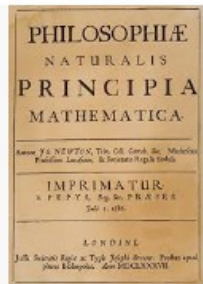
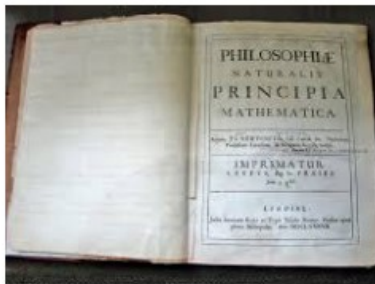


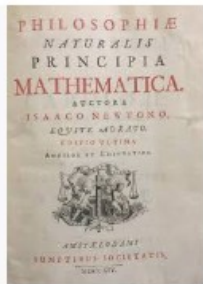
Philosophiæ Naturalis...  
amazon.com



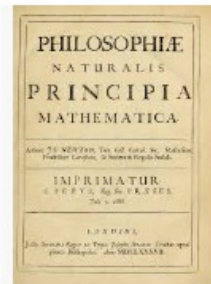
Amazon.com: Isaac N...  
amazon.com



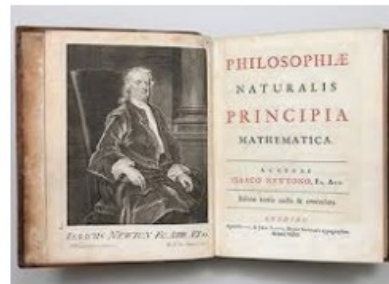
Philosophiæ Naturalis Principia Mathe...  
cs.wikipedia.org



Philosophiæ naturalis...  
abebooks.co.uk · Skladem



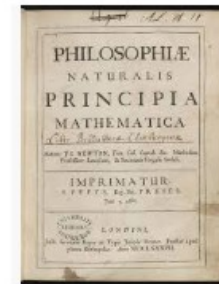
Philosophiæ Naturalis ...  
en.wikipedia.org



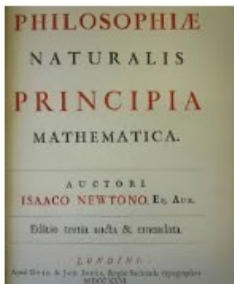
Philosophiæ Naturalis Principia Mathe...  
zvab.com · Skladem



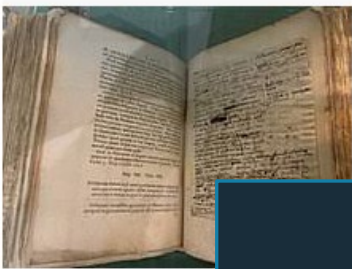
Philosophiæ Naturalis Principia...  
iberlibro.com · Skladem



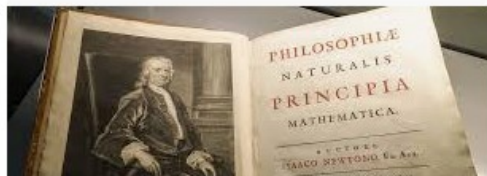
Principia Philosophiæ...  
europeana.eu



Isaac Newton - Philos...  
auction.catawiki.com

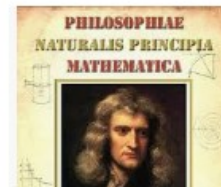
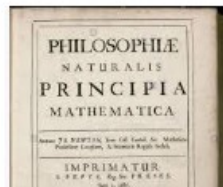


Philosophiæ Naturalis...  
cs.wikipedia.org

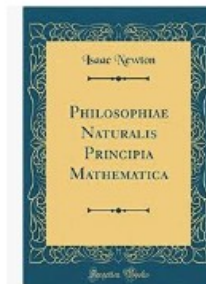


# Newton promluví česky O překladu Newtonovy knihy Matematické principy přírodní filozofie

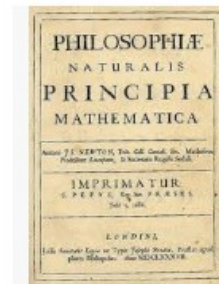
Prof. Jan Novotný, CSc.  
Masarykova univerzita



