Otázka: Zénon z Eleje (život a paradoxy)

Předmět: Základy společenských věd

Přidal(a): Josef Fejta

Josef Fejta

Vedoucí práce: RNDr. Šárka Pelikánová

Poděkování

Chtěl bych poděkovat RNDr. Šárce Pelikánové za pomoc při výběru tématu pro seminární práci z matematiky.

Zároveň také děkuji svojí sestře Nikole Fejtové, která mi pomohla získat literaturu a další zdroje informací o Zénonovi a jeho paradoxech.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně pod vedením paní učitelky RNDr. Šárky Pelikánové a použité zdroje informací jsem řádně uvedl v seznamu pramenů, seznamu literatury a v seznamu internetových zdrojů.

Obsah

Úvod

V seminární práci na téma Zénon z Eleje se zaměřím zprvu na život, poté hlavně na teorie tohoto vědce. Jedním z důvodů výběru tématu jsou nepochybně teorie a paradoxy, kterými Zénon popírá pohyb. Pokusím se přiblížit, na čem jeho teorie spočívají a zároveň je popřít nebo potvrdit.

1 Zénon z Eleje

1.1 Život

Zénon z Eleje se narodil pravděpodobně kolem roku 490 př. n. l. a zemřel asi roku 430 př. n. l. Jeho věk ale nelze přesně určit, jelikož o jeho životě se toho moc neví. Mnoho informací lze vyčíst z Platónova dialogu Parmenidés, ale Platónovi v dialozích nešlo o skutečné zobrazení osob, nýbrž o myšlenky tehdejších filozofů.

Zénon náleží ke skupině Eleatů, tudíž je jednou z postav tzv. Elejské školy, jejíž vůdčí postavou byl Parmenidés. Parmenidés byl zároveň Zénonův učitel. Zénon se snažil pokračovat v jeho studiích a zároveň hájil jeho teorii o neměnném a nehybném jsoucnu, které vylučuje jakýkoliv pohyb a změnu času. [1]

Byl známý svým nepřátelstvím k Pythagorovcům. Snažil se zničit jejich základ učení, který se opíral o čísla. Chtěl dokázat, že matematika taková, jakou ji brali Pythagorovci, je něco zcela zbytečného a neužitečného. Proto se snažil dokázat neexistenci mechanického pohybu.

Jeho paradoxy, neboli aporie, byly ve své době matematicky nevyvratitelné, což znamenalo, že svým učením mnohé přesvědčil. Vyvrátit se je povedlo až Blaisu Pascalovi[2] a Wilhelmu Leibnizovi[3] asi o tisíc let později.

Je také považován za tvůrce dialektiky. Význam tohoto slova je dnes nejednoznačný. V té době znamenal umění rozhovoru či diskuse, ve které se střídají tvrzení a námitky. V takovém rozhovoru si účastníci navzájem vyvracejí nesprávná a neobhajitelná mínění. Pomocí dialektiky Zénon obhajoval učení Parmenida a také své paradoxy, díky čemuž se jevily protivníkovy argumenty pochybné a rozporuplné.[4]

2 Paradoxy

2. 1 Paradoxy

Zénonovi paradoxy jsou tzv. dialekty, neboli důkazy proti pohybu. Snažil se jimi potvrdit nauku svého mistra Parmenida, který tvrdil, že existuje neměnné a nehybné jsoucno, které vylučuje jakoukoliv možnost pohybu nebo změnu času. [5]

Uvádí se, že vymyslel až třicet paradoxů, avšak proslulé jsou jen čtyři – závod Achillea s želvou, letící šíp, dichotomie (půlení) a stadion.[6]

2. 2 Závod Achillea s želvou

Paradox Achilla a želvy spočívá v následujících úvahách. V závodě, kdy má želva jen sebemenší náskok, není možné, aby Achilleus vyhrál, nebo želvu jen dohonil. V okamžiku, kdy Achilleus dosáhne určitého bodu A, kde se předtím nacházela želva, se želva již přesunula dále do bodu B. Dosáhne-li Achilleus bodu B, želvu opět nedohoní, protože ona již místo B opustila a posunula se do bodu C. Závod se tímto způsobem posunuje až do nekonečna.

