

Einsteinova teorie relativity

*Absolutní a relativní pohyb * Příklady vlaku, Goetheana
a krabičky zápalek * Poloha a pohyb hvězd * Vnitřní změny
při pohybu * Velikost člověka * Tíže * Přitažlivost těles *
Einsteinovy nereálné příklady: hodinky, skříň, výstřel *
Logické a reálné myšlení*

Dobré ráno, pánové! Vymyslel si někdo něco na dnešek?

*Pan Burle šeptá na teorii relativity, jak to s ní dnes vypadá;
člověk o ní tolik četl, obzvláště dříve. Teď už se na ni možná zase
zapomnělo; přinejmenším už o ní není slyšet tolik co dřív.*

DR. STEINER: Inu, podívejte, ta záležitost s teorií relativity je obtížná a dnes budete pravděpodobně muset dávat velmi dobrý pozor, a i když dobrý pozor dávat budete, nakonec stejně řeknete, že se v tom nevyznáte. Ovšem tak tomu je u mnoha lidí, kteří dnes mluví o teorii relativity. Vždyť o ní mluví tak, že ji často chválí jako ten největší výtěžek naší doby, přitom jí však nerozumí. Budu se snažit rozebrat ji tak populárně, jak to jen bude možné.

%

Jak říkám, dnes to bude těžké, příště se však už zase dostaneme k zajímavějším věcem.

Einsteinova teorie se týká pohybů, které vykonává nějaké těleso. Víte, že tělesa se pohybují tím, že změní své místo v prostoru. Budeme-li tedy chtít nějaký pohyb zakreslit, řekneme: nějaké těleso je na místě A a pohybuje se na místo B. Když uvidíte vlak, který pojede kolem, a budete stát někde venku, nebudete zprvu vůbec pochybovat o tom, že ten vlak uhání kolem, pohybuje se, a vy stojíte bez pohybu. Můžete však o tom snadno začít pochybovat, samozřejmě jen v okamžiku, kdy hlouběji nepřemýšlíte, kdy sedíte někde v železničním kupé a zpočátku spíte, pak se probudíte a podíváte se z okna: kolem jede vlak. Tedy máte zřetelný pocit, že kolem jede vlak. Proto to ovšem ještě nemusí být pravda; než jste usnuli, stál váš vlak bez pohybu, a zatímco jste spali, dal se váš vlak sám do pohybu. Během spánku jste si nevšimli, že se váš vlak dal do pohybu, a vypadá to, jako by ten druhý vlak jel kolem. Když se lépe podíváte, je vlak, který stojí venku, zcela bez pohybu, zatímco váš vlak jede. Zatímco jste tedy v pohybu, domníváte se, že se nepohybujete, že jede ten druhý vlak, který se ve skutečnosti nepohybuje. Víte, že se člověku také může stát, že se podívá z okna a domnívá se, že ve vlaku, ve kterém právě sedí, sedí bez pohybu, a celý vlak jede opačným směrem. Tak to vypadá pro oko. Již z toho vidíte, že to co my lidé o pohybu vypovíme, ne vždy odpovídá skutečnosti. Probudíte se a vytvoříte si

úsudok: Vlak, který je venku, jede. Hned vzápětí se musíte opravit: Tak tomu vůbec není, on se nehýbe; jedu já!

K takové opravě úsudku došlo ve velkém, dokonce několikrát, ve světových dějinách. Stačí se vrátit o šest až sedm století zpět; tehdy byli lidé názoru, že Země stojí nehybně v prostoru a že celé hvězdné nebe se pohybuje kolem ní. Tento názor byl, jak jste možná slyšeli, v 16. století opraven. Přišel Koperník¹⁹ a řekl: To všechno není pravda; Slunce a stálice se ve skutečnosti nepohybují, a my s naší Zemí letíme obrovskou rychlostí vesmírným prostorem. My na Zemi se

domníváme, že se nepohybujeme (stejně jako se předtím ten člověk domníval, že se v železničním vagónu nepohybuje a že jede druhý vlak), a teď jsme to opravili. Koperník opravil celou astronomii a řekl: Není pravda, že hvězdy se pohybují; hvězdy stojí bez pohybu. Zato Země i s lidmi uhání obrovskou rychlostí vesmírným prostorem.

Máte zde tedy možnost, kdy člověk z toho, co vidí, nemůže okamžitě říci, co je vlastně s ohledem na pohyb správně: zda je on sám v klidu a kolem se pohybující těleso je skutečně v pohybu, nebo zda je on sám v pohybu a těleso, o kterém se domnívá, že uhání kolem, je nehybné.

Když si to uvědomíte, řeknete si: Ano, ale v tom případě může být oprava nutná u všeho, co uznáváme za pohyb. - Vezměte si jenom tu věc, jak dlouho to trvalo, než celé lidstvo dospělo k tomu, že opravilo svůj úsudek týkající se Země. To trvalo tisíce let. Sedíte-li ve vlaku, trvá to možná jenom pár vteřin, než opravíte svůj úsudek.