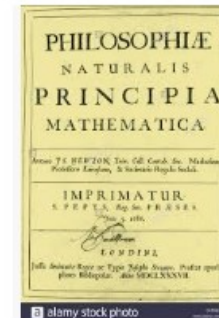
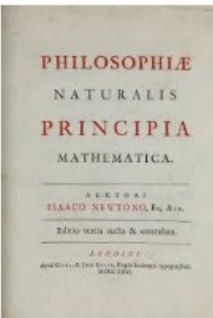
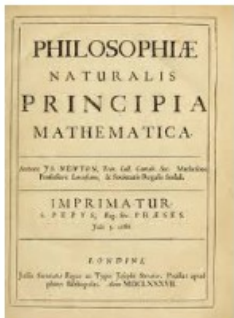
thes...  
m · Sk...



Philosophiæ Naturalis...  
amazon.com



Isaac Newton: Philoso...  
jirisoler.wz.cz



alamy stock photo

# **Prameny novověké vědy**

<https://www.muni.cz/vyzkum/projekty/37050?page=1>

## **Cíle projektu:**

**zpřístupnění významných děl z dějin novověké vědy v podobě komentovaných překladů,  
doplněných vysvětlujícími úvody a předmluvami.**

**Kolektivní spolupráce: fyziků, historiků a didaktiků přírodních věd, filologů a historiků filosofie**

## **Přehled překládaných spisů:**

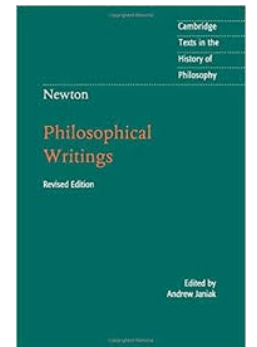
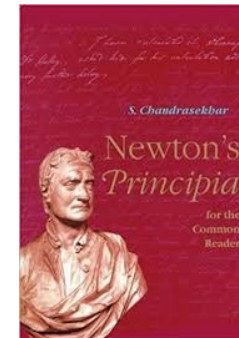
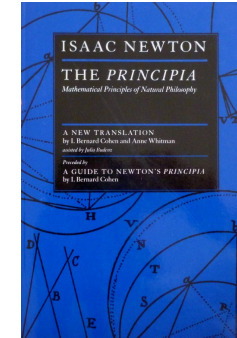
- 1) výbor z Keplerova spisu *Astronomia nova* (1609);**
- 2) výbor z Newtonových textů (*Philosophiae naturalis principia mathematica* (1687);  
korespondence;**
- 3) překlad Galileova spisu *Il saggiatore* (1623);**
- 4) překlad spisu Bertranda de Fontenelle *Entretiens sur la pluralité des mondes* (1686);**
- 5) výbor ze spisu Jacoba Bernoulliho *Ars conjectandi* (1713).**

# Isaac Newton 1643-1727

**Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica, Matematické principy přírodní filozofie** (1687, 1.vydání, 2.vydání 1713, 3.vydání 1726) - spis, považovaný za jeden z pilířů moderní vědy.

