

Dopis čtenáře: Perlička - Proč nejsou všechny částice od sebe nekonečně daleko?

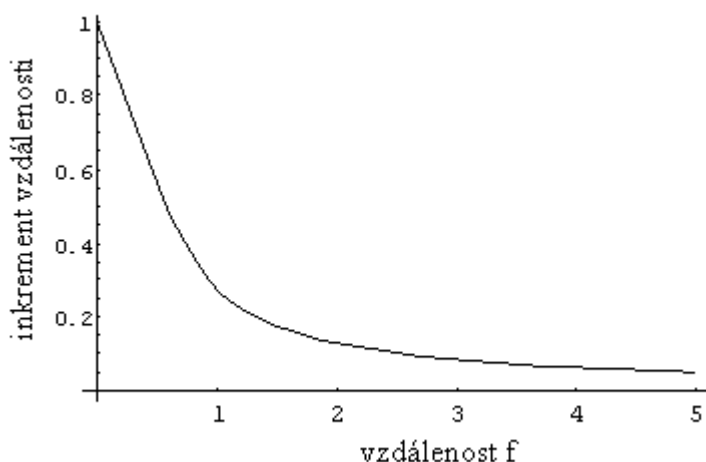
05.01.2006

Všechny částice s nenulovou kinetickou energií mají tendenci se od sebe vzdalovat. Matematický důkaz. :-)

Uvažujme dva body **A**, **B** v rovině, jejichž vzdálenost označme **f**. Pro jednoduchost předpokládejme, že bod **A** je nehybný a bod **B** se pohybuje zcela náhodně a skokově, vždy o jednotkovou vzdálenost. Jaká bude vzdálenost mezi body po prvním skoku? Zůstane stejná nebo se změní? A co po druhém nebo po třetím skoku? Střední vzdálenost po prvním skoku lze spočítat jako:

$$\frac{\int_0^\pi \sqrt{\sin^2 x + (f - \cos x)^2} dx}{\pi}$$

Kde **x** je úhel který svírají úsečky **AB** a **BB1** (**B1** je pozice bodu **B** po prvním skoku). Po integraci a odečtení **f** získáme hodnotu inkrementu vzdálenosti (viz graf; jednotkou jsou „skoky“).



Tento inkrement závisí na původní vzdálenosti bodů **f**. Řešením je klesající křivka s maximem v **f = 0** a pro **f** limitující k nule. To znamená, že jakékoliv dva náhodně se pohybující body se od sebe vzdalují, a čím jsou blíže sebe, tím se vzdalují rychleji. Je zřejmé, že statisticky musí součet všech vektorů rychlostí dát nulu. Je to v rozporu s uvedenými závěry? Zde je potřeba si uvědomit, že pokud bude mít pravděpodobná oblast výskytu tvar kružnice (v případě 2D prostoru), pak těžiště všech teoretických poloh zůstává v původním středu a statistická podmínka je splněna.

Po další integraci podle **f** (součet všech inkrementů vzdálenosti) by se ukázalo zda toto vzdalování je omezené nebo narůstá do nekonečna (pokud by výsledkem bylo konečné číslo nebo nekonečno).

$$\int_0^\infty \left(\frac{\int_0^\pi \sqrt{\sin^2 x + (f - \cos x)^2} dx}{\pi} - f \right) df$$

Protože maximální suma vzdáleností je dosažena při lokalizaci bodů na kružnici resp. kulové ploše, měl by být kupříkladu tlak ideálního plynu v uzavřené nádobě nejvyšší při okrajích a nejnižší ve středu nádoby! Samozřejmě, že rozdíly budou minimální, protože při jakékoliv nehomogenitě v nádobě se změní pravděpodobnost srážek (pohybu) v různých směrech. Přesto by mohla být i tato jemná odchylka teoreticky měřitelná.

Je zajímavé že suma vzdáleností bodů položených na přímce je vždy stejná, na rozdíl od bodů umístěných v 2D resp. 3D prostoru. Pokud by se například entropie nadefinovala jako suma všech vzdáleností elementárních částic systému (násobených součtem kinetických energií?), jednalo by se o vysvětlení samovolného vzrůstu entropie.

Stephen Howg-King, howgking@seznam.cz

Název: Re: honza**Datum:** 06.01.06 15:02**Autor:** Zephir

To je hezký postřeh a další důvod, proč onen myšlenkový pokus nemusí mít nic společného s reálnou fyzikální soustavou, natož celým vesmírem, resp. změnami entropie v něm.

