

Řešení a poznámky k šifrám

Pro snazší řešení žákům dáme k dispozici tabulku převodu písmen na čísla. Pokud nevyplývá ze šifry něco jiného, používáme tzv. mezinárodní (anglickou) abecedu o 26 písmenech, bez háčků a čárek a bez CH.

Důležité je, aby žáci znali zvířata ukrytá v heslech.

Šifra 1: Manhattanské kružnice

Stačí určit poloměry kružnic v manhattanské metrice: 12-5-12-5-11. Ta odpovídají písmenům slova LELEK.

Tematické zařazení: Na úrovni ZŠ a SŠ vzdálenosti, základní geometrické vztahy. Z VŠ pohledu manhattanská metrika.

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Přímočará šifra. Náročnější bude spíše pro starší žáky, kteří v ní budou hledat složitosti. Problémem by mohlo být, že žáci o lelcích nikdy neslyšeli.

Šifra 2: Kružnice v abecedě

Polohy písmen vzhledem k obloukům naznačují, že písmena „ve středu kružnic“ stojí přesně uprostřed mezi písmeny „na kružnici“. Doplněná písmena pak dají heslo LENOCHOD.

Tematické zařazení: Vlastnosti kružnice – střed kružnice jako střed jejího průměru.

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Poměrně snadná šifra, která na první pohled s matematikou nesouvisí. Přitom se na výpočty můžeme dívat jako na práci s číselnou osou – dopočítávání vzdáleností nebo aritmetických průměrů čísel.

Šifra 3: Části kruhu

Seskládáme stejnobarevné části k sobě a dostaneme téměř celý kruh, chybějící část v něm pak má tvar písmene. Tato písmena pak přečteme v pořadí barev prvního řádku a dostaneme heslo ZEBRA.

Tematické zařazení: práce s obrazci ve čtvercové síti

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Šifru lze zjednodušit tím, že žákům řekneme, že mají tvary rovnat podle prvního řádku.

Šifra 4: Černobílá

Stačí šachovnicově vybarvit plochy, začerněná písmena nečteme, zbyde slovo SÉPIE.

Tematické zařazení: Práce s rovinnými obrazci, hranice a vnitřek obrazce, průnik ploch.

Cílová skupina: Žáci 1. i 2. stupně, SŠ

Poznámky: Jednoduchá, nenáročná šifra.

Šifra 5: Oblouky a písmena

Pokud posuneme písmena o daná čísla v abecedě, dostaneme heslo PLAMENAK.

Tematické zařazení: Aritmetické operace s přirozenými čísly.

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Jednoduchá šifra.

Šifra 6: Oblouky a úsečka

Oblouky srovnáme podle jejich poloměrů od nejkratšího poloměru po nejdelší. Úsečka určuje jednotku, kterou máme měřit délky oblouků – jsou to 10, 5, 12, 5, 14. Převedením na písmena získáme heslo JELEN.

Tematické zařazení: Délka oblouku, oblouková míra.

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Náročnější šifra, pro praktické řešení vyžaduje odhadování či přibližné měření délky oblouku – tedy dovednosti, které se v hodinách ne vždy pěstují.

Šifra 7: Válce

Stačí spočítat objemy válců a dostaneme hodnoty písmen hesla ANTILOPA.

Tematické zařazení: Válec, jeho objem

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Náročná šifra, obtížnější bude pro středoškoláky – ti budou hledat složitosti, protože z matematiky znají více. Důležité je odhadnout perspektivně zkeslené průměry podstav válců. Pro zjednodušení můžeme žákům prozradit, že válce jsou již správně srovnány a na jejich barvách nezáleží. Stejně tak jim můžeme poradit, že první válec odpovídá písmenu A.

Šifra 8: Skládáme koule

Je třeba sestavit „pyramidu“ z koulí s písmeny, už jsou předrovnány do pater. Pak ji „rozřežeme“ do jiných pater podle naznačujících písmen a čísla pak odkazují na písmena slova PELIKAN.

