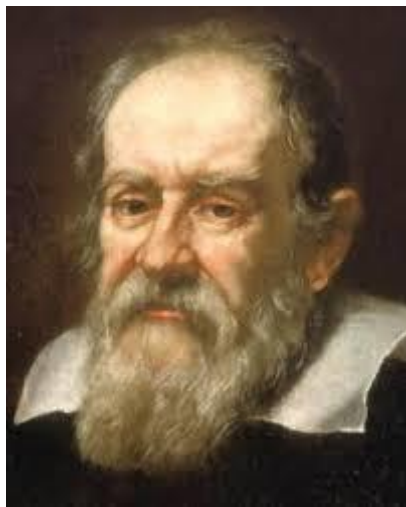


# Galileo Galilei

**Galileo Galilei** , astronom, fyzik a filosof je často uváděn jako „otec moderní astronomie a fyziky“ Jeho experimentální činnost přispěla k založení moderních vědeckých metod a jeho dílo je považováno za jeden z nejvýznamnějších objevů od dob Aristotelových. Jeho konflikt s římskokatolickou církví je navíc příkladem sporu náboženství a vědy.



Narodil se 15. února 1564 v Pise, ale jeho rodina se brzy přestěhovala do Florencie. Jeho otec, úspěšný obchodník se sukny, chtěl z něj mít lékaře a tak jej v roce 1581 poslal zpět do Pisy studovat medicínu. Galileo ale více zajímaly přírodní vědy a tak si přes otcův odpor vybíral hlavně přednášky z těchto oborů.

Již v roce 1583 uskutečnil svůj první objev. Zjistil, že doba kyvu kyvadla nezávisí na jeho hmotnosti a velikosti rozkvy, ale mění se pouze s délkou kyvadla. To vedlo k sestrojení prvních přesných hodin.

Školu nedokončil, v roce 1585 z ní odešel a pokračoval jen ve studiu matematiky, fyziky a astronomie. V roce 1589 již byl učitelem matematiky na univerzitě v Pise. Nebyl ale dobře placen a tak roku 1592 přijal místo profesora matematiky, geometrie, mechaniky a astronomie na univerzitě v Padově, kde zůstal 18 let.

V té době již učinil řadu významných objevů, byl průkopníkem v užívání kvantitativních experimentů, jejichž výsledky matematicky analyzoval. To jej vedlo k odmítání slepé důvěry k autoritám ve věcech vědy a k názoru na nutnost oddělit vědu od filosofie a náboženství a k pochybnostem o Aristotelově a Ptolemaiově představě o fungování vesmíru.

Jeho teoretické práce a experimenty v oblasti přírodních věd a jejich matematický popis byly velmi přínosné a lze je považovat za předchůdce klasické (Newtonovy) mechaniky. Mezi jeho objevy patří např., že rychlost pádu tělesa nezáleží na jeho hmotnosti, matematicky vyjádřil zákon o zrychlení pohybu, dokázal, že tělesa nemění svou rychlost, pokud na ně nepůsobí nějaká síla (např. tření). Stále častěji se při tom dostával do rozporu s platnými tvrzeními.

Ve sporu mezi Koperníkem objeveným heliocentrickým systémem a dosud platným, autoritami uznávaným geocentrickým dlouho zastával tento názor protože nový systém nebyl o nic lépe dokazatelný než starý. Ke Koperníkově hypotézi se přiklonil až když se o ní sám svými pozorováními přesvědčil.

K tomu mu přispěl vynález dalekohledu - Galilei byl prvním astronomem, který jej použil. První, zvětšující osmkrát, sestrojil v roce 1608 (podkladem mu byly náčrtky a popisy dalekohledů vynalezených v Nizozemí) a 21. srpna 1609 z vrcholku zvonice sv. Marka ukázal skupině benátských patriciů jeho užití a nabídl jej benátské vládě pro vojenské účely.



V roce 1610 si postavil dalekohled s třicetinásobným zvětšením, pomocí kterého uskutečnil mnoho významných pozorování, která popsal v knize *Sidereus Nuncius* (*Hvězdný posel*).

Objevil čtyři měsíce Jupitera, prstence planety Saturn, fáze Venuše (to byl mj. další důkaz platnosti Koperníkovy hypotézy) a krátery a hory na Měsíci. V roce 1611 pozoroval i planetu Neptun, nevěnoval jí však žádnou pozornost.

V roce 1613 prokázal, že sluneční skvrny se nacházejí v blízkosti povrchu Slunce a souvisejí s ním. Podle rychlosti jejich přemísťování na slunečním povrchu určil dobu rotace Slunce.

