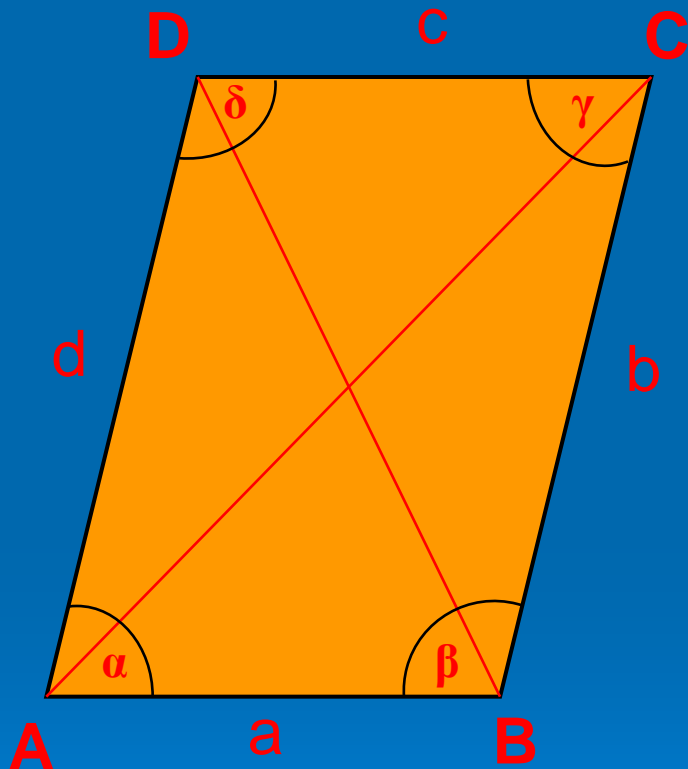


# Čtyřúhelníky

Druhy čtyřúhelníků



# Základní prvky čtyřúhelníku



- vrcholy: A, B, C, D
- strany: AB, BC, CD, AD
- dvojice protějších stran: AB a CD, BC a AD
- úhlopříčky: AC, BD
- vnitřní úhly  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$
- **součet vnitřních úhlů každého čtyřúhelníku je  $360^\circ$**

# Čtyřúhelníky rozdělujeme na:

- **Rovnoběžníky** – čtverec, obdélník, kosočtverec, kosodélník
- **Lichoběžníky** – obecný, pravoúhlý, rovnoramenný
- **Různoběžníky**

# Rovnoběžníky

- každé dvě protější strany jsou rovnoběžné a shodné

Jak se vypočítá jejich obvod a obsah?

čtverec



$$O = 4 \cdot a$$

$$S = a \cdot a$$

obdélník



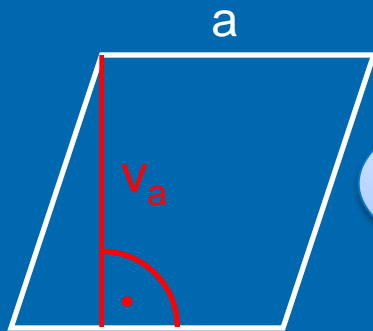
$$O = 2 \cdot (a + b)$$

$$S = a \cdot b$$

# Rovnoběžníky

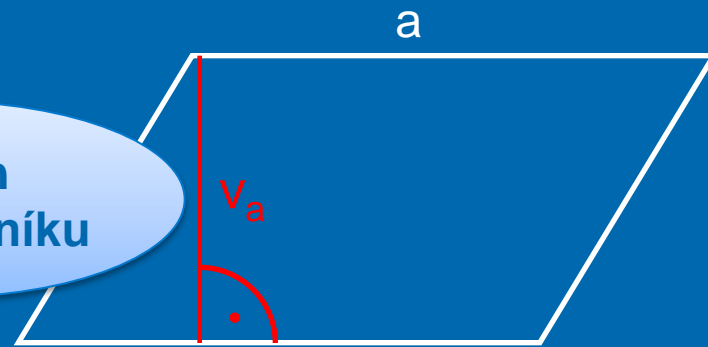
Jak vypočítáme její obsah?