V praxi by to vypadalo asi takto: Achilleus je desetkrát rychlejší než želva, proto má želva 10 metrů náskok. Achilleus vyběhne a začne želvu dohánět. Jenže v momentě, kdy uběhne 10 metrů, želva se již posunula o další metr. Když však Achilleus uběhne další metr, želva se zase posune o 0,1 metru. Z toho plyne, že Achilleus není schopen želvu dohnat, pokud má sebemenší náskok, může tento náskok pouze zmenšovat. [7]

Paradox se dá jednoduše zapsat do geometrické posloupnosti 10, 1, 0,1, …, proto se i vzorec pro výpočet nekonečného součtu bude rovnat , kdy = první uběhnutá vzdálenost, v tomto případě 10, a q = kvocient.

2. 3 Letící šíp

V paradoxu Letící šíp se Zénon snažil rozkouskovat čas. Tvrdí, že když pozorujeme letící šíp, tak šíp vlastně neletí, nýbrž je v klidu. Vysvětluje to následovně. Vezmeme-li si jakoukoliv polohu šípu, tak na daném místě se v tomto okamžiku šíp nepohybuje. Budeme-li pozorovat šíp v jiné poloze, v tom čase se zase nebude hýbat. Takto jsme schopni pozorovat celou dráhu letu, která je složena z jednotlivých bodů, kdy je šíp v klidu a neletí.

Pomocí tohoto paradoxu Zénon popíral jakýkoliv pohyb. Tvrdil, že žádný pohyb neexistuje, že všechno, co vidíme, je vůči času vždy nehybné.[8]

2. 4 Dichotomie (půlení)

Paradox dichotomie bývá často ztotožňován se závodem Achillea a želvy. I zde je podstatou problému vzdálenost mezi dvěma předměty, avšak v této aporii je jeden předmět v klidu, druhý v pohybu.

Představme si dvě místa A a B. Nacházíme se v místě A a potřebujeme se přemístit do místa B. To se nám podaří, pokud nejdříve dojdeme do místa C, které je přesně v polovině mezi místy A a B. Chceme-li ale dojít do místo C, musíme se nejdříve dostat do místa D, které je v půli cesty mezi místem A a C.

Takto Zénon vysvětloval, že není možné se dostat nikdy do bodu B. Pokud bychom však tyto cesty dělili do nekonečna, dojdeme k závěru, že vlastně ani nikdy z místa A nevyjdeme.

Na základě tohoto paradoxu se o Zénonovi v některých spisech uvádí, že kdyby byl schopen se přiblížit k jedu či meči, spáchal by sebevraždu. Podle aporie dichotomie to však není možné, proto to nikdy neučinil.[9]

2. 5 Stadion

Představme si 3 skupiny lidí, které jsou na stadionu. První skupina lidí A jsou diváci, druhá skupina lidí B jsou běžci běžící určitou rychlostí v jednom směru a skupina lidí C jsou běžci běžící stejnou rychlostí ve směru opačném. Když se běžci proti sobě rozeběhnou, vůči divákům běží stejnou rychlostí. Avšak v pohledu samotných běžců běží vůči sobě dvojnásobnou rychlostí, než vidí diváci.

Dá se to vysvětlit jednoduchým způsobem.

A A A A   diváci

B B B B   první skupina běžců

C C C C   druhá skupina běžců

Takto to vypadá předtím, než se běžci rozeběhnou.

A A A A   diváci

B B B B   první skupina běžců

C C C C   druhá skupina běžců

Takto to vypadá po rozběhnutí.

Když porovnáme první a druhý ,,graf“, tak zjistíme, že první běžec B i C proběhli pouze kolem dvou diváků A, avšak zároveň proběhli kolem všech běžců z opačné skupiny. To podle zénonových myšlenek znamená, že běžci běžící stejnou rychlostí v opačném směru mají vůči sobě dvojnásobnou rychlost, než jak to vidí diváci. Tímhle paradoxem rovněž tvrdil, že pohyb neexistuje, jelikož se jedno těleso, v tomto případě běžci, nemůže pohybovat dvěma rychlostmi zároveň.