## Výběr kapitol pro překlad:

- Úvodní kapitoly včetně předmluv
- DEFINICE
- AXIOMY NEBOLI ZÁKONY POHYBU
- větší část Třetí knihy PŘÍRODNÍ FILOSOFIE - O SYSTÉMU SVĚ
- JEVY a PROPOZICE (precese, dmutí)
- OBECNÉ SCHOLIUM
- DOPISY SIRA ISAACA NEWTONA DR. RICHARDU BENTLEYMU 1692 -1693





# Obsah Díla- Matematické principy přírodní filozofie - 3.vydání

Úvodní text Rogera Cotese

Edmond Halley: Óda na Newtona

Autorova předmluva k prvnímu vydání

Autorova předmluva k druhému vydání

Autorova předmluva ke třetímu vydání

**DEFINICE** (8 definic. 1 scholium)

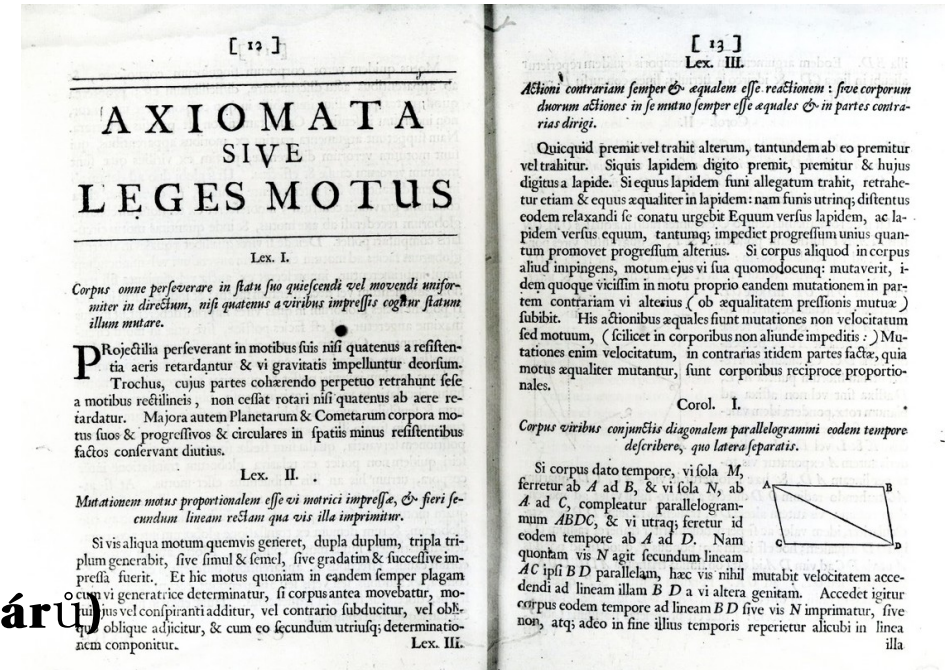
**AXIOMY - ZÁKONY POHYBU** (15 stran, 3 zákony, 6 korolárů)

**KNIHA 1: O pohybu těles (De Motu Corporum I): O nalezení centrálních sil (cca 200 stran)**

**KNIHA 2: O pohybu těles (De Motu corporum II): Pohyb v prostředí, Mechanika tekutin, vyvrácení teorie vírů (150 stran)**

**KNIHA 3: O systému světa (De Mundi Systemate): Snaha na základě pohybových zákonů ukázat systém světa, kosmologie. Aplikace poznatků na astronomické jevy (160 stran)**

**OBECNÉ SCHOLIUM:** Newtonův komentář k výsledkům jeho teorie (8 stran)



# Průvodce fyzika:

## Definice a terminologické potíže

**8 definic: hmotnost, hybnost, inherentní síla (vis insita) a 5 definic síly**

Např.

**V latinském originále vystupují termíny: *quantitas materiae*, **corpus**, *massa*, **pondus**.**

**B.Cohen pro překlad volil slova: *quantity of matter*, **body**, *mass*, **weight**.**

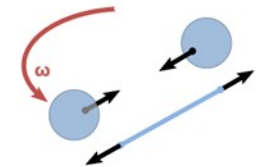
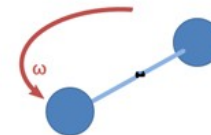
**Náš (kompromisní) překlad: množství látky, **těleso**, *hmota*, **váha**.**