kosočtverec



Obsah  
rovnoběžníku

kosodélník



$$O = 4 \cdot a$$

$$S = a \cdot v_a$$

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

$$S = a \cdot v_a = b \cdot v_b$$

$a$  ... délka strany

$v_a$  ... výška rovnoběžníku

# Vlastnosti rovnoběžníků

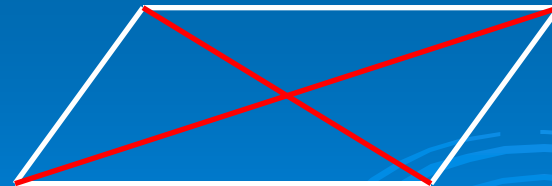
- Každé dvě protější strany jsou rovnoběžné a shodné.



- Každé dva protější úhly jsou shodné.

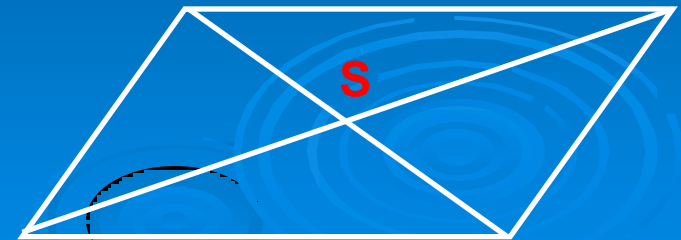
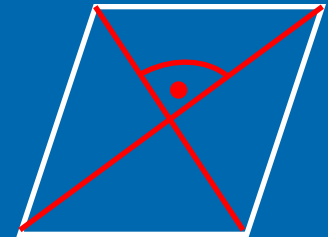
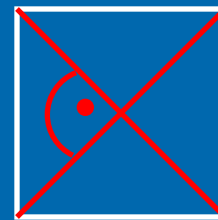
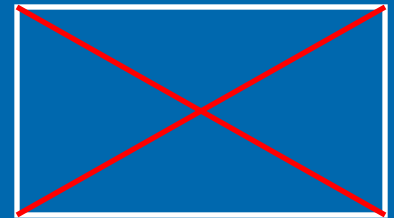
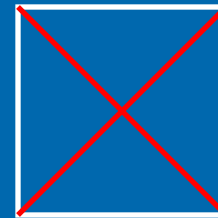


- Úhlopříčky se v rovnoběžníku navzájem půlí.



# Vlastnosti rovnoběžníků

- Čtverec i obdélník mají úhlopříčky shodné.
- Čtverec i kosočtverec mají úhlopříčky navzájem kolmé.
- Čtverec i obdélník mají všechny vnitřní úhly pravé.
- Rovnoběžník je středově souměrný podle průsečíku svých úhlopříček.



# Doplňte barevná políčka tabulky:

	a	b	obvod
kosočtverec	7,8 cm	-	31,2 cm
obdélník	25 cm	31 cm	112 cm
kosodélník	3,5 cm	0,25 dm	12 cm
čtverec	66,3 mm	-	265,2 mm
obdélník	0,25 m	2,6 dm	10,2 dm
kosočtverec	22,38 cm	-	89,52 cm