Je to tedy různé, jak dlouhou dobu člověk potřebuje, aby takový úsudek opravil.

To přimělo lidi, jako je Einstein, k tomu, aby řekli: Nemůžeme vlastně vědět, zda to, co vidíme v pohybu, se skutečně pohybuje, nebo zda se nějakým tajemným způsobem nepohybujeme my, kteří tu stojíme jakoby bez pohybu, a zda ten druhý není nehybný. Vyvodíme tedy z této nevědomosti konečný závěr.

*Pohyb
Goetheana*

Nuže, pánové, pak by tomu mohlo být takto: Dejme tomu, že by tady byl automobil [přednášející kreslí]. V tom automobilu bychom jeli od domu Hansi sem nahoru ke Goetheanu. Kdo však může říci, že ten automobil skutečně jede sem? Kdo to může s jistotou říci? Vždyť by ten automobil mohl také zcela nehybně stát, jenom kola by se mohla točit, a celé Goetheanum, ke kterému člověk přijíždí, by se mohlo pohybovat dolů opačným směrem. Stačilo by, kdyby někdo přišel na něco takového, na co přišel Koperník u Země! [Veselí.]

*Absolutní
a relativní
pohyb*

Tyto možnosti vzal Einstein a řekl: Člověk vlastně nikdy nemá jistotu, zda se pohybuje jedno či druhé těleso. Vždycky víme jenom to, že se pohybují ve vzájemném vztahu, že mění svou vzdálenost; to je to jediné, co víme. - Samozřejmě to víme, když jedeme ke Goetheanu, protože se k němu přibližujeme; ale jestli jede ono k nám nebo my k němu, to nemůžeme vědět. Nuže, podívejte, to, o čem můžeme říci, že to je skutečné nehybné nebo skutečně v pohybu, to je absolutní. Co je tedy absolutní nehybnost nebo absolutní pohyb? To by byla nehybnost nebo pohyb,

(

o kterých bychom mohli říci: Ve vesmírném prostoru to těleso nehybně stojí, anebo se to těleso pohybuje. To je ovšem vždycky fatální věc; v Koperníkově době se totiž ještě věřilo, že Slunce je nehybné a Země se pohybuje kolem něj. Ve vztahu k Zemi je to správně, ve vztahu ke Slunci to správně není; Slunce se totiž velmi rychle pohybuje²⁰, uhání obrovskou rychlostí k jednomu hvězdnému prostoru, který je v souhvězdí Herkula - a my všichni samozřejmě s ním. Na jedné straně se otáčíme kolem Slunce, avšak s otáčením kolem Slunce se i s ním ženeme vesmírným prostorem. Ani o Slunci tedy nelze říci, že s absolutní nehybností stojí ve vesmírném prostoru. A tak řekl Einstein a ti, kdo byli názoru, že tomu tak je: Vůbec o ničem nedovedeme říci, zda to je absolutně nehybné, nebo je to v pohybu, můžeme pouze mluvit o tom, že věci jsou relativně nehybné - relativně, to znamená ve vzájemném vztahu - a člověku se nehybné nebo v pohybu jeví.

Podívejte, pánové, během jednoho kurzu, který se konal ve Stuttgartu, se kdosi domníval, že my anthro- posofové nevíme o teorii relativity nic kloudného, a tak chtěl velmi jednoduchým způsobem, protože to byl nebo je fanatický zastánce teorie relativity, těm lidem vysvětlit, jak teorie relativity, Einsteinova teorie relativity skutečně platí. A co udělal? Vzal krabičku zápalek a řekl: Tady mám zápalku. Teď podržím krabičku bez jakéhokoli pohybu a zápalkou po ní přejeď. Zápalka chytí. Teď ale udělám druhý experiment. Zápalku budu držet bez pohybu a krabičkou pohnu k sobě. Zápalka opět chytí. Stane se

*Krabička
zápalek*

)

totéž - vznikne oheň. Ale pohyb, který jsem přitom provedl, není absolutní, je zcela relativní. Jednou, když máme tady krabičku a tady zápalku, pohybuji takto zápalkou, podruhé krabičkou. Aby vznikl oheň, nezáleží vůbec na tom, zda se pohybuje krabička nebo zápalka, ale jen na tom, zda se pohybují relativně vůči sobě, zda se pohybují ve vzájemném vztahu.