## Kruhovost Newtonovy definice „množství látky“

**Pondus a gravitace**

**Prostor a čas nejsou explicitně definovány**

**Absolutní a relativní pohyb – vědro, koule spojené lankem**



# Axiomy čili Newtonovy zákony pohybu

## Zákon 1 (setrvačnosti)

*Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutare.*

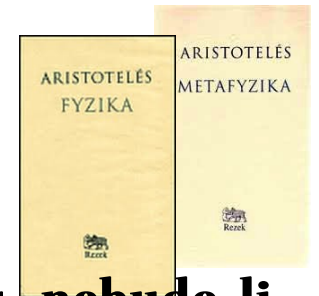
**Každé těleso setrvává ve svém stavu klidu anebo rovnoměrného přímého pohybu, dokud ho vtištěné síly nedonutí změnit jeho stav.**

**Ve 4. knize Aristotelovy „Fyziky“:**

**„Nikdo asi nedovede říci, proč se něco, je-li uvedeno v pohyb, i někde zastaví.**

**Neboť proč spíše zde než tam?**

**A tak buď bude v klidu, nebo se do neomezena bude nutně pohybovat v prostoru, nebude-li něco silnějšího překážet.“**



**Existuje 9 verzí formulace „zákona „setrvačnosti“ ve III. vydání Principů Newton cíleně přechází od in linea recta k in directum.**

THE BACKGROUND TO  
NEWTON'S *PRINCIPIA*

*A Study of Newton's Dynamical Researches  
in the Years 1664-82*

BY  
JONN HERIOT

OXFORD  
AT THE CLARENDON PRESS  
1965



MS. II, Ax. 100.

A body once moved will always keep the same celerity, quantity and determination of its motion.

MS. VI, § 4.

*et multo magis quod corporis sine impedimentis moti velocitas non dicit potest uniformis, neque linea recta in qua motus perficitur.*

MS. VIII, Hyp. 1.

Bodies move uniformly in straight lines unless so far as they are retarded the rectilinear motion by some other force.

MS. IXc, Hyp. 2.

*Corpus omne sola vi insita uniformiter secundum rectam lineam in infinitum progredi nisi aliquid extrinsecus impediatur.*

MS. IXc, Lex 1.

*Sola vi insita corpus uniformiter in linea recta semper pergere si nil impediatur.*

MS. Xa, Lex 1.

*Vis insita corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in linea recta nisi quatenus viribus impressis cogitur statum illum mutare.*

MS. XI, Lex 1.

*Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus a viribus impressis cogitur statum suum mutare.*

## **Zákon 2 (síly)**

*Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae, fieri secundum lineam rectam qua vis illa imprimitur.*

**Změna pohybu je úměrná hybné vtištěné síle a nastává ve směru přímky, podél níž vtištěná síla působí.**

Pokud nějaká síla působí pohyb, dvojnásobná síla způsobí dvojnásobný pohyb, trojnásobná síla trojnásobný pohyb, ať už je síla přiložena najednou nebo postupně. A pokud se tělo pohybovalo, nový pohyb (jelikož pohyb je vždy ve stejném směru jako působící síla) původnímu pohybu...

*J. Newton*

**Newtonova formulace neobsahuje pojem zrychlení, je 1. zákon důsledkem 2. zákona?**

## **Zákon 3 (vzájemného působení těles)**

*Actioni contrariam semper et aequalem esse reactionem: sive corporum duorum actiones in se mutuo semper esse aequales et in partes contrarias dirigi.*

**Proti každé akci vždy působí stejná reakce; jinak: vzájemná působení dvou těles jsou vždy stejně velká a míří na opačné strany.**

Cokoliv co tlačí nebo táhne něco jiného je tím také tlačeno nebo taženo. Když kdokoliv zatlačí na kámen prstem, jeho prst je též tlačěn tímto kamenem