Tematické zařazení: Koule, prostorová představivost

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Náročnost šifry spočívá jednak v uvědomění si, že je to ne rovinná, ale prostorová úloha, jednak v samotné (myšlenkové) manipulaci s koulemi.

Šifra 9: Čáry s oblouky

Stačí tento pokroucený text otočit o 90 stupňů a pak zdola nahoru čteme heslo GIBON.

Tematické zařazení: Geometrická představivost

Cílová skupina: Žáci 1. i 2. stupně, SŠ

Poznámky: Šifra vhodná do skupiny. Je celkem jednoduchá, s výrazným „aha“ momentem.

Šifra 10: Plus – minus

Otáčíme tvary kolem stejně barevných středů o 90 stupňů, a to vždy označeným směrem. Vyjdou písmena hesla SLON.

Tematické zařazení: Otočení

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Pokud se šifra použije přímo při výuce otočení, nebude tak náročná. Podstatné je uvědomit si, že se otáčí o $\pm 90^\circ$. To napovídá použití čtvercové sítě.

Šifra 11: Orientace v kruhu

Nejprve dopíšeme dokola písmena abecedy do políček. Dále se už jen jedná o upravené polární souřadnice: První číslo udává, zda je hledané písmeno v prvním, anebo druhém „okruží“. Druhé číslo pak udává úhel od polopřímky vycházející ze středu oblouků doprava. Vyjde heslo STRASILKA.

Tematické zařazení: Zadání bodu, úhly, sférické souřadnice (příp. znázornění komplexního čísla v goniometrickém tvaru v komplexní rovině)

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Náročnost úlohy spočívá v uvědomění si rozdílných rolí čísel v uspořádaných dvojicích. Nahrává také v poučení, že nepsat jednotku (zde stupně) ztěžuje pochopení zápisu.

Šifra 12: Tři trojúhelníky

Najdeme středy kružnic vepsaných a opsaných trojúhelníků. Na nich leží pak písmena hesla KLOKAN.

Tematické zařazení: Kružnice opsaná a vepsaná trojúhelníku

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Šifra bude pro žáky snadná v případě, že ji zařadíme do výuky odpovídajících tematických celků. Procvičuje rýsování, případně odhadování poloh středů kružnic.

Šifra 13: Spousta číslic

Čísla, vždy celá část začínající tučnou číslicí a 10 číslic na desetinných místech, představují přibližné hodnoty obvodů kruhů. Stačí vypočítat (nebo odhadnout) jejich poloměry – po převodu na písmena abecedy dají heslo ZRALOK.

Tematické zařazení: Obvod kruhu, délka kružnice

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Asociační, tudíž náročná šifra. Žáci nemusí vše dopočítávat, stačí pak odhadovat příslušné násobky 2π .

Šifra 14: Výběr skrz kružnici

Jedná se o důkaz Thaletovy věty, akorát přeházený. Tedy nejprve srovnáme obrázky do správného pořadí. Pak z nápisu u prvního obrázku vezmeme první písmeno, z nápisu u druhého obrázku vezmeme druhé písmeno atd., až vznikne slovo TRESKA.

Tematické zařazení: Zdůvodňování, algoritmizace, důkazy v dělitelnosti. Thaletova věta

Cílová skupina: Žáci 2. stupně, SŠ

Poznámky: Šifra sestává ze dvou kroků: uspořádání obrázků a výběru písmen hesla. Pro různé žáky může být obtížnější první krok, pro jiné druhý krok. Proto je třeba případně napovídat individuálně.

Šifra 15: Rovnice

Stačí najít středový tvar rovnice kružnice: $(x - 12)^2 + (y - 15)^2 = 19^2$. Heslo je 12–15–19, čili LOS.

Tematické zařazení: Rovnice kružnice

Cílová skupina: Žáci SŠ

Poznámky: Jednoduchá šifra procvičující hledání středového tvaru kružnice pomocí úpravy na čtverec. Poslední písmeno hesla se nemusí dopočítávat, lze jej odhadnout (zvířat se jménem tvaru LO? mnoho není...).