

Svar till instuderingsfrågor 2

1.

- (a) 45° lutning
- (b) Lutning brantare än 45°
- (c) Lutning mindre brant än 45°

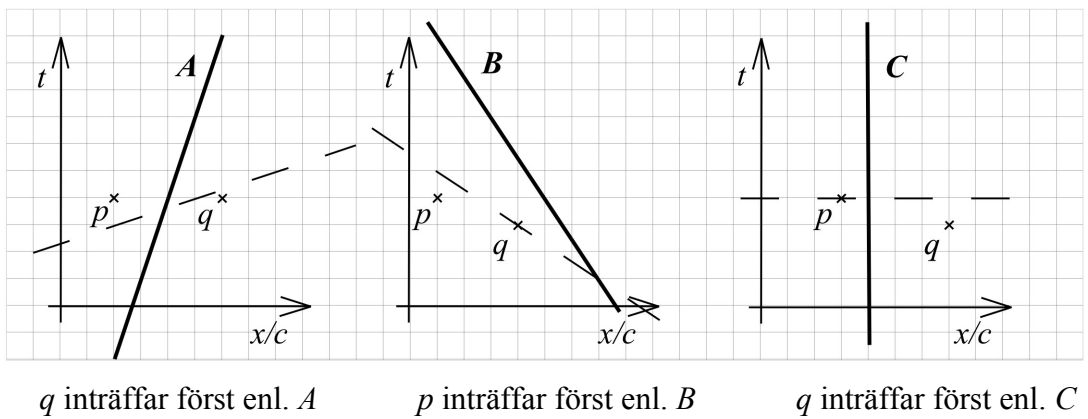
2.

- (a) tidslik
- (b) rumslik
- (c) ljuslik

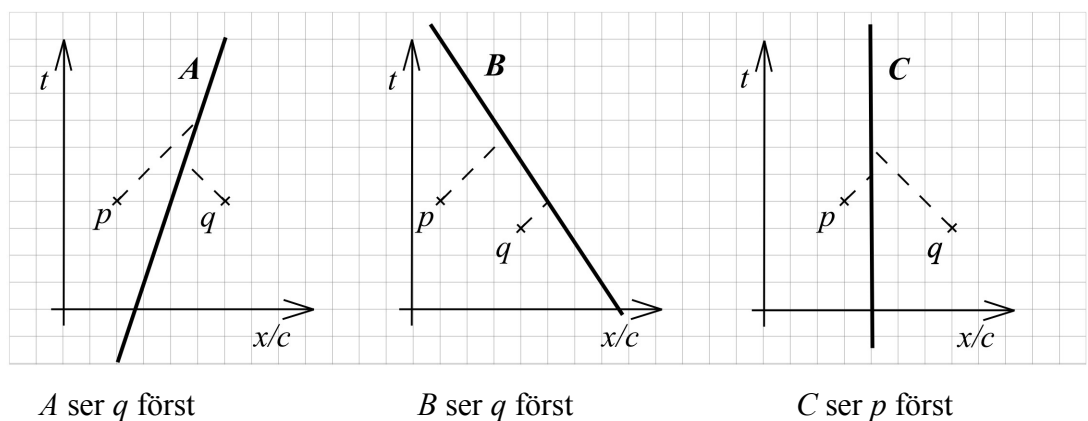
3. Påstående (d) är felaktigt: ordet "tidslik" ska vara "rumslik".

4.

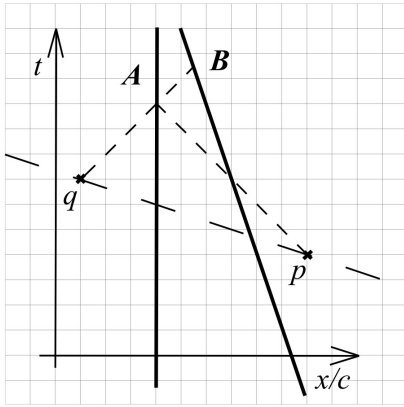
(a)



(b)



5.



6. Det korrekta diagrammet är det i mitten. Här är ljussignalen representerad med 45 gradiga linjer (vilket inte är fallet i diagrammet längst till vänster) och händelse p är enligt A samtidig med ljussignalens reflexion vid B (vilket inte är fallet i något av de andra diagrammen).

7.

(a) Om man ritar ett rumtidsdiagram där A och B är i vila framgår att en observatör som anser att fingerknäppningarna sker samtidigt måste färdas i riktning från A till B .

Avståndet mellan observatörerna är $L = 2 \cdot 6,4 \cdot 10^6$ meter.

Tidsskillnaden mellan knäppningarna är $T = 0,01$ sekunder.

Ur formeln för avvikelser i samtidighet (kursboken sid 31) kan vi lösa ut farten v :

$$v = \frac{Tc^2}{L} = \frac{0,01 \cdot (3 \cdot 10^8)^2}{2 \cdot 6,4 \cdot 10^6} \approx 7,0 \cdot 10^7 \text{ m/s} \approx 0,23c$$

(b) Den maximala hastigheten är c . Så för att erhålla den maximala tidsskillnaden mellan knäppningarna sätter vi bara in c i formeln:

$$T = \frac{vL}{c^2} = \frac{cL}{c^2} = \frac{L}{c} = \frac{2 \cdot 6,4 \cdot 10^6}{3 \cdot 10^8} \approx 0,043 \text{ s}$$

I detta extremfall är avståndet mellan knäppningarna ljuslikt. Om tidsintervallet mellan dem blir ännu större så blir avståndet mellan dem tidslikt, och ingen observatör kan då uppfatta dem som samtidiga (eftersom samtidighetslinjer alltid är rumslika).