# Forma všeobecného gravitačního zákona

**1. KNIHA – pohyby bez odporu prostředí, formulace zákona pro centrální sílu, rozbor vlastnosti centrální síly**

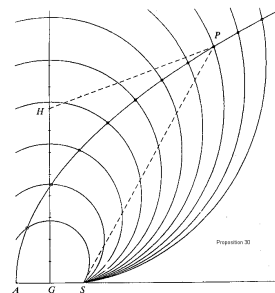
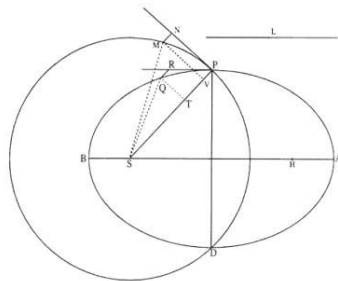
**Dvě možnosti:**

**síla uměrná  $\sim 1/r^2$  a síla úměrná  $\sim r$**

**existují společné rysy obou případů.**

**Newton: „je to hodno pozornosti“, oba případy umožňují vytvořit homogenní a izotropní kosmologické modely**

**Dále zde Newton podává objasnění Keplerových zákonů, odvození časového průběhu trajektorie tělesa v centrálním poli, řeší přímou i inverzní úlohu a problém dvou těles.**



DE

MOTU CORPORUM

LIBER PRIMUS.

SECTIO I.

*De methodo rationum primarum & ultimarum, cujus ope sequentia demonstrantur.*

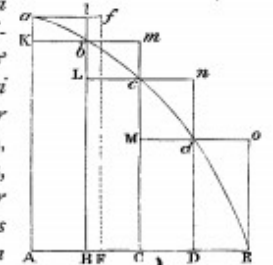
LEMMA I.

*Quantitates, ut & quantitatum rationes, quæ ad æqualitatem tempore quovis finito constanter tendunt, & ante finem temporis illius propius ad invicem accedunt quam pro data quavis differentia, fiunt ultimo æquales.*

**S**I negas; fiant ultimo inæquales, & sit earum ultima differentia *D*. Ergo nequeunt propius ad æqualitatem accedere quam pro data differentia *D*: contra hypothesin.

LEMMA II.

*Si in figura quavis AacE, rectis Aa, AE & curva acE comprehensa, inscribantur parallelogramma quocunque Ab, Bc, Cd, &c. sub basi-bus AB, BC, CD, &c. æqualibus, & lateribus Bb, Cc, Dd, &c. figuræ lateri Aa parallelis contenta; & compleantur parallelogramma aKbl, bLcm, cMdn, &c. Dein horum parallelogrammorum, latitudo minuatur, & numerus augeatur in infinitum: dico quod ultimæ rationes quas habent ad se invicem figura inscripta*





### 3. KNIHA

Pravidla filosofování, Phenomena (jevy), Propozice, Obecné scholium

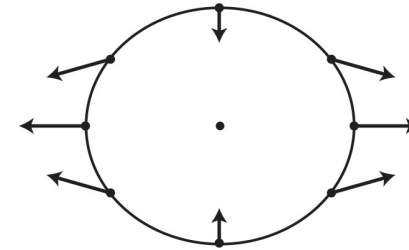
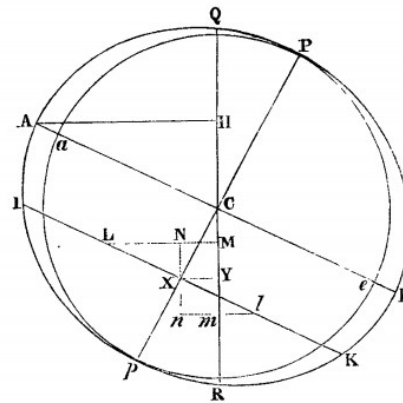
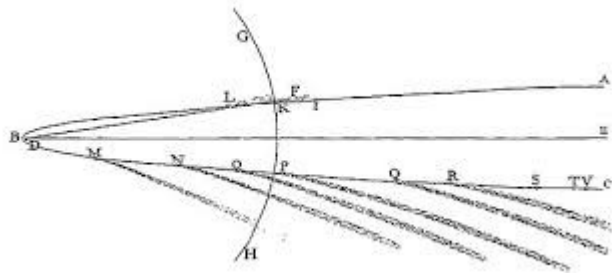
Aplikace gravitační teorie na pozorované jevy