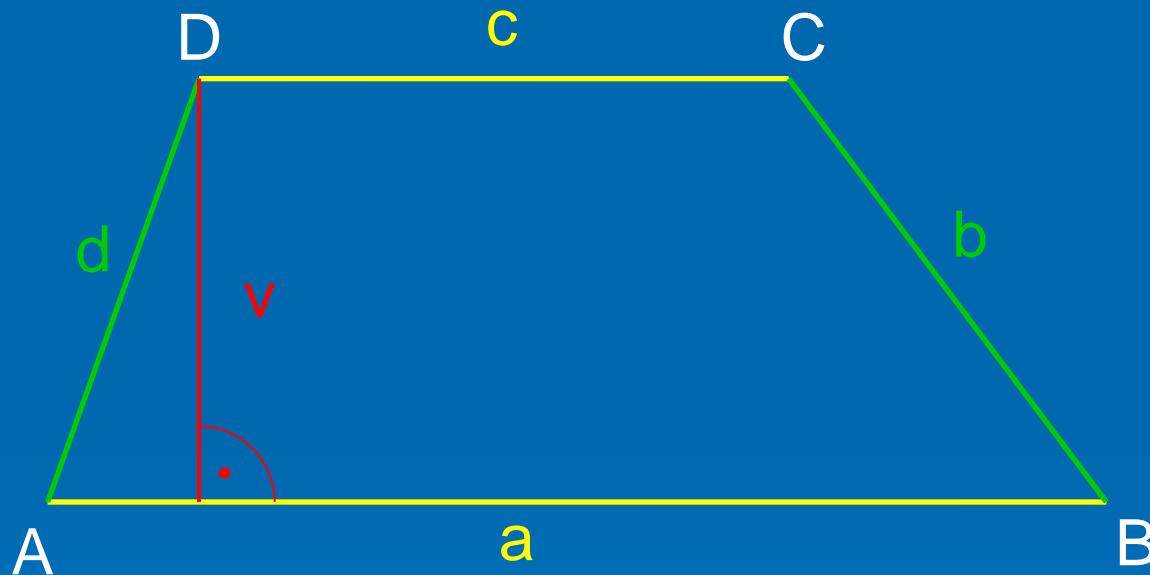


# Doplňte barevná políčka tabulky:

	a	$v_a$	obsah
kosočtverec	2,5 cm	4 cm	10 cm <sup>2</sup>
kosočtverec	13 mm	4 mm	52 mm <sup>2</sup>
kosodélník	3,5 cm	0,8 dm	28 cm <sup>2</sup>
kosočtverec	22,4 mm	12,8 mm	286,72 mm <sup>2</sup>
kosodélník	0,25 m	1,6 dm	400 cm <sup>2</sup>
kosočtverec	9,1 cm	3,4 cm	3094 mm <sup>2</sup>

# Lichoběžníky

- dvě protější strany jsou rovnoběžné,  
zbývající dvě různoběžné



**základny** – rovnoběžné strany  $a$ ,  $c$

**ramena** – různoběžné protější strany  $b$ ,  $d$

**výška  $v$**  – úsečka kolmá na základny,  
jejíž krajní body na nich leží

# Druhy lichoběžníků

➤ **obecný**



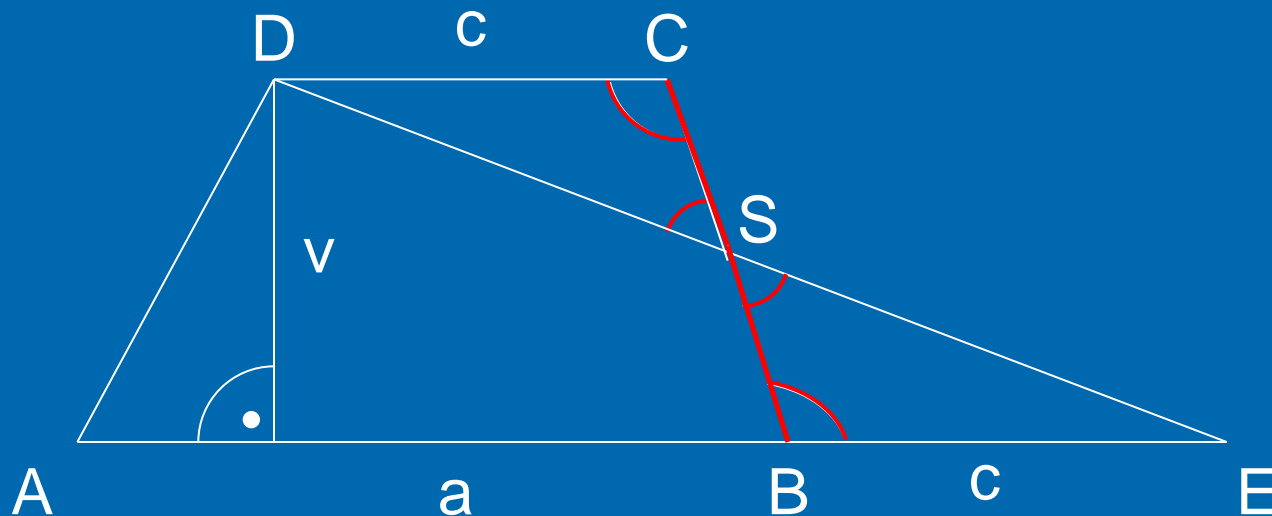
➤ **pravoúhlý** – jedno rameno je kolmé na základnu



