

NAUČTE SE ORIENTOVAT V PROSTORU A V ČASE.
JE TO LEHČÍ, NEŽ SI MYSLÍTE.



PŘÍRUČKA POZEMŠŤANA

KDE JSME? KDY JSME? KDO JSME?
A PROČ JSME?

Příručka pozemšťana

Kde jsme? Kdy jsme? Kdo jsme? A proč jsme?



Naučte se orientovat v prostoru a v čase. Je to lehčí, než si myslíte.

V této knížce se společně projdeme vesmírem, lidskou historií, hmotou i vědomím. Uvidíte, která místa ve vesmíru jsou pro nás podstatná a která ne. Naučíte se zastavit Slunce. Připijete si s Kleopatrou. Budete fandit mozku v ringu. A nakonec zjistíte, jaká je vaše adresa v časoprostoru. Zní to možná složitě, ale nebojte, knížku slupnete jako malinu.

Žijeme (!) Na kouli (!) Ve vesmíru (!) Právě teď (!)

Je to jasné? Pokud ano, knížku nemusíte číst.

Knihu si také můžete stáhnout k poslechu v audioverzi na portálu Audiolibrix nebo objednat v tištěné verzi na emailové adrese pozemstan14@seznam.cz.

Všem mladým terranautům

Astronauté – dočasně využívají k plavbě vesmírem něco jiného, než planetu Zemi (Mezinárodní vesmírnou stanici, loď Sojuz, modul Apollo či Crew Dragon)

Terranauté – využívají k plavbě vesmírem planetu Zemi (Terra = latinsky Země)

Ve srovnání s vesmírem jsme všichni mladí





Kniha vznikla ve spolupráci s Techmania Science Center v Plzni.

I. Knihou provází...



Jaro (40 let) - autor, táta, učitel, terranaut.

Jmenuji se Jaromír Čtrnáctý, pocházím ze Zlína, studoval jsem v Praze (ekologii a ekonomii) a od roku 2012 žiji v Německu, kde učím přírodní vědy na Montessori škole. Od roku 2022 také působím jako EDUtainer (popularizátor vědy) v plzeňském vědeckém parku [Techmania Science Center](#).

Mám dva kluky, 4 a 8 let. Mezi mé záliby patří sport, vandry s batohem, čtení a nově i psaní knížek. Nejsem vědec, ale věda mě baví. Pokud budete mít ke knize jakékoli poznámky, náměty, nebo připomínky, budu rád, když mě kontaktujete na adrese pozemstan14@seznam.cz.



Robin (12 let) – školák, Strážce galaxie, terranaut. Budoucí astronaut. Nebo inženýr. Nebo třeba umělecký kovář a hokejista. To se ještě uvidí. 😊



Strejda Boris (50 let) – rodinný přítel, absolvent Školy života, terranaut

Strejda Boris a jeho „zdravý selský rozum“ nás budou vracet zpátky na zem.

Proč knihou neprovází žádná žena ani dívka? Protože jsem v zajetí vlastních zkušeností. Jaké to je mít dceru, to nevím. A když jsem se snažil představit si nějakého rýpala ve středním věku, napadali mě jen samí strejdové a žádné tetičky. Přesto doufám, že knížka bude zajímavá i pro vás, dámy a děvčata. Koneckonců, tvoříte zhruba polovinu všech lidí ve vesmíru.

Pro koho je kniha určena?

Pro čtenáře mladé věkem (od 12 let) a duchem (do 99 let). Pro všechny, kdo se chtějí odlehčenou formou dozvědět více o vesmíru a našem místě v něm.

II. Členění knihy

Knihy se skládá ze čtyř částí:

1. Kapitola – KDE JSME

Dozvíte se:

- Jaký byl vývoj poznání našeho místa ve vesmíru.
- Jak je vesmír veliký.
- Která místa ve vesmíru jsou pro nás důležitá a která ne.
- Jestli má smysl osidlovat jiné planety – a pokud ano, tak které.

2. Kapitola – KDY JSME

Zjistíte, jak je vesmír starý a jak jste staří vy v porovnání s vesmírem. Dočtete se, co vesmír čeká a nemine... a jestli vás to musí zajímat.

3. Kapitola – KDO JSME

Zjistíte, co jste vlastně zač. Jak jste vznikli, z čeho se skládáte, čím to je, že žijete a jak to, že přemýšlíte.

4. Epilog – PROČ JSME

Podíváme se společně, co z toho všeho plyne.

