

Fyzikální paradoxy a (ne)obvyklé přírodní jevy

J. Fořt
FJFI, ČVUT Praha
fortj1@km1.fjfi.cvut.cz

Abstrakt:

Cílem tohoto projektu bylo vyhledat některé zajímavé fyzikální paradoxy a (v rámci možností) se pokusit objasnit proč se tyto jevy dějí jinak než očekáváme.

Úvod

Člověku se naskýtají obrovské možnosti jak pozorovat a zkoumat přírodu. Poté, co ji alespoň částečně pochopí, snaží se co nejlépe využívat jejích materiálních zdrojů a v nemenší míře i přírodních jevů. Příroda se však někdy chová z našeho pohledu nelogicky a předhazuje nám tvrdé oříšky v podobě zvláštních přírodních jevů – tzv. fyzikálních paradoxů. Jelikož mne vždy fascinovalo vědět, jak co funguje, v tomto případě tomu nebylo jinak a snažil jsem se pochopit podstatu těchto jevů.

Zkoumané jevy

Proč těžší tělesa nepadají rychleji?

Nemálo lidí si stále myslí, že těžší tělesa padají k Zemi volným pádem rychleji než ta méně hmotná. Snad proto, že nesou-li něco těžkého, připadá jim že jejich paže je přitahována k Zemi rychleji, než nesou-li nějakou drobnost. Na následujícím případě logickou úvahou dojdeme k tomu, že těžší tělesa „nemohou“ padat rychleji než ta lehčí.

Vysvětlení:

Mějme dvě tělesa o různých hmotnostech m_1 , m_2 . Předpokládejme že těžší těleso padá vyšší rychlostí. Potom spojíme-li obě tělesa drátkem nebo provázkem, muselo by platit, že lehčí těleso, které padá menší rychlostí, brzdí při volném pádu to těžší.. – pokud by toto tvrzení platilo, pak jsme vlastně došli k tomu, že celkově těžší těleso ($m_1 + m_2 + m$ provázku) než to původní (m_1) padá pomaleji – a tady máme spor!!

Podivná energie působící na „magnetických“ kopcích

Na Zemi existují místa vykazující zvláštní anomálii – totiž, že místo aby se předměty samovolně pohybovaly shora dolů, je to právě naopak!! Viz. např.

Mount Makiling (filipíny), Es Vedra (Ibiza), Los Magnetos (ČR)... Mnozí tvrdí, že v nitru těchto kopců působí zvláštní energie (dříve se myslelo, že jde o energii magnetickou, ale tyto podivné síly působí i na nekovové předměty!!)

Vysvětlení:

Po dlouhé diskusi na internetových fórech o této problematice jsem se dopátral, že se jedná o „pouhý“ **optický klam!!!**, a sice **myslíte si, že stojíte pod kopcem, ale ve skutečnosti stojíte vlastně na kopci!** viz. obrázky 1), 2)...



1) Myslíte si, že stojíte takto...



2) Ve skutečnosti však stojíte takto a máte pocit, že stojíte na vodorovné rovině, (no ano, na rovině stojíte, jenomže na nakloněné!), proto vám připadá, že se budete pohybovat do kopce!

Hydrodynamické paradoxon

Uvažujme ideální proudící kapalinu v trubici se dvěma různými průřezy. Jelikož je kapalina nestlačitelná a nemá se v trubici kam hromadit, platí $Q_1 = Q_2$ (kde Q značí průtok kapaliny za jednotku času), z čehož vyplývá, že v užší trubici musí mít nutně kapalina vyšší rychlost. Hydrodynamické paradoxon říká, že v místě, kde má kapalina vyšší rychlost, má nižší tlak!

Vysvětlení:

U kapaliny v klidu je hydrostatický tlak v téže hloubce stejný, u proudící kapaliny platí pro hydrostatický tlak jiná zákonitost, kterou vysvětlujeme z hlediska změn mechanické energie.

Mění-li se v trubici rychlost kapaliny, mění se její kinetická energie, ale protože se zákona zachování energie platí $E_k + E_p = \text{konst.}$, mění se i její potenciální **tlaková** energie. Z platnosti výše uvedeného vzorce vyplývá, že v místě, kde má kapalina vyšší rychlost, nutně musí mít nižší tlak.

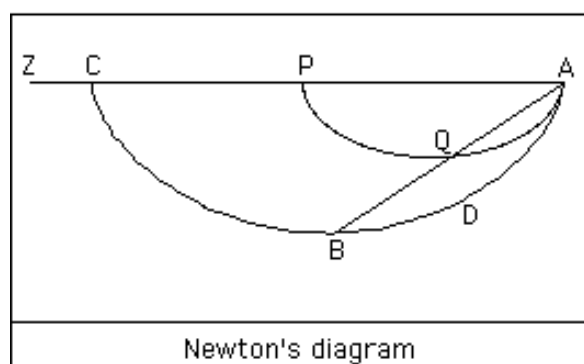
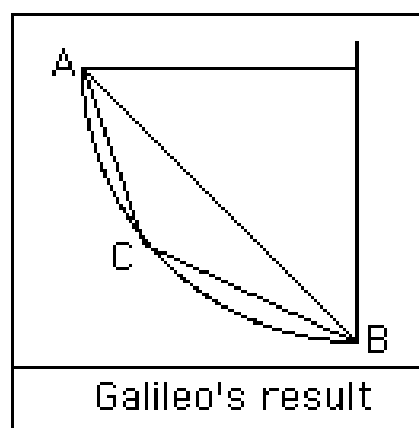
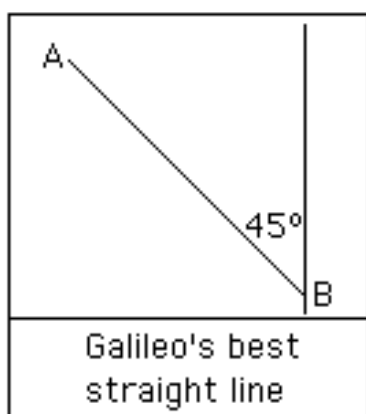
Využití: Hydrodynamického paradoxon využívá tzv. vodní vývěva...

Brachystochrona

Brachystochrona vlastně není žádný paradoxní jev, je to název křivky, která je výsledkem poněkud zvláštního zjištění, a sice že cesta po nejkratší trase nemusí být vždy nejrychlejší! Uvažujme dva body ve svislé rovině, které neleží na společné vertikále. Pak bod, který se bude pohybovat (pouze působením tíhové síly) z místa s vyšší polohou k nižšímu, se dostane do cíle mnohem rychleji po trajektorii tvaru brachystochrony, než po trase nejkratší – tj. po přímce spojující tyto dva body!

Vysvětlení:

Názorně nastíníme jak daný problém řešili někteří významní matematici a fyzikové:



Výsledek

Z přehledu výše uvedených jevů (a zvláště z pokusů o jejich vysvětlení) je vidět, že není paradox jako paradox, k řešení některých stačí zdravý lidský rozum (volný pád), naopak pro řešení některých dalších je nutné oplývat příslušným matematickým aparátem (brachystochrona)

Reference:

- [1] Svoboda a kol. : Přehled středoškolské fyziky, nakl. Prometheus 1996, str. 106 – 116
- [2] Internetové fórum na serveru www.zive.cz (tímto bych rád poděkoval všem kteří se mnou diskutovali na téma „magnetických“ kopců)