L0/2 L0/2

O’

**V=λc**

B A

O

**Στα άκρα του τραίνου που κινείται με ταχύτητα V ως προς παρατηρητή Ο βρίσκονται πηγές φωτός Α και Β.**

**Τη χρονική στιγμή που ο παρατηρητής Ο περνάει μπροστά από τον παρατηρητή Ο’ που βρίσκεται στο μέσον του τραίνου φτάνουν ταυτόχρονα δύο παλμοί για τους δύο παρατηρητές, που έχουν εκπέμψει οι πηγές Α και Β.**

Ας θεωρήσουμε ότι το αδρανειακό σύστημα του Ο’ και το αδρανειακό σύστημα του Ο συμπίπτουν τη χρονική στιγμή t=t’=0

Έστω L0  το μήκος του τραίνου για τον παρατηρητή Ο’ που βρίσκεται μέσα σε αυτό.

**Για τον παρατηρητή Ο’** οι δύο πηγές απέχουν L0/2 από αυτόν, άρα το φως χρειάστηκε χρόνο L0/2c και από τις δύο πηγές για να φτάσει σε αυτόν.

Για τους παλμούς λοιπόν ξέρουμε ότι τη χρονική στιγμή t’=0 βρίσκονται στο σημείο x’=0

Για τον παλμό Α ισχύει: xA’ =L0/2 tA’=- L0/2c

Για τον παλμό B ισχύει: xB’ =-L0/2 tB’=- L0/2c

**Για τον παρατηρητή Ο** θα βρούμε τις αντίστοιχες συντεταγμένες με τους μετασχηματισμούς Lorentz.

Για τον παλμό Α ισχύει: xA =γ(xA’+λc tA’)=γ(L0/2 -λcL0/2c)= γ(L0/2 -λL0/2)

tA=γ(tA’+λcxA’/c2 )= γ(tA’+λxA’/c )= γ(-L0/2c +λL0/2c)

Για τον παλμό B ισχύει:

xB =γ(xB’+λc tB’)=γ(-L0/2 -λcL0/2c)= γ(-L0/2 -λL0/2)= -γ(L0/2+λL0/2)

tB=γ(tB’+λcxB’/c2 )= γ(tB’+λxB’/c )= γ(-L0/2c -λL0/2c)=-γ (L0/2c +λL0/2c)

L- xA xA

O’

**V=λc**

B A

O

Για τον παρατηρητή Ο το μήκος του τραίνου λόγω συστολής μήκους θα είναι L= L0/γ

Τη χρονική στιγμή που εκπέμπεται ο παλμός από το Α η απόσταση του A από τον Ο είναι xA= γ(L0/2 -λL0/2)= γL0/2(1-λ)= L0/2(γ-λγ)< L0/2

Τη χρονική στιγμή που εκπέμπεται ο παλμός Β από το Β, το σημείο αυτό απέχει από τον Ο απόσταση

| xB |= γ(L0/2+λL0/2)= L0/2(γ+λγ)> L0/2

Δηλαδή το σημείο Β απέχει περισσότερο από τo Α για τον παρατηρητή Ο.

Αλλά και οι χρόνοι που εκπέμφθηκαν τα σήματα για τον Ο δεν είναι ίδιοι.

tA – tΒ = γ(-L0/2c+λL0/2c)+γ (L0/2c +λL0/2c)=γ λL0/2c

Ο παλμός από το Β εκπέμπεται νωρίτερα από τον παλμό από το Α.

Πηγή: <http://www.physics.ntua.gr/~cchrist/DIALEXEIS/SPECIAL%20THEORY%20OF%20RELATIVITY/3a.PARADEIGMATA.PARADOXA.ASKISEIS.pdf>