

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik **16** (1988/1989)

Številka 1

Strani 20-21

Janez Strnad:

NEWTON IN MACH

Ključne besede: fizika, Mach.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/16/923-Strnad-Newton.pdf>

© 1988 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

NEWTON IN MACH

Ob vrteči posodi z vodo, katere gladina ima obliko rotacijskega paraboloida, se spomnimo pomembnega osnovnega vprašanja. V *Matematičnih principih naravoslovja* (*Principia mathematica philosophiae naturalis*), katerih tristoletnico smo praznovali lani (*Do Newtonovih zakonov*, 7. številka PRESEKA), je Isaac Newton vpeljal *absolutni prostor*. Le-ta "po svoji naravi, ne glede na kaj zunanega, ostaja vedno enak in nepremičen." "Relativni prostor je gibljiva mera

absolutnega prostora, ki jo naši čuti prepoznajo glede na telesa ... Ker delov prostora ne moremo videti ali razločevati od drugih delov s čuti, uporabljamo namesto njih mere, dostopne čutom ... Namesto absolutnih leg in gibanj uporabljamo relativne in zaradi tega v vsakdanjih zadevah ne naletimo na neskladnosti. Toda v filozofskih razpravah moramo izločiti svoje čute in obravnavati stvari same, neodvisno od njihovih mer, ki so dostopne čutom."

Newton je bil prepričan, da je obstoj absolutnega prostora mogoče podpreti z nazornim poskusom z vedrom vode. Na dolgo vrv obesimo vedro, ki je do polovice polno vode. Vedro velikokrat zasučemo in spustimo. Vedro se vrtil v prostoru in po kratkem času se začne vrteti voda v njem. Na robovih se voda, ki miruje glede na vedro in se vrtil v prostoru, dvigne. To naj bi kazalo, da je pomemben le pospešek glede na absolutni prostor. Če bi vedro ostalo pri miru, pa bi oddaljene zvezde krožile okoli vedra, bi ostala po Newtonovem mnenju gladina vode v vedru vodoravna.

Avstrijski fizik in filozof Ernst Mach, ki je bil rojen pred stopetdesetimi leti, je leta 1883 v knjigi *Mehanika v svojem razvoju (Die Mechanik in ihrer Entwicklung)* ostro nasprotoval Newtonu. Kritiziral je to, kako je Newton vpeiljal maso in absolutni čas in absolutni prostor. Za slednja je menil, da sta "čisto miselni zadevi, čisti duševni tvorbi, ki ju ne moremo uresničiti, da bi prišli do izkušenj." "Vse fizikalne ugotovitve so relativne. Zato tudi vse geometrijske ugotovitve veljajo le relativno glede na mero. Pojem merjenja je pojem odnosa, ki ne vključuje ničesar, česar ne bi vsebovala mera."

Machu je bil pomemben le relativni pospešek glede na oddaljene zvezde. Po njegovem mnenju maso opazovanega telesa določa medsebojno delovanje zvezd in tega telesa. Če bi vedro z vodo ostalo pri miru in bi zvezde krožile okoli njega, bi gladina vode imela obliko rotacijskega paraboloida. To mnenje izraža *Machovo načelo*.

Na vprašanje: "Kdo ima prav glede vedra vode in zvezd, Newton ali Mach?" za zdaj v okviru fizike ni mogoče odgovoriti. Poskusa, pri katerem bi ostalo vedro pri miru in bi okoli njega krožile oddaljene zvezde, ni mogoče zares narediti. Na eni strani lahko vrteče se vedro z vodo uspešno opišemo le s poskusi in merjenji v laboratoriju, ne da bi se menili za oddaljene zvezde. Na drugi strani pa uspešna izpopolnjena teorija gravitacije — *Einsteinova splošna teorija relativnosti* — vsaj delno gradi na Machovem načelu.

S svojim vztrajanjem zgolj na količinah, ki jih lahko neposredno spravimo v zvezo s čutnimi zaznavami, je Mach odšel v skrajnost. Naposled je odklonil misel o tem, da sestavljajo snov atomi in je prišel v nasprotje s pretežno večino fizikov.

Janez Strnad