*Vzájemný
vztah dvou
pohybů*

To se dá ovšem použít na celý svět. O celém světě můžeme říci: Ta věc se má tak, že nevíme, jestli se pohybuje to jedno či to druhé, nebo zda se to jedno pohybuje silněji nebo slaběji, nebo zda se silněji nebo slaběji pohybuje to druhé. Vždycky jenom víme, jak se pohybují ve vzájemném vztahu, jestli se k sobě přibližují nebo od sebe vzdalují; víc nevíme. A jestli se to jedno těleso pohybuje rychleji nebo pomaleji, nevíme. Předpokládejte, že pojedete rychlíkem uhánějícím obrovskou rychlostí, venku pojedete kolem osobní vlak a vy se podíváte z okna. Neuděláte si žádný úsudek o tom, co se vlastně děje; ve chvíli, kdy *takto* pojedete rychlíkem [přednášející kreslí] a osobní vlak pojedete *takto*, budete mít totiž pocit, že váš rychlík jede mnohem pomaleji, než jel předtím. Jenom si to někdy vyzkoušejte. V tu chvíli budete mít pocit, že ten vlak jede najednou pomalu. Ve vnímání se tomu rychlému ubere tolik rychlosti, s jakou vedle něho ten druhý pojedete. Uděláte si tedy zcela nesprávný úsudek o rychlosti pohybu ve svém vlastním vlaku. Když naproti tomu pojedete vedle někdo pomaleji, budete mít pocit, že váš vlak jede rychleji. Vidíte-li tedy dva pohyby, nemáte

*

nikdy úsudek o tom, jak se vlastně mají k sobě navzájem, ale vždycky si uděláte pouze úsudek, jak se ta dvě tělesa chovají ve svých vzájemných vzdálenostech.

Na tomto místě bychom mohli zůstat stát a říci si: Hrome, ten Einstein, to je ale chytrák, vždyť konečně přišel na to, že ve vesmíru vůbec nelze mluvit o absolutních pohybech, ale jen o pohybech relativních. - Což o to, chytré to je, a jak sami můžete vidět, je to pro mnoho věcí i správně. Žádný člověk totiž nemůže říci, když někde vidí nehybnou nějakou hvězdu, že to je hvězda, která se nepohybuje. Když se budete určitou rychlostí pohybovat, bude se ta hvězda zdánlivě pohybovat opačným směrem; ona by se však mohla pohybovat i sem. Vůbec tedy nepřijdete na to, abyste z pouhého pohledu mohli říci, zda ta hvězda je v klidu nebo v pohybu. Je nutné, aby to člověk věděl; neboť tím, že to dnes konečně ví, by v podstatě musel změnit celý způsob vyjadřování, který má v jistých vědách. Ukážu vám to na jednom příkladu.

Jak člověk vůbec získá znalosti o hvězdách? Podívejte, znalosti o hvězdách člověk nemůže získat, pokud je toho názoru, kterého byl kdysi jeden kníže. Tento kníže šel na hvězdárnu a tam mu astronom musel (samozřejmě, protože to byl kníže té země) ukázat, jak pozoruje hvězdy. Nechal tedy knížete, aby se na jednu hvězdu dalekohledem podíval. Když se dalekohled někam namíří, tak člověk nejprve nic nevidí. Pak se chvilku čeká; pak se hvězda dostane do dalekohledu, jak se říká, a pak na druhé straně zase vyjde ven. Kníže se na ni podíval a řekl: Ba, teď

už dobře rozumím tomu, že něco víte o hvězdách, že víte, kde se hvězdy nacházejí a jak se pohybují; tomu teď velmi dobře rozumím. Ale jak přijdete na to, když jste od nich tak daleko, jaké mají ty hvězdy jméno, to jsem pořád ještě nepochopil. - S takovými názory se astronomie samozřejmě pěstovat nedá. Jak to ale funguje, když člověk pozoruje hvězdy? Tady máme dalekohled [přednášející kreslí]; tady sedí astronom, tady shora se do něj dívá a tady je nitkový kříž; a když ta hvězda jde zdánlivě *takto*, není ještě nic vidět, a když je *tady*, vidíme ji. Když je viditelná právě tam, kde se nitky kříží, pak se určí poloha hvězdy.

Jestliže se ovšem dříve pozorovalo, vždycky se mělo za to, že je možné říci: Buď se pohybuje Země, s dalekohledem se šlo dopředu a objektiv (tak se nazývá sklo, které je daleko; sklo, které je blízko, se nazývá okulár) se vysunul natolik, aby v něm teď bylo nepohybující se hvězdu vidět. Dříve se mělo za to, že se hvězda pohybuje. Dnes musíme říci: O nehybnosti nebo pohybu hvězdy nic nevíme. Můžeme jenom tvrdit: Napohled se nitkový kříž mého dalekohledu kryje s pohledem na hvězdu; ty dvě věci se kryjí. Nemůžeme říci nic dalšího než to, co máme bezprostředně před sebou. O celém světě by tím byl člověk v nejistotě.

Současnost

To má dalekosáhlý dopad. Je to důležité pro náš názor nejen na pohyb nebeských těles, ale dokonce i těles na naší Zemi. A závěry, které z toho pak Einstein a ti, kdo myslí stejně jako on, vyvodili, jsou velmi dalekosáhlé. Řekli například: Pokud je pohyb pouze relativní, pokud není absolutní, pak se vůbec nedá o ničem vypovědět

nic skutečného, ani o současnosti¹ ani o různých časech. Jestliže mám například v Dornachu na hodinách a na hodinách v Curychu stejné postavení ručiček, tak si vůbec nemohu být jistý, zda se tu, protože jsou od sebe vzdálené, ve skutečnosti nejedná jen o mylné pozorování; možná vůbec žádná současnost neexistuje!

