

PŘEDMLUVA

To, že se filozofie a fyzikální vědy, povolány na obranu křesťanství, tak často ukázaly jako nalomená třtina, bylo palčivým zklamáním pro mnoho upřímných hledajících pravdu. Trocha zamyšlení však jasně ukáže, že ze samotné povahy věcí k takovým selháním musí nevyhnutelně docházet, neboť stavby spočívající na tekutém písku nikdy nemohou sloužit jako pevné opěry. Žádné dva systémy filozofie se neshodují a každý filozof neustále záplatuje svůj vlastní systém. Ve filozofii neexistuje žádná konečná autorita, k níž by se dalo odvolat. Za takového stavu věcí zjevně nelze očekávat, že nám filozofie může poskytnout důkazy o pravdivosti křesťanství, jejichž platnost by byla všeobecně uznávána.

A vědy v tomto ohledu také selhaly z podobných důvodů. Základy našich fyzikálních věd mají daleko ke stabilitě. Pochybovat o principech zachování energie, zachování hmoty nebo nedělitelnosti atomu by bylo před několika lety považováno za pusté vědecké kacírství; dnes jsou všichni fyzikové obeznámeni s jevy, které jednomu nebo více z nich odporují. Einsteinova teorie relativity nyní otevírá nová pole pro vědecké zkoumání, jež slibuje výsledky, které prakticky od základu změní mnohé současné fundamentální vědecké koncepty. Principy, na nichž fyzikální vědy spočívají, se ve skutečnosti v poslední době měnily tak rychle, že prakticky všechny vědecké učebnice nyní používané v našich školách jsou víceméně zastaralé. Fyzikální vědy, stejně jako filozofie, jsou v neustálém stavu proměny a toku, stejně jako růstu, a tato situace musí nezbytně pokračovat, dokud nebude dosaženo nejvyšší pravdy, pokud jí vůbec v těchto oblastech vědění kdy dosaženo bude. Jelikož všichni ochotně budou souhlasit s tím, že hranic těchto oblastí dosud dosaženo nebylo, a co víc, že tyto hranice nejsou ani v dohledu, je zřejmé, že nemůžeme rozumně očekávat, že by na křesťanství nyní nebo v blízké budoucnosti vrhla mnoho konstruktivního světla buď filozofie, nebo fyzikální vědy.

Aby byl lidský rozum plně uspokojen, musí jakékoli potvrzení naší křesťanské víry pocházet ze zdroje, jehož autoritu nikdo nemůže zpochybnit. Existuje tedy nějaké odvětví lidského vědění, jehož základy nespočívají na tekutém písku, ale na pevné skále absolutní pravdy? Čistá matematika tuto podmínku splňuje; je to jediná exaktní věda, kterou Bůh člověku zjevil, a pravdy, které obsahuje, jsou jedinými pravdami, jež lze absolutně stanovit čistým rozumem. Protože čistá matematika zjevuje absolutní pravdu, je součástí Boha samého, neboť Bůh je podstatou veškeré pravdy. Byl to Emerson, kdo řekl, že „příroda geometrizuje“, a jelikož příroda je dílem Božím, můžeme říci, že Bůh geometrizuje. S ohledem na to je poněkud překvapivé, že v minulosti bylo

učiněno tak málo pokusů vrhnout světlo z matematiky na základy křesťanství. Toto je prakticky panenské pole pro teologický výzkum.

Čistá matematika je předvojem všech věd, kráčí staletí před nimi všemi. Například diferenciální a integrální počet byl objeven téměř dvě stě let předtím, než věda chemie pokročila natolik, aby umožnila jeho použití jako jednoho ze svých nástrojů výzkumu. Prakticky totéž platí o všech ostatních fyzikálních vědách, včetně inženýrství. Je proto možné, že teologická věda ještě nepokročila dostatečně daleko, aby umožnila snadné využití matematiky jako nástroje výzkumu. Dnes matematici postupují vpřed do oblastí abstraktního myšlení a čisté logiky jako nikdy předtím; soudě podle minulosti, některé z pravd, které nyní odhalují, nemusí být uvedeny do toho, co rádi nazýváme praktickým využitím, po celá staletí.

