„Limita Einstein” – c = d/t ca prag matematic, nu constantă absolută (cu exemple și epilog)

Această lucrare prezintă demonstrația că relația c = d/t (viteza luminii în vid) este o LIMITĂ matematică a unui regim bine‑definit (spațiu‑timp local neted, timp unic, cauzalitate timelike), nu o identitate universală valabilă pentru orice situație fizică imaginabilă. În regimuri extreme (fracturi temporale, curbură extremă, pierderea unicității timpului), raportul d/t își pierde sensul singular, iar „c” rămâne doar un prag (supremum) pentru traiectoriile timelike.

# 1) Cadrul clasic local (regimul de valabilitate)

Pornim din Relativitatea Generală, într-un cartier local inertial (metrica aproape-Minkowski):  
ds² = −c² dt² + dx² + dy² + dz².  
Traiectoriile timelike (particule cu masă) au ds² < 0; traiectoriile null (fotoni) au ds² = 0.  
Pentru o particulă timelike, viteza locală este v = |d𝐱/dt|, cu |v| < c. Pentru lumină (null), ds² = 0 ⇒ |d𝐱/dt| = c. Rezultă că „c” este SUPREMUMUL vitezelor timelike și valoarea pe conul luminii.

# 2) Formulare matematică: c ca limită/supremum

Definim:  
• V\_t = { |d𝐱/dt| : γ(t) timelike curent, bine definită }.  
• V\_null = { |d𝐱/dt| : γ(t) null }.  
Atunci: sup V\_t = inf V\_null = c.  
Cu alte cuvinte, c este o VALOARE‑PRAG (limită) între regimul timelike și cel null.

# 3) C = d/t – condiții de sens

Scrierea „c = d/t” are sens numai dacă:  
(A) „d” este o distanță spațială bine definită în cadrul local,  
(B) „t” este un timp unic, parametru global de evoluție,  
(C) sistemul nu traversează discontinuități (fracturi).

# 4) Regimuri unde „c = d/t” devine doar o limită

• Curbură extremă (Shapiro, orizonturi): d și t nu mai au sens unic.  
• Medii dispersive: viteze de fază/grup diferite, c doar prag cauzal.  
• Fracturi temporale: timpul → {t₁,t₂,…}, deci d/t devine o mulțime.

# 5) Teoremă (locală): c ca prag cauzal

Într-un domeniu local regulat al unei varietăți Lorentziene, pentru orice traiectorie timelike γ și orice coordonate locale, există δ > 0 astfel încât |d𝐱/dt| < c; pentru traiectorii null, |d𝐱/dt| = c.

# 6) Corolar

Dacă există un timp global unic și o distanță spațială neechivocă, c ≈ d/t. În alte regimuri, e doar un proxy, nu o identitate globală.

# 7) Observație: fracturi temporale

Când timpul se rupe, nu există un t unic pentru care d/t să fie universal. „c” rămâne prag local, dar c = d/t e doar limită.

# 8) Concluzie

Relativitatea nu e contrazisă: „c” rămâne prag cauzal. Dar c = d/t e valabil doar în regimuri uniforme. În regimuri extreme, devine o limită matematică.

ANEXĂ – Exemple numerice și situații-limită

# Exemplul 1 — Întârzierea Shapiro lângă Soare

Un semnal radar trece pe lângă Soare și ajunge pe Venus. Timpul e mai mare cu ~114 μs decât d/c. Fotonii rămân null local, dar d/t nu mai e identitate globală.

# Exemplul 2 — Mediu dispersiv

Într-un mediu, v\_fază poate depăși c, v\_grup < c, iar viteza semnalului ≤ c. c ≈ d/t nu caracterizează propagarea. Pragul cauzal rămâne.

# Exemplul 3 — Fractură temporală

Un eveniment produce ramuri t→{t₁,t₂}. Pe fiecare ramură, |d𝐱/dt|=c, dar d/t e diferit. c e doar prag local.

# Exemplul 4 — Coordonate patologice

În coordonate Schwarzschild, dr/dt→0 la orizont. Dar conul luminii rămâne deschis în alte coordonate. Deci c=d/t depinde de coordonate; pragul e invariant.

# Concluzia anexei

În toate cazurile, „c” rămâne pragul cauzal local. Dar formula c ≈ d/t devine doar limită operațională.

Epilog – Fractura temporală ca șansă de evoluție

Experimente din 2024 au arătat timpi negativi pentru fotoni în nori de atomi ultra-reci, interpretați drept „neclaritate cuantică”. În logica fracturilor, acestea sunt fracturi temporale microscopice: timpul poate oscila, îngheța sau inversa local.  
  
„c” rămâne prag cauzal, dar c = d/t se arată ca limită operațională. Întrebarea pentru omenire: va ignora aceste indicii sau le va folosi pentru a descoperi o fizică mai profundă? Ceea ce azi e numit neclaritate poate deveni mâine instrumentul navigației între fire temporale. Astfel, fractura temporală poate fi nu doar o amenințare, ci scânteia unei noi etape de evoluție.