Název: difuze**Datum:** 06.01.06 10:30**Autor:** HonzaD

Tedy popsany myšlenkový experiment spíše popisuje difúzi, než například chování skupin částic typu plynu. Takže třeba na případ jak brzo ucítíme smrad po otevření lahvičky s voňavkou v normální vzduchem zaplněné místnosti, když jsme ve vzdálenosti x se toto postup po příslušném zdokonalení dá docela dobře použít. Rozhodně fyzikálně vůbec nic neříká o chování m plynných částic (molekul) uvolněných z lahvičky ve vakuu. Tam je šíření nesrovnatelně rychlejší, protože prakticky velmi rychle po opuštění té lahvičky přestane být splněna podmínka o náhodné změně směru a molekuly se nesráží a šíří se rovnoměrně přímočaře z místa uvolnění. K renesanci srážení dojde až když se projeví nějakým způsobem omezení prostoru, gravitace, stěny nádoby, tj. je narušena podmínka pro rovnoměrný přímočarý pohyb. No ale ani pro ten smrad neplatí, že po nějaké době bude u stěn místnosti koncentrace největší (respektive parciální tlak). Jo dokonce se dá ukázat, že v libovolném čase je v libovolné jednoduše souvislé oblasti koncentrace v libovolném bodě té oblasti v intervalu minimum a maximum koncentrace na hranicích té oblasti. Toto platí pro jednoduše souvislé oblasti neobsahující zdroj nebo černou díru :-).

Název: to zoe**Datum:** 06.01.06 09:18**Autor:** stephen howg-king

s tímto již mohu naprosto souhlasit. na primce (1D) skutečně k zadnému vzdalování nemůže dojít. to je výsadou 2D, 3D a vícerozměrných prostoru.

Název:**Datum:** 05.01.06 22:25**Autor:** Zoe

Můžeme se na to podívat také jinak. Na přímce je v prvním kroku pravděpodobnost, že se částice od počátku vzdálí 100%. Ale již ve druhém kroku je stejně velká pravděpodobnost že se vzdálí, jako že se přiblíží. Naproti tomu v rovině je úhel, pod nímž se náhodně putující částice od počátku vzdálí vždy větší, než úhel, pod kterým by se mohla přiblížit. A tento rozdíl se s rostoucí vzdáleností neustále zmenšuje a konverguje k nule. Totéž bude platit (kvalitativně) i v prostoru. S entropií to sice nepřímou souvisí, princip růstu entropie se ale daleko lépe předvádí na příkladu dvou spojených nádob, mezi nimiž volně putují částice. Metodami středoškolské kombinatoriky se počítají pravděpodobnosti narušení principu růstu entropie a již na nepřilíš velkém počtu částic (řádově desítek) se dá ukázat, že pravděpodobnost narušení tohoto principu klesá velmi rychle k nule s každou další částicí v systému.

Název: houser, zoe, zephir**Datum:** 05.01.06 21:55**Autor:** Navrátil

ad Houser : myslím, že příklad „perlička“ o vzdalování bodů opravdu je jen matematický a nikoliv fyzikální, neb kdyby tyto body byly hmotné, byla by situace jiná.

ad Zoe : od Vás bych očekával pověstné čisté pedagogické vysvětlení trochu lepší, pestřejší než jste podal

ad Zephir : Vaše omluva je opravdu překvapující (pokud je upřímná a není falešná)

Název: mm**Datum:** 05.01.06 21:51**Autor:** stephen howg-king

protože částice se pohybuje skokově, můžeme předpokládat, že v daném souboru částic se v daný okamžik přesouva právě jedna částice. bylo ukázáno, že částice se skokem statisticky vzdalí od jakéhokoliv/všech bodů (částic) v systému. od blížších více, od vzdálenějších méně. výsledkem v uzavřené kouli bude stav, ve kterém budou všechny částice navzájem co nejdále od sebe. maximální suma vzdáleností všech částic není dosazena při homogenním rozptýlení (jak by se mohlo zdát), ale při pozici na kulové ploše. tuto snahu pohybuje se částic zaujmout takovou polohu můžeme nazvat např. entropie:)

nikde nebyly uvazovane zadne dalsi pusobici sily, predpokladem je pouze nahodny pohyb.

