Čtyřúhelník je rovinný geometrický útvar s následujícími vlastnostmi:

- Má čtyři vrcholy, čtyři strany, čtyři vnitřní úhly.
- Dvě strany se společným vrcholem se nazývají sousední.
- Dvě strany, které společný vrchol nemají, se nazývají protější.
- Úsečka spojující dva protější vrcholy se nazývá **úhlopříčka**.
- Úhlopříčka rozděluje čtyřúhelník na dva trojúhelníky.
- Každý čtyřúhelník má dvě úhlopříčky.
- Součet vnitřních úhlů čtyřúhelníku je roven 360°.

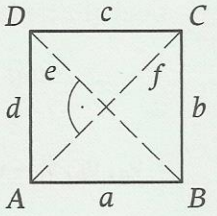
Čtyřúhelníky, které mají protější strany rovnoběžné, nazýváme **rovnoběžníky** a rozdělujeme je na **pravoúhelníky** a **kosoúhelníky**.

Pravoúhelníky

- e, f – úhlopříčky
- v_a, v_b – výšky

Čtverec

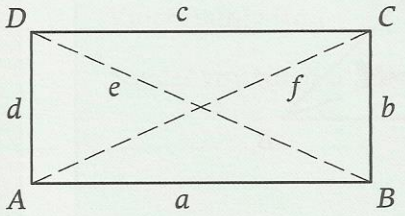
- všechny strany jsou shodné
- protější strany jsou rovnoběžné
- vnitřní úhly jsou pravé
- úhlopříčky jsou shodné, kolmé, půlí se
- 4 osy souměrnosti
- středově souměrný



- $O = 4 \cdot a$
- $S = a \cdot a$

Obdélník

- protější strany jsou shodné a rovnoběžné
- vnitřní úhly jsou pravé
- úhlopříčky jsou shodné, půlí se
- 2 osy souměrnosti
- středově souměrný

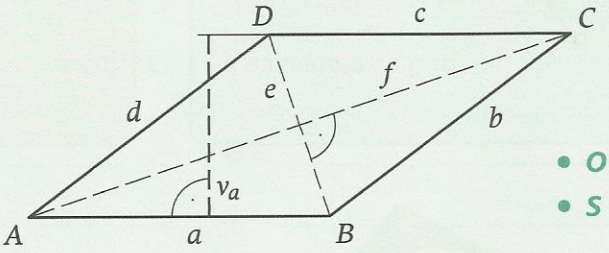


- $O = 2 \cdot (a + b)$
- $S = a \cdot b$

Kosoúhelníky

Kosočtverec

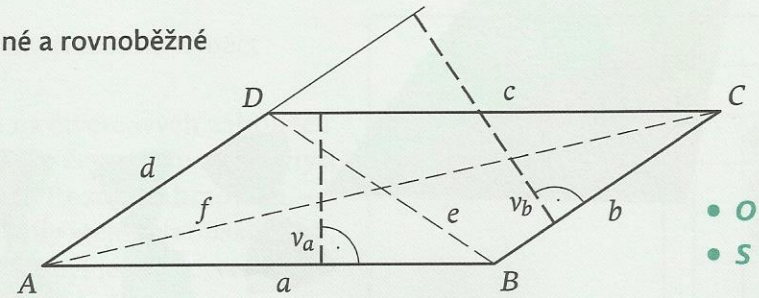
- všechny strany jsou shodné
- protější strany jsou rovnoběžné
- úhlopříčky jsou kolmé, půlí se
- 2 osy souměrnosti
- středově souměrný



- $O = 4 \cdot a$
- $S = a \cdot v_a = \frac{e \cdot f}{2}$

Kosodélník

- protější strany jsou shodné a rovnoběžné
- úhlopříčky se půlí
- středově souměrný



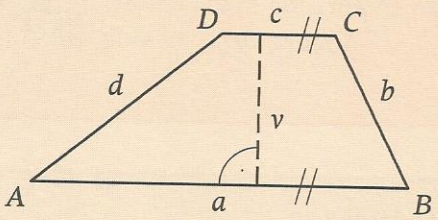
- $O = 2 \cdot (a + b)$
- $S = a \cdot v_a = b \cdot v_b$

Lichoběžníky

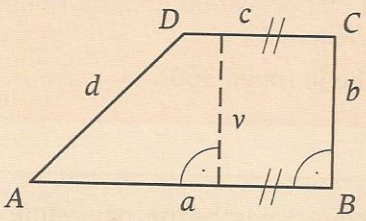
- dvě protější strany jsou rovnoběžné (základny)
- zbývající dvě strany jsou různoběžné (ramena)

- v – výška

- $O = a + b + c + d$
- $S = \frac{(a + c) \cdot v}{2}$

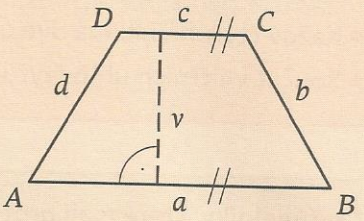


obecný



pravoúhlý

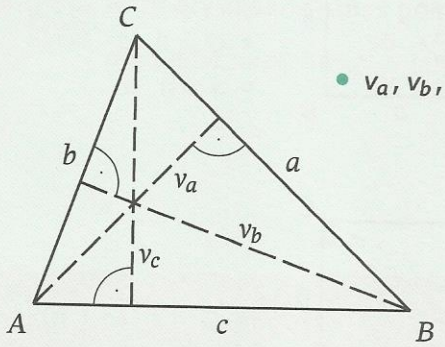
$|\sphericalangle ABC| = 90°$



rovnoramenný

$b = d$

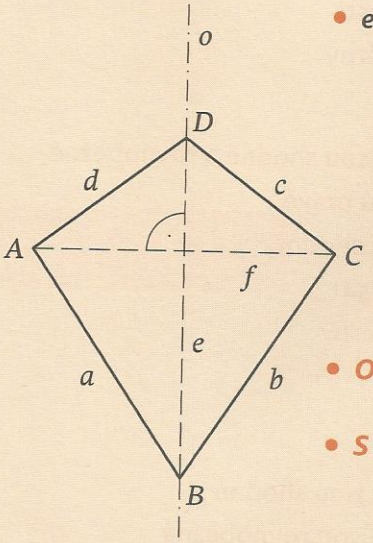
Trojúhelník



- v_a, v_b, v_c – výšky

- $O = a + b + c$
- $S = \frac{a \cdot v_a}{2} = \frac{b \cdot v_b}{2} = \frac{c \cdot v_c}{2}$

Deltoid je čtyřúhelník osově souměrný podle jedné své úhlopříčky. Úhlopříčky deltoidu jsou na sebe kolmé.



- e, f – úhlopříčky

- $O = a + b + c + d$
- $S = \frac{e \cdot f}{2}$

5 Narýsuj čtyřúhelník a vypočítej jeho obvod a obsah.

A obdélník $MNOP$ s délkami stran $m = 3{,}5$ cm a $n = 2$ cm

B čtverec $KLMN$ s délkou strany 4 cm

A kosočtverec $ABCD$ s délkou strany 4 cm a vnitřním úhlem $\alpha = 50°$, narýsuj a změř výšku

