

Časopis M&M a stejnojmenný korespondenční seminář je určen pro studenty středních škol, kteří se zajímají o matematiku, fyziku či informatiku. Během školního roku dostávají řešitelé zdarma čísla se zadáním úloh a témat k přemýšlení. Svá řešení odesílají k nám do redakce. My jejich příspěvky opravíme, obodujeme a pošleme zpět. Nejzajímavější řešení otiskujeme.

Právě čteš časopis M&M, časopis určený pro zvědavé středoškoláky. V jeho rámci se snažíme zábavnou formou prezentovat zajímavé úlohy z matematiky, z fyziky a z obecné i aplikované informatiky. Důraz přitom klademe na to, aby každý mohl o problémech sám uvažovat. A aby mohl poté společně s ostatními sdílet své závěry.

A proč je vlastně řešit? Doufáme, že Tě baví přemýšlet. Nás totiž taky, a tak v M&Mku přinášíme zajímavé podněty ze života. Přemýšlet o nich je zábava a přitom Ti pomohou zdokonalit se v analytickém myšlení a ve formulování myšlenek. Navíc jsme multioboroví, takže si můžeš zkusit i úlohy z oboru, kterým se tak často nezabýváš.

Krom toho pro naše řešitele dvakrát do roka organizujeme soustředění – týden tak skvělý, že zde ani nejde popsat. Ostatně, podívej se na mam.matfyz.cz/soustredeni na fotky nebo se zeptej těch, kteří už na našem soustředění byli.

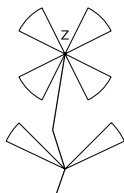
Jak tedy na to? Podívej se na naše úlohy a témátka a až něco vymyslíš, pošli nám to. Všechny další důležité informace najdeš na mam.matfyz.cz/jak-resit.

Zadání úloh

Termín odeslání první série: 25. 10. 2016
(20. 9. 2016 pro účast na podzimním soustředění)

Úloha 1.1 – Květina jedním tahem (3b)

Květinu na obrázku lze jedním tahem nakreslit 3072 způsoby, začneme-li kreslit v bodě označeném Z (ve středu okvětních lístků). Vysvětlete, jak jsme k tomuto číslu došli.



Úloha 1.2 – Třídění kotoučů (4b)

Příběh o Hanojských věžích nejspíše znáte. Málokdo ale ví, že existuje druhý podobný klášter. Na vysoké tyči je tam navléknuto 64 různě velkých kotoučů v náhodném pořadí. Mniši si každý den vyberou jeden z kotoučů, pak ten kotouč i s všemi nad ním vezmou, otočí jejich pořadí a vrátí je na tyč. Do kolika dnů zvládnou mniši tímto způsobem kotouče uspořádat tak, aby vespod byl největší kotouč a nikde neležel větší kotouč na menším? Zajímá nás horní odhad na potřebný počet dnů. Část bodů dostane i horší řešení. Naopak velice dobrá řešení mohou získat bonusové body navíc.

Úloha 1.3 – Hudební virtuóz (4b)

Riki chce svému kamarádovi zahrát na theremin písničku (notový zápis na obrázku). Nástroj je však pokazený a hraje nepřetržitě jeden tón, komorní a. Může ale měnit intenzitu zvuku. Napadlo jej, že když se bude s thereminem pohybovat, uslyší kamarád jiný tón. Jak konkrétně by se musel pohybovat, aby kamarád slyšel kýženou písničku? Jako bonus se zkuste zamyslet, co by musel udělat, kdyby v notovém zápisu byly pomlky.



Úloha 1.4 – Krychle

(4b)

Můžeme na hrany krychle umístit čísla 1, 2, ..., 12 (každé právě jednou) tak, aby byl součet čísel na hranách vycházejících z každého vrcholu stejný? Změnila by se odpověď, pokud bychom místo jednoho z čísel museli umístit číslo 13?

Zadání témat

Téma 1 – Sluneční hodiny

Čas – veličina spjatá s potřebou člověka orientovat se a rozumět okolnímu světu. U ostatních živočichů se vyvinulo vnímání a řízení životních etap především prostřednictvím biologických hodin, nevznikla u nich potřeba čas přesněji rozškálovat. Historie porozumění času člověkem – od uvědomění si pravidelných opakování různých dějů v přírodě po spojení času s ezoterikou a božskou podstatou – to je jistě stravou mnoha filozofů a básníků. My se pojďme podívat na způsob, který člověku prostřednictvím odhalení principů nebeské mechaniky umožnil čas měřit. Jedním z prvních systémů měření času jsou dodnes používané sluneční hodiny. Při bádání nad tímto tématem vás mohou inspirovat následující problémy:

