

(IV.) 1. Fyzika – (téměř) vše o pohybu



Josef Petrželka, Katedra filosofie FF MU
Jarní semestr 2021

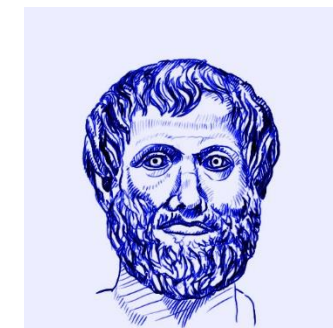
FYZIKA

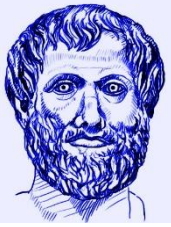
O VZNIKU A ZÁNIKU

O DUŠI

POLITIKA

ETIKA NÍKOMACHOVA





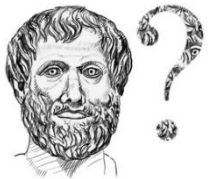
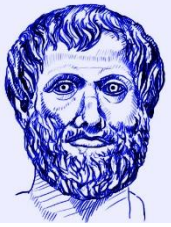
IV. *Fyzika* – (téměř) vše o pohybu

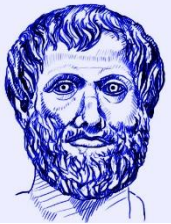
1. Pohyb? Pohyb!
2. Vymezení pohybu (III 1-3)
3. Klasifikace pohybů (V 1-2)
 - a. Hierarchie kategoriálních pohybů (VIII 7-9)
4. Místo (IV 1-5)
5. Čas (IV 10-14)
6. Místo a čas = pohyb?
Ale kdeže → první pohybující nepohnuté (VIII + *Met.* XII)



1. Pohyb – prostě je

- Všichni ho vidíme.
- Takže Zénón je blázen...
 - Totiž není blázen a není úplně jednoduché jeho teze vyvrátit.
 - Ovšem mně, Aristotelovi ze Stageiry, se to povedlo.
 - Je to ale trochu složitější na vysvětlení, a abychom se tady nezdržovali, podívejte se do mé *Fyziky* VI, 2 a 9.
- Avšak teprve teď přicházíme k opravdovému problému:
- Co je pohyb?





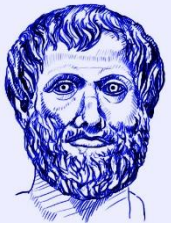
2. Vymezení pohybu (III 1-3)

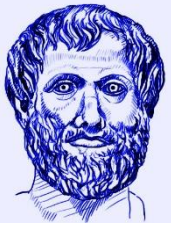
- Tak nějak jednoduše – pohyb prostě je, když je něco potom jinak, než to bylo předtím.
- Ovšem pozor na Zénóna – a hlavně na Parmenida!
 - „Že bude něco, co předtím nebylo?“
 - „Chcete snad říct jsoucno z nejsoucna?“
 - „Zakazuji (a proklínám vás filosofickou kletbou)!“
- A proto já Aristotelés definuji:



2. Vymezení pohybu (III 1-3)

- Pohyb je uskutečňování (tj. samotný průběh, např. stavění domu) toho, co je v možnosti, pokud je v možnosti – tedy už to jaksi je.
- Pohyb je vždy pohybem nějakého (pohybovaného) jsoucna.
- Pohyb je vždy záležitostí dvou – jedno pohybuje, druhé je pohybováno.
- Principem a příčinou pohybu je pohybující, které přenáší svůj tvar (podstatu, kvalitu, kvantitu) na pohybované.
 - To bude velmi důležité na konci přednášky.
 - A z té závorky asi plyne, že jsou různé druhy pohybu, ne?





3. Klasifikace pohybů (V 1-2)

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

*ETIKA
NÍKOMACHOVA*

POLITIKA

**MUNI
ARTS**

Jistě, dokonce různé druhy klasifikace druhů pohybu!

A. Z hlediska vztahu k měnícímu (pohybujícímu) se:

- a) nahodilý pohyb
- b) pohyb z hlediska části
- c) pohyb „o sobě“

B. Z hlediska trvání subjektu:


- a) subjekt trvá, ale mění se jeho vlastnosti
- b) subjekt netrvá (buď vzniká nebo zaniká)
 - pohybem (κίνησις [kinésis]) je vlastně pouze a), b) patří pod vyšší kategorii – změna (μεταβολή [metabolé])

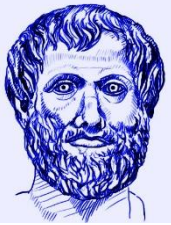
C. Z hlediska **kategorií** – pro *Fyziku* i pro nás nejdůležitější →



3. Klasifikace pohybů (V 1-2)

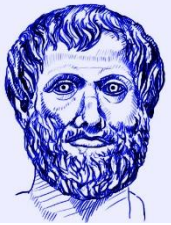
Z hlediska kategorií:

-  Moment – víme vlastně, co jsou kategorie?
- No? Hlásí se někdo?
- Ok, teď můžeme představit kategoriální pohyby:
 - pohyb místní (φορά [fora])
 - pohyb kvalitativní – přeměna (ἀλλοίωσις [alloiósisis])
 - pohyb kvantitativní – přibývání a ubývání (αύξησης και φθίσις [auxésisis kai fthisis])
- Význam této klasifikace:
 - evidentní – určení všech druhů pohybu
 - Aristotelés: a taky si díky ní můžeme položit mou zamilovanou otázku:
- **Který z uvedených pohybů je „první“?**



3. a. Hierarchie kategoriálních pohybů (VIII 7)

- Proč si Aristotelés vůbec klade takovou otázku? Protože...
- ... jeho myšlení (a řecké myšlení vůbec) je **silně hierarchické**, např.:
 - hierarchie příčinná (první filosofie – **první** počátky a příčiny)
 - hierarchie účelová, „dokonalostní“ (první příčina je i úplnější, dokonalejší, soběstačnější...)
 - hierarchie z hlediska poznávání (dřívější pro nás, dřívější prostě, počátky dokazování)
- Které druhy pohybu jsou tedy dříve a které později?
 1. φορά (místní pohyb)
 2. ἀλλοίωσις (kvalitativní změna)
 3. αὔξησις (přibývání – růst)



3. a. Hierarchie kategoriálních pohybů (VIII 7)

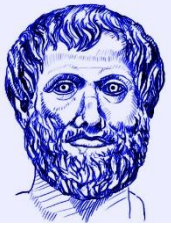
– Odůvodnění:

1. zvětšování ze své podstaty předpokládá přeměnu, přeměna předpokládá místní pohyb (tj. činitele, který ji působí, na jeho místním pohybu závisí intenzita přeměny)
 - i. φορά (místní pohyb) naopak není podmíněna ani přeměnou ani zvětšováním
2. pouze místní pohyb je spojitý (to je důležité kritérium, přečtěte si mou *Phys.* VI, 1-3!)
→ „lepší“ (přirozenější) → první

– Schéma návaznosti druhů pohybu (změny):

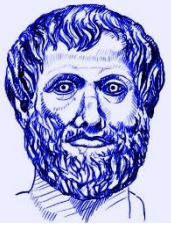
- φορά (místní pohyb něčeho jiného) → γένεσις (vznik tohoto) → ἀλλοίωσις (kvalitativní změna) → αὔξησις (růst) → (φορά, tj. místní pohyb tohoto →) φθίσις (zmenšování)
→ φθορά (zánik)

– Ale ještě nekončíme – znovu moje zamilovaná otázka! →



3. b. Hierarchie místních pohybů (VIII 8-9)

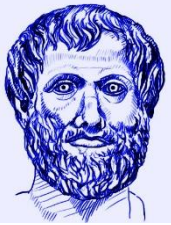
- První je tedy φορά (místní pohyb) – ale...
- ... který druh φορά?
- Druhy místního pohybu (φορά) – z hlediska trajektorie
 - v kruhu (κύκλω [kykló])
 - přímočarý (κίνησις εὐθεῖα [kinésis eutheia])
 - smíšený z obou (μικτή [mikté])



3. b. Hierarchie místních pohybů (VIII 8-9)

- Kritérium hierarchie – **spojitost** (= trvanlivost, nepřerušovanost, neměnnost, stálost)
 - Přímočarý pohyb není spojitý, protože
 - nemůže postupovat jedním směrem neomezeně
 - na konci cesty jedním směrem (např. nahoru) se musí zastavit (→ klid = přerušování pohybu, tj. nespojitost) a otočit do protivného směru
 - Pak ani smíšený pohyb nemůže být spojitý
 - **Pohyb v kruhu** jako jediný neobsahuje protivy → jeden a spojitý → první

- A na čem že se zakládá primárnost kruhového pohybu?



3. b. Hierarchie místních pohybů (VIII 8-9)

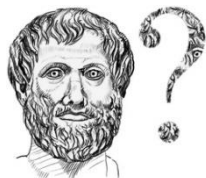
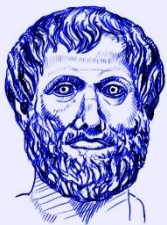
— A na čem že se zakládá primárnost kruhového pohybu?

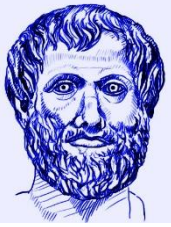
- jednoduchý a dokonalejší
- věčný
- rovnoměrný
- měřítko všech ostatních pohybů

— Tedy místní kruhový pohyb. Ale – to tady máme další otázku:

— Co je vlastně **místo**?

- vždyť cokoli existuje, existuje někde, tj. v nějakém místě
- navíc ten místní pohyb... → fyzika musí mít jasno o místě





4. Místo (IV 1-5)

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

*ETIKA
NÍKOMACHOVA*

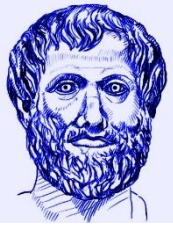
POLITIKA

**MUNI
ARTS**

— Vlastnosti místa

- jako hranice je nutně spojeno s ohraničeným, tedy s tělesem
- nenáleží však ohraničenému tělesu
- není menší ani větší než ono
- je od věci odlučitelné
- jeho rozdílem je **nahoře – dole** (důležité, zapamatovat!)
- každé těleso se přirozeně pohybuje na své přirozené místo nahoře nebo dole





4. Místo (IV 1-5)

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

*ETIKA
NÍKOMACHOVA*

POLITIKA

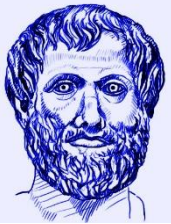
**MUNI
ARTS**

- Místo je první (tj. nejbližší) nepohyblivou hranicí obklopeného pohybujícího se tělesa (IV 4).
 - Místem naopak není:
 - tvar věci – ten náleží věci, místo je mezi tělesa obklopujícího
 - rozlehlost (např. to, co je vymezeno nádobou) – pak by totiž i místo měnilo svou polohu, a bylo by tudíž místo místa
 - látka – není odlučitelná a neobklopuje těleso



- Místo tedy máme. Co ještě potřebujeme, abychom se mohli místně pohybovat?
- Potřebujeme **čas!**





5. Čas (IV 10-14)

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

ETIKA

NÍKOMACHOVA

POLITIKA

**MUNI
ARTS**

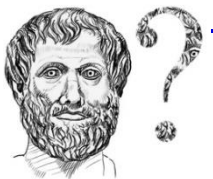
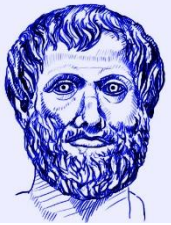
- Čas a pohyb
 - velikost (dráha) → *před* – *po* → pohyb → *dříve* – *později* → čas
 - čas je závislý na pohybu, ale není s ním totožný
 - čas je mírou pohybu, pohyb je mírou času
 - prvním pohybem je místní kruhový pohyb → mírou času je především pohyb v kruhu
 - čas je dán především pohybem nebeských sfér (dny, měsíce, roky), jímž se měří ostatní pohyby
- Čas je počet pohybu dřívějšího a pozdějšího (IV 11).
 - (tj. ve smyslu „počet něčeho dřívějšího a něčeho pozdějšího“)
- Čas = bylo + bude, jež jsou spojeny a odlišeny přítomným okamžikem (τὸ νῦν [to nýn]).

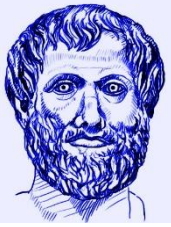


6. Místo + čas = pohyb?

Máme tedy místo a máme čas (a tak nějak samozřejmě předpokládáme, že máme těleso). Ale...

- ... máme už i pohyb?
 - Kdo si myslí, že ano, zvedne ruku – teď...
 - Děkuji, ruce dolů.
 - Kdo si myslí, že ne, zvedne ruku – teď...
 - Děkuji, ruce dolů.
- „Ne“ je správně. Proč?
 - Správná otázka – potřebujeme ještě určit **příčinu pohybu**.
 - Tedy – **proč** se těleso v čase místně pohybuje?





6. První pohybující nepohnuté (VIII)

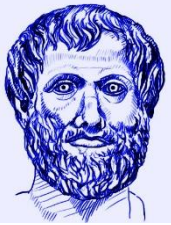
- a. Věčnost pohybu
 - i. Věčnost → tedy neomezený pohyb, tedy neomezeno?
- b. Pohybový stav jsoucna
- c. Vše pohybované je pohybováno jiným
 - i. To platí i pro „samohybné“
- d. Nutná existence prvního nepohnutého pohybujícího
- e. Jeho vlastnosti
- f. Bližší určení PPN v *Metafyzice* XII 6-9



6. a. Věčnost pohybu (VIII 1)

- I. Kdyby pohyb nebyl věčný, a tedy někdy začal „první změnou“:
 - i. buď jsoucna byla vždy schopná pohybu, ale nepohybovala se → „na první pohled nelogické (ἄλογον [alogon])“ ...
 - ii. ... anebo jsoucna se před první změnou teprve stala schopnými pohybu → před první změnou nastala jiná změna

- II. Pohyb existuje zároveň s časem a čas je věčný:
 - i. čas je spojen s přítomným okamžikem (τὸ νῦν [to nýn] – pouze ten reálně existuje)
 - ii. přítomný okamžik je však středností a spojením mezi časem minulým a budoucím → čas musí existovat po „obou stranách“ každého přítomného okamžiku, a tedy:
 - iii. **čas existuje vždy → pohyb existuje vždy**



6. b. Neomezený pohyb – tedy neomezeno? (III 4-8)

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

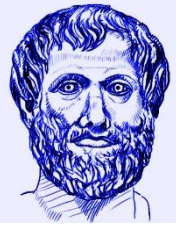
*ETIKA
NÍKOMACHOVA*

POLITIKA

**MUNI
ARTS**

Existuje neomezeno (ἄπειρον [apeiron])?

- Nemůže existovat jako podstata a princip (οὐσία καὶ ἀρχή [úsiá kai arché]):
 - ani jako dělitelné → části by byly také neomezenem → není možné, aby totéž bylo mnoha neomezenými částmi...
 - ... ani jako nedělitelné – neomezeno je totiž kvantitou (a tu lze dělit)
- Nemůže existovat jako případek (κατὰ συμβεβηκός [kata symbebékos]) nějakého – neomezeného – tělesa:
 - Každé vnímatelné těleso existuje v nějakém místě.
 - Místo je určeno „rozdíly“ nahoře – dole, vpravo – vlevo, vpředu – vzadu.
 - Tyto rozdíly jsou vždy mezí, proto nemohou být u neomezeného tělesa.



