

Moduly jako prostředek inovace v integraci výuky moderní fyziky a chemie

Reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/28.0182

Filozofické problémy přírodních věd

Vztah filozofie a vědy

Lukáš Richterek

Katedra experimentální fyziky PF UP, 17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc

lukas.richterek@upol.cz

Podklad k předmětu KEF/FPPV

Univerzita Palackého v Olomouci

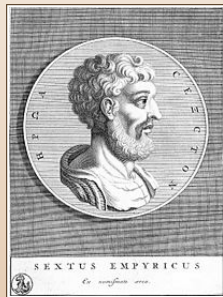


Vývoj vztahu filozofie a vědy

- starověk: souhrn všeho vědění, malá souvislost s prakt. životem

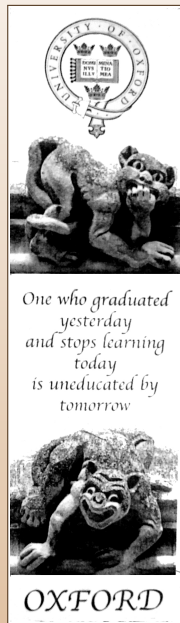
Podle Platóna je filozof člověk usilující o poznání věcí pro vlastní názor. Aristotelés míní, že podnětem k filozofování je zvědavost. Pro stoika Senecu či Epikura je filozofie úsilím o příjemný život. Skeptikové se dokonce odvracejí od úsilí po poznání jsoucna, neboť o něm pochybují a doporučují zdržovat se úsudku o světě.

- *Sextus Empiricus* (kolem 160–210 n.l.)), Alexandria, Řím, Athény
- Arabové (číslice, kontakt s Indií), zachování antických děl



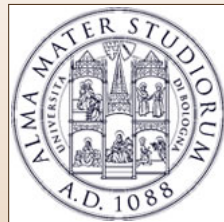
Středověk: scholastika

- středověk: filozofie = souhrn rozumového vědění
- POZNÁNÍ ZJEVENÉ, jde o výklad a pochopení
- 13. stol.: pokus konzistentní obraz – **scholastika**
- latina jako univerzální jazyk
- pozdější označení, přechodný útlum, zapomenutí dědictví antiky
- různé vymezení: **476** (pád západořímské říše) až
 - 1415 – Mistr Jan Hus
 - 1450 – vynález knihtisku
 - 1453 – dobytí Cařihradu Turky, zánik byzantské říše
 - 1492 – Columbus day 12/10
 - 1517 – vystoupení Luthera, začátek reformace
 - 1522 – 6/9 přistála Victoria (Juan Sebastián Elcano + 17 námořníků z 241)
 - 1543 – vyšlo Koperníkovovo dílo
- na počátku neklid, hladomory, nájezdy, epidemie (mor: 961 v Čechách 1/3 obyvatel, 1345–1351, černá smrt skoro polovinu obyvatel Evropy, poslední 1714 v Čechách 200 000 obětí)



Vznik univerzit

- Univerzita – z lat. *universitas* = všeobecnost, společenství, kolegium
- pod ochranou církve – volný průchod Evropou (učitelé i studenti)
- Bologna 1088 (práva), Salerno (lékařská škola 1150), Paříž 1150 (datum buly, konstituce 1215, 1253 Sorbonna i pro nekněze), Oxford 1167 (listina 1214), Cambridge (1226, odchod z Oxfordu 1209)
- základ: filozofická fakulta (artistická) *septem artes liberales*, Martianus Capella (De nuptiis philologiae et Mercurii; Svatba filologie s Merkurem) asi 415 n. l., oblast rozumu (doplňek k víře),
 - trivium (trojcestí): gramatika, rétorika, dialektika (logika) (× číst, psát a počítat)
 - quadrivium (čtyřcestí): aritmetika, geometrie (geografie, kartografie), astronomie (astrologie), hudba
- Magister artium (liberalium), učitel/mistr sv. u.



