



## Dve ideji

### Preboj

Preboj v razvoju znanosti lahko povzroči preprosta ideja, razumljiva vsakomur. Za to ni potrebna uporaba zapletenih računov in naprednih naprav. Zadostuje bister um, pozoren na očitne stvari, ki se običajno spregledajo. Omenili bomo dva znanstvenika. Prvi je Eratosten, ki je določil obseg Zemlje, drugi pa Einstein, ki je uvedel princip ekvivalence. Ta princip pravi, da gravitacije ne moremo ločiti od pospešenega gibanja, posledica česar je, da gravitacija ukrivlja svetlobni žarek.

### Eratosten

Eratosten je živel v Aleksandriji v Egiptu v tretjem stoletju pr. n. št. V tistem času je bil naš planet videti neskončen. Eratosten je prvič v zgodovini določil velikost Zemlje. Bil je matematik, astronom, zgodovinar, geograf in filozof. Delal je tudi kot bibliotekar v sloviti aleksandrijski knjižnici.

Nekega dne je našel knjigo, v kateri je bila zapisana zgodba, ki mu je vzbudila pozornost. To je bila zgodba o vodnjaku v mestu Siena (današnji Asuan) okoli 800 kilometrov južneje od Aleksandrije.

Zgodba govori, kako se enkrat na leto opoldan Sonce zrcali na vodi v globokem vodnjaku. To je na dan, ko stebri templja opoldan ne mečejo senc, ta dan je najdaljši v letu.

Običajni opazovalec v tem ne bi opazil nič posebnega. Eratosten je bil znanstvenik in je bil takoj pozoren na to, da v Aleksandriji stebri vedno mečejo senco, kadar sije sonce. To je možno le v primeru, da je Zemlja ukrivljena. Sonce je dovolj daleč, da lahko predpostavimo, da so njegovi žarki vzporedni. Če bi bila Zemlja ravna, bi se sence v Aleksandriji vedle enako kot v Sieni. Opoldne na najdaljši dan v letu je izmeril kot med sončnimi žarki in stebrom v Aleksandriji. Ta kot je bil približno enak  $7^\circ$ , to je približno 50 del polnega kroga  $360^\circ$ . Razdalja od Aleksandrije do Siene je bila v tistem času dobro znana. Od tod je

lahko izračunal obseg Zemlje. Ta je enak 50-kratni razdalji od Aleksandrije do Siene, to je 40.000 km, kar se dobro ujema s pravo vrednostjo.

<https://www.youtube.com/watch?v=G8cbIWMvOrI>

### Einstein

Einstein je bil pozoren na Galilejevo ugotovitev, da telesa v gravitacijskem polju Zemlje padajo z istim pospeškom, ne glede na njihovo maso. Enako velja za telesa v raketi, ki pospešuje s konstantnim pospeškom. Če v raketi spuščamo telesa, se ta neodvisno od mase približujejo dnu rakete s pospeškom, ki je enak pospešku rakete. To je Einsteina napeljalo na idejo, da ni mogoče razlikovati gravitacije od pospešenega gibanja. Tako je nastal princip ekvivalence.

Če potujete v praznem prostoru z raketo, ki pospešuje s pospeškom, ki je enak Zemljinemu, na raketi ni mogoče narediti fizikalnega poskusa, ki bi lahko potrdil, da niste na Zemlji. Podobno velja za prosti pad, ki izključi gravitacijo. Sistem v prostem padu je inercialen, enako kot sistem v vesolju daleč stran od zvezd.

Posledica principa ekvivalence je, da je pot svetlobnega žarka v gravitacijskem polju ukrivljena.

To lahko pokažemo s preprostim miselnim poskusom. Vzemimo dvigalo z opazovalcem in virom svetlobe eni strani dvigala in v isti višini s senzorjem na drugi strani dvigala. Drugi opazovalec stoji na tleh in opazuje dvigalo.