Vidíte tedy, že z té věci se vyvodily ty nejdalekosáhlejší závěry. A otázka je: Copak se z téhle šlamastyky vůbec nedostaneme? Copak dnes nemůžeme říci vůbec nic o věcech samotných, pohybují-li se? To je ona důležitá otázka. Že na základě pohledu nelze o pohybech nic říci, to je už zcela jisté. A v nejširším smyslu také platí: když jedu autem nahoru ke Goetheanu, může tomu být stejně dobře tak, že jede Goetheanum ke mně.

Ovšem jeden háček, pánové, tu přece jenom je. Už ten příklad s krabičkou zápalek, který jsem vám uvedl, tak docela nesouhlasí. Podívejte se, já jsem na toho pána, který to tak hezky předváděl, měl zavolat: Přibij přeci tu krabičku ke stolu a zkus potom, jestli s ní můžeš hýbat sem a tam! To musíš přinejmenším vynaložit pořádnou sílu, pokud máš sem a tam hýbat celým stolem. - Čili někde je v tom nějaký háček.

Na ten háček můžete přijít; stačí když k té věci budete přistupovat pozorně. Dejme tomu, že pojedete autem z Dornachu do Basileje; teď byste si mohli říci: Není prav-

¹ v něm. orig. *Gleichzeitigkeit*, tzn. *soudobost*, existence různých věcí ve stejném čase (pozn. překl.)

da, že se to auto pohybuje; ve skutečnosti zůstává auto stát, točí jenom koly a Basilej jede k němu. - Dobrá. Ale proti tomu mluví jedna věc: auto se po několika letech zničí. A že se auto po několika letech zničí, to můžete vyvodit jenom z toho, že se nepohybuje silnice, ale že se pohybuje auto a ničí se tím, co se v něm uvnitř děje. Když se tedy nebudete dívat pouze na pohyb, ale když se podíváte, co ten pohyb způsobuje v tělese samotném, přijdete na to, že Einsteinův závěr nemůžete tak docela udržet. Můžete si tedy všimnout, že auto se ničí, že se nejen ojíždějí kola, protože se otáčejí. Někdo by totiž mohl říci: Ano, ta by se samozřejmě točila i tehdy, kdyby jel kopec nebo kdyby jela Basilej k autu, a opotřebovávala by se. Pořád ještě by se dalo říci: Ano, možná tomu tak je. U neživých těles nelze tu věc vůbec takto rozhodnout; pro neživá tělesa můžeme říci jenom tolik, že je nejisté, jak moc se pohybuje to jedno či to druhé. Ale živý organismus! Jen si představte, že půjdete sami pěšky do Basileje a někdo jiný zůstane stát tady v Dornachu, zůstane tady stát celé ty dvě hodiny, co půjdete do Basileje. Teď, kdybyste se nepohybovali vy k Basileji, ale Basilej k vám, tak byste nebyli dělali skoro nic jiného než ten, kdo zůstal stát. Vy jste se ovšem unavili; odehrála se ve vás změna. Z této změny, která se odehrává ve vás samotných, přece můžete vnímat, že jste se pohybovali. U živých těles tedy lze už jen ze změny, která se v nich odehrává, přece jen jistým způsobem zjistit, jestli jsou skutečně v pohybu, nebo jsou v pohybu zdánlivém, tedy nehybné.

To je ovšem také to, co musí vést k poznání, že ani o tom, co vypadá tak jasné jako pohyb, si nesmíme vytvářet teorii na základě vnějšího pozorování světa, ale že si teorii musíme vytvářet na základě vnitřních změn. Nuže, tady máte opět to, že i s teorií relativity si člověk musí říci: Ten kdo studuje pouze vnější stránku věci, nepřijde vůbec na nic. Musíme studovat to vnitřní. Právě touto teorií relativity je člověk veden k tomu, aby alespoň začal s duchovní vědou, s anthroposofií, protože prostřednictvím anthroposofie je všude veden k tomu, aby studoval to vnitřní.

Einsteinova teorie vedla k neobyčejně zvláštnímu důsledku. Obzvlášť zajímavé to je například tehdy, když Einstein uvádí své příklady. To uvádí příklad, kdy chce dokázat, že změna místa nemá vůbec žádný význam.

Protože zkrátka napohled nelze vůbec rozhodnout, jestli nějaké těleso mění své místo nebo ne, nemůže mít podle něj změna místa také žádný význam. Einstein proto říká:

Když hodinky, které mají určité postavení ručiček, vyšlu do vesmírného prostoru, tak aby letěly rychlostí světla a pak aby se obrátily a zase se vrátily, neměl tento pohyb pro vnitřek hodinek žádný význam. Hodinky se vrátí nezměněné. - Tak uvádí Einstein své příklady: Jestli se nějaké těleso pohybuje nebo ne, nemůžeme rozhodnout.

Hodinky jsou stejné; jestli se pohybují nebo jsou nehybné, je pro ně lhostejné. - Ano, pánové, ale museli byste se nechat pozvat a podívat se na hodinky, které rychlostí světla vylétnou do vesmíru a zase se vrátí! Z těch hodinek

už nespátříte vůbec nic. Ty budou takovým způsobem rozprášené, že už je nespátříte.

*Bezmysl
lenkovitost
teorie
relativity* Co to ovšem znamená? To znamená, že takto vůbec nelze myslet. Člověk tak dospěje k myšlenkám, které jsou bezmyslenkovité. A tak na jedné straně zjistíte, že Einstein je hrozně chytrý člověk a že vyvozuje závěry, činí úsudky, které jsou pro lidi nesmírně okouzlující. Normální lidé, kteří nejsou nijak zvlášť dobří matematikové, nerozumějí z Einsteinovy teorie mnoho; a potom začnou v nějaké populární knížce o Einsteinově teorii číst, přečtou první stránku a začnou zívat; přečtou ještě druhou stránku do poloviny a nechají toho. A pak si řeknou: To tedy musí být něco hrozně chytrého. Kdyby to totiž nebylo něco hrozně chytrého, musel bych tomu přece rozumět. - Odsud pochází úsudek o teorii relativity. Jsou však i takoví lidé, kteří jí rozumí. A právě mezi těmito lidmi, kteří jí rozumí, nachází Einstein své přívržence a těch přívrženců den za dnem přibývá. Není tomu tak, jak se domnívá pan Burle, že tato teorie upadla zase v zapomnění. Před pár lety, když jste mluvili s univerzitními profesory, nechtěli o Einsteinově teorii ještě nic vědět. Dnes je právě mezi učiteli všechno plné Einsteinovy teorie relativity.

*Relativní
velikost
člověka* Ti lidé přitom ovšem dospívají i ke zcela podivným názorům. Jednou jsem měl například o Einsteinově teorii relativity debatu s univerzitními profesory. Inu, podívejte, dokud člověk zůstává v oblasti, kterou jsem vám vyložil, dotud je Einsteinova teorie relativity správná; nedá se nic dělat: u železničního vlaku, u sluneční soustavy, u po-

hybu celého světa je tomu tak. Potud je tato teorie zcela správná. Ovšem ti pánové ji rozšiřují na všechno a říkají například, že relativní je i velikost člověka; člověk nemá absolutní velikost, nýbrž jen relativní. To se mu jen tak jeví, že je tak vysoký. Je tak vysoký v poměru (řekněme, když jsme tady) k židlím nebo v poměru ke stromům, ale o absolutní velikosti nelze mluvit. Vidíte, to platí, dokud člověk zůstává matematikem, dokud má co dělat jen s geometrií. V okamžiku, kdy přestane mít co dělat s geometrií, kdy se dostane do oblasti živého, zábava končí!

Podívejte, když někdo nemá cit, může ze dřeva vyřezat hlavu, která bude stokrát tak velká jako vaše hlava. Pak ji bude mít. Ovšem ten, kdo pro to má cit, to nikdy neudělá; ví totiž, že velikost lidské hlavy není relativní, ale že je podmíněná celým vesmírem. Může být o něco větší nebo o něco menší, ale když je někdo trpaslík, tak je to prostě nemoc; když je někdo obr, je to taky nemoc. To není pouze relativní; to absolutní je zde už patrné. V rámci určitých mezí lidská velikost samozřejmě kolísá. Avšak ve vesmíru je člověk zcela určený pro jistou velikost. Ani zde se tedy nedá mluvit o relativitě. Lze tu mluvit jen o tom, že člověk si dává svou vlastní velikost na základě svého vztahu k vesmíru. Z celého toho profesorského kolegia, s nímž jsem debatu vedl, to byl jeden jediný profesor, který to připustil. Ostatní byli teorií relativity ve své hlavě už tak vymknutí, že říkali, že i lidská velikost je jen relativní, protože se nám tak jeví.

Vy víte, že když tady budete mít obraz, může být velký; když půjdete dál, bude podle perspektivy menší a menší.

Velikost obrazu, kterou vidíte, je relativní. Relativní te-

oretikové se tak domnívají, že lidská velikost je taková, jaká je, také jenom proto, že ji všude vidíme na nějakém pozadí. Ale to je nesmysl. Lidská velikost má sama v sobě něco absolutního a člověk nemůže být o mnoho větší ani o mnoho menší, než je mu zkrátka určeno.

To všechno si lidé vymýšlejí, protože si nevytvořili vůbec žádný názor na to, co se podílí na dějích, které probíhají na Zemi v našem okolí. Ze všeho, co jsem vám již řekl, můžete pochopit toto: Tady je Země [přednášející kreslí]; na Zemi bude nějaký člověk. Víte ovšem, že člověk není závislý jen na silách Země, ale že je závislý na silách, které sem působí z vesmírného prostoru. Naše hlava například zrcadlí celý vesmír. To jsme probírali. Kdyby ovšem bylo lhostejné, jak je člověk veliký, co by tu pak muselo být? Předpokládejte, že hlava pana Burleho, hlava pana Erbsmehla, hlava pana Müllera jsou utvářeny z vesmíru. Inu, pánové, pokud by tyto hlavy zde byly navzájem třikrát, čtyřikrát odlišné², musel by tu pro každou z nich být zvláštní vesmír. Protože tu ale je jenom jeden vesmír, který kvůli jednomu člověku nevyroste ani se nezmenší, ale pořád tu je, zůstává stejný, mohou i hlavy lidí být jen přibližně vzájemně stejné. Jenom proto, že lidé neví, že žijeme ve společném světě, který působí i duchovně, mohou se domnívat, že je lhostejné, jak velká je hlava člověka, a že je to jen relativní.

² rozuměj *co do velikosti* (pozn. překl.)

Není to relativní, ale záleží to na absolutní velikosti, kterou vesmír má.

Opět tedy dospíváme k tomu, že si musíme říci: Právě když člověk s ohledem na teorii relativity myslí správně, vstupuje do duchovní vědy, nikoli do vědy materialistické.

A když pak budeme člověka pozorovat ještě podrobněji, uvidíme, jak lidem, kteří myslí jako Einstein, docházejí myšlenky všude, kde se dostanou k něčemu živému nebo duchovnímu. Podívejte, když jsem ještě byl chlapec, měl jsem možnost účastnit se živých debat, které se odehrávaly kolem tíže*. Tíže - když nějaké těleso padá k zemi, říká se, že je těžké. Spadne dolů, protože má váhu*, protože je těžké. Ovšem tato tíže působí všude ve vesmíru. Tělesa se přitahují. Bude-li tady Země a tady Měsíc [viz nákres], přitahuje Země Měsíc a Měsíc jen tak neuletí, ale pohybuje se v kruhu kolem Země, protože Země, chce-li Měsíc odletět, ho vždycky přitáhne k sobě. No a tenkrát, když jsem byl chlapec, se hodně vedly spory o tom, na čem se tato tíže vlastně zakládá.



červená

* rozuměj *gravitace*, v něm. orig. *Schwerkraft* (pozn. překl.)

* resp. *hmotnost*, v něm. orig. *Gewicht* (pozn. překl.)

*Přitažli
vost*

Anglický fyzik Newton²¹, o kterém jsem vám už také kdysi vyprávěl, prostě řekl: Tělesa se vzájemně přitahují, jedno těleso druhé. - Opravdu materialistický názor to není; když si totiž představíte, že člověk má jenom něco uchopit a přitáhnout to k sobě, tady je vskutku nutné ještě leccos jiného kromě hmoty. Má-li dokonce přitahovat Země Měsíc, nedá se to s materialistickým názorem dost dobře spojit. Avšak právě v mém mládí vzkvétal materialismus. Dalo by se také říci, že lidi vysušoval, že uvadal, ale dalo by se také říci, že vzkvétal. Tehdy lidé říkali: To není pravda, Země nemůže Měsíc přitahovat, vždyť nemá ruce, aby ho přitahovala. To není možné. Říkali: Všude je světový éter [viz nákres s. 219]. Co teď tedy kreslím červeně, je světový éter; ten sestává také ze samých zrníček, nepatrných malých zrníček. A tato nepatrně malá zrníčka narážejí tady, narážejí zde, ovšem narážejí tady silněji, než narážejí uprostřed. A budou-li tady dvě tělesa, Země a Měsíc, a zvenčí se naráží silněji než zevnitř, pak je to, jako by se přitahovala. Přitažlivost, tíže se tedy vysvětlovala narážením zvenčí.

*Éter a
prázdný
prostor*

Ani vám nejsem schopen říci, jaké mi to v poznání kdysi přinášelo utrpení. Od svých dvanácti do osmnácti let jsem měl skutečně plnou hlavu toho, jestli tedy Země přitahuje Měsíc, nebo jestli je Měsíc k Zemi postrkován. Neboť důvody, které se tu uvádějí, nebývají většinou zrovna hloupé; naopak, bývají velmi chytré. Ale v tom už také spočívá určitá teorie relativity. Člověk se ptá: Je v tom něco absolutního, nebo je to také všechno relativní? Je

snad opravdu lhostejné, jestli se řekne, že Země přitahuje Měsíc, nebo že je Měsíc k Zemi postrkován? Možná se v tom nedá vůbec nic rozhodnout. - Inu, podívejte, o tom se lidé něco napřemýšleli. A já bych chtěl říci toto:

Oni tenkrát přišli alespoň na to, že kromě viditelné hmoty existuje ještě éter. Éter potřebovali; vždyť co by jinak mělo narážet, když ne ona zrníčka éteru! Když Einstein vytvořil svou teorii relativity, tehdy lidé ještě věřili, že tu musí být éter. A Einstein pak všechno, co popisoval jako relativní pohyb, vmyslel do prostoru, který je vyplněný éterem. A přišel na tohle: Hrome! Jestliže je pohyb pouze relativní, není vůbec nutné, aby tady ten éter byl. Nic tu nemusí postrkovat a nic táhnout. O tom všem se nedá nic rozhodnout. Takže ten prostor může být i prázdný.