Mořská dmutí přílivy a odlivy

Precese rovníkenností

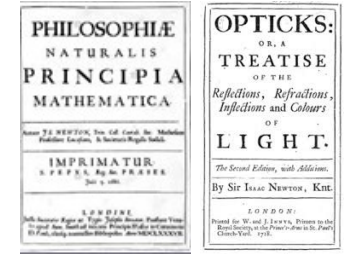
Pohyb komet

a další jevy



# Pravidla pro filosofii

Snaha na základě stejných principů ukázat systém světa



## Pravidlo 1

**K vysvětlení přírodních jevů nemá být použito více příčin, než ty, které jsou pravdivé a dostatečné k vysvětlení jevu.** Jak filosofové říkají: příroda nedělá nic zbytečně a více příčin je zbytečných, když stačí méně. Neboť příroda je prostá a nepotrpí si přepych nadbytečných příčin.

## Pravidlo 2

**Proto přírodním jevům stejného typu musíme, pokud je to možné, přiřadit stejné příčiny.**

Např. dýchání lidí a zvířat, padání kamenů v Evropě a v Americe, světlo kuchyňského ohně a Slunce nebo odraz světla na Zemi a na planetách.

## Pravidlo 3

**Vlastnosti těles, které nelze ani zesílit ani zeslabit a které náležejí všem tělesům, na kterých lze provést experiment, mají být pokládány za obecné vlastnosti všech těles.**

## Pravidlo 4

**Ve filosofii mají být pokládána tvrzení odvozená indukcí z jevů za pravdivá nebo téměř pravdivá bez ohledu na jakékoliv protichůdné hypotézy, dokud jiný jev neučiní tato tvrzení přesnějším nebo podléhajícím výjimkám.**



## Obecné scholium

Dosud jsem vyložil jevy nebes a pozemského moře prostřednictvím síly gravitace, ale **příčinu gravitace jsem zatím ještě neurčil**. Tato síla zajisté vzniká z nějaké příčiny, která proniká až do středu Slunce a planet bez toho, aby se její účinná síla zmenšovala.

Působí nikoliv úměrně množství povrchových částic ... (jak tomu obvykle je u mechanických sil), nýbrž **v úměře k množství látky**, a její působení se táhne všemi směry do nesmírných vzdáleností, přičemž vždy **ubývá s druhou mocninou poměru vzdáleností**.

Gravitace ke Slunci sestává z gravitací k jednotlivým částicím Slunce a se vzdalováním od Slunce ubývá přesně s 2. mocninou vzdálenosti až po dráhu Saturnu, což je zcela zřejmé z faktu, že **afélie planet zůstávají v klidu, i nejzazší komety mají tato afélie v klidu**.

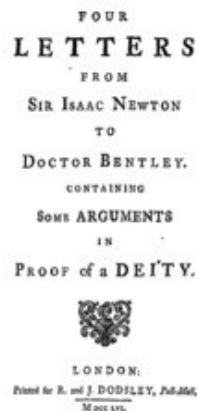
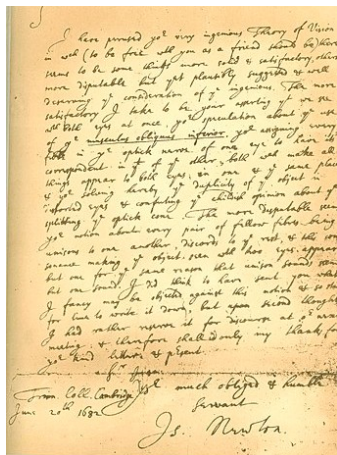
Proč má gravitace právě tyto vlastnosti, to jsem zatím na základě jevů vyvodit nedokázal, a **hypotézy si nevymýšlím** (*hypotheses non fingo*).