Varování: Kniha není objektivní!

Kniha by ráda byla objektivní a založená na faktech. Ale není. Tedy ano, s fakty určitě budeme pracovat, a snad i poctivě, ale že by z knihy mluvila fakta a nic než fakta... to se říct nedá. V prvních dvou kapitolách (KDE a KDY) to ještě celkem jde. Fakta převažují, mé názory prosáknou jen tu a tam. Ve třetí kapitole (KDO) je to tak půl na půl. V poslední kapitole (PROČ) fakta sice také najdete, ale už ne v hlavní roli.

Ale to je v pořádku. Za prvé to ani jinak napsat nešlo. A za druhé, nemusíte mi všechno věřit. Prostě čtěte, pochybujte a dobře se bavte. 😊

III. Jak s knihou pracovat?

Základní text je psán standardním fontem, černou barvou na bílém podkladě. To mluví autor, vypravěč. Tedy já. To si určitě přečtete.

Dětské okénko. Tu a tam si povídám s Robinem, zvědavým dvanáctiletým školákem. A protože při rozhovoru s chytrým mladým klukem se nemůžu schovávat za hromady cizích slov, nutí mě to mluvit co nejjasněji. Dobře, že tak.

Strejda Boris: Občas musím reagovat i na připomínky a rýpance strejdy Borise. Zvláště, když se vyjadřuju nejasně, nebo když si myslí něco jiného, než já. Ale to nevadí. On to myslí dobře a alespoň občas vnese do mého výkladu i trochu jiný úhel pohledu.

NERD ALERT (neboli „zóna pro šprty“)



Tato okénka lze přeskočit, aniž by kniha ztratila nit. Kdo se do těchto okének odváží, bude se muset poprat s pár odbornými termíny, ale zase se toho více dozví.

CVIČENÍ PRO TERRANAUTY



I tato okénka lze přeskočit, ale jestli můžu něco doporučit, nedělejte to. Naleznete tady tipy na velmi jednoduché aktivity, které vás „vtáhnou do děje“. Naučíte se zastavit Slunce. Připijete si s Kleopatrou. Nebo si ověříte, zda máte vědomí. Některá cvičení by vás mohla bavit. A třeba tu na vás čeká i nějaký ten AHA moment.

*) Poznámky pod čarou. Jsou taky zajímavé. Ale číst je nemusíte.

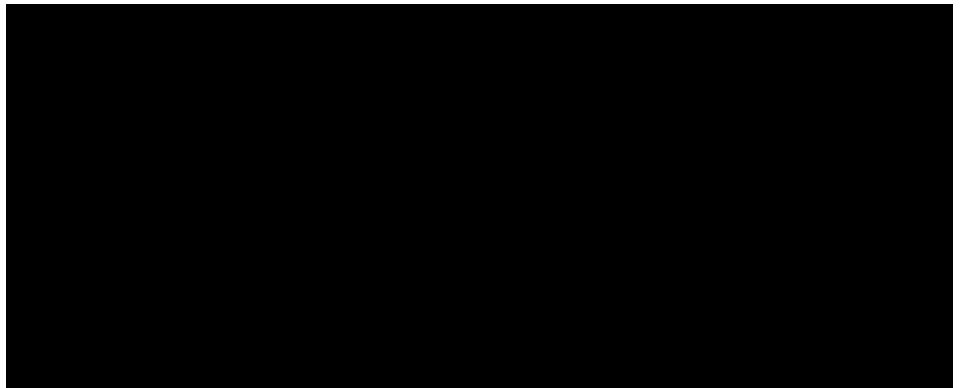
1. KDE JSME

1.1. Kde je Země?



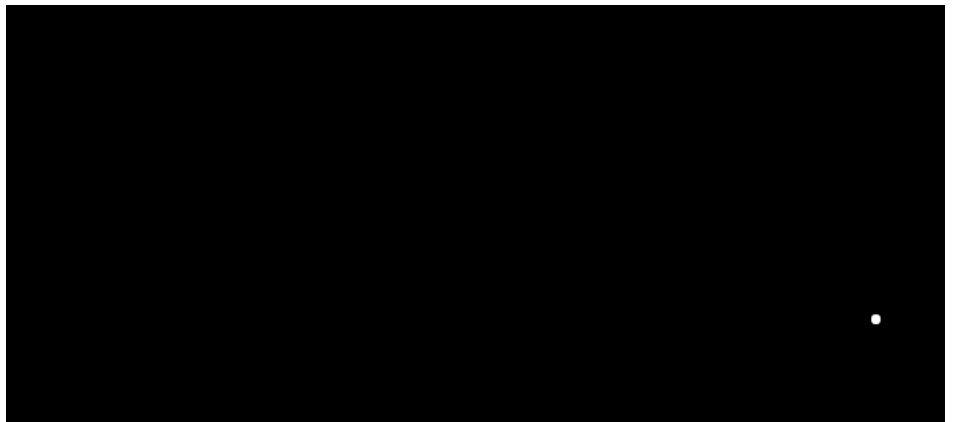
Robine, kde jsi?