S těmito myšlenkami pracoval o několik stovek let později například Albert Einstein[10] v jeho teorii relativity, ale nepopíral pohyb. [11]

3 Účel paradoxů

Jak již bylo zmíněno, účel Zénonových paradoxů nespočíval v ničem jiném, než hájit učení svého mistra Parmenida. Zénon nechtěl vymýšlet žádné nové teorie. Cílem jeho paradoxů bylo dokázat, že v každém názoru dokáže najít protimluvy. To se mu v podstatě v jeho době a několik desítek, možná i stovek let po něm, podařilo. Mnoho jasných a samozřejmých názorů nebo výroků se začalo filosofům jevit jako pochybných, nejistých nebo rozporných.

Z několika spisů tedy plyne, že Zénon v podstatě sám věděl, že jeho aporie nejsou pravdivé.

Když si představíme například letící šíp. Když si čas, ve kterém šíp letí, rozložíme na nekonečně krátké momenty, tak se v každém z nich může šíp jevit jako stojící. Jenže čas se ve skutečnosti neskládá z jednotlivých časových bodů, je pro něj podstatné stále plynutí. Rozkouskovanost času pro něj není vlastní, nýbrž pochází z našeho myšlení. Proto šíp nestojí, ale pohybuje se.

Podobně lze vyvrátit i ostatní paradoxy, jelikož jsou založeny na stejném principu, ale jen příkladem se liší.[12]

4 Vývoj paradoxů

4. 1 Popření paradoxů

V mnoha spisech se uvádí, že prvním, kdo zpochybnil pravopisy, byl již v téže době Aristoteles. Z žádného zdroje se však nedá přesně určit, zda-li tomu tak opravdu je. S maximální jistotou se však ví, že vyvrátit se je povedlo Blaisu Pascalovi, Wilhelmu Leibnizovi a Isaacu Newtonovi. Zénonovy paradoxy byly také jedny z důvodů, které pomohly Leibnizovi a Newtonovi vynalézt zcela nový obor Infinitesimální počet.[13]

4. 2 Infinitesimální počet

Pomocí infinitesimálního počtu se řeší funkce, jejíž hodnota je číslo blížící se k nule nebo naopak k nekonečnu. Skládají se ze dvou oborů – diferenciální počet a integrální počet (je opakem diferenciálního). Definice infinitesimálního počtu zní následovně. Je to matematická disciplína, která zkoumá změnu jedné hodnoty v závislosti na změně hodnoty druhé.[14]

Pomocí diferenciálního a integrálního počtu bylo umožněno zkoumání, například pohybu, proudění kapalin, rozpínání plynů, popisovat jevy v elektřině nebo magnetismu a podobně.

Princip diferenciálního počtu je možné poměrně snadně vysvětlit. Veličina, která nabývá různých hodnot, se nazývá proměnná. Proměnnou může být cokoliv – velikost úhlu, délka úsečky, čas, a tak dále. Při zkoumání věnujeme pozornost dvěma (někdy i více) proměnným veličinám, mezi kterými zpravidla existuje nějaký vztah. Změní-li se první proměnná (nezávisle proměnná), v závislosti na ní se změní i druhá proměnná (závisle proměnná = funkce první proměnné). Můžeme tedy říct, že obsah kruhu je funkcí jeho poloměru, dráha tělesa při volném pádu je funkcí doby pohybu a podobně. [15]

Historickou definicí derivace je vyjádřen poměr, ve které růst jedné proměnné odpovídá změně jiné proměnné, a platí mezi nimi funkční závislost. Dnes se tato definice považuje jako nepřesná, proto jsou derivace popisovány pomocí limit. Nejběžnější moderní definicí derivace je: [16] , kdy f nám dává předpis funkce, x je jedna proměnná a h je druhá proměnná.

5 Závěr

Cílem mé seminární práce bylo zjistit, na jakém principu spočívají paradoxy Zénona z Eleje a jsou-li jsou pravdivé. Zjistil jsem, že nejspíš i sám Zénon věděl, že jeho paradoxy pravdivé nejsou. Pravděpodobně jeho úvahy a aporie měly za úkol bránit učení svého mistra Parmenida. Avšak že jeho úvahy budou podobné jako úvahy později nově vzniklého matematického a fyzického oboru, infinitesimálního počtu, nepředpokládal.