Název: Re: houser

Datum: 05.01.06 21:22

Autor: Zephir

Co tu má být tím paradoxem?

Název: nejde o fyziku

Datum: 05.01.06 20:49

Autor: pavel houser

myslím, že "fyzikalni" interpretace není to, o čem zde jde. hrajeme si zde s geometrií/statistikou, jde o myšlenkový experiment. je jasné, že svět se podle popsaného modelu neřídí (nejsme ve světě, kde by všechny částice byly od sebe nekonečně daleko). to můžete - vzhledem k úloze - odvodit zvnějšku, gravitací, nějakou geometrií časoprostoru, rozpínáním vesmíru apod. (nakonec vesmír vlastně třeba dopadne nějak podobně popsanému modelu)

o to ale nejde, otázka zní, zda ten paradox nemůžete vyjasnit už v rámci geometrie/statistiky. můj (ad hoc) názor:

- pro dva body a nekonečnou eukleidovskou rovinu by toto fungovalo. otázka: a co pro více bodů? (zda se mi to bytí ulohou vhodnou pro simulaci na bunecném automatu)

ps: omluva za kombinaci 7 a 8 bit češtiny

Název: Re: Navrátil

Datum: 05.01.06 20:18

Autor: Zephir

...a prohlašuji, že chápu, co to je dialog a že stylem násilného umlčování a ponižování nikam nedojdu a jen si budu vyrábět nepřátele.

Název: statistika

Datum: 05.01.06 20:17

Autor: Zoe

Že se částice s počtem náhodných kroků vzdaluje od výchozího bodu nelineárně, je pravda. Např. ve 2D bude její střední vzdálenost rovna odmocnině součinu počtu kroků a kvadrátu délky jednoho kroku. Zbylé autorovy dedukce o tlaku klesajícím se vzdáleností atp., jsou ale bohapusté nesmysly. Rychlost, s jakou se náhodně se pohybující částice vzdaluje od nějakého fiktivního bodu přeci nemá nic společného s její kinetickou energií, a tedy ani s tlakem plynu na jednotku plochy. Každý jeden bod, do kterého částice na své cestě dospěje můžeme přeci zadefinovat jako nový výchozí bod (nový počátek) a na výslednou fyziku to nemůže mít žádný vliv. Vtip je totiž v tom, že když položíme počátek soustavy souřadné do částice, nemá tato v dalším kroku jinou možnost, než se od něj vzdalovat. Čím je však částice od tohoto počátku dál, tím více roste pravděpodobnost, že se mu bude chvílema naopak přibližovat.

Název: Re: Navrátil

Datum: 05.01.06 20:16

Autor: Zephir

Pane Navrátil,

já se vám tedy upřímně omlouvám a doufám, že tím přispěju ke snížení obsahu spamu v těchto diskusích.

to

Název: navratil

Datum: 05.01.06 19:20

josef

Autor: stephen howg-king

v předkladaném modelu se samozřejmě vůbec neuvazuje gravitace ani nic podobného. jedna částice o statistickou zaležitost pro částici, která se pohybuje ZCELA nahodně (tzn. žádný směr není preferován).

bod A můžeme považovat třeba za počátek souřadnicového systému a bod B umístíme kamkoliv v tomto systému. potom platí, že střední vzdálenost po náhodném skoku bude větší než vzdálenost původní (viz integrál a graf). pro úplnost, střední vzdálenost = střední hodnota funkce popisující délku úsečky AB¹.

zminka o entropii ma za cil pouze naznacit mozne dusledky, v pripade idealniho plynu i pomerne realne..

Název: Zephir

Datum: 05.01.06 19:17

Autor: Navrátil Josef

(citace Zephira) Pane Navrátil, už zase rejete?

(reakce) pane Zephire, nééé zase, já ještě nepřestal ... a nepřestanu. Nepřestanu do Vás bušit (formou tvrdé korektní kritiky), dokud se mi neomluvíte....., a dokud nepochopíte, co to je dialog a dokud nepochopíte, že stylem násilného umlčování a ponižování nikam nedojdete a jen si budete vyrábět nepřátele.

Až se omluvíte a pochopíte svou chybu, možná přijde dobrá plodná debata.

.....

Dodal bych k mému předchozímu příspěvku toto :

Nakonec se může ukázat, že „perlička“ pana Stephen Howg-Kinga jasněji předvede to proč zakřivený prostorčas generuje hmotu a naopak. (při "narovnání" časoprostoru v globálním měřítku by hmota "vymizela"). Vlnová funkce je také jakési „předvádění“ prvního skoku B od A a pak další skoky toho B, nekonečně mnoho skoků „tam a zpět“ jsou v podstatě vlny kde se konkávní a konvexní půlky sečtou, eliminují – nastane linearita, ale první skok představuje jen „půl“ vlny a tedy představuje zakřivení časoprostoru podle vztahu $t^2 = 2x$, což je nejen parabola, ale také obyčejné gravitační zrychlení, reprezentující gravitaci. První skok po Velkém Třesku na posloupnosti vývoje stavů (stavů poměrů dimenzí veličin) je a bude nelineární, bude „zvlněný“, zakřivený ... a bude důvodem nejen zakřivení časoprostoru, ale i vzniku hmoty vlnobalíčkováním dimenzí veličin délka a čas...vlnobalíčkováním i tak, že dimenze nad 3+3 se budou "rodit" a do hmoty svinovávat.(proč ? a jak ? a další nejasnosti ? jsou už otázkou dalšího bádání)

Název: Model fázových rovnováh

Datum: 05.01.06 18:58

Autor: Zephir

Tohle je jednoduše aplet pro MSIE (LB model částicovejch rovnováh), ze kterého je vidět, co ty částice ve skutečnosti dělají a jak v závislosti na obsahu kinetický energie přecházej z plynného stavu do tuhého.

superstruny.aspweb.cz/images/fyzika/crystalization.htm

Název: Re: noname

Datum: 05.01.06 18:49

Autor: Zephir

To ani chápat nemusíte, autor článku není fyzik, ale bývalej informatik. Hmotný částice se samozřejmě rozlezou jen do určitý vzdálenosti, dokud se jejich střední kinetická energie nevyrovná potenciálový.

Čili důkaz podanej v článku je skutečně jen matematickej.

Pane Navrátil, už zase rejete?

Název: - - -

Datum: 05.01.06 18:48

Autor: Navrátil Josef

Nejsem dobrý matematik, ale nějak intuitivně cítím, že zde se říká, že první skok částice B (jež je pohyblivá vůči částici A, co jí byly pasována vlastnost nepohybu, tedy ztotožněna se souřadným systémem, ve kterém se bude vše posuzovat) je směrem od částice A. Pak bude-li každý další skok střídáním skoků „tam a sem“ čili „dál a blíž“ k A a od A, pak opravdu střední vzdálenost mezi body A a B na začátku a na konci děje vzroste... právě díky tomu prvnímu skoku, kterému bylo „nařízeno“,aby byl „od“ A nikoliv „k“ A. Přitom se v tomto příkladu můžeme (možná musíme) bavit nad nehmotnými body A a B a nemusíme (nesmíme) zde „míchat“ gravitaci...což by znamenalo „zakřivit“ souřadnou soustavu souřadnic a vyrobit pro popis stejného příkladu jiný integrál.

Název: všem

Datum: 05.01.06 18:27

Autor: Navrátil Josef

Žasnu nad tím, jak mohl Zephir pochopit ten integrál, když jeho znalost matematiky sahá jen sem :

<http://superstruny.aspweb.cz/images/fyzika/vmlwave.htm> , kde tvrdí, že
zmena rychlosti = $dt * (\text{poloha}(dx) + \text{poloha}(-dx) - 2 * \text{poloha}(0))$

...

my se tu změnu rychlosti v 6A učili jinak :

$a = dv / dt = d^2s / dt^2$ takže mě genius Zephir jaksí strašně uzemnil, a ryju držkou v zemi.

Název: nechápu

Datum: 05.01.06 18:23

Autor: noname

asi prokážu svou blbost ;-)) nicméně to nechápu. částice s nenulovou hmotností se k sobě naopak přitahují! Těch částic je pak mraky na každou působí síly okolních částic a proto rychle kmitají, takže v prostoru jsou pak rozmístěny pseudonáhodně. I kdyby jste měli jednu hypotetickou "statickou" částici, která by všechny ostatní odpuzovala, tak přeci jen nějakou silou, která klesá se čtvercem vzdálenosti a v určitý moment by nestačila pro vliv na jinou částici. To že se každá částice po nějaké době zastaví je dané samozřejmě třecími silami prostředí, v dokonalém vakuu bez gravitačních i elektromagnetických sil by se asi jedna částice pohybovala do nekonečna (částečně viz sluneční vítr). Prostě to nějak nechápu, děkuji za bližší vysvětlení a omlouvám se předem za mou omezenost v této oblasti.

Název: -----

Datum: 05.01.06 16:24

Autor: Zephir

Ze by se zborčila topologie prostoru kolem tohoto WWW serveru a uživatel Zephir se rozdvojl???

Název: - - -

Datum: 05.01.06 16:15

Autor: Zephir

Vidím, že v Čechách není o srandu nouze...

Název: to Kaja

Datum: 05.01.06 16:11

Autor: Zephir

Nebo ne, radeji to nechte plavat ... Omlouvam se.

Název: Re: Kaja

Datum: 05.01.06 16:08

Autor: Zephir

To by mě fakt taky zajímalo. Tak do toho...

Název: pro Zephira

Datum: 05.01.06 15:56

Autor: Kaja

Tusíte vůbec co na tom obrazku, který komentujete jako "přesná počítačová simulace tohoto systému", je doopravdy? Když už jste si ho dal na své WWW stránky, tak si nejdřív poradně zjistete co na tom obrazku přesně je a jak se to doopravdy počítalo.

Bože Vy jste ale HOVADO...

P.S.: Jestli jste budete remcat, tak tady zveřejním adresu, kde jste ten obrázek ukradl.

Název: Dotaz 2 Zephir :

Datum: 05.01.06 15:34

Autor: Robert

Jestli ti to nebude vadit?

Kolik máš roků?

A co jsi skončil za školu?

Název: Matematika

Datum: 05.01.06 15:30

Autor: Robert

to Zephir :

Musím uznat že tam ta matematika jak jste to zhruba vysvětloval je. Funkce je skutečně vložena naprosto přesně jak popisuje ten děj článek. Fakt jsi dobrý. Má úcta. Hučíš někdy takové výplachy že tomu nejde rozumět ale asi víš pořádně o čem mluvíš. Skutečně před tím než jsem si to ověřil tak jsem se přikláněl na stranu že možná šířší informační entropii a chaos ale po tom co jsem si to za

pomocí tužky, papíru ověřil tak nemůžu nesouhlasit, že v tomto článku víš co povidáš.

Název: Informační šum

Datum: 05.01.06 14:48

Autor: Zephir

To s tím informačním šumem je také otázka debaty. Zdálo by se, že šíření informací má mnoho společného s šířením energie, který je řízený gradientem. Dalo by se tedy čekat, že čím větší rozdíl v obsahu informací bude mezi vámi a opicí, tím bude informační tok vyšší. Ale nebude - když budete vykládat Pythagorovu větu opici, ona se může oprávněně domnívat, že jde o informační šum, protože očekává, že jí nabííte banán, který pochopitelně nedostane.

A není to jen problém opic, kde je možný se odvolávat na vykonstruovanost takového příkladu s ohledem na její fyziologický předpoklady - ale i např. dvojic různě vyspělejších civilizací. Když bude značněj, ty dvě civilizace postupně ztratí schopnost spolu navzájem vyměňovat informace. Závěry o svém postřehu ve vztahu k informačnímu šumu si z toho udělejte sám - je dost možný, že se jen lišíte hustotou informace od svého okolí.

Název: Re: xXx

Datum: 05.01.06 14:31

Autor: Zephir

Nic není tak jednoduchý, jaxe zdá...;o)

Pokud mají částice nenulovou kinetickou energii, mají taky nenulovou hmotnost a když se taková soustava rozleží difúzí, roste současně její potenciální energie na úkor kinetický, což autor článku zjevně zanedbal, ale pak z toho nemůže extrapolovat závěry rostoucí entropii vesmíru. Z chybějících předpokladů lze zpravidla odvodit jen blbost.

Možná vám to uniklo, ale můj obrázek je přesná počítačová simulace tohoto systému a můj příspěvek je nejspíš víc k věci, než ten váš...;o)

Název: to Zephir

Datum: 05.01.06 13:48

Autor: xXx

Je až s podivem jaké blaboly dokazete vypouštět kolem sebe na základě tak jednoduché formulovaného geometrického problému, který nemá zcela evidentně zhora nic společného ani z gravitací, ani s topologií a už vůbec nic s povahou prostoru a času.