Že se matematika nakonec ukáže jako cenná pomoc při řešení mnoha složitých problémů spojených s naším křesťanským náboženstvím, je pevným přesvědčením mnoha hlubokých myslitelů. Profesor C. J. Keyser poukázal na mnohé pozoruhodné souvislosti mezi transcendentálními vlastnostmi některých základních matematických pojmů a oněmi transcendentálními atributy Boha a Jeho stvoření, které jsou úzce spjaté s naší náboženskou vírou. Pokud jde o možnost a pravděpodobnost budoucích výzkumů v tomto i jiných směrech, jež by vrhly nové světlo z matematických zdrojů na současné náboženské myšlení, píše v časopise *Hibbert Journal*, sv. VII, následující: „Nad a rámec skromnější role matematiky jako metrického a výpočetního umění, nad a rámec její bezkonkurenční hodnoty jako měřítka exaktnosti a jako nástroje v každé oblasti experimentálního a pozorovacího výzkumu, dokonce i nad její spravedlivě proslulou ukázkou a osvobozující sílu, která vymaňuje lidské schopnosti z nestálé nadvlády smyslů tím, že získává jejich oddanost věcem ducha, zvyká je na přísnost rozumu a nekompromisní požadavky důsledného myšlení, dává mysli rozšíření, pokojnou perspektivu, vyváženost a povznesení, které nakonec plynou z nepřetržitého rozjímání o vesmíru pod aspekty nekonečna a věčnosti — mé přesvědčení, že nad tyto služby, které jsou podle všeobecného souhlasu kompetentních lidí výhradně její vlastní, matematika ještě více prokáže svůj lidský význam tím, že s přibývajícími lety bude vrhat stále hojnější světlo na nejzákladnější problémy filozofie a teologie, není pomíjivým rozmarem nebo chvilkovým rozmarem mysli.“

Jediným motivem autora k napsání této knihy je jeho upřímná touha vrhnout trochu světla, byť velmi matného, na některé otázky spojené s naší křesťanskou vírou. Nejedná se však o snahu vybudovat systém křesťanské

teologie na matematických základech. Hlavním cílem autora bude poukázat na pozoruhodný soulad, který existuje mezi četnými biblickými pasážemi a některými koncepty, jež zcela přirozeně vyplývají z matematické hypotézy vyšších prostorů. Při tomto pokusu si je autor dobře vědom toho, že se nachází na „zemi nikoho“, vystaven palbě z matematických zákopů na jedné straně a z teologických zákopů na straně druhé. Avšak „blázní se pouštět tam, kam se andělé bojí vkročit“ a někdy přežijí, aby o tom vyprávěli.

Pasáže z Písma citované v tomto textu nejsou použity pro exegetické účely, ale aby ukázaly, že vyvozené závěry v žádném případě neodporují Božímu slovu.

Ačkoli existuje poměrně rozsáhlá bibliografie zabývající se tématem vyšších prostorů, literatura pojednávající o jejich vztahu k biblickým výrokům je prakticky nulová. Po důkladném hledání byly nalezeny pouze roztroušené zmínky, z nichž každá zahrnuje jen několik frází nebo vět, které by se daly vykládat jako podporující některé ze závěrů, k nimž se v tomto textu dospělo. Autor se proto vydává na plavbu po prakticky nezmapovaných mořích. Jistě se to může zdát opovážlivé ze strany autora, který aspiruje na to být matematikem a teologem není vůbec, aby takto pytláčil na teologických revírech; ale případ je možná o nic horší, než kdyby se tohoto úkolu ujal teolog, který zároveň není matematikem.

Bylo vynaloženo upřímné úsilí předložit tuto záležitost v populární formě. Aby čtenář textu porozuměl, nemusí být ani profesionálním matematikem, ani hlubokým teologem. Nebude se pokoušet o žádný rozsáhlý exkurz do teorie vyšších prostorů; autor se omezil pouze na ty základní pojmy, které jsou nezbytné pro objasnění aplikací, jež mají být provedeny. Nebudou uváděny žádné důkazy matematických vět dále uvedených; čtenář se na ně však může absolutně spolehnout, bez ohledu na to, jak překvapivé se závěry mohou zdát. Všechny byly dokázány matematiky nejvyšší pověsti a platnost těchto důkazů není zpochybňována o nic více než tvrzení, že $2 \times 2 = 4$.