V trenutku, ko začne dvigalo prosto padati, vir emitira foton. Opazovalec v dvigalu se znajde v inercialnem sistemu, kjer je pot svetlobnega žarka premočrtna. Torej bo foton zadel senzor na drugi strani. Drugi opazovalec "vidi", da se je medtem, preden je foton zadel senzor, dvigalo že nekoliko spustilo, zato je zanj pot žarka krivočrtna. Seveda pa gravitacijska zavora pravočasno ustavi dvigalo in prepreči, da bi se opazovalec v dvigalu poškodoval.

<https://www.youtube.com/watch?v=UaleEhSahLM>

*Borut Jurčič Zlobec*

# V A B I L O

Vabimo vas na redni mesečni sestanek Astronomskega društva Javornik, ki bo v torek 17. decembra 2024 ob 18.00 uri. Sestanek bo potekal na daljavo prek povezave <https://private.vid.arnes.si/rxdq-4sdw-8qh7>.

Pogledali si bomo prispevek o tem, kako izgleda nočno nebo na Plutonu.



Prispevek najdete na povezavi <https://www.youtube.com/watch?v=4TEa17a748o>.

Vabljeni!

*Bernard Ženko*

Dodatne informacije o tem in preteklih predavanjih najdete na <http://www.adj.si>.

## Efemeride december 2024

(Efemeride si lahko ogledate tudi v reviji Življenje in tehnika.)

datum	Sonce		Luna		čas
	vzhod	zahod	vzhod	zahod	
01.12.	07:24	16:18	07:54	15:57	CET
05.12.	07:28	16:17	11:19	20:08	CET
10.12.	07:33	16:16	13:06	01:18	CET
15.12.	07:38	16:17	15:56	08:05	CET
20.12.	07:41	16:19	21:54	11:18	CET
25.12.	07:43	16:22	02:14	12:36	CET
30.12.	07:44	16:25	07:48	15:31	CET

Planeti:

- \* **Merkur** opazujemo v drugem delu meseca, ko v ozvezdju Škorpiona vzhaja okoli šestih zjutraj.
- \* **Venera** je decembra Večernica; sprva zahaja kmalu po sedmi, konec meseca pa je na nebu do približno pol devetih. V začetku meseca se iz ozvezdja Strelca preseli v ozvezdje Kozoroga.
- \* **Mars** sprva vzhaja okoli osmih zvečer, konec meseca pa že pred šesto. Nahaja se v ozvezdju Raka.
- \* **Jupiter** je na začetku decembra viden vso noč, konec meseca pa v ozvezdju Bika zaide nekaj pred šesto zjutraj.
- \* **Saturn** je v ozvezdju Vodnarja sprva viden do pol polnoči, nato pa zahaja vse bolj zgodaj in ga lahko konec meseca opazujemo le še do desetih.
- \* **Uran** lahko na začetku decembra opazujemo vso noč, konec meseca pa zahaja že kmalu po četrti uri

zjutraj. Sredi meseca se iz ozvezdja Bika pomakne v ozvezdje Ovna.

Zima se začne 21. decembra ob 10:20.

Maksimum meteorskega roja Geminidov s 150 utrinki na uro nastopi v noči s 13. na 14. december, vendar bo opazovanja motila skoraj polna Luna.

*Urška Pajer*

## Napišite prispevek!

Mesečnik potrebuje prispevke. Zato pozivam vse, ki želite kaj objaviti, da mi po elektronski pošti pošljete svoj prispevek. Prispevki so lahko raznovrstni: poročilo o opazovanju, slika, risba, zanimiva astronomska novica, predstavitev domačega observatorija ali teleskopa, skratka – karkoli, kar bodo ostali člani društva z zanimanjem prebrali.

*Aram Karalič*

Javorniški Mesečnik izdaja Astronomsko društvo Javornik, Ljubljana / ISSN 1581-1379 / urednik Aram Karalič / izhaja v prvi polovici meseca / prejema jo ga brezplačno vsi člani Astronomskega društva Javornik / prispevke pošljite na naslov [info@adj.si](mailto:info@adj.si) / **ROK ZA ODDAJO PRISPEVKOV JE 7. DAN V MESECU** / prispevkov praviloma ne lektoriramo / stavljeno v L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu