

JEDNOTLIVÉ PREZENTACE

PYTHAGOROVA VĚTA

PŘÍKLADY

PREZENTACE OBSAHUJE ANIMACE, KTERÉ SLOUŽÍ K POSTUPU (KROK ZA KROKEM),
JE PROTO POTŘEBA PREZENTACI PLNĚ SPUSTIT (KLÁVESY F5)

V PREZENTACI JSOU OBSAŽENY IKONY, KTERÉ POMOHOU PŘI ŘEŠENÍ PŘÍKLADŮ

KLIKNUTÍM NA IKONU  SE ZOBRAZÍ NÁVOD/POSTUP ŘEŠENÍ
PŘI OPAKOVANÉM KLIKÁNÍ SE BUDOU ZOBRAZOVAT
JEDNOTLIVÉ KROKY

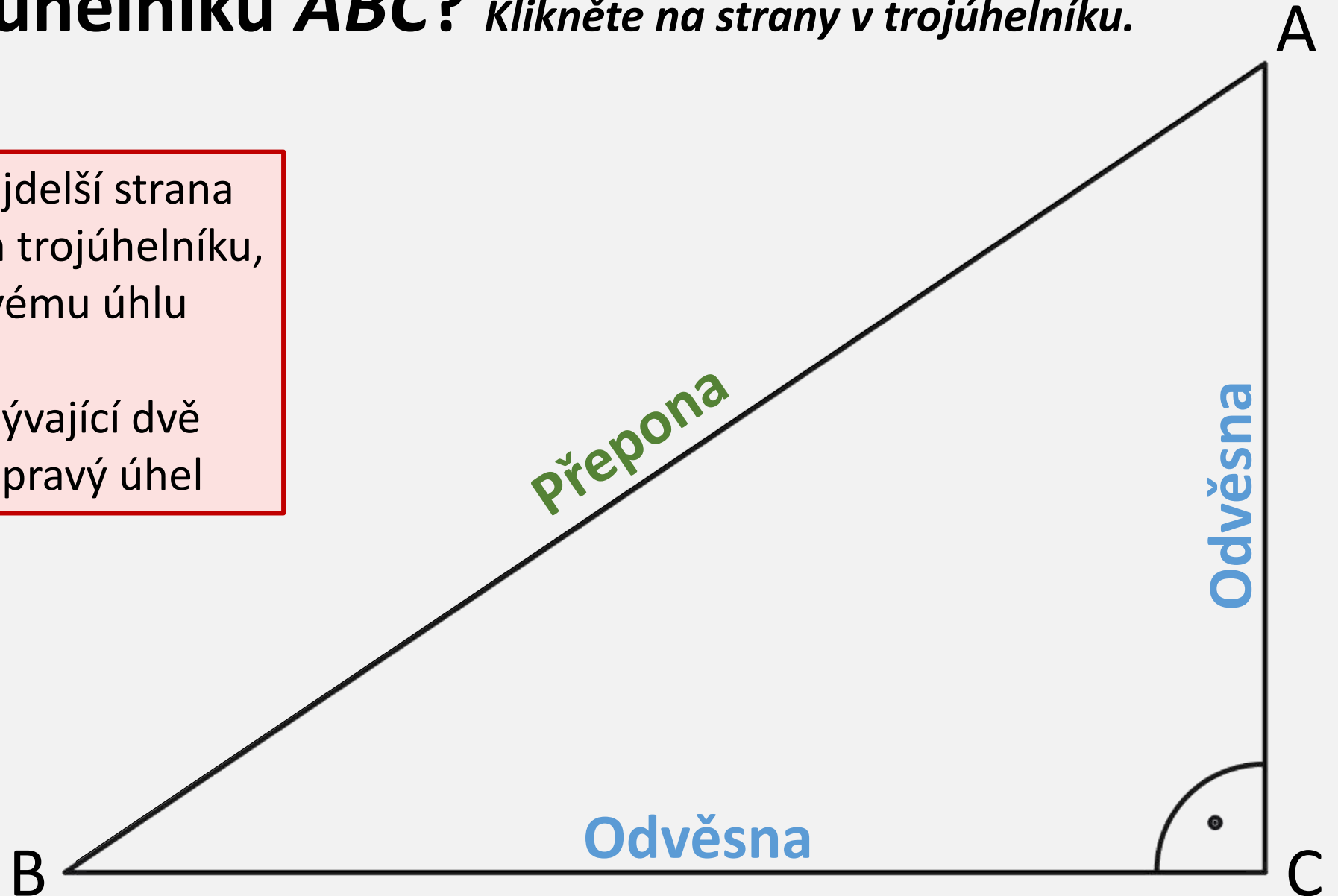
KLIKNUTÍM NA IKONU  SE ZOBRAZÍ ŘEŠENÍ/VÝSLEDEK

KLIKNUTÍM NA IKONU  SE VÁM ZOBRAZÍ VIDEO (YOUTUBE)
S NÁVODEM, JAK POSTUPOVAT PŘI VÝPOČTU

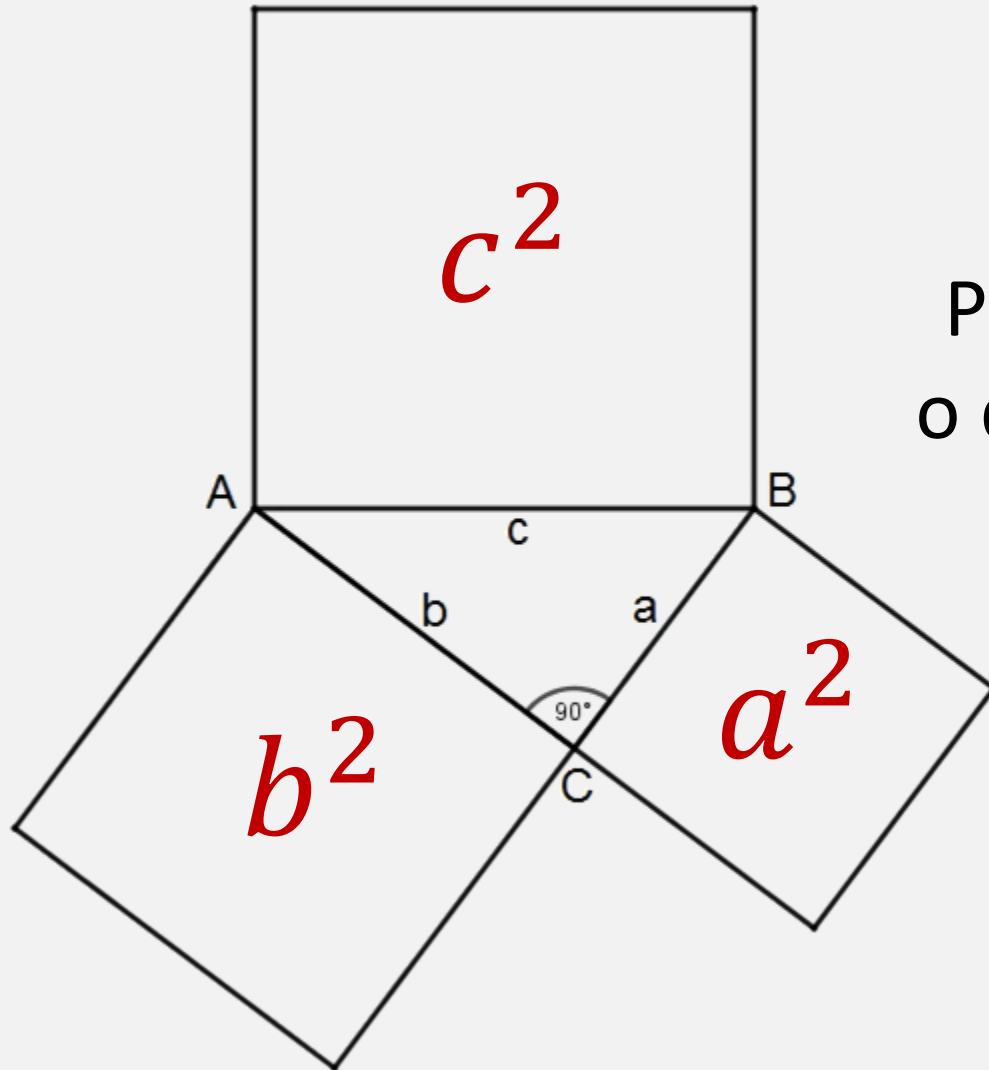
Jak se nazývají strany AB , AC , BC v pravoúhlém trojúhelníku ABC ? *Klikněte na strany v trojúhelníku.*

Přepona – nejdelší strana v pravoúhlém trojúhelníku, leží proti pravému úhlu

Odvěsny – zbývající dvě strany, svírají pravý úhel



Obsah čtverce nad přeponou se rovná součtu obsahů čtverců nad oběma odvěsnami.

