

# Kde se nacházím?



Odkud pocházím a kam směřuji? Tyto otázky si nekladou pouze filozofové, ale každý člověk, který se ztratí v krajině, ať už je to na odpolední procházce nebo dobrodružné expedici. (Někteří lidé k tomu mají mimořádné sklony. Jeden exemplář, který se dokáže ztratit i v lese za domem, se právě v tento okamžik nachází mezi židlí a klávesnicí.) Na pevnině je ale orien-

tace snadná. Pomáhají nám hory, významné stromy, věže kostelů a s jejich pomocí nakonec i já najdu cestu zpět. Ale co kdybychom se plavili na moři a kolem byl nekonečný horizont? My suchozemci bychom byli před vynálezem GPS naprosto ztraceni. Ale národy žijící na březích moře zkoušely, jak překonat mořské pláně, a vymyslely spoustu chytrých věcí.

ZBYNĚK PAVIENSKÝ

První pokusy o mořeplavbu byly velmi opatrné a námořníci se plavili pouze na dohled pobřeží. K lepší orientaci si stavěli majáky, díky nimž se mohli plavit i v noci. Ale touha překonat vzdálený horizont a obchodovat (zde bych byl velmi realističtější) nebo přepadnout a oloupit národy na druhé straně moře, vedly k rozvoji technologií umožňujících orientaci i na širém oceánu. Mezi první navigační pomůcky patřil kompas.

## Kompas

Princip kompasu otáčejícího se podle zemského magnetického pole na sever, nebo na jih znají asi všichni. Byl objeven nejspíše v Číně v 9. století n. l. Pomáhal námořníkům určovat směr, ale v žádném případě jim neposkytoval informaci, kde se právě teď nacházejí.

## Hodinky

Je to překvapivé, ale i běžné hodiny poskytovaly námořníkům údaje o poloze. Pomocí kompasu dokázali stanovit směr plavby a se zauzlovaným provazem spouštěným do vody dovedli změřit rychlost lodí. (Od té doby se rychlost plavidel měří v uzlech. Jeden uzel je 1,85 km/h.) S údaji o směru, rychlosti a době plavby dokázali na mapě určit hodnotu zeměpisné délky, na které se zhruba nalézali. (Pro toho, kdo zrovna chyběl ten den ve škole: zeměpisná délka je myšlená čára spojující severní a jižní pól.) To slovo zhruba je velmi důležité, protože na plavidlo na moři působí různé vlivy včetně větru a mořských proudů a při delších plavbách vznikaly obří nepřesnosti. Na cestě přes Atlantik mohla v určení země-

pisné délky vzniknout odchylka v délce až 200 km. Kryštof Kolumbus si s tím užil své.

## Astroláb

O něco chytřejší zařízení je astroláb, pomocí kterého dokázali tehdejší plavci určit svou zeměpisnou šířku. (Pro ty, co na hodině zeměpisu chvíličku usnuli: jedná se o myšlené linie rovnoběžné s rovníkem.) Vznikly ve 2. století n. l. a přes arabské astronomy se dostaly v 11. století do Evropy.

## Sextant

Posledním a zásadním vynálezem byl sextant, objevený v 18. století v Evropě. Dokázal změřit úhel mezi pozorovatelem a objektem – sluncem, měsícem, hvězdami – a s pomocí námořních tabulek přesně stanovit zeměpisnou délku i šířku. Před vynálezem GPS se stal nepostradatelnou pomůckou námořníků a letců. Pomocí sextantu (a kapky inteligence) lze zjistit i výšku objektů, například stromů. Na protější straně naleznete vystřihovánku jednoduchého sextantu. Přijeme vám s ní mnoho radosti a zábavy.