➤ **rovnoramenný** – ramena mají stejnou délku



# Obsah lichoběžníku



$$|BS| = |CS|$$

$|\sphericalangle BSE| = |\sphericalangle CSD|$  ... úhly vrcholové

$|\sphericalangle SBE| = |\sphericalangle SCD|$  ... úhly střídavé

Obsah lichoběžníku ABCD je roven obsahu trojúhelníku AED:

$$S = \frac{(a + c) \cdot v}{2}$$

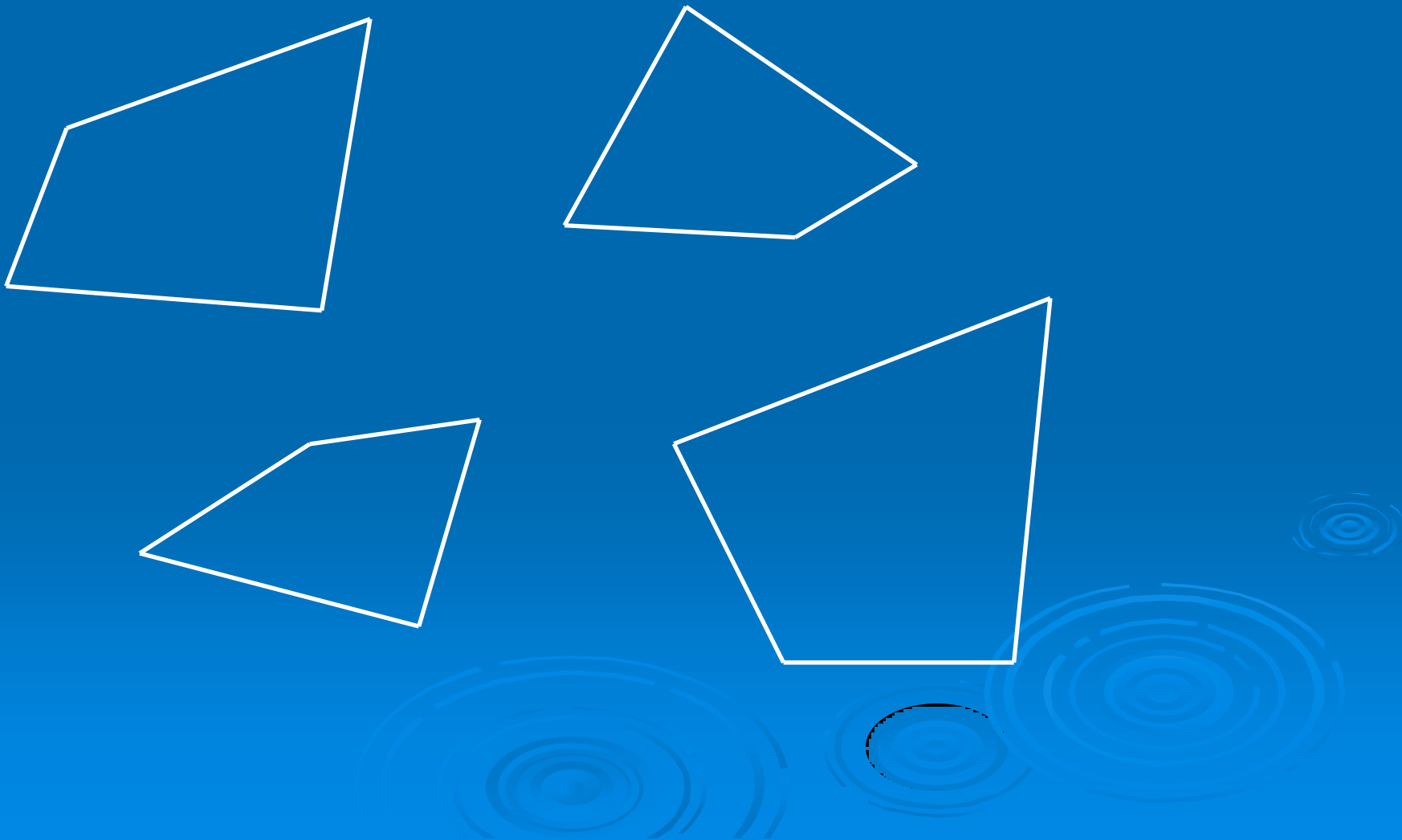
# Obsah a obvod lichoběžníku

$$S = \frac{(a + c) \cdot v}{2}$$

$$O = a + b + c + d$$