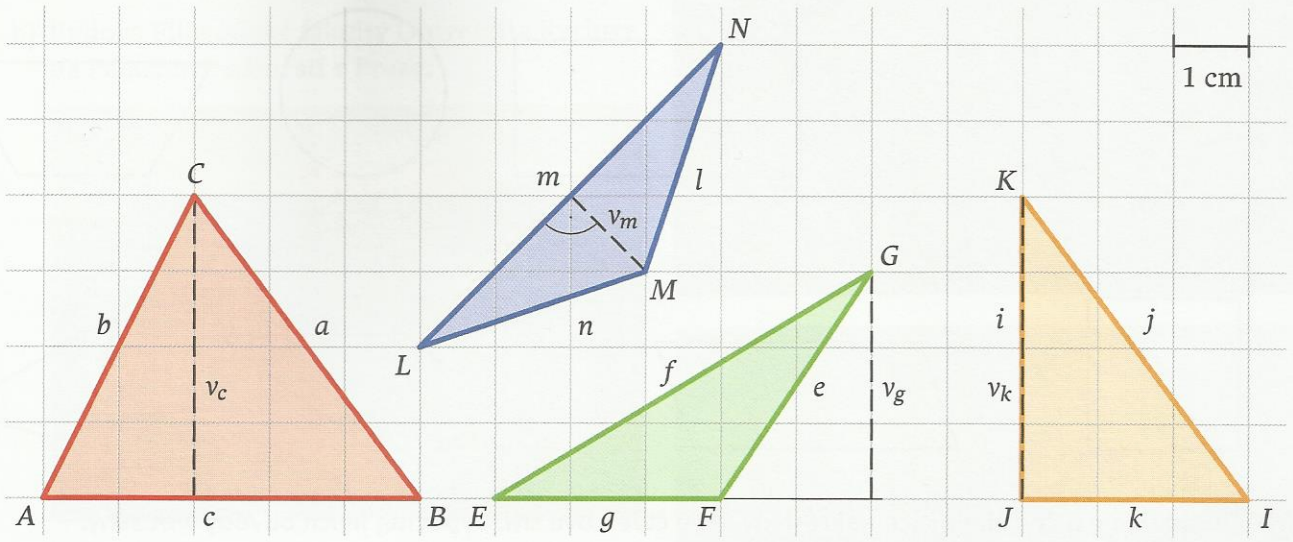
B kosodélník $PQRS$ s délkami stran $p = 3$ cm, $q = 4$ cm a vnitřním úhlem $\alpha = 120°$, narýsuj a změř výšku

6 Rozhodni o každém z následujících tvrzení, zda je pravdivé (ANO), či nikoliv (NE).

	ANO	NE
a) Protější strany kosodélníku mají stejnou délku.	☐	☐
b) Úhlopříčka rozděluje rovnoběžník na dva shodné trojúhelníky.	☐	☐
c) Všechny vnitřní úhly čtverce mají stejnou velikost.	☐	☐
d) Obdélník a čtverec jsou rovnoběžníky.	☐	☐
e) Úhlopříčky v kosočtverci se navzájem půlí.	☐	☐
f) Kosodélník a kosočtverec **nejsou** rovnoběžníky.	☐	☐
g) Součet velikostí vnitřních úhlů v rovnoběžníku je 360°.	☐	☐
h) Průsečík úhlopříček v rovnoběžníku je jeho střed souměrnosti.	☐	☐
i) Výška rovnoběžníku udává vzdálenost rovnoběžek, na kterých leží jeho protější strany.	☐	☐

Obsah trojúhelníku

1 Vypočítej obvody a obsahy trojúhelníků nakreslených ve čtvercové síti. Doplň tabulku.



$O =$	$O =$	$O =$	$O =$
$S =$	$S =$	$S =$	$S =$

2 Vypočítej obvod a obsah trojúhelníku *ABC*. Vybírej správné rozměry.

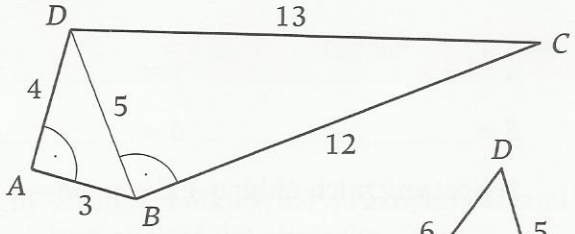
$a = 8$ cm	$a = 230$ mm	$a = 13$ cm
$b = 6$ cm	$b = 13$ cm	$b = 12$ cm
$c = 8{,}1$ cm	$c = 14$ cm	$c = 5$ cm
$v_c = 5{,}6$ cm	$v_a = 7{,}3$ cm	$v_b = 5$ cm
		$v_c = 12$ cm

$O =$ _____ $O =$ _____ $O =$ _____

$S =$ _____ $S =$ _____ $S =$ _____

3 Vypočítej obsahy zadaných obrazců. Rozměry jsou uvedeny v cm.

A čtyřúhelník *ABCD*



B obrazec *ABCDE* složený ze čtverce a rovnoramenného trojúhelníku se základnou *DE*

