

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik 6 (1978/1979)

Številka 2

Strani 81-84

Danijel Bezek:

POSKUS IN RAZMIŠLJANJE

Ključne besede: fizika.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/6/354-Bezек-Galileo.pdf>

© 1978 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.



POSKUS IN RAZMIŠLJANJE

Galileo Galilei (1564-1642) - človek, čigar borba in vztrajnost še danes poosebljata napore znanstvenikov, ki so v času pred njim in za njim s *poskusi* in *računom* razbijali stoletja trajajočo "resnico avtoritete".

Njegovo eksperimentalno delo je imelo velik vpliv na kasnejši razvoj znanosti - predvsem naravoslovja. Zato je toliko bolj zanimiv način, kako je po čisto miselni poti potrdil pravilnost mnogih zakonov, do katerih se je dokopal predvsem z eksperimentalnim delom. Oglejmo si nekaj takih *miselnih eksperimentov*.



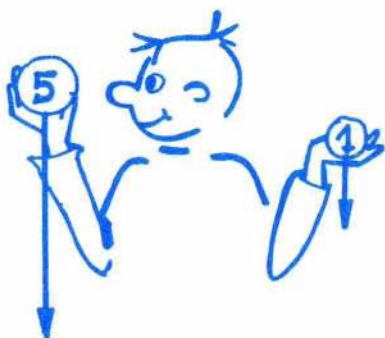
Legenda pravi, da je Galileo spuščal leseno in železno kroglo s stolpa v Pisi.

- a) Pred Galilejem so ljudje živeli v prepričanju, da dvakrat težje telo pada tu di dvakrat hitreje proti Zemlji.

Galileo je razmišljal drugače.

Vzemimo dve telesi - težje in lažje in ju zvežimo skupaj in tako sestavljeno telo pustimo prosto padati. Težje telo po predpostavki pada hitreje kot lažje.

Ker sta zvezani, imata ena



Resničnost trditve preveri s kovan-
cema za 1 in 5 din, ki ju hkrati
spustiš z iste višine.



ARISTOTEL



Zdi se, kot da je sila moža, ki vle-
če voz, edina sila, ki poleg teže
in sile tal deluje na voz.

ko hitrost, vendar manjšo,
kot bi jo imelo težje telo
samo - namreč lažje telo
težje nekoliko zavira. To-
da obe telesi skupaj sta
težji od vsakega posamezne-
ga in bi se po predpostav-
ki, da težja telesa padajo
hitreje, morali gibati naj
hitreje.

To pa je protislovje!

Sklep: Vsa telesa, ki pri
padanju niso ovirana, pa-
dajo enako.

- b) *Aristotel* je pred več ka-
kor 2000 leti zapisal, da
je za enakomerno gibanje
potrebna stalna sila. Če
te sile ni, telo miruje.

V svojem razmišljanju je
šel tako daleč, da je pla-
netom, ki krožijo okoli
Sonca, pripisal sile, ki
so v njih samih in vzdržu-
jejo gibanje planetov.

Galileo je postavil uteme-
ljen dvom o Aristotelovi
razlagi.

Naredimo naslednji "misel-
ni poizkus". Kroglico spu-
ščamo po klancu navzdol.
Skrajna meja, do katere se
kroglica prikotali na nas-
protni strmini, je določē-

na z višino, s katere smo kroglico spustili. To velja tudi takrat, ko nagib klanca spreminjamo.

Če strmino na nasprotni strani poravnamo v vodoravno ravnino, kroglica ne bo nikoli dosegla prvotne višine.

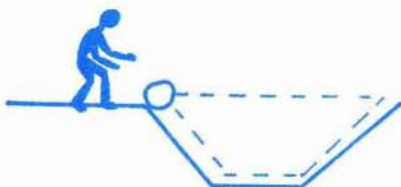
Njeno gibanje bo enakomerno, četudi ni zunanjih sil, ki bi ga vzdrževale.

Iz izkušenj, ki jih je Galileo dobil s poskusi, je vedel, da tak sklep tem bolj ustreza resničnemu stanju, kolikor manjše so zaviralne sile - predvsem trenje in upor zraka.

- c) V delu "Dve znanosti" Galileo na zanimiv način rešuje problem sorazmernega povečanja in zmanjšanja. Po miselno logični poti pokaže, da človekova rast ne more iti v nedogled; preprosto zato, ker bi človekove kosti ne vzdržale nje gove teže. Zakaj?

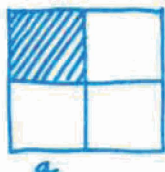
Tlak v kosteh je sorazmeren s povprečnim presekom kosti - t.j. s kvadratom premera.

Teža telesa pa je sorazmer



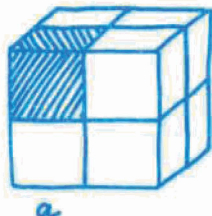
TLAK

$$\propto a^2$$



TEŽA

$$\propto a^3$$



na s prostornino - t.j. s kubom linearnih dimenzij.

Vzemimo velikana, ki bi bil v svojih dimenzijah dvakrat večji od povprečnega zemljana. Njegova teža bi bila osemkrat večja; pritisk v kosteh pa bi se brez škode povečal le na štirikratno vrednost, kar pomeni, da bi bile kosti dvakrat bolj obremenjene. Velikanov skelet bi bil izpostavljen takemu pritisku, kot bi mu bil izpostavljen navaden zemljan, ki bi poleg svoje teže nosil še sebi podobnega človeka.

Če si pazljivo prebral sestavek, potem naslednje naloge ne bodo pretrd oreh:

1. Živali in človek oddajajo toploto preko kože v okolico. Oddano toploto je treba nadomestiti s hrano. Kdo mora biti bolj požrešen: človek ali miš?
2. Zakaj manjše živali brez večjih posledic preživijo padec z večjih višin?

Danijež Bezek