A tak vlastně existují během času dvě Einsteinovy teorie. Ty jsou samozřejmě spojené v jedné osobě. Dřívější Einstein ve svých knihách všechno popisoval tak, jako by celý prostor světa byl vyplněný éterem. Pak ho jeho teorie relativity vedla k tomu, aby řekl: Prostor je prázdný.

U teorie relativity ovšem nezáleží na tom, aby bylo cokoli řečeno o éteru; jeden totiž ani neví, jestli tomu tak je. Příklady, které udává, jsou někdy docela groteskní. Einstein tak například říká: Pokud bude tady Země, tady pak bude nějaký strom [přednášející kreslí], po tom stromu polezu nahoru; tady sklouznu a spadnu dolů (je to jev, který jste patrně už také zažili; já alespoň jsem to jako chlapec zažíval velmi často, když jsem lezl na strom, že jsem sklouzl a spadl dolů); a tehdy člověk řekne: Inu, Země mě přita-

huje, mám váhu. To je dáno tíží, jinak bych zůstal viset ve vzduchu a třepal bych sebou, kdyby mě Země nepřitaho-

vala. - Einstein se však domnívá, že to všechno člověk říci nemůže. Představte si totiž následující věc: Tady je opět Země [přednášející kreslí]; já jsem teď nahoře na nějaké věži, tady stojím; nestojím ovšem tak, že by všude kolem mě byl volný svět, ale stojím v takové skříni a ta skříň je nahoře zavěšená. Když v té skříni spadnu z věže dolů, zůstane můj vztah ke stěnám skříně pořád stejný. Nezpozoruji z toho pohybu nic, stěny se pohybují se mnou. No, u sta hromů, teď vůbec nedokážu říct, jestli tady nahoře to lano, na kterém visí ta moje skříň, ve které stojím, se spouští a já dorazím i se skříní sem dolů proto, že mé shora někdo spouští, anebo jestli mohu dorazit, tedy jestli ta skříň klouzá dolů proto, že mě Země přitahuje. To nemohu rozhodnout. Nevím, jestli jsem spouštěn, nebo jestli mě přitahuje Země.

Ovšem s tímto příkladem, který Einstein volí, se to má

úplně stejně jako s jiným přirovnáním, které se vždycky objevuje v každé škole. To se dětem vysvětluje, jak vznikne planetární soustava - že tu je nejdřív mlha³, z té mlhy se vydělí planety. Uprostřed zbude Slunce. Pak se řekne: To se dá lehce dokázat, že to tak je. Vezme se kapička oleje²², která plave na vodě, uprostřed je list kartonu, do kterého je zapíchnutý špendlík, ten se dá do vody a začne se otáčet. Pak se z té velké kapky odštěpí malé kapičky

³ v něm. orig. *ein Nebel*, což může znamenat i *mlhovina* (pozn. překl.)

a máme tu malilinkatou planetární soustavu. Tak to musí být i venku. Kdysi tu byla mlha; odštěpily se planety, uprostřed zůstalo Slunce. Kdo by mohl odporovat, když to ještě dnes vidíme u kapičky tuku! - Ano, ale na jednu maličkost se, pánové, zapomnělo: že tu musím stát a točit, když jsem pan učitel, stojím před dětmi a ukazuji jim to! Když netočím, z maličké tukové planetární soustavy se nevytvoří ani ň! Pan učitel by tedy musel říci dětem:

Tam venku musí být nějaký veliký pan učitel, obrovský pan učitel, který celou tu věc kdysi roztočil. - Pak teprve je ten příklad úplný. A tak by Einstein, pokud by myslel zcela správně podle skutečnosti, pokud by vůbec dospěl k tomu, že by postuloval takovou myšlenku, musel předpokládat, že tam nahoře někdo tahá za to lano. To je zde okamžitě nutné. Jinak nemůžete říci: To je lhostejné, jak se dostanu dolů, jestli mě někdo spustí, nebo jestli se propadnu; někdo musí být nahoře. Einstein, když udává tento příklad, by si tedy okamžitě musel pomyslet: Kdopak to tu je, kdo drží to lano? To neudělá, protože mu to materialismus dnešní doby zakazuje. Proto si vymýšlí příklady, které nemají žádnou skutečnost, které si člověk vůbec vymyslet nemůže, které se prostě nedají myslet.

A s tím je spojeno něco jiného. Představte si, pánové, že tady bude hora. Toto je Freiburg v Breisgau. Na té hoře postavím kanón, takže ten výstřel uslyšíte, řekněme, až v Offenburku. Ovšem ten výstřel uslyšíte později. Když někdo na hodinkách zjistí, kdy ten výstřel slyšel ve Freiburgu a kdy ho někdo slyšel v Offenburku, pak dostane

v postavení hodinek rozdíl. Zvuk potřeboval nějakou dobu, aby se dostal z Freiburgu do Offenburku.