Použití termínu „Čtvrtý rozměr“ jako součásti názvu této knihy neznamená, že omezíme naši diskusi výhradně na tento prostor, jakkoli je důležitý; je tak použit proto, že v mysli široké veřejnosti tento termín představuje matematický koncept vyšších prostorů obecně.

WILLIAM ANTHONY GRANVILLE.

KAPITOLA I

POJETÍ PROSTORU

(a) Nulorozměrné prostory.

• A

Bod, jako například A, si lze představit jako prostor o nula rozměrech. Poloha bodu v tomto prostoru je jednoznačně určena, neboť v něm neexistuje žádný jiný bod. Bod v nulorozměrném prostoru nemá žádný stupeň volnosti pohybu, je zcela nehybný. Nulorozměrný prostor nemá žádné hranice.

(b) Jednorozměrné prostory.



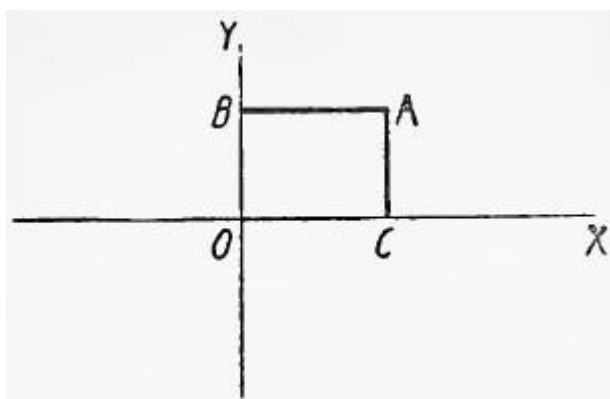
Přímka, jako například AB, představuje prostor o jednom rozměru. Poloha jakéhokoli bodu na této přímce je určena jediným číslem, které vyjadřuje jeho vzdálenost (s příslušným znaménkem plus nebo minus) od nějakého pevně zvoleného bodu na přímce, jenž slouží jako počátek. Bod v jednorozměrném prostoru má jeden stupeň volnosti; může se pohybovat pouze v jednom směru



\nebo směru přesně opačném – například vpřed či vzad, nebo doprava či doleva. Jednorozměrný prostor (úsečka) je ohraničen dvěma body.

Dosud jsme uvažovali o jednorozměrném prostoru jako o přímce. Pokud se však bod pohybuje tak, že mění svůj směr v každém okamžiku, opíše křivku. Tato křivka je také jednorozměrným prostorem, avšak zakřiveným. Poloha bodu na ní je opět určena jediným číslem, totiž vzdáleností měřenou podél této křivky od počátku. Příkladem zakřiveného jednorozměrného prostoru je obvod kružnice.

(c) Dvorozměrné prostory.



Rovina je prostor o dvou rozměrech; říkáme, že objekty v ní mají délku a šířku. Poloha jakéhokoli bodu v rovině je určena dvěma čísly, která vyjadřují jeho kolmé vzdálenosti od dvou navzájem kolmých přímek v této rovině, jež se protínají v počátku. Bod ve dvorozměrném prostoru má dva stupně volnosti pohybu; může se pohybovat vpřed či vzad a zároveň doprava či doleva. Dvorozměrný prostor (např. obdélník) je ohraničen jednorozměrnými prostory (přímkami či úsečkami).

Povrch plochého stolu nebo listu papíru nám dává představu dvorozměrného prostoru. Stejně jako v případě jednorozměrného prostoru však dvorozměrný prostor nemusí být plochý, nýbrž může být zakřivený. Povrch vnější strany fotbalového míče nebo povrch zeměkoule jsou příklady zakřivených dvorozměrných prostorů. Poloha bodu na zeměkouli je jednoznačně určena dvěma čísly, konkrétně jeho zeměpisnou šířkou a zeměpisnou délkou.

(d) Třírozměrné prostory.