Tady!



Kde??

No přece tadyyy!



Já: Líbí se ti ten obrázek, Robine?

Robin: Jaký?

Já: No ten nahoře.

Robin: To není obrázek. To je jenom tečka.



Robin má pravdu. Obrázek nahoře nevypadá složitě. A přesto nám trvalo tisíce let, než jsme zjistili, jak ho namalovat. Ten obrázek totiž obsahuje odpověď na jednoduchou otázku „kde to vlastně jsme?“ Pokud byste si jej chtěli namalovat sami, jaký by byl správný postup?

- 1) Dejte si před sebe velký černý papír
- 2) Rozhlédněte se dokola kolem sebe
- 3) Ze všeho, co kolem sebe vidíte (i z toho za obzorem, co nevidíte) udělejte v duchu obrovskou kouli
- 4) Tu kouli zmenšíte na malinkou tečku
- 5) A tu tečku nesmíte namalovat doprostřed papíru, ale někam na okraj

Rozhlížení nám šlo odjakživa dobře. Ale body 3, 4 a 5 nám daly pořádně zabrat. Pojdme se podívat, jak jsme se k tomu obrázku dostali.

Na příštích stránkách nebudu popisovat vývoj společnosti, ani vědy a techniky. Vynechám spoustu nesmírně důležitých vynálezů, jako byly oheň, kolo, písmo, parní stroj nebo dvoudílné plavky.

Zkusím jenom vypíchnout, jak se během všech těch objevů vyvíjelo pochopení našeho místa ve vesmíru.

Od opic až po obilí

Člověk se vyvinul z opičího předka někdy před dvěma milióny let. Velmi dlouho pak žil jako „trochu vylepšená opice“ – vyráběl jednoduché nástroje, poznal oheň ... ale to bylo všechno. Někdy před 70.000 lety se ten nejnovější druh člověka – Homo Sapiens - rozšířil po celé planetě. Jakmile nám v denním programu zbyla trocha času na lelkování (a v mozku trocha kapacity na přemýšlení o zbytečnostech), začali jsme se ptát, co to má všechno znamenat. Na co jsme tenkrát přišli, víme jen v náznacích - z nálezů hrobů a z jeskynních maleb. Žili jsme uprostřed přírody, byli jsme neustále na cestě, všechno kolem nás bylo proměnlivé a nebezpečné. A tak není divu, že první pokusy o vysvětlení světa byly plné zvířat, duchů, různých netvorů a časem i bohů.

Potom, před 12.000 lety, skončila poslední doba ledová. Lidi napadlo, že už se nechtějí trmácet po lesích. A tak zaseli obilí, ochočili si zvířata a začali se trmácet na polích. Způsob života se změnil z kočovného na usedlý. Vznikla města a později říše.

V té době si člověk začal systematicky všímat nebe. Zjistil totiž, že na nebi jsou Slunce, hvězdy a Měsíc a že se z jejich pohybu dá poznat spousta užitečných věcí. Lze měřit čas (den a noc, měsíce i roky) a také lze předpovídat důležité události (podle postavení hvězd lze určit, kdy přijdou záplavy na Nilu nebo monzunové deště v Indii). Jednou za rok totiž vypadalo noční nebe nad hlavou stejně. Například Egypťané vyzozorovali, že jakmile hvězda zvaná Sirius vyjde ráno nad obzor chvíli před východem Slunce, tak brzo přijdou záplavy. Nevěděli, že je to díky sklonu zemské osy a oběhu Země kolem Slunce. Nevěděli, co jsou Slunce, hvězdy a Měsíc zač – ale zdálo se, že jim pomáhají. Takže buď to museli být bohové, anebo je tam bohové umístili a tímto způsobem posílali lidem důležité zprávy, jako například: Pozor, Sirius na obzoru! Jestli se chcete dobře najíst, připravte zavlažovací kanály.