- král Václav II. roku 1294, odpor šlechty
- 1346 poselstvo do Říma, o papežské povolení; podpora Arnošta z Pardubic, Kliment VI. 26/1/1347 v Avignonu: „ustanovuje, aby ve městě Praze na věčné budoucí časy kvetlo obecné učení v kterémkoli povoleném oboru“
- Karlova listina 7. dubna 1348 (dnes arcibiskupský druhopis, originál zmizel koncem války, shořel po napadení vlaku letci USA?)
- první doložený rektor Henricus de Etwat (student práv!)
- 1622 jezuité, 1638 medicína a práva dohled státu, 1654 Univerzita Karlo-Ferdinandova
- 1882 česká a německá část
- 1920 česká Karlova Universita, zavřena 1939, Deutsche Karlsuniversität Prag k říši
- 1945 Karlova univerzita



Karel IV.:

„A tak, aby naši věrní obyvatelé království, kteří bez ustání lační po plodech vědění, se nemuseli v cizích zemích doprošovat almužny, ale aby našli v království stůl k pohoštění prostřený a aby se ti, jež vyznamená vrozená bystrost a nad ni, stali poznáním věd vzdělanými, a nebyli již více nuceni a za zbytečné mohli pokládat, za účelem vyhledávání věd kraj světa obcházet, k cizím národům se obracet, nebo aby jejich dychtění bylo ukojeno, v cizích končinách žebrat, nýbrž aby za svou slávu považovali, že mohou jiné z ciziny k sobě zvat a účastny je činit té lahodné vůně a tak velikého vděku.“



- Vilém Prusinovský z Víckova (William Prusinowsky von Wiczkov) (1534 – 16/6/1572); 1565–1572 biskupem olomouckým, 1566 pozval jezuity a založil kolej, první z biskupských obětí „biskupotravce“ Jana Philopona Dambrovského
- 1573 – univerzitní práva (Maxmilián II.), teologie, svobodná umění, 1576 Angličan George Warr začal přednášet filozofii, obnovena 1621
- student Albrecht z Valdštejna, švédské drancování, olomoucký kolektář (kodex z r. 1142 za biskupa Jindřicha Zdíka) ve Stockholmu
- Marcus Marci, Jakub Kresa („Euklides Západu“), Gregor Mendel, astronom Karlel Slavíček (ve službách čínského císaře) nebo kartograf Viliam Stanzel



- 1773 státní správa, 1778 do Brna, 1782 zpět jako 3-leté lyceum
- 1827: arcibiskup arcivévoda Rudolf Jan (bratr Františka I.): Františkova univerzita (filozofie, teologie, práva a medicínsko-chirurgickéstudium)
- 17. května 1860 zrušena, samostatná teologie do r. 1939, insignie do Innsbrucku
- 21. února 1946 obnovena jako Univerzita Palackého, čtyři fakulty bohoslovecká (zrušena 1950, obnovena 1990), právnická (až 1991), lékařská a filozofická, vznikla pedagogická

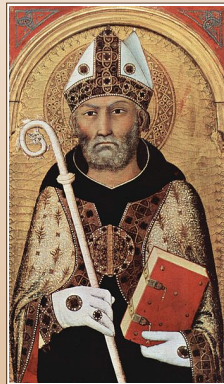


- zdroje učebních plánů univerzit:
 - logika, fyzika, psychologie, poetika a etika – Aristoteles
 - geometrie – Eukleides, aritmetika – al-Chwárizmí
 - astronomie – Ptolemaios
 - lékařství – Hippokrates, Galena, Avicenna
- problém sloučení s křesťanskou vírou
- **Aurelius Augustinus** (354–430), v Alžírsku i proti pověrám a astrologii

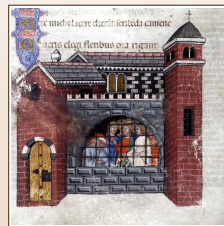
De doctrina christiana

„Poznávej, abys věřil, věř, abys rozuměl“

„...filozofové, pokud snad řekli něco pravdivého, co se shoduje s naší vírou ...nejen, že se takových věcí nemusíme děsit, ale máme si je přivlastnit a využít pro sebe...“



- **Anicius Manlius Severinus Boëthius** (480–524), „poslední Říman“ na dvoře ostrogótského krále Theodorika v Ravenně, ve vězení *De consolatione philosophiae*, snažil se o texty (logika, aritmetika)
- **Flavius Cassiodorus** (485–583), klášter Vivarium s velkou knihovnou antických autorů, matematikou, astronomií, chronologií
- **Isidor ze Sevilie** (560–636), zákony vizigótského království, *Etymologie* – oblíbená encyklopedie
- **Beda Venerabilis** (672–735), klášter Sv. Pavla v Jarrow (hrabství Durham)
 - „O přírodě:“ kulatost Země, příliv a odliv působením Měsíce
 - zlomky, možná záporná čísla