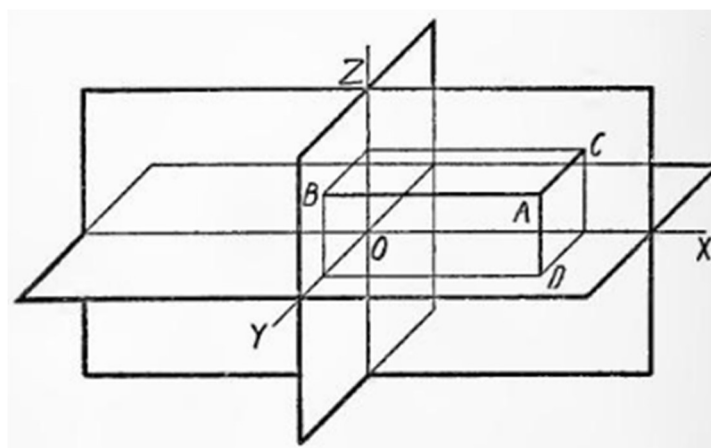
Prostor, ve kterém se pohybujeme a žijeme, je třírozměrný; říkáme, že tělesa v něm mají délku, šířku a tloušťku (výšku). Uvažujme tři navzájem kolmé roviny protínající se v bodě O. Poloha jakéhokoli bodu v našem prostoru, označme jej A, je pak určena třemi čísly, která představují jeho kolmé vzdálenosti BA, CA, DA (s příslušnými znaménky) od těchto tří rovin. Bod v našem prostoru má tři stupně volnosti; může se pohybovat doprava nebo doleva, dopředu nebo dozadu a nahoru nebo dolů.

Například předmět v místnosti obdélníkového tvaru lze přemístit z jednoho místa na jakékoli jiné tak, že s ním pohybujeme paralelně se směry délky, šířky a výšky místnosti. Vy sami se nemůžete dostat na žádné místo, kam by

nebylo možné dojít směřováním na sever nebo jih, na východ nebo západ a nahoru nebo dolů.

Prostor, v němž žijeme, je jediným třírozměrným prostorem, o kterém máme jakékoli znalosti získané přímou zkušeností. To nás však neopravňuje k tvrzení, že žádné jiné třírozměrné prostory neexistují; takové tvrzení nelze dokázat. Zakřivené linie nám daly představu zakřivených jednorozměrných prostorů a zakřivené povrchy představu zakřivených dvourozměrných prostorů. Můžeme si tedy představit i existenci zakřivených třírozměrných prostorů, ačkoli v tomto případě nemáme žádné odpovídající zrakové vjemy, o které bychom se mohli opřít; nedokážeme si ve své mysli vytvořit obraz zakřiveného třírozměrného prostoru. Na základě analogie je zřejmé, že může existovat nekonečné množství třírozměrných prostorů, jak zakřivených, tak nezakřivených.

(e) Prostory vyššího řádu než třetího, nazývané též hyperprostory.



Podobným způsobem definujeme čtyřrozměrný prostor jako prostor, v němž je k určení polohy jakéhokoli bodu zapotřebí čtyř čísel. Bod v takovém prostoru bude mít čtyři stupně volnosti. Pětirozměrný prostor by byl takový, kde je k určení polohy bodu potřeba pět čísel; bod v něm by měl pět stupňů volnosti. Analogicky definujeme prostory o 6, 7, 8, ... n rozměrech.

Vytvořit si mentální představu například čtvrtého rozměru je pro nás nemožné, tato myšlenka je naprosto nehmatatelná. Nicméně to není bezvýznamný pojem nebo absurdita, nýbrž užitečný matematický koncept, který vedl k rozvoji geometrie čtyř rozměrů, jež neobsahuje žádné protimluvy. k tomuto novému pojetí vyšších prostorů nedospějeme jediným skokem, ale pomalu a postupně, stoupáním po žebříku, jehož nejnižšími příčkami jsou prostory nižších rozměrů, s nimiž jsme v jistém smyslu obeznámeni. Vedení analogií s rozměry nižšího řádu se tak pokusíme krok za krokem dospět alespoň k

částečné a symbolické představě o významu vyšších dimenzí. Z nich se budeme zabývat především čtvrtým rozměrem.