Po těchto objevech byl jmenován čestným profesorem na univerzitě v Pise a byl mu zvýšen plat s doživotní platností na 1000 florinů. Svůj dalekohled upravil též pro použití jako mikroskop.

Jeho pozorování mu přinášela stále nové poznatky obtížně vysvětlitelné v geocentrické soustavě. Dalekohled mu umožnil i objevy mnoha jiných hvězd, které dosud nebyly pouhým okem viditelné, a pozorovat pohyb nebeských těles. Zjistil, že Mléčná dráha, považovaná dosud za mrak, se skládá z velkého množství hvězd. To ho přivedlo k závěru, že Země není nehybná, ale je jen jednou z planet obíhajících kolem Slunce, jak objevil Koperník, a že vesmír je nekonečný.

S Galileovými spisy o koperníkovském heliocentrickém systému nesouhlasila většina představitelů katolické církve (ale ani protestantští kazatelé, mj. i Martin Luther), pro které byl tento nový názor v přímém rozporu s biblí a s uznanými spisy Aristotela, Platona a Ptolemaia.

Aristotelův a Ptolemaiovův geocentrický systém předpokládal, že pohyby nebeských těles se řídí vlastními zákony (rozeznávaly se jevy sublunární a nadlunární), odlišnými od zákonů pohybu, které platí na Zemi.

Počátkem sporu byl tedy rozdíl mezi touto koncepcí a novou, která tvrdila, že pozemské fyzikální zákony platí i pohyby nebeských těles. I když tyto nové pohledy byly publikovány už dříve, problém byl v tom, že se Galileovy spisy psané v italštině se dostávaly i mimo úzký okruh vzdělanců. a vedla tak ke špatným interpretacím.

Teologové se tak mohli obávat toho, že v důsledku zaměňování pojmu „nebe“ ve významu astronomickém a náboženském může být podkopána víra v řadách obecného lidu.

Nakonec se spor zaměřil na otázku zemské rotace, kterou se Galilei snažil (mylně) prokázat z existence slapových jevů, jiný přesvědčivý důkaz neměl. Pokud by byl názor, že Země se točí správně, musel by se opustit stávající výklad biblických pasáží obsahujících výroky o pohybu Slunce na obloze.

Mnozí teologové proto chápali rotaci Země jako tvrzení odporující Písmu, ačkoliv odporovala vlastně jen konvenčnímu chápání přírodních jevů, jak je formulovala aristotelovská fyzika.

Pokročilejší z nich připouštěli heliocentrismus jako hypotézu, vysvětlující určité fenomény, ale ve sporných případech považovali za platný vždy výklad podle bible. Proti Koperníkově heliocentrickému modelu s cyklickými drahami planet (ve skutečnosti jsou eliptické, jak dokázal Kepler) se postavil i Tycho de Brahe. Podle jeho představy všechny planety obíhají kolem Slunce, ale Slunce obíhá kolem Země.

Tento model katolická církev z velké části přijala, protože lépe vysvětloval pozorované jevy než model Ptolemaiův. Tehdejší představy o vesmíru a jeho velikosti byly omezeny jednak danými možnostmi ale hlavně církví uznávaným výkladem autorit. Jiné názory byly považovány za kacířské.

A tak byl za ně obžalován a v roce 1600 upálen astronom Giordano Bruno, protože.. popíral ideu stvoření světa proti které stavěl ideu nekonečného vesmíru složeného z nekonečných světů. Jeho teze však byla založena jen myšlenkové úvaze, nikoli na pozorování a důkazech.

V roce 1611 byl Galilei slavnostně přijat Římským kolegiem: V jezuitské observatoři vedl disputaci, která se odehrála zcela na vědecké úrovni. Předložil na ni výsledky svého pozorování a ty byly zčásti přijaty, zčásti odmítnuty jako neprůkazné.

Problémy nastaly až v roce 1613, kdy dva dominikánští kazatelé vznesli na Galilea obvinění, že jeho heliocentrická teorie přímo odporuje bibli. Galileo ve své obhajobě v rozporu s názorem teologů použil formulaci výkladu Písma: „*dojde-li ke střetu mezi doslovnou výpovědí bible a vědeckými závěry, musí ustoupit doslovná interpretace bible jistotě rozumu*“.

Když pak Galilei reagoval na pokračující útoky svých protivníků poukazem na nekompetentnost teologů v oblasti astronomie, jeho odpůrci jej udali inkvizici. Jejich obvinění už byla velmi vážná, Galileovy názory byly označovány nejen za kacířské, ale dokonce za nebiblické a ateistické.

