

# Kosočtverec a kosodélník – kosoúhelníky

Prohlédni si obrázky. V některých lze pozorovat kosočtverce, v jiných kosodélníky.

## Úkoly

- 1 Rozděl obrázky do dvou skupin podle tvaru na kosočtverce a kosodélníky. V čem se liší a v čem se shodují?
- 2 Rozhlédni se kolem sebe a hledej kosoúhelníky.



A



B



C



D



E



F

## Řešení ÚKOL 1

Na obrázcích A, C, E, F jsou kosočtverce, v obrázcích B, D lze najít kosodélníky. Kosodélníky mají jednu dvojici stran shodnou, ale odlišnou od druhé dvojice shodných stran. Kosočtverce mají všechny čtyři strany shodné. Protější strany jsou rovnoběžné, sousední strany nesvírají pravý úhel, ale úhel kosý.

- 1 Připrav si papír ve tvaru obdélníku. Přelož ho libovolně, ale tak, aby ohyb procházel jedním z vrcholů obdélníku (viz obrázek). Rozstříhni papír podle přehybu. Odstříhnutý trojúhelník přilož ke zbytku tak, aby vznikl čtyřúhelník. Kolik různých čtyřúhelníků lze takto vytvořit? Pojmenuj je.



## SOUVISLOSTI

Víš, jak vypadá logo japonského koncernu Mitsubishi? Slovo „Mitsubishi“ vzniklo ze slov „mitsu“ (tři) a „hishi“ (kosočtverec). Kosočtverec často symbolizuje diamant. Zakladatel firmy měl v rodinném erbů tři diamanty.



## SOUVISLOSTI

Víš, co je pantograf? Původně to byl přístroj k překreslování obrazu ve zvětšené, stejné nebo zmenšené podobě. Tímto slovem označujeme také sběrač proudu kolejových vozidel.





- 2** Pracuj s rozstřiženým obdélníkem z **úlohy 1**. Sestav kosodélník a označ jeho vrcholy  $K, L, M, N$ .
- Které strany jsou protější? Porovnej je (přeložením, měřením apod.). Výsledek porovnání zdůvodni.
  - Odhadni, co platí pro vzájemnou polohu protějších stran. Zdůvodni aspoň pro jednu dvojici protějších stran.
  - Které strany jsou sousední? Porovnej je. (Použij kružítko, vhodně přelož nebo změř.)

**3** **GEOGEBRA** 590 366 Sestroj kružnici s poloměrem 2 cm. Narýsuj dva průměry, které **nejsou** na sebe kolmé. Sestroj kolmice k jednomu z průměrů v jeho krajních bodech. Pak proved' totéž pro druhý průměr. Průsečíky kolmic označ  $A, B, C, D$ . Pojmenuj čtyřúhelník  $ABCD$ . Splň úkoly a)–c) z předchozí úlohy 2 pro čtyřúhelník  $ABCD$ .

**Vlastnosti stran kosoúhelníků**

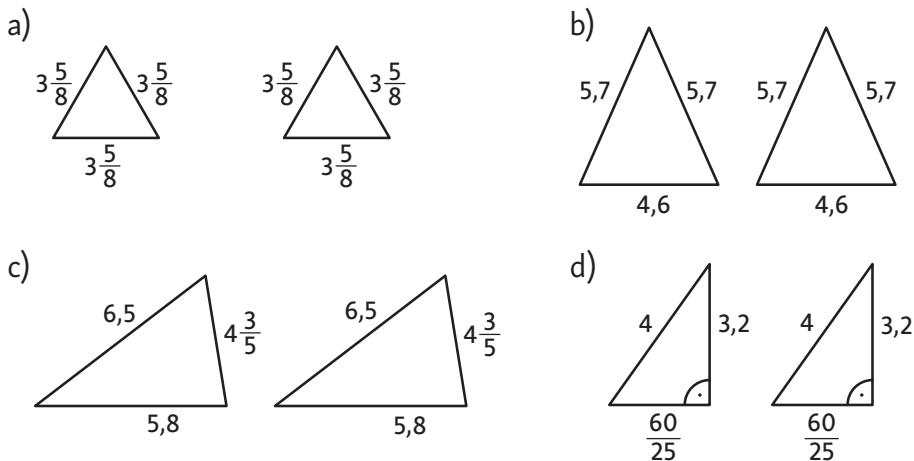
<p><b>kosočtverec</b></p>	<p><b>kosodélník</b></p>
<b>Protější strany jsou rovnoběžné.</b>	
$AB \parallel CD, AD \parallel BC$	$KL \parallel MN, KN \parallel LM$
Všechny strany kosočtverce mají stejnou délku.	Protější strany kosodélníku mají stejnou délku.
$ AB  =  BC  =  CD  =  AD $	$ KL  =  MN ,  LM  =  KN $
Kosočtverci lze vepsat kružnici. Její průměr je roven vzdálenosti protějších stran.	