Této věci se také využilo pro takzvanou teorii relativity. Předpokládejme, že nebudu stát v Offenburku a poslouchat,

kdy sem zvuk dorazí, ale že budu stát nejprve ve Freiburgu. Tady ten zvuk uslyším současně s tím, jak vznikne. Teď pojedou vlakem směrem z Freiburgu do Offenburku. Tím, že odjedu dál, kousek dál od Freiburgu, uslyším ten zvuk už o něco později, než vznikne. Ještě dál směrem k Offenburku, znovu o něco později; ještě dál, znovu o něco později.

To ovšem trvá jenom tak dlouho, dokud jedete pomaleji, než jde zvuk. Když pojedete zrovna tak rychle, jako půjde zvuk z Freiburgu do Offenburku, co se stane? Když pojedete zrovna tak rychle, stejnou rychlostí, jako jde zvuk: přijedete do Offenburku a on vám uteče, pořád ještě ho neuslyšíte. Když pojedete zrovna tak rychle, pak ho nikdy neuslyšíte, protože vám pak uteče, když ho máte slyšet. Máte ho slyšet, ale on už není. Lidé tedy řeknou: U sta hromů, to je pravda, člověk ten zvuk už neslyší, když se pohybuje zrovna tak rychle jako zvuk samotný! A pokud se člověk bude pohybovat ještě rychleji než zvuk, co se stane pak? Když je pomalejší, uslyší ho později; když je stejně rychlý, neuslyší ho vůbec. Když se pohybuje rychleji, uslyší ho dříve, než zazní! Tu ti lidé řeknou: To je zcela přirozené, to je myšleno zcela správně. Jestliže tedy v Offenburku uslyšíte zvuk o dvě vteřiny později, pohybujete-li se pomaleji než zvuk, pak ten zvuk

neuslyšíte vůbec, pohybujete-li se stejnou rychlostí jako zvuk. Pokud se však pohybujete rychleji než zvuk, pak ho uslyšíte o dvě vteřiny dříve, než je ve Freiburgu vyslán!

- Můžete se ovšem přesvědčit, jestli ho uslyšíte dříve, a můžete přitom uhánět, jak chcete rychle.

Jiná námitka je ta, že bych se vás chtěl zeptat, jak potom budete vypadat, když se budete pohybovat tak rychle nebo ještě rychleji než zvuk!

Co z toho vyplývá? Z toho vyplývá, že si člověk může vymyslet všechno, pokud se nedrží skutečnosti. S touto teorií relativity dospěje člověk nakonec k tomu, že uslyší zvuk dřív, než dojde k výstřelu! [Veselí.] Myslet si to člověk může docela dobře, ale stát se to nemůže. A vidíte, v tom je ten rozdíl! Lidé, kteří dnes dělají vědu, chtějí myslet hlavně logicky; a Einstein myslí úžasně logicky.

Ovšem to, co je logické, ještě není skutečné. Člověk musí mít ve svém myšlení dvě vlastnosti: za prvé musí ty věci být logické, ovšem za druhé musí odpovídat skutečnosti.

Člověk musí dokázat žít ve skutečnosti. Pak si také nevymyslí tu skříň, která je na laně tahána nahoru a dolů.

Nevymyslí si hodinky, které rychlostí světla vylétnou do vesmíru a zase se vrátí. A nevymyslí si ani toho človíčka, který se pohybuje rychleji než zvuk, a proto ho uslyší dřív, než dojde k výstřelu. Mnohé z toho, pánové, co se dnes dočtete v knihách v podobě takových úvah, je velice hezky vymyšleno, ovšem nic z toho nenajdete ve skutečnosti.

A tak můžeme říci: chytrá je tahle Einsteinova teorie relativity. A pro určité partie světa také platí. Nelze si

s ní ale nic počít, nahlíží-li člověk do skutečnosti. Na základě teorie relativity totiž nikdy nepřijdete na to, proč je člověk tak hrozně unavený, když jde do Basileje, když přece vůbec nemůže říci, jestli jde on do Basileje, nebo jestli jde Basilej k němu. To by ta únava byla zcela nevysvětlitelná, kdyby šla Basilej k němu. A proč přitom hýbu nohama, když jdu; vždyť bych mohl zůstat klidně stát, mohl bych počkat, až ke mně Basilej dorazí! Vidíte, všechny tyto věci neukazují nic jiného, než že nestačí myslet správně a chytře, ale že k tomu patří ještě něco jiného: člověk musí stát v životě a musí věci posuzovat podle života.

To je to, co vám mohu říci o teorii relativity. Tato teorie vzbudila velkou pozornost, ovšem lidé jí, jak říkám, málo rozumí, jinak by o těch věcech přece jen přemýšleli.

Nuže, příští sobotu budeme pokračovat.

Dornach, 27. února 1924

Rudolf Steiner

.
. .
. .
. .
. .
. .
&&