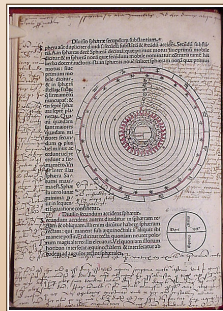
Norimberská
kronika 1493

- **Anicius Manlius Severinus Boëthius** (480–524), „poslední Říman“ na dvoře ostrogótského krále Theodorika v Ravenně, ve vězení *De consolazione philosophiae*, snažil se o texty (logika, aritmetika)
- **Flavius Cassiodorus** (485–583), klášter Vivarium s velkou knihovnou antických autorů, matematikou, astronomií, chronologií
- **Isidor ze Sevily** (560–636), zákony vizigótského království, *Etymologie* – oblíbená encyklopedie
- **Beda Venerabilis** (672–735), klášter Sv. Pavla v Jarrow (hrabství Durham)
 - „O přírodě:“ kulatost Země, příliv a odliv působením Měsíce
 - zlomky, možná záporná čísla

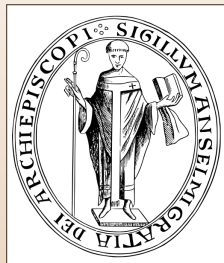


Norimberská
kronika 1493

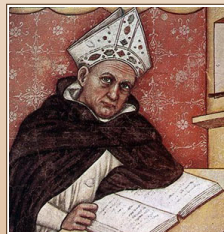
- **Alcuin** (Alkuin, Alch-wine, angl. Ealtwine tj. přítel chrámu) z Yorku (asi 735 Northumbria – 801/804 Tours)
 - studuje katedrální školu v Yorku
 - všestrannost, pedagogické schopnosti – ke dvoru Karla Velikého
 - organizuje vzdělávací systém (příručky ke svobodným uměním, sbírka matematických příkladů)
- **Johannes de Sacrobosco**, Jan Sacrobosco, Jan z Hollywoodu (asi 1195 – 1256)
 - z Halifaxu, studium v Oxfordu
 - kompendium astronomie „De sphaera mundi“ (O kouli nebeské), desítky vydání + první tištěná kniha o astronomii (Ferrara 1472)
 - „Algorithmus“: učebnice aritmetiky verších (paměť)



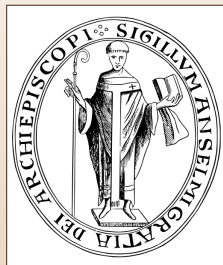
- scholastika: obhajoba, systematizace víry, symbióza antické filozofie a učení bible
 - andělé na špičce jehly
 - může všemohoucí Bůh vytvořit kámen, aby ho nemohl uzvednout?
- **spor o univerzálie**: obecné pojmy („ideje“) *před věcmi* (*ante res*) nebo zda pouze konkrétní věci a obecné označení jen prázdný zvuk, *po věcech* (*post res*)
 - realisté (Anselm, Albert, Tomáš A., Hus) × nominalisté (Roscelin, William z Ockhamu, Jean Gerson)
 - **konceptualismus**: nezbytnost obecných pojmů (konceptů), nepřikládá jim samostatnou existenci



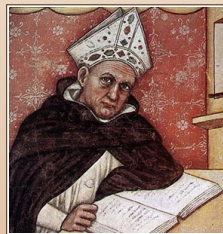
Osobní pečeť



- **Svatý Anselm z Canterbury** (1033/1034 Aosta IT – 21/4/1109 Canterbury), benediktýn
 - ontologický důkaz Boha: „Bůh je takové jsoucnost, že si nemůžeme myslet jsoucnost vyšší. Pak ale musí existovat i ve skutečnosti...“
- **Svatý Albert Veliký** (Albertus Magnus, Albert z Böllstadtu) (1193 Lauingen – 15/11/1280 Kolín nad Rýnem)
 - Einstein: „Albertus Maximus“, dominikán, biskup v Řezně
 - zoologie, mineralogie, alchymie (kovový arsen), astronomie (kulatá Země)
 - prý existence magnetické deklinace (Bacon, Kolumbus?)
 - hračky („mluvící stroj“ – hlava se zvukovodem), s Tomášem Akvinským prosazuje Aristotela v Paříži