6. b. Neomezený pohyb, tedy neomezeno? (III 4-8)

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

*ETIKA
NÍKOMACHOVA*

POLITIKA

**MUNI
ARTS**

- Ovšem jestliže neomezeno vůbec neexistuje, pak:
 - čas musí mít počátek a konec → pohyb začal a skončí
 - velikosti (např. čáry) nebudou dělitelné (spojité)
 - (a číslo nebude neomezené)
- tedy to neomezeno přece jen potřebujeme...



6. b. Neomezený pohyb, tedy neomezeno? (III 4-8)

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

*ETIKA
NÍKOMACHOVA*

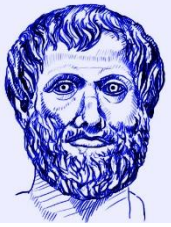
POLITIKA

**MUNI
ARTS**

- ano, a taky neomezeno jistým způsobem je! (ovšem právě jen jistým způsobem)
 - neexistuje neomezená velikost ve skutečnosti, ale...
 - ... neomezeno existuje v možnosti:
 - jako neustálý postup času/v čase
 - jako nekonečné přidávání ($1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + 1/32 + \dots$)
 - jako nekonečné dělení ($1 \rightarrow 1/2 \rightarrow 1/4 \rightarrow 1/8 \rightarrow 1/16 \rightarrow \dots$)

Nikdy nevznikne nic neomezeného ve skutečnosti!

Ale čas může plynout neomezeně → pohyb těles se děje neomezeně.



6. c. Pohybový stav jsoucen (VIII 3)

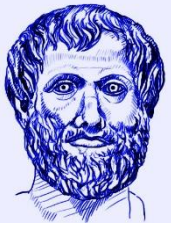
Aristotelův typický postup:

I. Nejprve výčet všech logických možností...


- i. vše je v klidu
- ii. vše je v pohybu
- iii. něco se pohybuje, něco je v klidu
 1. ani jedna skupina jsoucen nemění svůj pohybový stav
 2. všechno mění svůj pohybový stav
 3. něco je stále v klidu, něco se stále pohybuje, něco mění svůj pohybový stav

II. ... a následně vyloučení některých možností

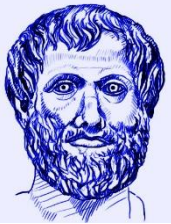
- i. X smyslová evidence
- ii. X smyslová evidence (méně jistá) + přirozenost klidu na přirozeném místě
v této variantě je tedy správná odpověď, ale která ze tří možností?
- iii.
 1. X smyslová evidence změny pohybového stavu + zvětšování, násilný pohyb, vznik
 2. tedy že by tohle?
 3. nebo snad tohle? Zatím nerozhodnuto. (Nápověda: Co první pohybující nepohnuté?)



6. c. Příčina pohybu je nutně vnější (VII 1)

- „Všechno pohybované je nutně pohybováno něčím.“ 
- Důkaz:
 - „... je-li něco v klidu proto, že jiné ustalo ve svém pohybu, musí nutně býti pohybováno něčím.“
 - Tento důkaz výše uvedeného tvrzení ovšem předpokládá uznání obecného tvrzení:
„Všechno, co je v klidu, je v klidu jen proto, že něco jiného ustalo ve svém pohybu.“
- „Ježto však všechno pohybované nutně jest pohybováno něčím, ... nutně musí býti jistý první pohybující činitel (τὸ πρῶτον κινούν [to próton kinún]), a to nemůže jíti do neomezena.“

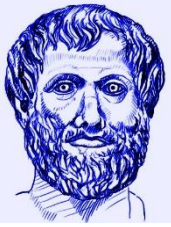




6. c. Příčina pohybu je nutně vnější (VIII 4-6)