**4** Porovnej vlastnosti stran pravoúhelníků a kosoúhelníků. Které vlastnosti jsou stejné? Ve kterých vlastnostech se liší? Využij svá zjištění pro nalezení předpisu pro výpočet obvodu kosočtverce a kosodélníku.

**Obvod kosoúhelníku**

<p><b>kosočtverec</b></p>	<p><b>kosodélník</b></p>
Pro obvod kosočtverce se stranou délky $a$ platí:	Pro obvod kosodélníku s délkami sousedních stran $k, l$ platí:
$o = 4 \cdot a$	$o = 2 \cdot (k + l) = 2 \cdot k + 2 \cdot l$

**5** **GEOGEBRA** 590 367 Kolik různých kosoúhelníků lze sestavit ze dvou daných shodných trojúhelníků? Načrtni je a urči jejich obvody. Údaje jsou v cm. Mezi všemi kosoúhelníky sestavenými v a)–d) najdi kosoúhelník s největším obvodem a sestroj ho.



**6** Obvod čtyřúhelníku je 19,6 cm. Sestroj odpovídající a) čtverec, b) kosočtverec, c) obdélník, d) kosodélník. Kolik řešení má úloha pro každý z uvedených čtyřúhelníků?

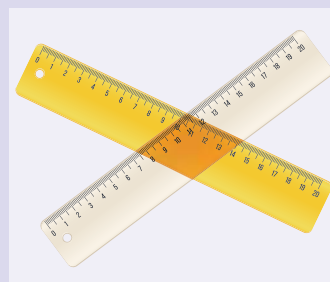
**7** Uvažuj situaci z **úlohy 3** na str. 149, tj. čtyřúhelník ABCD včetně rovnoběžek, v nichž leží jeho strany. Obloučkem vyznač červeně úhel při vrcholu A, modře úhel při vrcholu B. Najdi všechny úhly shodné s úhlem při vrcholu A, vyznač je červeně. Použij poznatky o vrcholových, souhlasných a střídavých úhlech. Totéž proved' odpovídající barvou pro úhel při vrcholu B. Co platí pro protější úhly? Co platí pro sousední úhly?

**POZOR!**

Víš, že ze dvou pravouhlých trojúhelníků nelze sestavit kosočtverec? Zdůvodni.

**SOUVISLOSTI**

Připrav si dvě obdélníková pravítka nebo jedno obdélníkové pravítko a proužek papíru. Polož je přes sebe a pozoruj, jaké čtyřúhelníky můžeš takto vymodelovat.

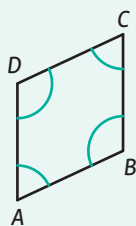


Pracuj s kosodélníkem. Jdi na [www.skolasnadhledem.cz](http://www.skolasnadhledem.cz), zadej kód 590 368.

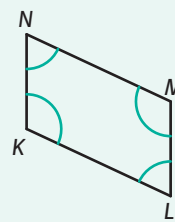


**Vlastnosti vnitřních úhlů kosoúhelníků**

**kosočtverec**



**kosodélník**



**Protější úhly** mají stejnou velikost.

$|\sphericalangle DAB| = |\sphericalangle BCD|; |\sphericalangle ABC| = |\sphericalangle CDA|$

$|\sphericalangle KLM| = |\sphericalangle MNK|; |\sphericalangle LMN| = |\sphericalangle NKL|$

**Sousední úhly** nejsou shodné, součtem dvou sousedních úhlů je přímý úhel.

např.  $|\sphericalangle CDA| + |\sphericalangle DAB| = 180^\circ$

např.  $|\sphericalangle LMN| + |\sphericalangle MNK| = 180^\circ$

Součet všech vnitřních úhlů je  $360^\circ$ .

$|\sphericalangle DAB| + |\sphericalangle ABC| + |\sphericalangle BCD| + |\sphericalangle CDA| = 360^\circ$

$|\sphericalangle NKL| + |\sphericalangle KLM| + |\sphericalangle LMN| + |\sphericalangle MNK| = 360^\circ$