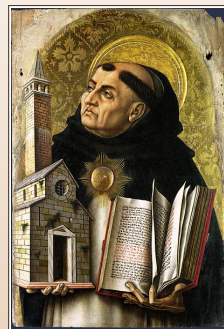


Osobní pečť



- **Svatý Tomáš Akvinský OP (1225–7/3/1274)**

- benediktýn v Monte Cassinu, poté dominikán (Řád bratří kazatelů; Ordo (Fratrum) Praedicatorum OP nebo O.P.)
- pět důkazů Boží existence, oficiální katolická teologie (novotomismus, encyklika Aeterni Patris 1879)
 - z pohybu (změny) lze usuzovat, že musí existovat prvotní impuls
 - vše má svou příčinu, musí však existovat prvotní příčina
 - věci existují nebo neexistují; to, že existují, způsobuje nějaká nutnost
 - skutečnost je rozdělena dle stupňů dokonalosti, musí však existovat nejvyšší stupeň dokonalosti
 - v uspořádání věcí je smysl, stejně jako ve směřování věcí, musí však existovat něco, co dané věci řídí
- věda vysvětluje přírodní zákony, teologie nad ní (nelze proniknout rozumem)



Demidoffský oltář,
Carlo Crivelli



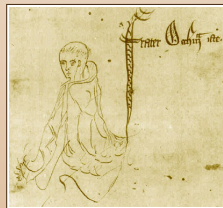
- **Duns Scotus** (1270–1308), oxfordský františkán, Paříž, Kolín nad Rýnem, odmítá logické důkazy věroučných tezí
- **William Ockham** (Occam snad 1290–9/4/1349 Mnichov) anglický františkánský mnich a teolog
 - proti papežské moci, ochrana Ludvíka Bavora (podporoval Jan Lucemburský, nástupce Karel IV.)



Demidoffský oltář,
Carlo Crivelli

zákon setrvačnosti

Tělesa uvedená do pohybu nepotřebují dále ničeho a nikoho, aby je postrkoval, nýbrž pohybují se sama, a to plynule, až se vyskytne nová příčina ke změně jejich pohybu.



Scholastika a Nominalisté

- **Duns Scotus** (1270–1308), oxfordský františkán, Paříž, Kolín nad Rýnem, odmítá logické důkazy věroučných tezí
- **William Ockham** (Occam snad 1290–9/4/1349 Mnichov) anglický františkánský mnich a teolog
 - proti papežské moci, ochrana Ludvíka Bavora (podporoval Jan Lucemburský, nástupce Karel IV.)

Ockhamova břitva:

Pluralitas non est ponenda sine necessitate. Množství (tj. důvodů, příčin) se nemá dokládat, není-li to nezbytné.

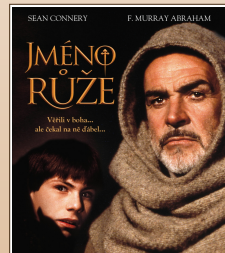
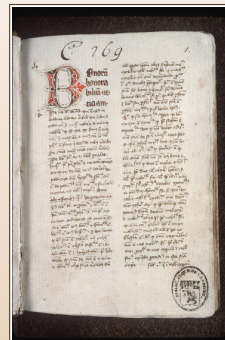
- Entity se nemají zmnožovat více, než je nutné – Pokud pro nějaký jev existuje vícero vysvětlení, je lépe upřednostňovat to nejméně komplikované. Pokud nějaká část teorie není pro dosažení výsledků nezbytná, do teorie nepatří.