**Cokoliv, co není vyvozeno z jevů, musíme nazývat hypotézou**, a hypotézy, ať již metafyzické, fyzikální, ty týkající se skrytých vlastností (***qualitatum occultarum***) anebo mechanické nemají v **experimentální filosofii** místo.

V této filosofii vyvozujeme propozice (tvrzení) z jevů a zobecňujeme je indukcí. Nепrostupnost ... těles, zákony pohybu a gravitace byly nalezeny tímto způsobem.

Je dostatečné, že **gravitace vskutku existuje a působí podle zákonů**, které jsme vyložili, a dostačuje k [vysvětlení] pohybů nebeských těles a pozemského moře.

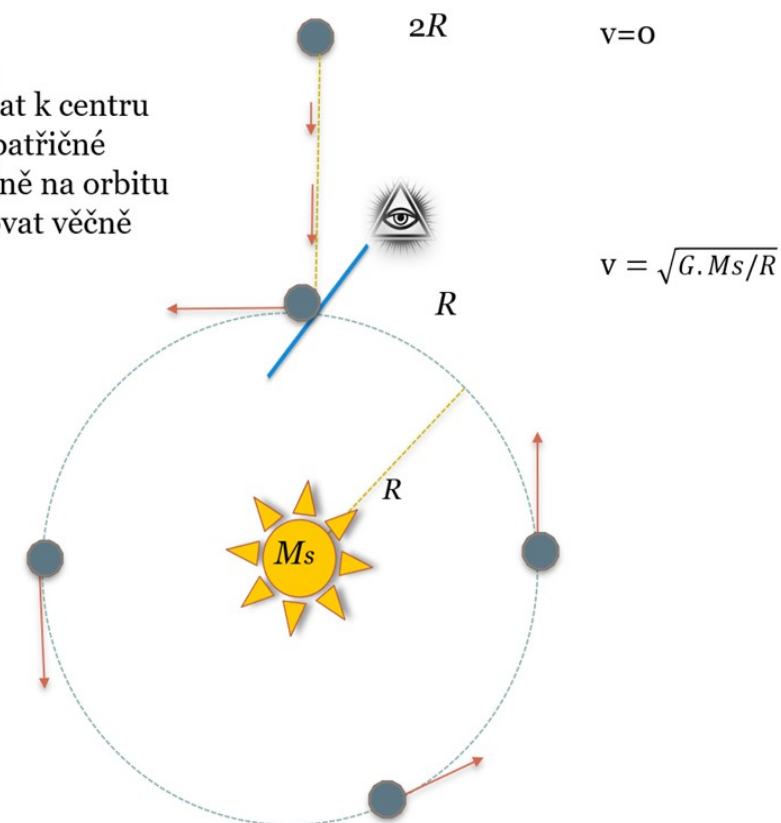
# Dopisy Richardu Bentleymu



## Platonský-Galileovský problém

Bůh:

- 1, v místě vzdáleném  $2R$  od centra systému stvořil planety
- 2, do centra umístil Slunce,
- 3, nechal planetu volně padat k centru
- 4, jakmile planeta dosáhla patřičné rychlosti, odčtyl ji pružně na orbitu
- 5, po orbitě se bude pohybovat věčně



