



**KOKOS**

Koperníkův Korespondenční Seminář

# Co je to KoKoS?



# KOKOS

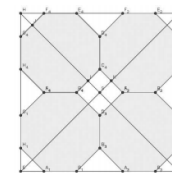
KoKoS, neboli Koperníkův Korespondenční seminář je matematický korespondenční seminář pro žáky 6.-9. tříd základních škol a nižších gymnázií

je pořádán čistě studenty Gymnázia Mikuláše Koperníka

KoKoS byl založen roku 1988 a funguje již 28 let

řešitelé za jeden školní rok obdrží až šest sérií KoKoSu, z nichž každá obsahuje šest příkladů a je dořazena do zajímavým příběhem

do KoKoSu se zapojují matematicky nadané děti z celé republiky



Toho samého dne, o dvě hodiny později, už byly všechny ostatní děti i všechny ostatní praporky zpátky v táboře a vedoucí po porovnání částí vyhlásili vítězný tým. Samozřejmě vyhrálo družstvo Jáchyma. Ota a Prokop, protože jejich vlničku nikdo nemusel, jenže brzy nastal problém. „Chceme vědět, kde jste vlničku ukryli, že ji nikdo nemohl najít“ nahlížely ostatní tůny, ale Ota jen pokrčil rameny. „To jsem měl na starost já a Jáchym. Jenže Jáchym pořádl šel moc rychle, a nakonec se mi úplně ztratil.“ „Do konce hry už jsme ho neměli“ dodal Prokop zneklapčeným tónem. „Mysleli jsme, že se třeba ztratil sem, když nás nemohl najít.“ „A to říkáte jen tak?“ utrhli se na ně vedoucí. „Hned běžte a podívejte se do všech

stanů, jestli tu Jáchym už je!“

Zatímco Prokop, Ota a i pár dalších dětí se pustilo do hledání, vedoucí připravovali program na další den, který měl zahrnovat soutěže ve sportu.

**Úloha 3. (8 bodů):** Na soustředění byl proveden průzkum ohledně sportů. Bylo zjištěno, že: Tenis hraje 32, fotbal 28 a házenou 33 dětí. Počet dětí hrajících právě 2 sporty je třikrát větší než počet dětí hrajících pouze tenis. Tenis a zároveň fotbal hraje 8 dětí, tenis a zároveň házenou 15 dětí. Všechny 3 sporty hrají 2 děti, žádný sport 10 dětí. Kolik dětí je na soustředění?

Po chvíli je přerušil v obličejí bledý Prokop, který přiběhl říci, že Jáchym v táboře není. Vedoucí urychleně poslali všechny do stanů a vyzvali ho lesa Jáchyma hledat.

Jáchym zatím tápal ve tmě, kde se znenadání ocitl. Nacházel se kdesi pod lesní chatou a jediné, co mu poskytovalo trochu světla, byl nevelký čtvercový otvor nad jeho hlavou. Před sebou viděl několik metrů úzké chodby, která prudce zatáčela dolů. Jáchym se vyzval tím směrem. Po chvíli opatrně chůze, kdy už neviděl ani na krk před sebe, prudce zakopl o hromadu něčeho na zemi a když sebou praštil, něco ztuhlilo jeho náraz. Něco povědomého. „To jsou Otovy zmizelé sladkosti!“ poznal Jáchym a zvedl ze země známý sáček gumových medvídků. Už si byl zcela jistý – o kousek dál nahlímal hromádku švestkových perníků a po levé ruce měl otevřený sáček s velkými karamelovými bonbóny. A protože už hodně dlouho nic nejedl, začal hned jeden velký bonbón rozbalovat.

**Úloha 4. (6 bodů):** Přední strana bonbónu má tvar rovnostranného lichoběžníku. V tomto lichoběžníku, který si označíme  $ABCD$  a podstavení  $AD$  a  $DC$ , jsou dány úhly  $\angle BAD = 60^\circ$ , úhel  $\angle CBD = 30^\circ$  a délka strany  $AD$  je  $5\text{ cm}$ . Urči obsah tohoto lichoběžníku.



v některých sériích je možno najít  $\pi\rho\eta$ , neboli PiRoH POZNÁNÍ, text osvětlující uživatelům některou problematiku, se kterou se mohou setkat s KoKoSu, ale která se na základních školách nevyučuje, např. základy kombinatoriky nebo goniometrie



### Kombinatorika a pravděpodobnost

V tomto PiRoHu si povíme něco o kombinatorice. Tento text by vám měl pomoci vyřešit úlohy v této sérii. V celém PiRoHu se bude objevovat spousta příkladů, některé budou řešené a ostatní budou určeny pro vaše procvičení, výsledky těchto úloh budou uvedeny na konci PiRoHu.