Demidoffský oltář,
Carlo Crivelli



- **Jean Buridan** Johannes Buridanus (asi 1300 Béthune – 1358), francouzský filosof, kritický pokračovatel Ockhama
 - mistr pařížské artistické fakulty, 1328 a 1340 rektor Sorbonny
 - symetrie a narušení: **Buridanův osel**
 - *impetus* – vložený pohyb
- STŘEDOVĚK: **od jistoty k pochybám**
- Bacon a Leonardo: vize budoucího pokroku
- Fernão de Magalhães: pokání, svátky asi v nepravé dny (dle lodního deníku)
- 1485: sultán Bajezid II. zákaz knihtisku



Renesance – úsvit nové doby

- otevření se přírodě, přirozenosti, humanistické ideály (v islámu ne)
- **Dante Alighieri** (1265–1321), **Francesco Petrarca** (1304–1374, na dvoře Karla IV.)
- **Erasmus Rotterdamský** (Gerrit Gerritszoon, 1469–1536): holandský myslitel, augustiniánský řeholník, „Chvála bláznovství“ (Encomium moriae, 1509)
- **Thomas Morus** (1478–1535), Utopie (1516)
Michel de Montaigne (1533–1592): skepticismus, Bůh není poznatelný
- Malířství: proporce, barvy, anatomie, pohyb, perspektiva



Giordano Bruno (1548–1600)

- městečko Nola u Neapole („Nolanus“)
- mládí v dominikánských klášterech (Neapol, Řím) $\Rightarrow$ znalosti jazykové, filozofické a přírodovědné (oborem „všechny vědy“)
- složitá povaha, zpochybňování dogmat $\Rightarrow$ rozpor s klášterním řádem, bloudí Evropou
- znalost ezoterických a hermetických nauk, 1588 půl roku na dvoře Rudolfa II. (kniha o kombinatorice a mnemotechnice, dedikována španělskému vyslanci – přijetí u císaře), *J. B. Nolanského 160 článků proti soudobým matematikům a filozofům a také 180 řešení téhož počtu problémů, které ostatní pokládají za obtížné nebo dokonce neřešitelné, snadno a jednoduše provedených* (honorář 300 tolarů – 10 koní)
- 1592 v Benátkách zatčen inkvizicí (pozvání a udání Zuana Moceniga, chce se naučit umění kombinatoriky a pamatování, cítí se zanedbáván dojížděním Bruna do Padovy), 17. 2. 1600 upálen v Římě, knihy zakázány a zkonfiskovány

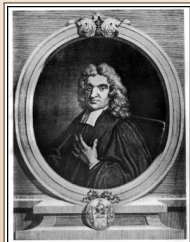


Giordano Bruno (1548–1600)

- mimořádná paměť, kritizoval aristotelismus, napadal učence, matematiky, filozofy (neschopnost pochopit přírodu), mnichy a církvev (pokrytectví, ziskuchtivost) $\Rightarrow$ konflikty, hrstka stoupenců
- panteista, vesmír nekonečný, planety světy jako Země, křišťálové sféry výplod „duševních chudáků“
- astronomové „slepí krtci“ – nevidí, že některé hvězdy dále, jiné blíže ($\times$ paralaxa neměřitelná)
- citáty:
 - Vynášíte svůj rozsudek nade mnou s větším strachem, než já mu naslouchám.
 - Příroda není nic jiného, než Bůh ve věcech.
 - Malá chyba na začátku se stane velkou na konci.



- politické a hospodářské podmínky (obchod, podnikání, vzestup měšťanstva)
- mořeplavba, potřeba navigace, pohon strojů, války
- reformace (studium klasických jazyků, zpřístupnění nejen náboženských textů; rozvoj národních jazyků – Bible kralická 1593, 1596)
- deizmus („Bůh – hodinář“)
- dohody z Tordesillas (1494) a Zaragozy (1529)
- Anglie („neporazitelná“ armáda 1588), Francie, Nizozemí (16 000 lodí)
- zeměpisná délka (Kolumbus–plavčík a přesýpací hodiny na 15 minut)
- **John Flamsteed** 1675 Karlu II. → královská hvězdárna *aby bylo možno zjišťovat zeměpisnou délku míst ke zdokonalení navigace a astronomie*, vzdal se loveckého revíru v Greenwichi, J.F. musel investovat vlastní majetek
- pařížská hvězdárna **Giovanni Domenico Cassini** (1625–1712)



Bacon, Descartes

- **Francis Bacon** (1561–1626)