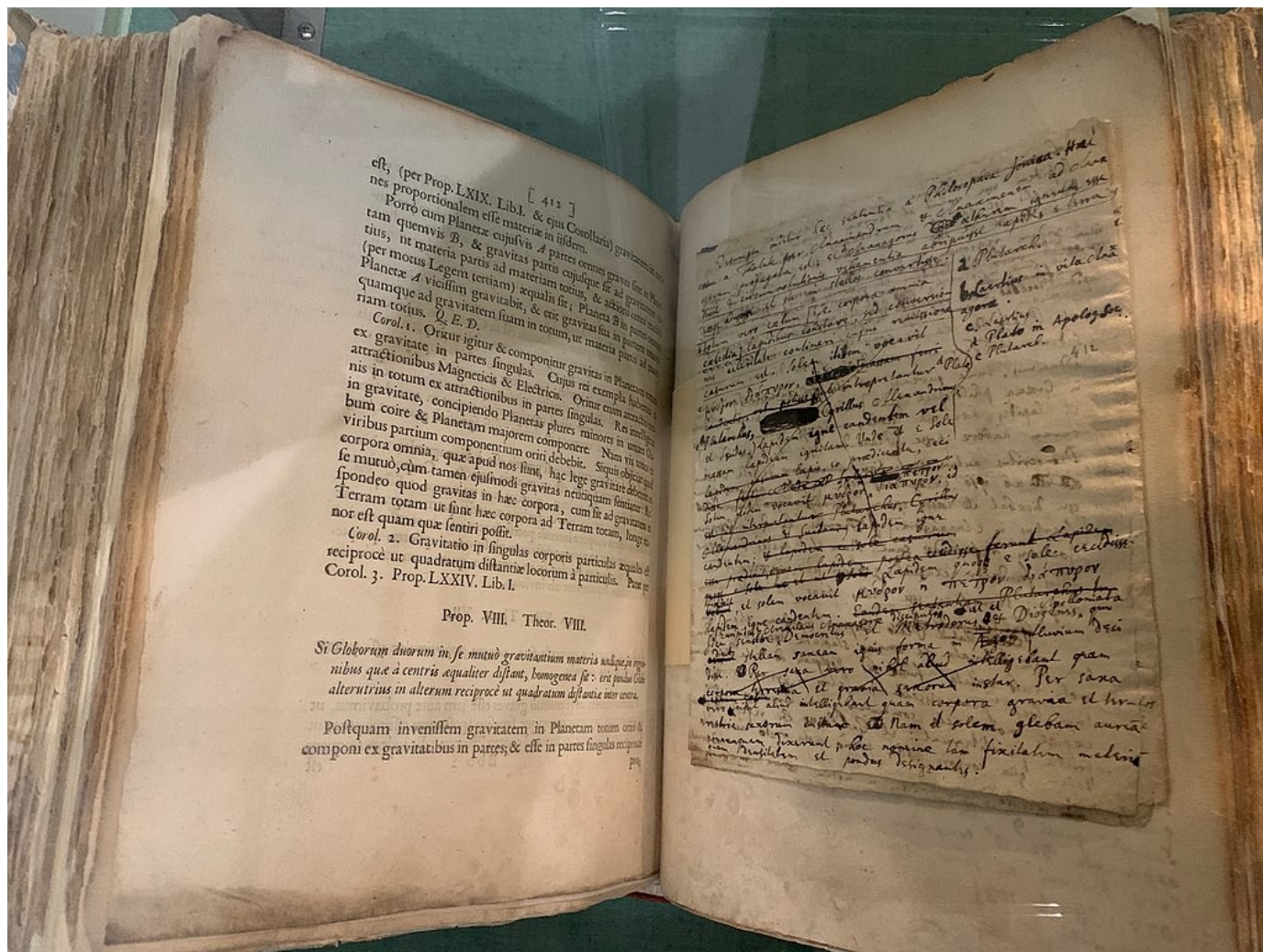
**Polemika s Descartesovou vírovou teorií**

**Obhajoba víry v Boha**

**Konstatování, že příčina gravitace zůstává neznámá**



# čej by bylo možno odvodit za použití stejného druhu argumentace i ostatní přírodní jevy. **Isaac Newton v předmluvě k 1.vydání**



Newtonova osobní kopie prvního vydání



