***Čtverec a obdélník***

# *Čtverec*

Čtverec je základní rovinný geometrický útvar, který má čtyři stejně dlouhé strany a každý [vnitřní úhel](https://www.matweb.cz/uhel/) má velikost právě 90 stupňů.

## Příklad: Uhlopříčka čtverce 2 - slovní úloha z matematiky čislo 6149Popis

Příklad čtverce si můžete prohlédnout na následujícím obrázku. Úhlopříčky mohou být také označené písmeny ***e*** (AC) a ***f*** (BD).

Každý čtverec se skládá ze čtyř **vrcholů**, náš obsahuje vrcholy *A*, *B*, *C*, *D*. Tyto vrcholy jsou spojeny úsečkami tak, že tvoří čtyři **strany** čtverce. Konkrétně jde o strany: *AB*, *BC*, *CD*, *DA****(= a)***.

Každá strana svírá se svými sousedními strana pravý úhel, tedy úhel o velikosti 90 stupňů. Protější strany jsou rovnoběžné.

**Úhlopříčky čtverce**

Každý čtverec má dvě úhlopříčky, tento má úhlopříčky *AC (= e)* a *DB (= f)*. Úhlopříčka je tak úsečka, která spojuje dva protilehlé vrcholy čtverce. Další fakta o úhlopříčkách:

* Úhlopříčka je vždy delší než strana čtverce.
* Úhlopříčky se vždy protínají ve středu čtverce (v těžišti).
* Úhlopříčka daný čtverec dělí na dvě poloviny. Obě úhlopříčky pak čtverec dělí na čtyři čtvrtiny.
* Samotné úhlopříčky se navzájem půlí. Pokud vyznačíme střed čtverce bodem *S* (jako na obrázku), pak délka úsečky *AS* bude stejná jako délka úsečky *CS*.
* Úhlopříčka dělí úhel mezi přilehlými stranami. Například na obrázku má úhel *ABC* velikost 90 stupňů a úhel *ABD* má velikost 45 stupňů.
* Úhlopříčky svírají mezi sebou pravý úhel.

**Obvod a obsah**

Obvod je délka okraje čtverce, tedy součet délek všech stran. Platí tak, že pokud má čtverec strany délky *a*, pak obvod je roven *4 · a*. Obsah je velikost plochy, kterou čtverec zabírá. Vezmete délku jedné strany a vynásobíte ji délkou sousedící strany. Ale protože má čtverec všechny strany stejně dlouhé, můžete jen vynásobit *a · a*. Ještě jednou souhrnně:

## Obsah obrázku text  Popis byl vytvořen automaticky

## Jak narýsovat čtverec

Čtverec se rýsuje snadno a přímočaře. Jediné, co potřebujete znát, je délka strany. Pokud je délka strany třeba tři centimetry, tak jako první narýsujete úsečku o délce tři centimetry. Označíte krajní body jako vrcholy *A* a *B* (nebo jak chcete). Potom musíte pomocí pravítka odměřit pravý úhel a narýsovat dvě kolmé úsečky z bodů *A* a *B* směrem, kterým chcete. Úsečky budou mít opět délku tři. Nové body označte *C* a *D*. Nakonec spojte úsečkou body *C* a *D*.

## Kružnice opsaná a vepsaná

Kružnice opsaná a vepsaná jsou dva pojmy, které se spolu se čtverci vyskytují. Obě [kružnice](https://www.matweb.cz/kruznice/) mají střed ve středu čtverce, tedy v průniku úhlopříček.

Kružnice opsaná je kružnice, která protíná všechny vrcholy čtverce. Má poloměr *AS*, kde *A* je vrchol čtverce (libovolný) a *S* je střed.

Kružnice vepsaná je kružnice, která se dotýká všech stran čtverce. Má poloměr ***a/2***, kde ***a*** je délka strany čtverce.