- vysoké státní funkce, („ipsa scientia potestas est“, sekretář Thomas Hobbes „scientia potentia est“)
- 1620: Nové organon (reakce na Aristotela, důraz na empirii, smyslové poznání)
- *indukce, idoly*
- zemřel na zápal plic (zkoumal vliv chladu na organismus)



- **René Descartes** (Kartesius, 1596–1650)

- chabé zdraví, jezuitská kolej, medicína, práva, voják
- 1642 potkal Komenského, heliocentrický model, po odsouzení Galilea opatrný
- královna Kristýna do Stockholmu (3× týdně od 5:00), zemřel na zápal plic, 1666 do Paříže
- racionalismus („Cogito ergo sum“)
- Rozprava o metodě (zpochybnění všech názorů, dělení otázky na části, uspořádání fakt) – dedukce



- **René Descartes** (Kartesius, 1596–1650)
 - chabé zdraví, jezuitská kolej, medicína, práva, voják
 - 1642 potkal Komenského, heliocentrický model, po odsouzení Galilea opatrný
 - královna Kristýna do Stockholmu (3× týdně od 5:00), zemřel na zápal plic, 1666 do Paříže
 - racionalismus („Cogito ergo sum“)
 - Rozprava o metodě (zpochybnění všech názorů, dělení otázky na části, uspořádání fakt) – dedukce
- **Benedikt Baruch Spinoza** (1632–1677) – panteizmus

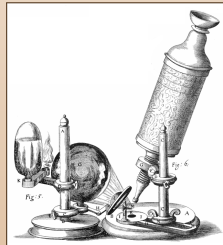


- kolem roku 1600: váhy a úhломěrné přístroje
- refraktor: **Hans Lippershey** (1570–1619),
Zacharias Jansen (asi 1585–asi 1632) + bratr
Hans, Galileo (1609), Kepler a Scheiner
(1613–1617)
- reflektor: Isaac Newton 1668, Robert Hooke
1675
- 1662 Huygens složený okulár, spojení s
hodinovým strojem Hooke
- mikroskop (Z. Jansen 1610 a Galileo)
- Hooke: složený mikroskop, Micrographia 1665
(žilní systém a č. krvinky 1661, spermie 1677,
bakterie 1680)

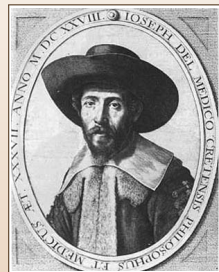


Objevitelská smršť

- kolem roku 1600: váhy a úhломěrné přístroje
- refraktor: **Hans Lippershey** (1570–1619), **Zacharias Jansen** (asi 1585–asi 1632) + bratr Hans, Galileo (1609), Kepler a Scheiner (1613–1617)
- reflektor: Isaac Newton 1668, Robert Hooke 1675
- 1662 Huygens složený okulár, spojení s hodinovým strojem Hooke
- mikroskop (Z. Jansen 1610 a Galileo)
- Hooke: složený mikroskop, Micrographia 1665 (žilní systém a č. krvinky 1661, spermie 1677, bakterie 1680)

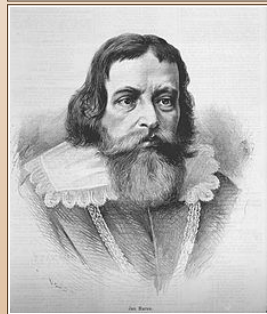
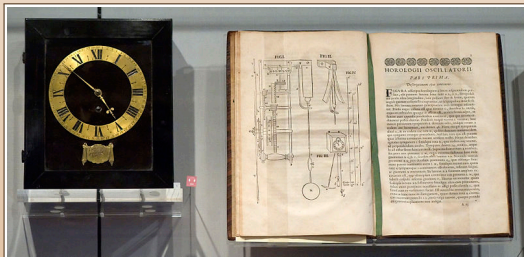
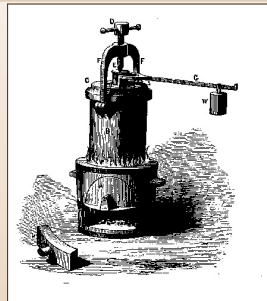