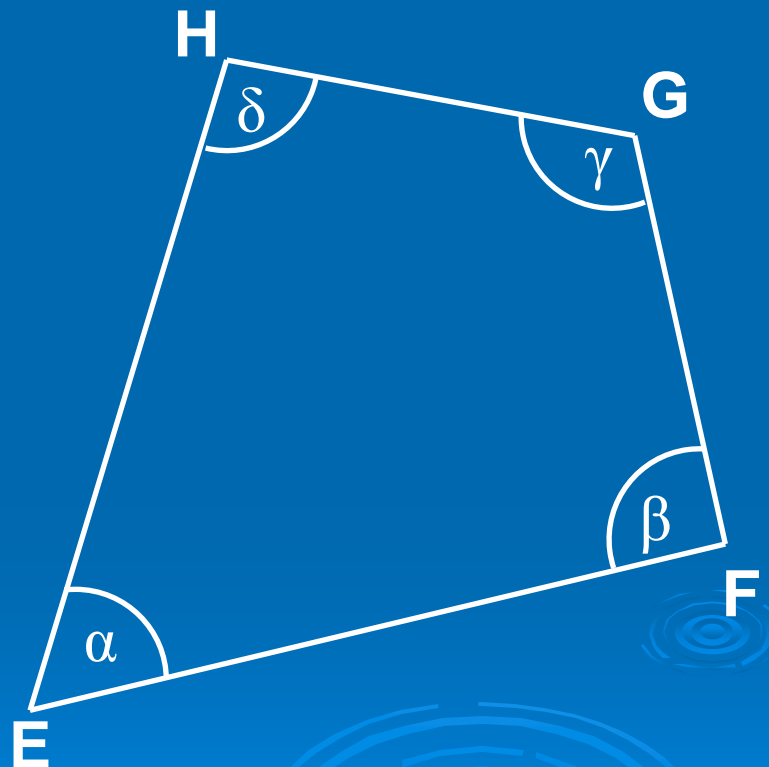
# Různoběžníky

- žádné dvě protější strany nejsou rovnoběžné



# Vyjmenujte u čtyřúhelníku jeho:

- vrcholy E, F, G, H
- strany EF, FG, GH, HE
- dvojice protějších stran  
EF a HG, FG a EH
- dvojice sousedních stran  
EF a FG, FG a GH, GH a HE, HE a EF
- úhlopříčky EG, FH
- dvojice protějších úhlů  $\alpha - \gamma$ ,  $\beta - \delta$
- dvojice sousedních úhlů  
 $\alpha - \beta$ ,  $\beta - \gamma$ ,  $\gamma - \delta$ ,  $\delta - \alpha$



