

**Otázka:** Základy speciální teorie relativity

**Předmět:** Fyzika

**Přidal(a):** Petr Pokorný

## **Základy speciální teorie relativity**

- Zabývá se jevy při rychlostech blízkých rychlosti světla. Pouze inerciální soustavy

### **Klasická fyzika předpokládá:**

- 1. Čas je absolutní
- 2. Absolutní současnost- pokud jsou současné události v jedné vztažné sst., potom jsou současné i v ostatních
- 3. Absolutní délka
- 4. Stálá hmotnost
- 5. Klasické skládání rychlostí
- 6. Mechanický Galileiho princip relativity - není možné rozlišit mezi inerciálními vztažnými soustavami

### **Historické okolnosti:**

Měření rychlosti světla

- Römer (1675)- 215 000 m/s
- Louis Fizeau (1849)
- Foucalt, Michelson (1877) - 300 000 m/s

Nutnost najít vztažnou soustavu vzhledem, ke které vztáhnout rychlost světla - zavedení Etheru.

V roce 1873 James Clark Maxwell přichází s teorií elektromagnetického pole, ze které plyne rychlost el. vln stejná jako rychlost světla. Světlo = **Elektromagnetické vlnění** - není nutnost zavádět představu Etheru.

Zároveň Michelson-Morleyho pokus - snaha dokázat to že není Maxwellova teorie invariantní- možnost rozlišit vztažné soustavy- výsledek- stálá rychlost světla ve všech směrech.

**Závěr:** Galileiho transformace není správná, nová **Lorentzova transformace**

Nepředpokládá absolutní čas.

### **Vznik STR:**

- **Albert Einstein (1905)**

### **STR leží na dvou základních principech:**

- **1. Princip relativity:** Einstein rozšiřuje Galileiho mechanický princip relativity, i na děje elektromagnetické.
- **2. Princip stálé rychlosti světla:** Rychlost světla je ve všech libovolných vztažných soustavách konstantní.

### **Důsledky STR:**

- **1. Relativnost současnosti:** dvě nesoumísné události které jsou současné v jedné vzt. soustavě, obecně nejsou současné v jiné vzt. soustavě.

- **2. Dilatace času:** Hodiny, v pohybující soustavě, jdou pomaleji, než v klidové soustavě.
- **3. Lorentzova kontrakce délek:** Tyč se zkracuje ve směru pohybu, a je kratší než tyč v klidové soustavě. K určení délky tyče potřebujeme označit koncové body tyče, vzhledem k tomu že jsou nesoumísné, z toho plyne, že tyč musí být kratší.
- **4. Relativistické skládání rychlostí:** Klasické skládání rychlostí by znamenalo, že můžeme ve výsledku dostat rychlost vyšší než je rychlost světla. Musíme skládat rychlosti relativisticky.
- **5. Relativistická hmotnost:** S rostoucí rychlostí roste i hmotnost částice. Částice s nenulovou klidovou hmotností nelze urychlit na rychlost světla. **Stále však platí ZZH.**
- **6. Relativistická hybnost:** Protože se mění hmotnost částice s rostoucí rychlostí, musí se relativisticky měnit i hybnost. **Stále však musí platit ZZH.**
- **7. Vztah mezi hmotností a energií:** Klasická fyzika nepředpokládá žádný obecný vztah mezi energií a hmotností (při rostoucí energii ne nemění hmotnost). V STR, se ale při každé změně celkové energie mění i hmotnost.