

Lab uge 43

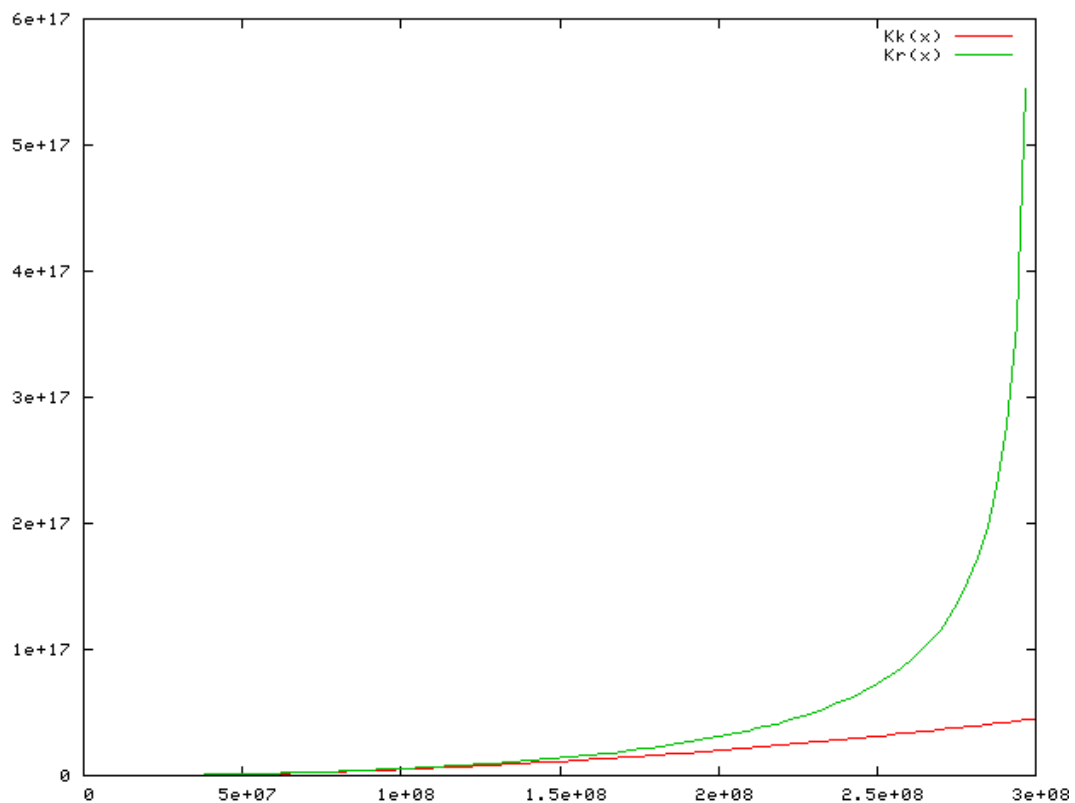
Relativitetsteori - igen igen

Emilie Mai Elkiær, Daniel Lawther og Jeanette Frieda Jensen

25/10 2007

1 Twin paradox

1.1 Relativistisk energi



Figur 1: Klassisk vs. relativistisk energi

Som det ses af figuren vokser den relativistiske energi hurtigere end den klassiske. Den relativistiske energi går imod ∞ når hastigheden går imod lysets hastighed. Dette gør det selvsagt svært at rejse med hastigheder nær lysets.

1.2 Doppler

Fra simulationen ved $\beta = 0.6$ kan vi aflæse en periodetid på $T = 2\text{LY}$ og derved en frekvens på $\nu = T^{-1} = \frac{1}{2}\text{LY}^{-1}$ når Alice bevæger sig væk.

Når Alice bevæger sig mod SAHT aflæser vi en periodetid på $T = 0.5\text{LY}$ og derved en frekvens på $\nu = T^{-1} = 2\text{LY}^{-1}$

Følgende formel kan bekræfte vores aflæsninger:

$$\nu_{rel} = \nu_0 \cdot \sqrt{\frac{1 - \beta}{1 + \beta}} \quad (1)$$

I once saw a license plate (nummerplade) with BLUSHFT on it (nb: this was a state that only required a license plate on the back of the car. If the person who bought this plate was trying to impress people with the speed of their car, did they have a good understanding of relativity?

Nej det kan man ikke ligefrem sige. Hvis hans bil kører så stærkt at han bliver blåforskudt set fra en person bag ham, må han nødvendigvis køre baglæns. I see a traffic accident coming up. Eller også går han ud fra at bilen bag ham er alt for meget sejere end hans egen.

2 Decay

2.1 Nuclei Decay

Vi kigger på fyslet:

<http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/walker2/chapter32/custom1/deluxe-content.html>

Henfaldet observeres fra laboratorisystemet som er det samme som center-off-mass systemet.

Den totale energi før henfaldet er hvileenergien af Uran-238 kernen:

$$E_{before} = M_U \cdot c^2 \quad (2)$$

Energien efter er den totale energi af Thorium-234 kernen og α -partiklen:

$$E_{after} = \gamma_{Th} \cdot M_{Th} \cdot c^2 + \gamma_{\alpha} \cdot M_{alpha} \cdot c^2 \quad (3)$$

$$(4)$$

Den totale energi er givet ved:

$$E = \gamma \cdot M \cdot c^2 = K + E_0 = K + M \cdot c^2 \quad (5)$$

Benytter jeg (5) kan jeg omskrive (4):

$$\begin{aligned} E_{after} &= K_{Th} + M_{Th} \cdot c^2 + K_{\alpha} + M_{alpha} \cdot c^2 \Leftrightarrow \\ (M_U - M_{Th} - M_{\alpha}) \cdot c^2 &= K_{Th} + K_{\alpha} = Q \end{aligned} \quad (6)$$

Højresiden af (6) er det man kalder Q-faktoren.

2.2 Particle Decay

Vi kigger på fyslet omkring partikelhenfald. Henfaldet observeres fra laboratorisystemet.

Fra Kaonens referencesystem vil de to henfaldsprodukter (pionerne) have samme hastighed men modsat retning.

In the simulation, the two decay products are always emitted parallel to the direction of the mother particle's motion. Is this realistic?

Idet retningen af de udsendte pioner i kaonens hvilesystem er tilfældig (dog altid modsatrettet), er det ikke realistisk.

Fysletten tager ikke højde for tidsforlængelse. Uanset hastighed og startmasse henfalder partiklen når den når et bestemt punkt.