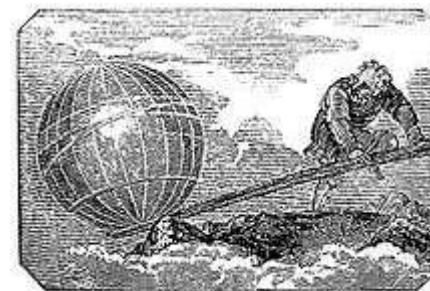


**Olomoucký fyzikální
kaleidoskop
2015**

Dejte mi pevný bod a já pohnu Zemí

prohlásil podle legendy geniální starověký mechanik Archimédes, který objevil zákony páky.



Archimédes věděl, že neexistuje břemeno, které by nebylo možno zvednout i nejslabší silou, jestliže se použije páky; je jen zapotřebí působit touto silou na dostatečně dlouhé rameno páky a krátkým ramenem zvedat břemeno. Proto si myslel, že kdyby se použilo páky velmi dlouhé, bylo by možné silou lidské ruky zvednout i břemeno, jehož hmota by se rovnala hmotě zeměkoule.

**Kdyby však slavný fyzik byl věděl,
jak ohromná je hmota Země, sotva
by byl svůj sebevědomý výrok
pronesl.**



Dokážeme uzvednout 1 tunu?

Může člověk zvednout 1 tunu? Může přestípnout silný ocelový drát?
Ano, může.

To věděli lidé už v pravěku, když používali páku ke zvedání předmětů.
Takto můžeme vlastní silou zvednout třeba kámen,
který váží několik tun.

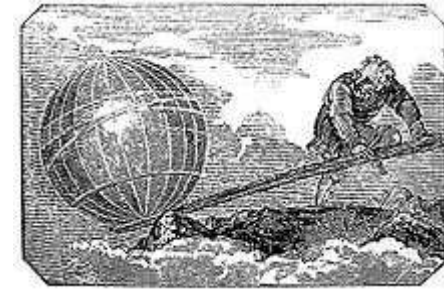
Stačí páku opřít (položít) blízko jednoho konce na nějakou podložku
(kámen, cihlu).

A co Archimedes?

Víte, jak dlouho by mu trvalo, než by zeměkouli zvedl jen o jediný centimetr?

Plných třicet tisíc bilionů let!

Těleso s hmotností jako má Země by vážilo zhruba
6 000 000 000 000 000 000 000 tun.



Jestliže člověk může přímo zvednout jen 60 kg, musel by „zvedat Zemi“ pákou, jejíž jedno rameno by bylo

100 000 000 000 000 000 000 000 000krát ($100_{\text{exp}21}$)

delší než druhé.

Prostým výpočtem zjistíme, že zatímco konec krátkého ramene se zvedne o 1 cm, druhý konec opíše ve vesmíru obrovský oblouk dlouhý

1 000 000 000 000 000 000 km. ($10_{\text{exp}18}$)

Takovou nepředstavitelně dlouhou dráhu by musela proběhnout Archimédova ruka působící na páku, aby mohla zvednout Zemi jen o **jeden** centimetr!

A jak dlouho by to trvalo?

Předpokládáme-li, že Archimédes byl s to zvednout břemeno 60 kg do výše jednoho metru za jednu vteřinu (to je výkon skoro rovný jedné koňské síle!),
potřeboval by na "zvednutí Země" o 1 centimetr
1 000 000 000 000 000 000 000 000 vteřin (10^{24})
čili třicet tisíc bilionů let.