- termoskop (Galileo 1597, otevřený teploměr)
 - vodní (J. Rey 1631)
 - koňak (1629. rabín Josef Delmedigo, na žid. hřb. v Praze)
 - lihový (1641, Torricelli, toskánský velkovévoda Ferdinand II.)
 - rtuťový (1683, E. Halley)
- termostat (1609)
- barometr (1666, Vincenzo Viviani; Pascal k nadmořské výšce)
- vývěva (1650, Guericke, Boyle)



Objevitelská smršť

- Papinův hrnec (1650)
- dasymetr (hustota plynů, 1661, Guericke) –
vztlaková síla pod vývěvou
- kyvadlové hodiny (1656 Huygens podle Galilea),
hodiny s nepokojem na péro (1658 Hooke a 1675
Huygens)
- elektroskop (1600, Gilbert)
- třecí elektrika (1660 Guericke)
- spektroskop (1648 J. M. Marci, 1666 Newton)

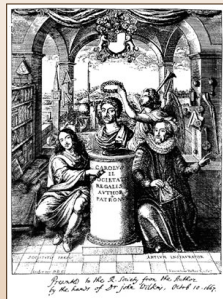


- rozvoj matematiky
 - Descartes: rovnice se zápornými a komplexními kořeny, funkce, proměnná, analytická geometrie, označení x , y , ...
 - diferenciální a integrální počet (Newton: fluenty – funkce, fluxe – derivace, časové značí tečkou; Leibnitz)
 - 17. století: pravděpodobnost, variační počet, poruchový počet, kombinatorika, numerické metody (logaritmy, trigonometrické funkce)
- Greshemova kolej (Thomas G., zakladatel burzy; anglicky a bezplatně)
- **Henry Briggs (1561–1630)** tabulky
- **Christopher Wren (1632–1723)**
- **John Wallis (1616–1703)** symbol ∞



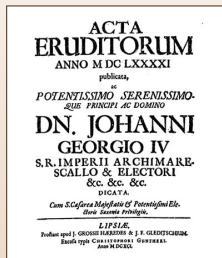
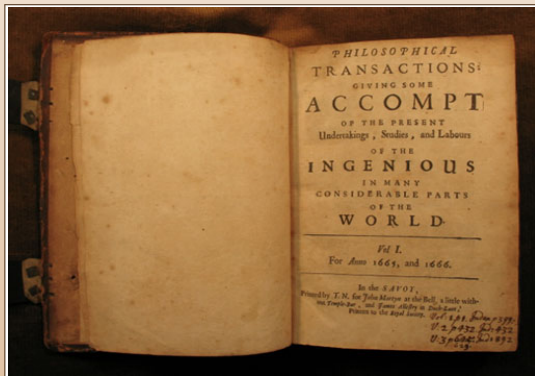
- vědecké společnosti

- Accademia dei Lincei („rysů ostrovidů“); Řím 1603, Galileo
- Accademia del Cimento ve Florencii, Galileovi žáci, krátce
- 1660 po přednášce Wrena spolek pro podporu fyzikálně-matematických pokusů, předtím diskuse (Komenský)
- The Royal Society of London for Improving Natural Knowledge, listina Karla II.
- 1666 Francouzská královská akademie věd (ministr Ludvíka XIV. Jean Baptiste Colbert), sekce matematiká a fyzikální (i Huygens), placeni státem
- 1700 Pruská akademie věd (Fridrich II.; původně Kurfiřtská braniborská věd. spol.), prezident Leibnitz
- 1724 Carská akademie věd v Petrohradě (Petr Veliký), ideově Leibnitz



- časopisy

- 1665–1792 Journal des savans
- 1665 Philosophical Transactions (pojednání), latinsky v Amsterdamu
- 1682–1782 Acta eruditorum (Leibnitz, Otto Mencke)



A pokračování ...

- lidské oběti (Bruno, Koperník, Brahe, Galileo), katolická církev uznala oběh Slunce r. 1832
- zájem o metody poznání
 - Bacon, Lock, Hobbes, Hume: empirie, zkušenost
 - Descartes: racionalismus
 - Hegel: snaha vysvětlit z principů $\Rightarrow$ jisté odcizení, prostor pro spekulace
- pozitivismus, novopozitivismus – snaha o zvědečtění filozofie, analýza jazyka
- fyzika 20. století: sblížení????



Auguste Comte
(1798–1857)

Albert Einstein

Celá věda není ničím jiným než tříbením myšlení