناصله حکمی بین استگاه و مسیرهای انقباض ماقنه اند از هر کدام

$$L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = (12c) \sqrt{1 - \left(\frac{0,4c}{c}\right)^2} = 9,4c \text{ می‌شود.}$$

$$x = vt \rightarrow 9,4c = 0,4ct \rightarrow t = 23 \text{ سال}$$

از دید A زمان سفر رفت و برگشت $23 + 23 = 46$ سال می‌شود.

از دید B، سرعت B ۲۳ سال نزدیک است.

از دید A، سرعت A ۴۶ سال نزدیک است.

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{با میاره اوری حرصول آتساع زمان}$$

میتوان دریافت که اعداد ۳۲ و ۴ به صوری رابطه فوق را برآورد میکنند.

$$t_0 = \frac{32}{\sqrt{1 - (0.14c)^2/c^2}}$$

به عنوان B نفته میگردید هر سال در روز تولد سیلیوال بوری به A بفرستد.

$$v' = v \sqrt{\frac{c-v}{c+v}} = v \sqrt{\frac{1-\frac{v}{c}}{1+\frac{v}{c}}} \quad \text{در زمان سفر رفت}$$

$$\frac{\text{تعداد سیلیوال برواد}}{\text{در راه رفت تولد} A \text{ در سفر}} = (1 \text{ yr}^{-1}) \sqrt{\frac{1+0.14}{1-0.14}} = \frac{1}{\sqrt{1-0.14}} \text{ yr}^{-1}$$

$$A \text{ در سفر رفت} = 14 \times \frac{1}{\sqrt{1-0.14}} = 8 \text{ سیلیوال در راه رفت میگذرد}$$

$$v' = v \sqrt{\frac{c+v}{c-v}} = v \sqrt{\frac{1+\frac{v}{c}}{1-\frac{v}{c}}} \quad \text{در زمان سفر برگشت}$$

$$\frac{\text{تعداد سیلیوال برواد}}{\text{زمان در راه رفت تولد} A \text{ در سفر برگشت}} = (1 \text{ yr}^{-1}) \sqrt{\frac{1+0.14}{1-0.14}} = 2 \text{ yr}^{-1}$$

$$A \text{ در سفر برگشت} = 2 \times 14 = 32 \text{ سیلیوال در راه رفت میگذرد.}$$

در عالم محل ماقول است $A + 32 = 40$ سیلیوال از B در راه رفت میگذرد.

۴. ۱. B اندازه سری میگذرد.

پس A و B نظرات همدمان را تأیید میگذند.