Jediné o čem Vás příspěvek vypovídá, je fakt, že se na světě najde stále dost jedinců, kteří generují ohromné množství informačního šumu.

Nemáte pocit, že by právě tento efekt (jehož jste typickým příkladem) mohl být příčinou "samovolného vzrůstu entropie", jak o tom spekuluje autor článku???

Název: poznámka

Datum: 05.01.06 13:40

Autor: michal

Předpoklad fixní polohy bodu (částice) A vůči všem ostatním bodům (částicím) B není fyzikálně konzistentní. Odtud pak plynou Vami nastíněné "paradoxy".

Název: odvození

Datum: 05.01.06 13:35

Autor: stephen howg-king

vzdálenost po skoku je přepona v pravouhlém trojúhelníku vzniklého sestavením výšky z bodu B1 v trojúhelníku ABB1.

pro představu kolem bodu B staci nakreslit jednotkovou kružnici (to jsou možné pozice v příštím skoku) a potom výška spuštěná z bodu B1 je $\sin(x)$. druhá odvesna je podobně $f - \cos(x)$. přepona se vypočítá z pythagorovy věty.

integrál v této podobě nejsem schopen obecně vyřešit (ani to pomocí běžných funkcí pravděpodobně není možné). byl vyřešen pomocí matematického software - mathematica5.

Název: Matematický důkaz

Datum: 05.01.06 11:30

Autor: Robert

Zajímalo by mě kde vzal funkci. Mohl by to lépe vysvětlit. Nepřipadá mě špatná ale asi mě nějaká spojitost unikla protože na ten příklad si ji nedokáži vyjádřit. Taktéž možná by se hodila i ta integrace aspoň na vzorovém příkladu, protože pokud to tak není zvěřejněno tak osobně si myslím že to není matematický důkaz.

Matematický důkaz =postup na jednom vzorovém příkladu.

Ps. ale jinak mě to nepřipadá ta myšlenka špatná.

Název: Vakuum jako kvantová EM mřížka

Datum: 05.01.06 09:22

Autor: Zephir

Ve vesmíru se uplatňuje zajímavý obecně působící pravidlo, že od určitého měřítka/úrovně začíná každé zákon působit proti sobě.

Dostatečně velké soubor hmotných částic se začne vlastní gravitací hroutit a ztratí tak tendenci se od sebe "vzdalovat". A pokud je opravdu hustej, pak zase tu schopnost ztratí, takže uprostřed něj vznikne oblast, kde se ty částice pohybují docela volně (technicky vzato proto, že na ně z každé strany působí nekonečně mnoho částic, resp. má nekonečně mnoho stran, topologie systému je zborcená).

superstruny.aspweb.cz/images/fyzika/space_topology.gif

K čemu je to dobrý? Jde o model, který vysvětluje samotnou povahu toho, čemu říkáme prostor a čas. Ta chaotická oblast uprostřed souboru hmotných částic umožňuje výstavbu nového vesmíru podle zcela nových zákonů a vlastních topologických pravidel, protože nemá žádnou preferovanou symetrii. Podle takového modelu pak nový vesmír vznikne vždy, když se předchozí generace zahustí vlastní vahou nad určitou mez, takže se gravitace stane odpudivou silou podle principu minimalizace akce.

superstruny.aspweb.cz/images/fyzika/spaceevol.gif

Nejsem dobrý matematik, ale nějak intuitivně cítím, že zde se říká, že první skok částice B (jež je pohyblivá vůči částici A, co jí byly pasována vlastnost nepohybu, tedy ztotožněna se souřadným systémem ve kterém se bude vše posuzovat) je směrem **od** částice A. Pak bude-li každý další skok střídáním skoků „tam a sem“ čili „dál a blíž“ k A a od A, pak opravdu střední vzdálenost mezi body A a B na začátku a na konci děje vzroste... právě díky tomu prvnímu skoku, kterému bylo „nařizeno“ aby byl „od“ A nikoliv „k“ A. Přitom se v tomto příkladu můžeme (možná musíme) bavit nad nehmotnými body a nemusíme (nesmíme) zde „míchat“ gravitaci... což by znamenalo „zakřivit“ souřadnou soustavu souřadnic a vyrobit pro popis stejného příkladu jiný integrál.