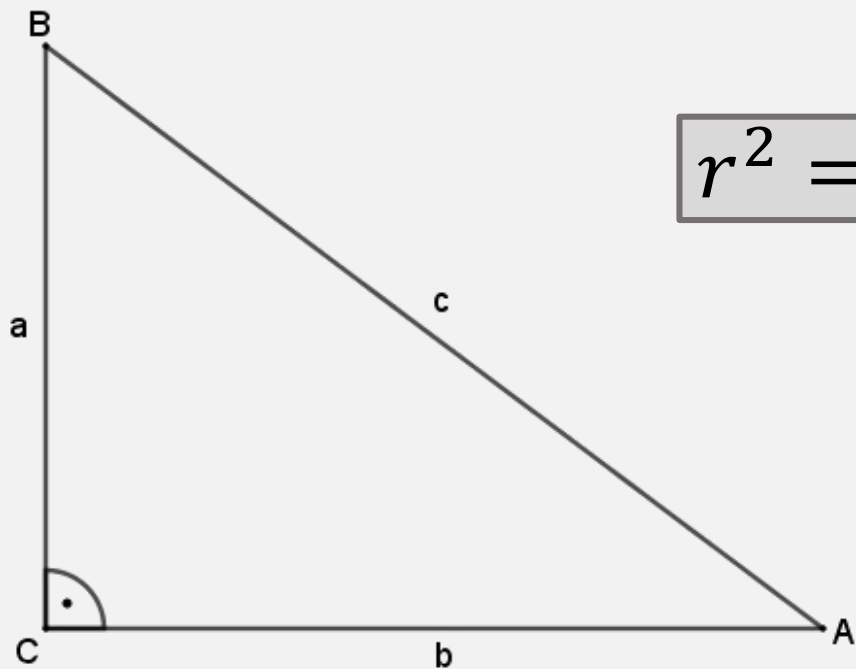


Pro pravoúhlý trojúhelník ABC s přeponou o délce c a s odvěsnami o délkách a , b platí:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

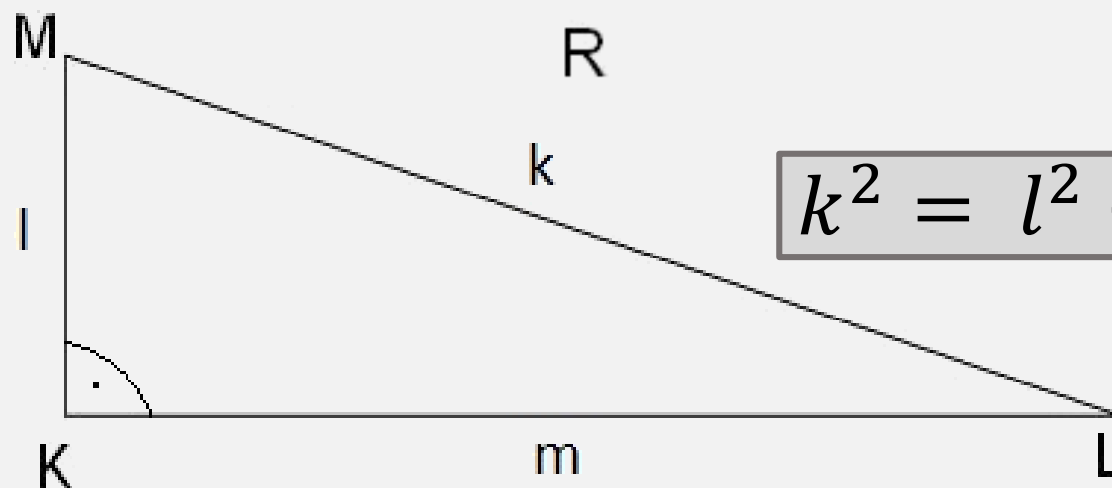
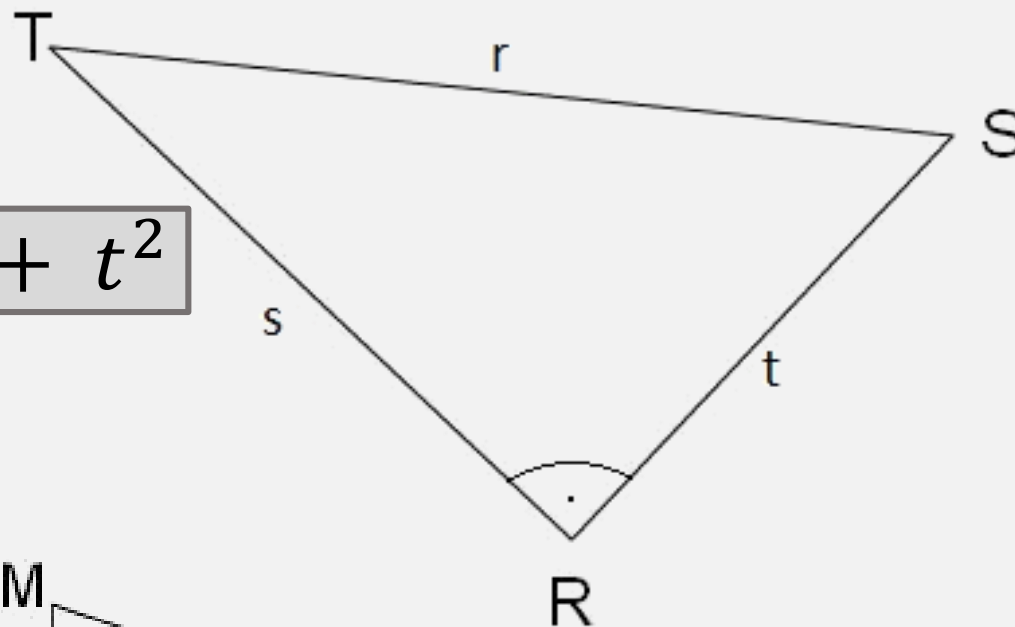