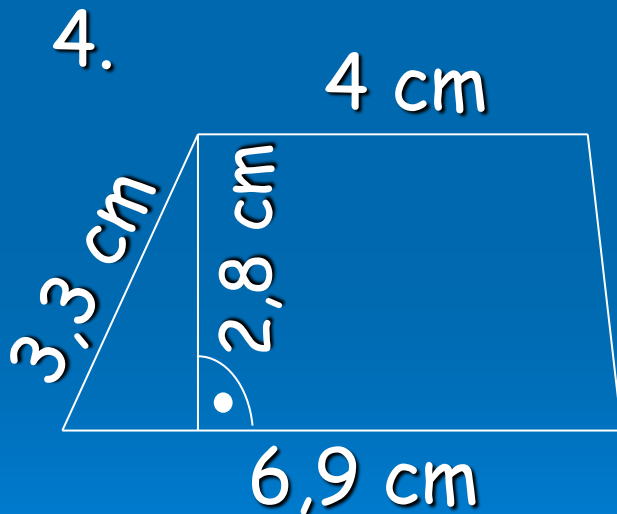
# Jaké vlastnosti musí mít čtyřúhelník, aby to byl:

- čtverec
- obdélník
- rovnoběžník
- pravoúhlý lichoběžník
- rovnoramenný lichoběžník?



# Vypočítej obsah lichoběžníku

1.  $a = 5,1 \text{ cm}$ ;  $c = 3,5 \text{ cm}$ ;  $v = 3,1 \text{ cm}$   $S = 13,33 \text{ cm}^2$
2.  $a = 7,4 \text{ dm}$ ;  $c = 64 \text{ mm}$ ;  $v = 5 \text{ cm}$   $S = 201 \text{ cm}^2$
3.  $a = 0,4 \text{ m}$ ;  $c = 52,1 \text{ cm}$ ;  $v = 58 \text{ mm}$   $S = 267,09 \text{ cm}^2$

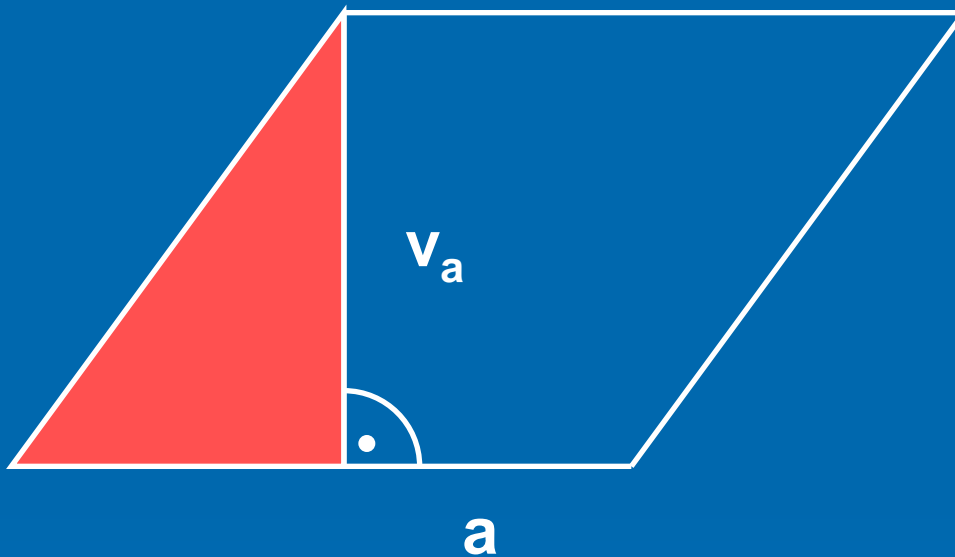


$$S = 15,26 \text{ cm}^2$$



$$S = 13,3 \text{ cm}^2$$

# Obsah rovnoběžníku



$$S = a \cdot v_a$$

$a$  ...délka strany

$v_a$  ...výška rovnoběžníku

zpět