

POSTULATI TEORIJA KRETANJA I GRAVITACIJE

Goran Kostić, januar 2014.

1 Njutnova mehanika

Brzina je jednaka količniku dužine pređenog puta i vremena prelaženja tog puta.

Ubrzanje je jednako količniku promene brzine i vremena za koje je nastala ta promena.

Njutnova mehanika (ili **klasična mehanika**) je teorija kretanja koja opisuje objekte i oblasti makroskopskih dimenzija i brzina mnogo manjih od brzine svetlosti. Postulati teorije su:

- Kada telo A gura (vuče) telo B, tada i telo B gura (vuče) telo A, pri tome su sile istog intenziteta a suprotnih smerova na istom pravcu. (III Njutnov zakon.)
- Telo zadržava stanje mirovanja ili pravolinijskog kretanja stalnom brzinom, dok mu dejstvo sile ne promeni to stanje. (I Njutnov zakon.)
- Ubrzanje tela je, srazmerno sili koja na njega deluje i u pravcu i smeru dejstva te sile je, a obrnuto je srazmerno masi tela. (II Njutnov zakon.)

[Browne (1998) *Schaum's Outline of Physics for Engineering and Science*] 5.1, 5.2, 5.3

2 Specijalna teorija relativnosti

Inercijalni sistem je skup čestica koje, u odnosu na drugi inercijalni sistem, miruju ili se pravolinijski kreću stalnom brzinom.

Specijalna teorija relativnosti je teorija kretanja koja opisuje inercijalni sistem van gravitacionog polja. Postulati teorije su:

- U svim inercijalnim sistemima zakoni fizike su isti.
- U svim inercijalnim sistemima brzina svetlosti u vakuumu je ista (u svim smerovima i nezavisna je od brzine izvora svetlosti, ili brzine posmatrača).

[Browne (1998) *Schaum's Outline of Physics for Engineering and Science*] 34.1

3 Opšta teorija relativnosti

Čestica je u **slobodnom padu** kada se kreće jedino pod dejstvom gravitacije.

Probna čestica ima malu energiju, zanemarljivo je mala i zanemarljivo narušava prostor i vreme.

Opšta teorija relativnosti je teorija gravitacije u prostoru i vremenu. Ova teorija potpuno opisuje gravitaciju, prostor i vreme. Postulati teorije su:

- Vrlo mala homogena kuglica probnih čestica koje u početnom trenutku međusobno miruju, se pri slobodnom padu sažima prema sledećem:

$$\begin{pmatrix} \text{brzina smanjenja} \\ \text{zapremine u} \\ \text{pocetnom trenutku} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \text{zapremina} \\ \text{u pocetnom} \\ \text{trenutku} \end{pmatrix} \cdot \left[\begin{pmatrix} \text{gustina} \\ \text{energije u} \\ \text{centru kuglice} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \text{pritisak u} \\ x \text{ pravcu} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \text{pritisak u} \\ y \text{ pravcu} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \text{pritisak u} \\ z \text{ pravcu} \end{pmatrix} \right].$$

- Masa koja prouzrokuje inertnost i masa koja deluje gravitacijom, su isto svojstvo čestice.
- Pogodnim izborom koordinatnog sistema moguće je načiniti metriku koja je lokalno ravna u svakoj tački.

[Baez, Bunn (2006) *The Meaning of Einstein's Equation*] 3

[Wevers (2001) *Physics Formulary*] 3.2

GK 130530, 130723, 130805, 140114