Řecké týdny

Důležitou výjimkou z pravidla „co nemá praktický význam, to neřeším“ bylo starověké Řecko. Myšlení tady dosáhlo předtím (a dlouho potom) nebývalé úrovně. V této knížce si nemůžeme dovolit ani tu nejkratší odbočku k antické filozofii. Budeme muset přeskočit i takové megastar, jakými byli Platón či Aristoteles. Tři jména tady ale přesto zmíníme.

Demokritos (kolem roku 400 př.n.l.) – jako první vyslovil domněnku, že se veškerá hmota skládá z malých nedělitelných částí – z atomů.

Aristarchos (kolem roku 250 př.n.l.) – jako první došel k závěru, že Země je planeta a obíhá spolu s ostatními planetami kolem Slunce. Domníval se také, že hvězdy nejsou nic jiného, než vzdálená Slunce.

Eratosthenes (kolem roku 220 př.n.l.) – dokázal, že Země je kulatá a přesně spočítal (!) její velikost (viz dále).

Řekové byli opravdu hustí. Už před začátkem našeho letopočtu správně uhodli, co je Země zač, kde se nachází, jak je veliká a z čeho se skládá. Bohužel, tyto jejich myšlenky časem zapadly a byly nahrazeny jinými.

Robin: Počkej, takže Řekové zjistili tohle všechno... a lidi to pak zase zapoměli?

Já: Tak nějak.

Robin: Copak se dá zapomenout, že Země je kulatá?

Já: Tak zrovna tohle si většina učenců jenom zapamatovala... ale ano, zapomenout se to dá. Lidí, kteří věří, že Země je plochá, poslední dobou dokonce přibývá.



Robin: Co když to zapomeneš ty?

Já: Tak pojedu k moři.

Robin: Cože?



Já: Pojedu k moři a budu se dívat na lodě, které se ode mne vzdalují. A uvidím, že loď se na obzoru „propadá“ do moře, protože se schovává za zakřivený povrch zeměkoule. Kdyby byla Země plochá, tak by se loď zmenšovala a zmenšovala... až by přestala být vidět. Ale ona se zmenšuje a zároveň se propadá, doslova mizí za obzorem...

Robin: Takže až zapomeneš, že Země je kulatá, tak pojeděš k moři s dalekohledem?

Já: Asi ne. Jestli to někdy zapomenu, tak už mi bude všechno jedno. Prostě jenom pojedu k moři.

NERD ALERT



Jak si ověřit, že Země je kulatá?

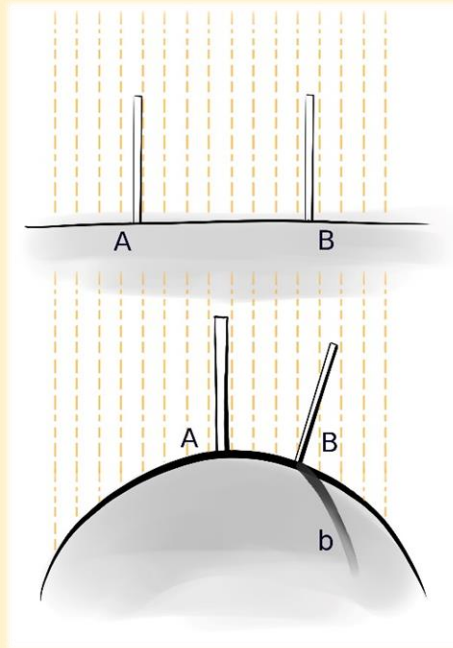
Zadání: Máte dvě tyče. Spočítejte obvod zeměkoule.

Ne, to není vtip. A ne, v zadání nic nechybí. Jedno z možných řešení zní takto:

Jednu tyč zapíchneme do země v bodě A. Druhou tyč náš kolega odveze autem dejme tomu o 800 kilometrů dál severním směrem a také ji zapíchne do země.