#### Kombinatorika

##### Kombinatorické pravidlo součinu

Mějme množinu  $A$  a množinu  $B$ . Množina  $A$  má 5 prvků a množina  $B$  má prvků 6. Pokud budeme chtít zjistit, jak lze kombinovat jeden prvek ze skupiny  $A$  a druhým prvkem ze skupiny  $B$ , bude počet kombinací roven součinu počtu prvků v jednotlivých skupinách (v tomto případě je to  $5 \times 6 = 30$ ).

Pojměme si toto pravidlo ukázat na příkladu.

Mějme 3 světlé barvy a 4 tmavé barvy. Na paletě chceme smíchat jednu světlou barvu a jednu tmavou barvu. Kolika způsoby to můžeme provést? Řekněme, že světlé barvy budou bílá, žlutá, oranžová a tmavé budou modrá, zelená, černá, hnědá. Představme si, že jsme na paletu nanesli bílou barvu – k ní můžeme přidat 4 barvy tmavé (to jsou 4 možnosti). Dále uvažujme to samé, ale tentokrát s barvou žlutou, ke které zase lze přidat 4 barvy tmavé (další 4 možnosti). A poslední barva oranžová, kterou můžeme zkombinovat zase se čtyřmi barvami tmavými (4 možnosti). Což je celkem 12 možností, jak smíchat jednu světlou a jednu tmavou barvu. Co jsme vlastně udělali? Počet všech prvků (v tomto případě to byly barvy) z 1. skupiny jsme vynásobili s počtem prvků 2. skupiny. Prvky 1. skupiny jsou 3 a prvky skupiny druhé jsou 4 a  $3 \times 4$  je skutečně 12, tudíž výsledek odpovídá i našemu předchozímu postupu.

Příklady na procvičení:

1. Kolik uspořádaných dvojic čísel (1-6) můžeme dostat, jestliže hodíme 2 krát kostkou?
2. Kolik uspořádaných trojic obrázků na minci můžeme dostat, jestliže hodíme minci 3krát?



# Soustředění KoPr

dvakrát za školní rok, na podzim a na jaře se pod záštitou KoKoSu koná matematické soustředění KoPr, neboli Koperníkovy prázdniny

účastníci během pěti dnů zažijí mnoho zajímavých přednášek nejen z matematiky, ale i z fyziky, chemie, astronomie a podobně

v odpoledních hodinách tradičně soutěží v zábavných týmových hrách, za které získávají body - tým s největším počtem bodů na konci soustředění obdrží hodnotné ceny



# Koperníkův Matboj

KOMA, neboli Koperníkův matboj je klání týmů nadaných žáků v rychlosti a správnosti počítání záludných příkladů různé obtížnosti

každoročně se jej zúčastní mnoho škol z celé republiky

určeno je, stejně jako KoKoS, žákům 6. - 9.

tříd základních

soutěží se o hodnotné ceny, ale každý si

odveze především spoustu zážitků



# Webové stránky

naše webové stránky najdete na adrese **kokos.gmk.cz**



The screenshot shows the homepage of the website 'KOPERNÍKŮV KORESPONDENČNÍ SEMINÁŘ'. The header features a logo of a mobile phone and the title 'KOPERNÍKŮV KORESPONDENČNÍ SEMINÁŘ' with the subtitle 'matematická soutěž pro žáky 6. - 9. tříd ZŠ a nižších gymnázií'. A navigation menu includes 'ÚVOD', 'O KOKOSU', 'SÉRIE', 'VÝLEDKY', 'AKCE', 'FOTOGALERIE', 'DISKUZE', 'KONTAKT', and 'PŘIHLÁSIT SE'. The main content area has a large image of a young man with curly hair, a young man in a hat talking on a mobile phone, and a young woman with a cow. Below the image is the text 'Chceš vyzkoušet něco nového? Jsi připraven na nevědní zážitky?'. A green box contains the text 'Čtvrtá série KoKoSu je na světě!'. Below this are two buttons: 'STÁHNOUT SÉRII' and 'PŘIHLÁŠKA DO SEMINÁŘE'. The footer contains the text 'Stahuj [čtvrtou sérii!](#)', 'Vš, že KoKoS není jen o řešení příkladů? Každý rok se pro Tebe snažíme připravit několik akcí, jako například soutěž pro základní školy [KOMÁ](#) nebo zážitkové vzdělávací víkendy.', and 'Pokud máš jakýkoliv dotaz, neváhej se zeptat na našem [diskuzním fóru](#) nebo nás [kontaktovat](#).' There is also a Facebook logo with the text 'kokos na facebooku'.