S vyhledáváním zdrojů to nebylo jednoduché. Množství je hodně omezené, zdroje se zpravidla opakují a neposkytují mnoho informací. Nezáleží na tom, zda jsou internetové, nebo literární, žádné nejsou nijak obsáhlé. Myslím si, že je škoda, že se neví mnoho informací jak o Zénonových paradoxech, tak i o jeho životě. Byl nepochybně významnou osobností své doby.

6 Zdroje

6. 1 Internetové zdroje

AUTOR NEUVEDEN. Zénon z Eleje [online]. [cit. 8.12.2013]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Zénón_z_Eleje

AUTOR NEUVEDEN. Zénon z Eleje [online]. [cit. 8.12.2013]. Dostupný na WWW: http://www.techmania.cz/edutorium/art_vedci.php?key=189

AUTOR NEUVEDEN. Zénonovi paradoxy [online]. [cit. 8.12.2013]. Dostupný na WWW: http://antiskola.eu/cz/referaty/17709-zenon-z-eleje

AUTOR NEUVEDEN. Zénonovi paradoxy [online]. [cit. 8.12.2013]. Dostupný na WWW: http://absolventi.gymcheb.cz/2008/sttezka/cssmatika/zenon.html

AUTOR NEUVEDEN. Zénon z Eleje [online]. [cit. 4.1.2014]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Achilles_a_želva.

AUTOR NEUVEDEN. Infinitesimální počet [online]. [cit. 4.1.2014]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Infinitesimální_počet

KUBEN, Jaromír; ŠARMANOVÁ, Petra. Diferenciální počet [online]. [cit. 4.1.2014]. Dostupný na WWW: http://homel.vsb.cz/~s1a64/cd/pdf/print/dp.pdf

AUTOR NEUVEDEN. Derivace [online]. [cit. 4.1.2014]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Derivace

6. 2 Seznam literatury

STÖRIG, Hans Joachim. Malé dějiny filosofie. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství, 2007, ISBN 978-80-7195-206-0.

MACHOVEC, Dušan. Dějiny antické filosofie. Praha: H&H, 1993, ISBN 49-925-14.

[1] AUTOR NEUVEDEN. Zénon z Eleje [online]. [cit. 8.12.2013]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Zénón_z_Eleje

[2] Blaire Pascal – francouzský vědec, matematik, fyzik, literát a filosof

[3] Gottfried Wilhelm von Leibniz – německý vědec, matematik, teolog a filosof

[4] AUTOR NEUVEDEN. Zénon z Eleje [online]. [cit. 8.12.2013]. Dostupný na WWW: http://www.techmania.cz/edutorium/art_vedci.php?key=189

[5] AUTOR NEUVEDEN. Zénonovi paradoxy [online]. [cit. 8.12.2013]. Dostupný na WWW: http://antiskola.eu/cz/referaty/17709-zenon-z-eleje

[6] AUTOR NEUVEDEN. Zénonovi paradoxy [online]. [cit. 8.12.2013]. Dostupný na WWW: http://absolventi.gymcheb.cz/2008/sttezka/cssmatika/zenon.html

[7] STÖRIG, Hans Joachim. Malé dějiny filosofie. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství, 2007, ISBN 978-80-7195-206-0, strana 102.

[8] STÖRIG, Hans Joachim. Malé dějiny filosofie. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství, 2007, ISBN 978-80-7195-206-0, strana 102.

[10] Albert Einstein – německý matematik a fyzik, nositel Nobelovy ceny

[11] MACHOVEC, Dušan. Dějiny antické filosofie. Praha: H&H, 1993, ISBN 49-925-14.

[12] STÖRIG, Hans Joachim. Malé dějiny filosofie. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství, 2007, ISBN 978-80-7195-206-0, strana 102.

[13] AUTOR NEUVEDEN. Zénon z Eleje [online]. [cit. 4.1.2014]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Achilles_a_želva.

[14] AUTOR NEUVEDEN. Infinitesimální počet [online]. [cit. 4.1.2014]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Infinitesimální_počet

[15] KUBEN, Jaromír; ŠARMANOVÁ, Petra. Diferenciální počet [online]. [cit. 4.1.2014]. Dostupný na WWW: http://homel.vsb.cz/~s1a64/cd/pdf/print/dp.pdf

[16] AUTOR NEUVEDEN. Derivace [online]. [cit. 4.1.2014]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Derivace