## JAK SE MĚŘÍ VÝŠKA?

Podívejte se kukátkem na vrcholky stromu, který chcete změřit. (Nedívejte se přímo do slunce nebo jasných objektů, mohlo by vám to poškodit zrak.) Pomocí provázku zatíženého závažím změřte vzniklý úhel. Nejjednodušší výpočet je, pokud špičku stromu pozorujete pod úhlem 45 stupňů. Strom roste nahoru a se zemí svírá úhel 90 stupňů. Protože v trojúhelníku je součet úhlů vždy 180 stupňů, musí mít třetí úhel také 45 stupňů. Každému, kdo prošel úspěšně základní školou, musí být okamžitě jasné, že se jedná o pravoúhlý rovnoramenný trojúhelník. A co víme o odvěsnách rovnoramenného trojúhelníku? (Ještě než očima přeskočíte dál, zkuste se nad tím zamyslet. A pak že matematika k ničemu není.) Odpověď je zřejmá – strany rovnoramenného trojúhelníku sousedící s pravým úhlem jsou... stejné!

Stačí tedy změřit vzdálenost od místa měření k patě stromu a výšku máte jako dlani. Jen nezapomeňte přičíst i vaši vlastní výšku. Pokud budete měřit vzdálenost krokováním, mějte na mysli, že délka kroku závisí na výšce postavy. Pro orientaci uvádím pár údajů: člověk s výškou 150 cm má délku kroku 63 cm, s výškou 175 cm délku kroku 74 cm, s výškou 200 cm, délku kroku 84 cm.

V případě, že úhel po zaměření na vrcholky stromu není 45 stupňů, musí přijít na pomoc vyšší matematika, kterou naprosto neovládám. Jenom vím, že je potřeba použít goniometrické funkce. Pokud vás to zajímá, jsem přesvědčen, že každý učitel matematiky vám s radostí pomůže.



**NÁVOD:** Vystřihněte, podlepte a podle pokynů slepte kukátko. Na místě označeném červenou barvou udělejte díрку a protáhněte nit se závažím.