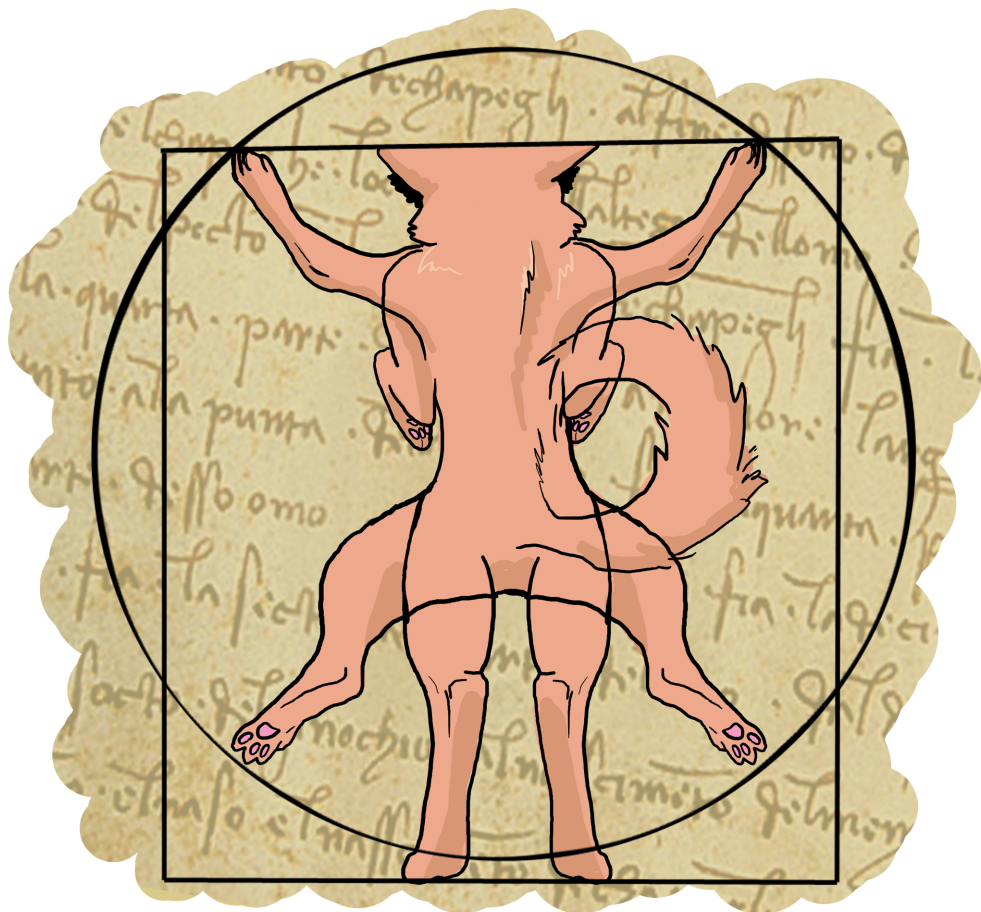
1. K přibližnému určení denní doby vám může sloužit i vlastní stín. Jak se bude měnit délka a orientace stínu v průběhu dne a jak z něj přibližně určit čas?
2. Zamyslete se nad různými typy slunečních hodin. Jak se budou jejich parametry lišit v závislosti na zeměpisné šířce? Bude se jejich přesnost měnit v průběhu roku? A co třeba v průběhu staletí, tisíciletí?
3. Zkonstruujte vlastní model slunečních hodin (jakéhokoliv typu) a testujte jejich přesnost v průběhu roku. S návrhem vám může pomoci např. web http://www.astrohk.cz/slunecni_hodiny.html

Téma 2 – Časosběr

Jedna z možností, jak upravovat videozáznam, je ovlivňování rychlosti přehrávání. Získáme tak zrychlené nebo zpomalené záběry, díky kterým můžeme z videa vytěžit výrazně více informací. V tomto tématku se budeme věnovat několikanásobně zrychlenému přehrávání, kterému se říká časosběr nebo anglicky timelapse. Když si do vyhledávače zadáte klíčové slovo **timelapse**, najdete mnoho inspirujících záběrů.

K pořízení takového videa přitom stačí chytrý telefon s nějakou aplikací, kterou je možné stáhnout pod klíčovým slovem **timelapse**. Tuto funkci podporují i některé fotoaparáty, většinou pod pojmem sekvence.

V průběhu roku se postupně podíváme na různé techniky a účinky, kterých můžeme dosáhnout. V první vlně se zaměříme na informační hodnotu takového videa. Vyberte si nějaký velmi pomalý děj (vysychání, růst, vznik mlhy, ...) a zdokumentujte ho zmíněnou technologií. Výsledné video pak nahrajte podle instrukcí na naší webové stránce mam.mff.cuni.cz/jak-resit.

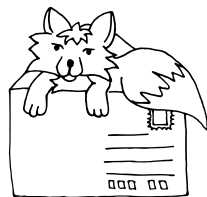


Adresa redakce:

M&M, OVVP, MFF UK
Ke Karlovu 3
121 16 Praha 2

E-mail: mam@matfyz.cz

WWW: <http://mam.matfyz.cz>



Časopis M&M je zastřešen Matematicko-fyzikální fakultou Univerzity Karlovy v Praze. S obsahem časopisu je možné nakládat dle licence Creative Commons Attribution 3.0. Dílo smíte šířit a upravovat. Máte povinnost uvést autora. Autory textů jsou, pokud není uvedeno jinak, organizátoři M&M.