(North :)

Aan ax 6 is veel moeilijker te voldoen.(North beperkt zich tot het = teken; McVittie volgt hem daarin.) Omdat "tijd" een rol speelt in dit probleem is er een interpretatiemoeilijkheid. We zullen voor alle, behalve het "proper distance" begrip ax 6 als volgt interpreteren (McVittie maakt geen uitzondering voor d_{prop}) :

We veronderstellen dat drie objecten A_1, A_2 en A_3 op dezelfde lichtweg liggen. Object A_1 zendt een lichtsignaal uit op tijdstip t_1 dat A_2 op t_2 passeert en A_3 op t_3 bereikt. De coördinaatscheiding tussen A_1 en A_2 is $\bar{r}^a$ en die tussen A_2 en A_3 $\bar{r}^b$ en deze zijn constant. De drie afstanden die in ax 6 voorkomen worden bijvoorbeeld in het geval van de lichthelderheidsafstand d_L gegeven door :

$$\begin{aligned} d_L(A_1,A_2) &= \frac{R^2(t_2)}{R(t_1)}\,\bar{r}^a \\ d_L(A_2,A_3) &= \frac{R^2(t_3)}{R(t_2)}\,\bar{r}^b \\ d_L(A_1,A_3) &= \frac{R^2(t_3)}{R(t_1)}\,(\bar{r}^a+\bar{r}^b) \end{aligned} \tag{1}$$

Men ziet gemakkelijk in dat een noodzakelijke voorwaarde voor

$$d_L(A_1,A_2) + d_L(A_2,A_3) = d_L(A_1,A_3) \tag{2}$$

is, dat $R(t_1) = R(t_2) = R(t_3)$, dat wil zeggen dat $R(t)$ in het algemeen constant moet zijn. Deze veronderstelling is voor de moderne kosmologie volkomen onverteerbaar en daarom mogen we niet veronderstellen dat het begrip "lichthelderheidsafstand"- tenminste binnen de zeer algemene beperkingen van het R.W-model - een acceptabele vervanging is voor het alledaagse afstandsbegrip.

Net zulke redeneringen kan men ten beste geven voor d_A, d_M, d_V en d_p .

(North:)

Laten we het begrip "proper distance" onder de loep nemen. Dit begrip is niet meer dan een theoretische constructie. In de uitdrukking voor d_{prop}, namelijk

$$d_{prop} = R(t)\int_0^{\bar{r}} \frac{dx}{(1-kx^2)^{\frac{1}{2}}} \tag{3}$$

is het tijdstip waarvoor R(t) berekend moet worden het tijdstip waarop de proper distance nodig is. Het heeft niets met een tijdstip van ontvangst of van uitzending van een lichtsignaal te maken. Geïntegreerde proper distance is "instantane afstand" en in dit opzicht correspondeert het in ieder geval met onze gangbare begrippen.

We moeten ons nu afvragen of we mogen stellen

$$R(t).I(0,\bar{r}^{PQ}) + R(t).I(0,\bar{r}^{QR}) \geq R(t).I(0,\bar{r}^{PR}) \tag{4}$$

waarin

$$I(0,\bar{r}) = \int_0^{\bar{r}} \frac{dx}{(1-kx^2)^{\frac{1}{2}}} \tag{5}$$

Ongelijkheid (4) geldt alleen als

$$f(\bar{r}^{PQ}) + f(\bar{r}^{QR}) \geq f(\bar{r}^{PR}) \tag{6}$$

waarin

$$f(\bar{r}) = \begin{cases} \sin\bar{r} & \leftarrow k=1 \\ \bar{r} & \leftarrow k=0 \\ \sinh\bar{r} & \leftarrow k=-1 \end{cases}$$

Het is heel eenvoudig om tegenvoorbeelden voor (6) te vinden, behalve als k = 0 en daarom concluderen we dat aan axioma 6 niet voldaan is door de geïntegreerde proper distance, behalve misschien in het simpele Euclidische geval (k = 0), ten minste in deze interpretatie.