- Ale copak se živé organismy nepohybují samy od sebe? Neexistuje tedy přece jen něco, co se hýbe samo od sebe?
- Ne, neexistuje!
- A samozřejmě to můžu odůvodnit! (Aristotelés)
- A to I. metafyzicky, II. fyzikálně – sledujte:



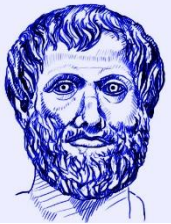


6. c. Příčina pohybu je nutně vnější (VIII 4-6)

I. Metafyzické odůvodnění (VIII 5):

- pohyb = probíhající (neukončené) uskutečňování možnosti, tj. pohybovatelného
- pohyb se děje působením skutečného pohybujícího (otepluje se teplým, „člověk plodí člověka“)
- tedy u samohybného musí existovat odlišná část pohybující a část pohybovaná (duše – tělo)
- ovšem – αἰθήρ, αἰθήρ [aithér, aithér]...





6. c. Příčina pohybu je nutně vnější (VIII 4-6)

II. Fyzikální odůvodnění (VIII 4, 6):

- u protipřirozeného pohybu je to evidentní
- u přirozeného pohybu ovšem se zdá být evidentní opak, přesto např. lehké se samo od sebe přirozeně pohybuje nahoru
 - až poté, co se působením jiného stalo lehkým (voda → vzduch)
 - až poté, co byla odstraněna překážka (kámen zatěžující měch naplněný vzduchem ve vodě) – vnější příčina však pohybuje pouze **nahodile**
- u samopohybu živých organismů je opak ještě evidentnější, zdá se... – ale
 - potrava → trávení, růst, dýchání (ne samovolné pohyby) → samovolný místní pohyb (srov. 1. I. a.)



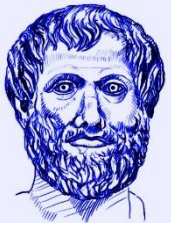
6. d. Nutná existence prvního nepohnutého pohybujícího (VIII 6)

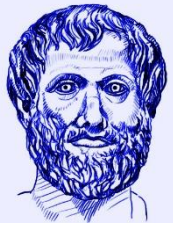
I. funkce prvního nepohnutého pohybujícího

- je-li pohyb nutně spojitý → první nehybný hybatel jako princip
- trvání principu → trvání veškerenstva, které je s principem spojené

II. nutnost

- pohyb je věčný a nepřetržitý
- a vše se pohybuje působením jiného
→
- musí existovat první hybný princip (hybné principy)
- musí být věčný a sám nehybný (samy nehybné)





6. d. Nutná existence prvního nepohnutého pohybujícího (VIII 6)

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

O VZNIKU A
ZÁNIKU

O DUŠI

ETIKA

NÍKOMACHOVA

POLITIKA

MUNI
ARTS

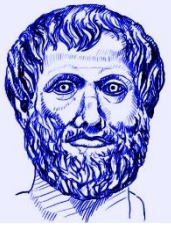
III. jedinost

„... dosáhne-li se stejného výsledku, musíme vždy dát přednost omezenému před neomezeným [a jednomu před mnohým]. ... ve všem, co jest od přírody, musí být spíše omezené a lepší, je-li to možné.“

[jakýsi „princip jednoduchosti teorie“]

- Jeden hybatel pak stačí:
 - pohyb nutně existuje vždy
 - pak je spojitý
 - jako spojitý je jeden
 - má-li být jeden, musí být působen jedním hybným činitelem a být pohybem jednoho subjektu





6. d. Nutná existence prvního nepohnutého pohybujícího (VIII 6)

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

*ETIKA
NÍKOMACHOVA*

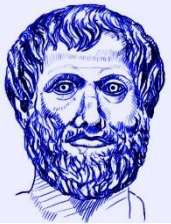
POLITIKA

**MUNI
ARTS**

IV. působení

- věčný neměnný nehybný hybatel → jeden věčný první pohyb (nebe)
- první pohyb, tj. nebe → různost (míst při pohybu – přibližování a vzdalování Slunce) → různé pohyby → vznik a zánik (živé organismy)