První proces se konal v roce 1616 v Římě, hlavním Galileovým oponentem byl svědomitý a vzdělaný kardinál Bellarmino, jeden z největších teologů té doby. Na rozdíl od mnoha svých kolegů nelpěl na tvrzení, že nehybnost Země je otázkou víry, ale trval na tom, aby se drželo starého modelu, dokud není ten nový dostatečně prokázán.

Galileova tvrzení o sluneční soustavě byla odmítnuta jako absurdní a jejich propagování zakázáno, jakákoliv disputace nebyla připuštěna. Bylo mu uloženo, aby „neschvaloval ani nebránil“ hypotézu obsaženou v Koperníkově spisu „*O oběžích sfér nebeských (De revolutionibus orbium coelestium)*“. Ne zcela jednoznačně byl formulován zákaz, že nesmí „tuto teorii žádným způsobem učit“ a to vedlo po létech k druhému procesu.

Když v roce 1623 nastoupil nový papež Urban VIII, dostal Galilei vágní svolení ignorovat zákaz a napsat knihu o svých názorech, i když stále nesměl otevřeně tuto teorii podporovat. Ve svém díle „*Dialogy o dvou největších systémech světa (Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo)*“, často nazývané jen „*Dialogy*“, popsal polemiku mezi zastáncem geocentrického a heliocentrického systému, který nakonec svými argumenty přesvědčí třetího, neutrálního účastníka sporu. „*Dialogy*“ byly publikovány v roce 1632 se souhlasem katolických censorů, ale vzbudily v řady teologů takový odpor, že byl Galileo znovu předvolán před tribunál římské inkvizice.

Druhý proces byl zahájen v dubnu 1633. Bylo mu kladeno za vinu, že nedodržel zákaz, který mu byl uložen při prvním procesu. Předmětem sporu nebyla fyzika

a astronomie, ale teologické otázky. Galilei se sám hájil tím, že ve svých dílech nikdy nenapadal církev a její učení, a že byl vzorným katolíkem. Byla mu nabídnuta dohoda o přiznání se k vině a k uznání, že při psaní knihy zašel příliš daleko. Galilei to uznal a ve své obhajobě se brání proti obvinění z porušování církevního příkazu ale přiznává, že pochybil pýchou při psaní své knihy, a prosí o prominutí trestu kvůli svému věku a podlomenému zdraví.

Závěrečné slyšení se konalo v červnu 1633 (při něm mj. se obviněnému ukazovaly nástroje mučení) a vyhrůžkami mučením, vězněním nebo i smrtí na hranici byl nemocemi sužovaný Galilei donucen „odvolat, zatratit a zošklivit si“ svou práci a slíbit, že „odsoudí jiné, kteří budou zastávat jeho předchozí názory“.

Přesto, že tedy Galilei udělal a písemně potvrdil vše, co po něm církev žádala a dodržel tak dohodu o přiznání viny, byl odsouzen a potrestán doživotním vězením. „*Dialogy*“ ale i jeho další spisy byly umístěny na oficiální seznam zakázaných knih a zůstaly tam až do roku 1822.

Příběh, že Galilei po odvolání svých názorů řekl „Přece se točí!“ (Eppur si muove) nemůže být pravdivý. Takový výrok před úředníky inkvizice by znamenal rozsudek smrti. (pravděpodobnější verze je, že jej řekl krátce před tím, než zemřel.).

Rozsudek zněl původně na vězení v paláci svatého oficia, ale pro jeho vysoký věk mu byl změněn na domácí vězení, při kterém musel odmítat návštěvy a po tři roky jedenkrát týdně odříkat sedm kajících žalmů.

Bylo mu ale dovoleno pokračovat v méně kontroverzních výzkumech a potrestání zákazem kontaktů nebylo uplatňováno tak přísně.

I když byl stále v domácím vězení, Galilei se mohl v roce 1638 přestěhovat do svého domu poblíž Florencie, kde pokračoval v učení a psaní. Během té doby mu postupně zdraví vypovídalo službu. nejprve oslepl na jedno oko, později i na druhé a. 8. ledna 1642 ve Florencii zemřel. Jeho spisy zdědil jeden z jeho žáků V. Viviani.

Po jeho smrti bohužel jeho dědicové nedokázali odhadnout hodnotu těchto rukopisů, a prodali je místnímu řezníkovi jako papír pro balení zboží. Naštěstí jeden zákazník

Galileův rukopis poznal a papíry za směšnou cenu odkoupil. Zachráněné svazky jsou nyní uloženy v Národní knihovně ve Florencii.

Teprve v roce 1992 vydal papež Jan Pavel II omluvu, ve které níž ruší výnos inkvizice proti Galileovi a tím jej rehabilitoval.

Vypracoval: ing. Jiří Valenta

1.3.2014