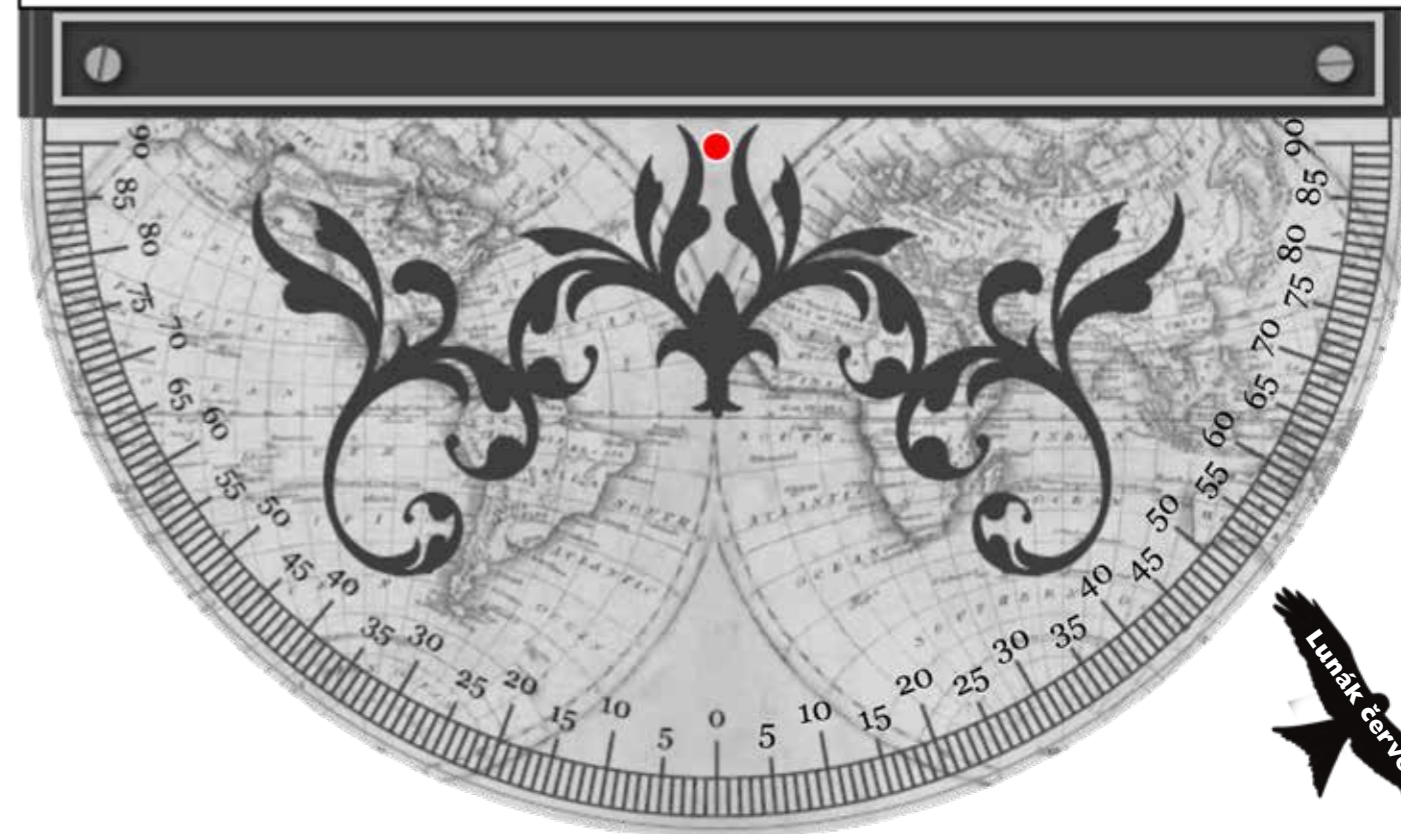
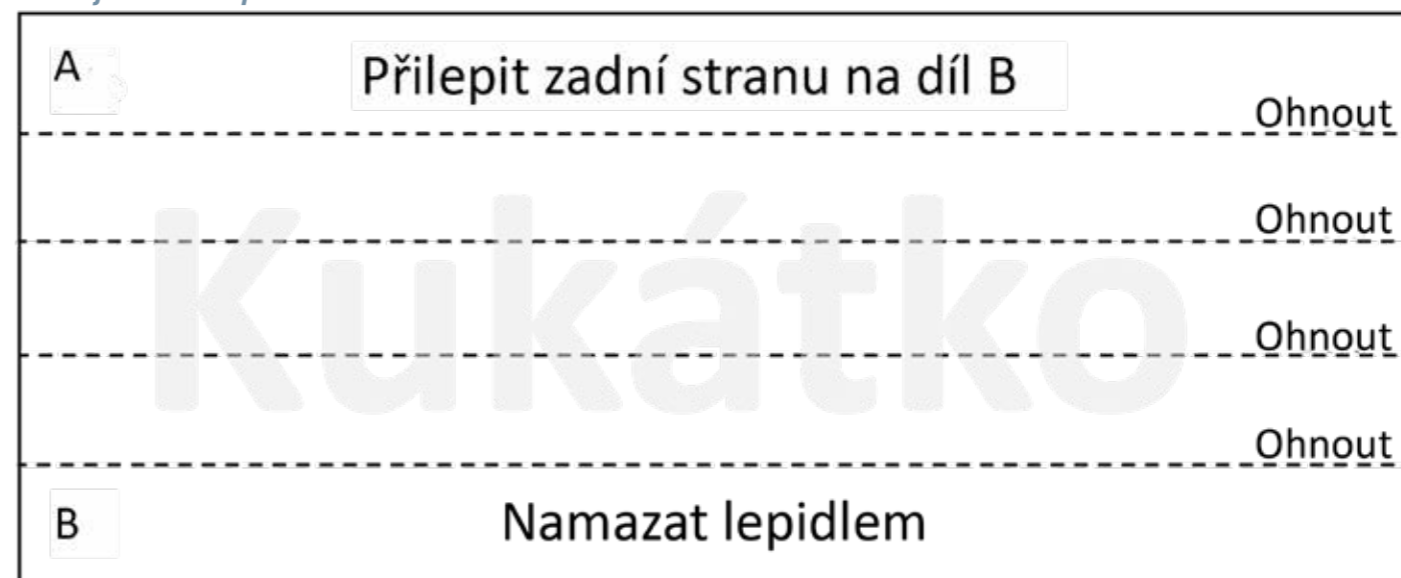


Foto: dechevnt, Dudarev Mikhail, Анна Демидова - Adobe stock; Zbyněk Pavienský