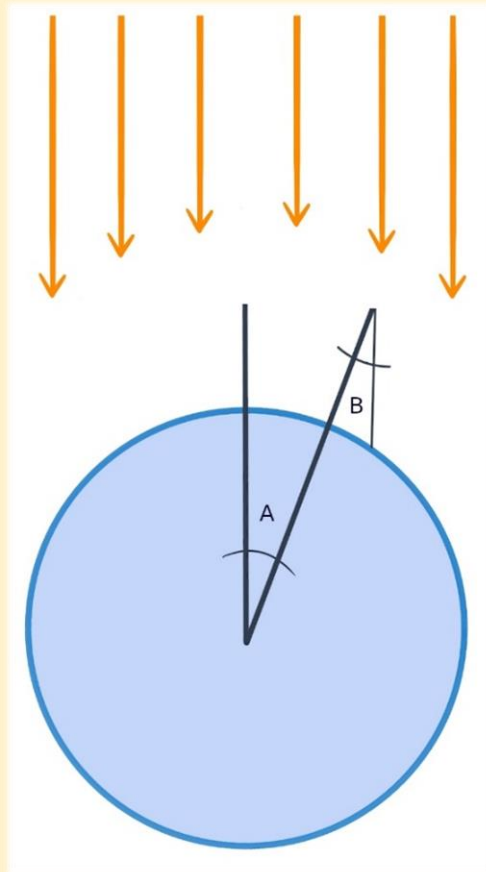
Potom si počkáte, až tyč A nebude vrhat žádný stín*. V ten samý okamžik zavoláte mobilem kolegovi u druhé tyče a zeptáte se, jak dlouhý je v tuto chvíli stín jeho tyče. A dozvíte se zajímavou věc – vaše tyč žádný stín nevrhá, ale ta jeho ano. Jak je to možné?

Kdyby Země byla plochá, musely by obě tyče ve stejnou chvíli vrhat stejný stín. Ale protože povrch Země je zakřivený, bude tyč B vrhat stín o délce b .



*) Pozor, dočkat se toho, že tyč nevrhá žádný stín, je možné jen mezi obratníky Raka a Kozoroha. Na severní polokouli bychom se kvůli tomu museli vypravit do Mexika, saharské Afriky, Saúdské Arábie či Indie. Pokus lze ovšem provést i u nás v Evropě - se dvěma tyčemi, které vrhají různě dlouhé stíny. My budeme pro názornost používat příklad beze stínů, ale ve skutečnosti by asi bylo jednodušší odečíst od sebe velikost dvou úhlů, než se trmáct do Afriky.

Kdybychom tyto dvě tyče prodloužili až doprostřed Zeměkoule, tak by se protnuly pod úhlem A. Tento úhel je stejně veliký jako úhel B. No a úhel B můžeme buď přímo změřit, nebo spočítat (pomocí výšky tyče a délky stínu).



Takže teď víme, že obě tyče vůči sobě svírají úhel 7° . Také víme, že počet stupňů v kruhu je 360. To znamená, že vzdálenost mezi tyčemi činí asi $7/360$, tedy necelá 2 % obvodu zeměkoule. Víme, že obě tyče jsou od sebe vzdáleny 800 km. Takže 800 km činí 2 % obvodu zeměkoule. Jaký je obvod celé zeměkoule? 40.000 km.

Velmi podobně to více než 200 let před naším letopočtem Eratosthenes udělal. Tedy až na to auto a ten mobil. Bod A byl na jižní hranici Egypta, ve městě Syene (dnešní Asuán). Bod B byl v jeho pracovišti – egyptském městě Alexandria, kde pracoval jako ředitel slavné Alexandrijské knihovny. Jak Eratosthenes změřil bez GPSky přesnou vzdálenost mezi Alexandrií a Syene? Prostě najal brigádníka, který mu těch 800 km odkrokoval. Jak mohl změřit délku stínu na dvou místech ve stejný okamžik, když neměl mobil ani hodinky? Eratosthenes věděl ze záznamů v knihovně, že o letním slunovratu v pravé poledne sloupy chrámu v Syene nevrhají žádný stín - a že sluneční paprsky dosahují až na samé dno hluboké studny. Potom tedy stačilo ve stejný den - o letním slunovratu - sledovat délku stínu tyče v jeho domovské Alexandrii. Ten se nejdříve zkracoval, pak byl v určité chvíli nejkratší a pak se zase začal prodlužovat. Ta chvíle, kdy byl stín nejkratší (nebo úplně zmizel), to bylo právě poledne, 12:00 – v Alexandrii i v Syene. Takže na co hodinky nebo mobily – stačilo sledovat stín.

Eratosthenes měl k dispozici jenom tyč a brigádníka v sandálech. A přesto dokázal, že Země je kulatá a spočítal její obvod. Jeho výsledek byl přibližně 40.000 km. Náš výsledek (s mobilem, autem, GPSkou a kalkulačkou) by byl 40.075 km.

Staří Řekové byli opravdu hustí.