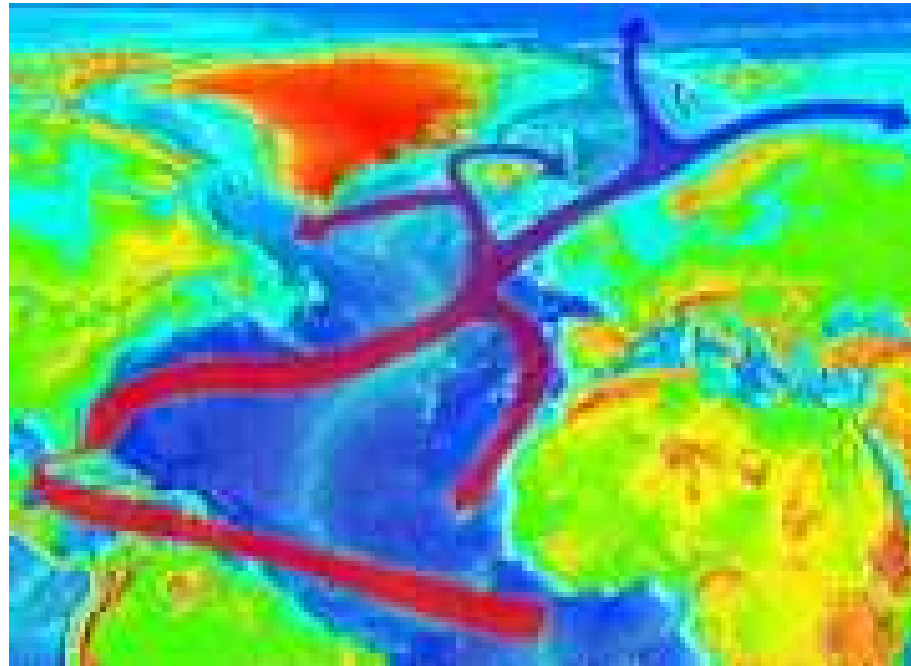
Za celý svůj dlouhý život by byl Archimédes nepohnul Zemí ani o tloušťku nejtenčího vlasu.

Žádné důmyslné nápady by geniálnímu vynálezci nepomohly znatelně tuto dobu zkrátit.

"Zlaté pravidlo mechaniky" říká,

že na každém stroji je zisk na síle nevyhnutelně provázen ztrátou na dráze, tj. na času. I kdyby byl Archimédes dokázal zvýšit rychlost své ruky na největší možnou rychlost v přírodě, na 300 000 km/s (rychlost světla), "pohnul by Zemí",
o 1 cm i v tomto fantastickém případě teprve za 10 milionů let.

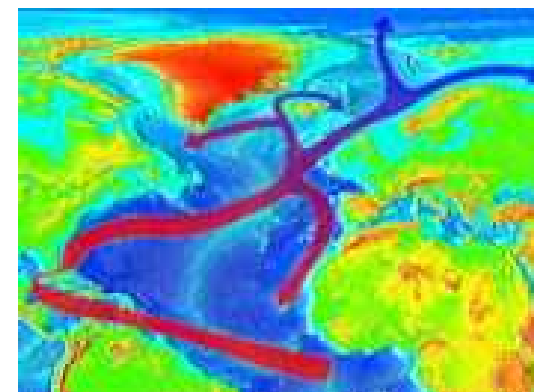
Golfský proud



G.p. transportuje $1,5 \cdot 10^8 \text{ m}^3$ vody za sekundu

Proud je široký 100 – 200 km a dlouhý asi 2 500 km.

Hloubka proudu je průměrně 1,6 km.



V blízkosti Mysu Hatteras (Severní Karolína) se proud odpoutává od pobřeží a směřuje do volného Atlantiku (dáno geografickými podmínkami mořského dna).

Směrování proudu směrem k Evropě je ovlivněno srážkou s Labradorským proudem a vlivem Coriolisovy síly.

Vlivem rozdělení proudu, vyzařováním tepla a vlivem vypařování proud ztrácí část své energie.

Se svou rychlostí proudu (je asi 9 km/h) a mohutností 150 Sv (1 sverdrup = $10^6 \text{ m}^3/\text{s}$) patří Golfský proud k nejsilnějším oceánským proudům světa.