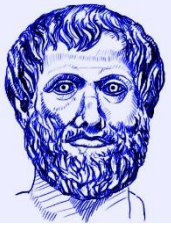




6. e. Vlastnosti prvního nepohnutého pohybujícího (VIII 10)

- věčný, nehybný, jeden (už dokázáno)
- bez velikosti – totiž jinak omezeně či neomezeně velký?
 - neomezená velikost reálně neexistuje
 - omezená velikost
 - nemůže pohybovat po neomezený čas (např. x je s to pohybovat y po čas t , $2x$ bude pohybovat y po čas $2t$ atd. → žádný konečný násobek x nebude pohybovat y po nekonečný čas)
 - nemůže v ní být neomezená síla
- Aha. Ale – není to trochu málo vlastností u tak významného jsoucna?
- Je. A proto →





6. f. Vlastnosti prvního nepohnutého pohybujícího v *Met. XII 6-9*

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

*ETIKA
NÍKOMACHOVA*

POLITIKA

**MUNI
ARTS**

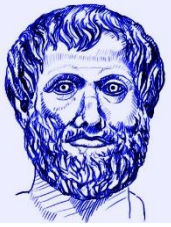
A proto → „metafyzický“ kontext, tj. problematika οὐσία [úsiá, „podstata“, „jsoucnost“]:

- nehybná a odloučená οὐσία?
- věčnost pohybu a času → věčná οὐσία jakožto příčina pohybu
- tato οὐσία musí být skutečná, nikoli pouze v možnosti → bez látky
- → οὐσία ve stavu skutečnosti, věčná, nehybná, pohybující (tj. něčím)



Ale: Jakým způsobem může pohybovat to, co je samo v klidu?





6. f. Vlastnosti prvního nepohnutého pohybujícího v *Met. XII 6-9*

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

*ETIKA
NÍKOMACHOVA*

POLITIKA

**MUNI
ARTS**

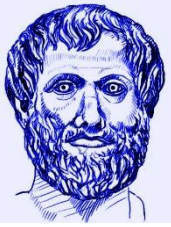
Jakým způsobem ale může pohybovat to, co je samo v klidu?

– jako předmět žádosti a myšlení

- **Předmětem žádosti** je to, co je (považováno za –, myšleno jako –) dobré.
 - → Myšlení je počátkem žádosti.
- Prvním **předmětem myšlení** (tj. rozumu) je něco prvotního – skutečná a jednoduchá οὐσία [úsiá].
 - První je však také nejlepší a žádoucí o sobě → **účel**, cíl, dobro.
- **Účel** je tedy předmětem jak žádosti, tak myšlení a pohybuje jako **předmět touhy** (ὡς ἐρώμενον [hós erómenon]).
 - → Tedy celá příroda skrze svou touhu po dobru je ovládána prvním hybatelem.

–  Čím je takový princip, co je jeho podstatou? 





6. f. Vlastnosti prvního nepohnutého pohybujícího v *Met. XII 6-9*

1. Fyzika

METAFYZIKA

O NEBI

METEOROLOGIKY

FYZIKA

*O VZNIKU A
ZÁNIKU*

O DUŠI

*ETIKA
NÍKOMACHOVA*

POLITIKA

**MUNI
ARTS**

Co je podstatou prvního hybatele?

- je **οὐσία** nemající velikost, části, nedělitelná
- nepodléhá působení, neměnná
- **rozum, myšlení** o sobě jako skutečná činnost
- myslí sám sebe (rozum ve stavu činnosti je totožný se svým předmětem) – ἔστιν ἡ νόησις νοήσεως νόησις (1074b34-35)
- → θεωρία = věčný a nejlepší způsob života
- → živá bytost
- → věčná, ve stavu neustálé blaženosti = bůh (jako bytost dokonalá, nadlidská)



**Příště – vznik a zánik a těžké a lehké →
struktura světa!**

M A S A R Y K O V A
U N I V E R Z I T A