***Obdélník***

Obdélník je též rovinný útvar, jehož všechny vnitřní úhly mají velikost 90 stupňů — pravý úhel. Protilehlé strany obdélníku mají vždy stejnou velikost. [Čtverec](https://www.matweb.cz/ctverec/) pak je speciální případ obdélníku, který má všechny strany stejně dlouhé.

**Základní popis**

Nejprve si prohlédněte obrázek:

Na obrázku vidíte obdélník, který je tvořen vrcholy *A*, *B*, *C* a *D*, jedná se tak o obdélník *ABCD*. Má čtyři strany: *AB*, *BC*, *CD* a *DA*. Strany naproti sobě mají vždy stejnou délku, označujeme ji ***a*** a ***b***.

Pokud by se délky všech stran rovnaly, tj. platilo by *a = b*, pak by se sice také jednalo o obdélník, ale častěji takovému obdélníku říkáme [čtverec](https://www.matweb.cz/ctverec/). Čtverec je tak pouze speciálním případem obdélníku.

## Úhlopříčky

Každý obdélník má dvě úhlopříčky, což jsou úsečky, které spojují nesousední vrcholy. V našem obrázku se jedná o úsečky ***AC (= e)*** a ***BD (= f)***. Lze použít i značení ***u1*** a ***u2***. Tyto úhlopříčky mají vždy stejnou velikost. Jsou zároveň vždy delší než kterákoliv strana obdélníku. Další vlastnosti úhlopříček:

* Na rozdíl od čtverce, nesvírají úhlopříčky mezi sebou pravý úhel.
* Úhlopříčka daný obdélník dělí na dvě poloviny. Obě úhlopříčky pak obdélník dělí na čtyři čtvrtiny.
* Samotné úhlopříčky se navzájem půlí. Pokud vyznačíme střed obdélníků bodem S (jako na obrázku), pak délka úsečky AS bude stejná jako délka úsečky CS.

**Obvod a obsah**

Obvod je délka okraje obdélníku, tedy součet délek všech čtyř stran: *a + b + a + b*. Protože ale vždy dvě protilehlé strany jsou stejně dlouhé, můžeme obvod vypočítat jako *2 · a + 2 · b*.

Obsah obdélníku je velikost plochy, kterou obdélník zabírá. Vypočítáme ji tak, že vynásobíme délku jedné stran délkou druhé, sousední, strany. Platí tak, že obsah obdélníku je roven *a · b*. Ještě jednou celé přehledně:



Pro výpočet obvodu můžeme vzorec upravit i do tvaru **o = 2 . (a + b)**

## Obsah obrázku diagram  Popis byl vytvořen automatickyKružnice opsaná a vepsaná

Podobně jako u [čtverce](https://www.matweb.cz/ctverec/) má obdélník [kružnici](https://www.matweb.cz/kruznice/) opsanou, což je kružnice, která má střed ve středu (v těžišti) obdélníku a o průměru polovině délky úhlopříčky. Kružnice opsaná prochází všemi vrcholy obdélníku. Na rozdíl od čtverce ale obdélník nemá kružnici vepsanou; samozřejmě kromě případu, kdy je obdélník zároveň čtverec.

***Trojúhelník (obvod a obsah)***

# *Obvod trojúhelníku*

Obvodem [trojúhelníku](https://www.matweb.cz/popis-trojuhelniku/) rozumíme součet všech jeho tří stran. Označme délky tří stran jako *a*, *b*, *c*. Potom platí, že obvod trojúhelníku, označíme *o*, je roven



***Obsah pravoúhlého trojúhelníku***

Doplníme-li pravoúhlý trojúhelník na rovnoběžník, vznikne nám obdélník, případně čtverec - jeho obsah se potom rovná polovině obsahu obdélníka - je to také proto, že v pravoúhlém trojúhelníku je strana a výškou ke straně b a naopak (za předpokladu, že strany a a b jsou na sebe kolmé)