Příklad: Zapište vzorcem Pythagorovu větu pro dané trojúhelníky.



$$c^2 = a^2 + b^2$$

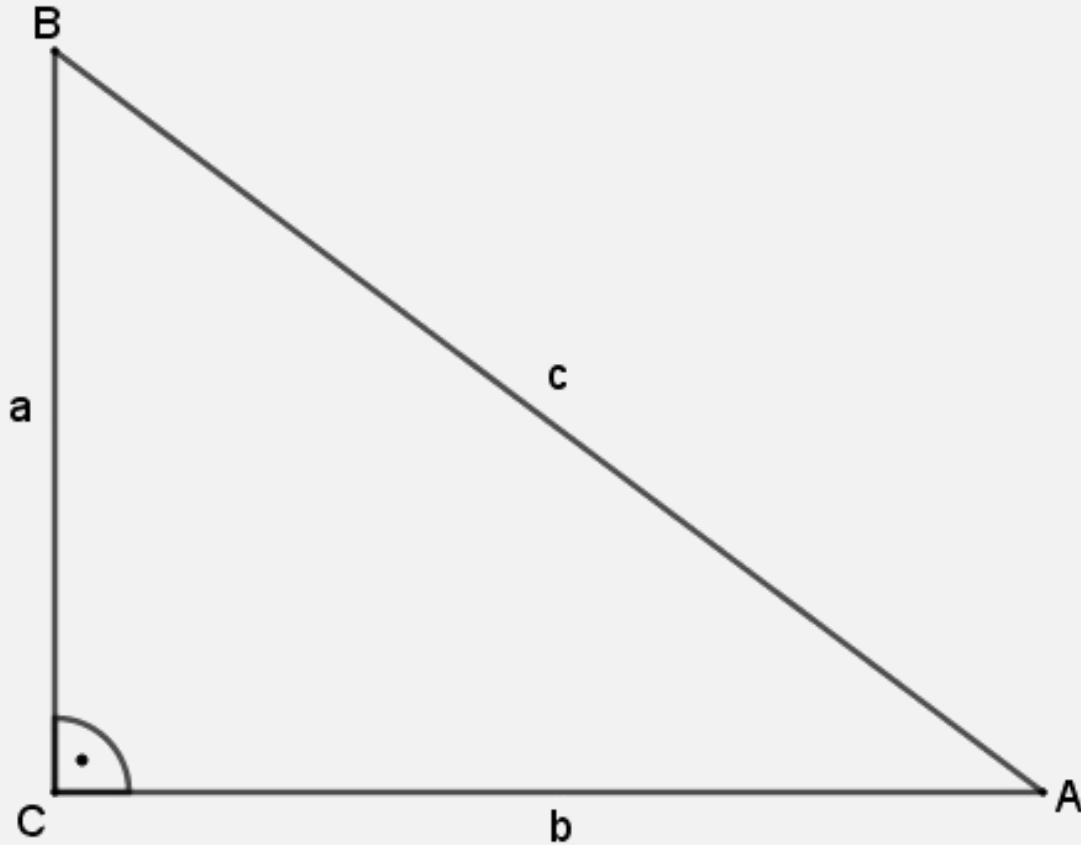
$$r^2 = s^2 + t^2$$



$$k^2 = l^2 + m^2$$



Příklad: Délky odvěsen pravoúhlého trojúhelníku ABC jsou $a = 6$ cm, $b = 8$ cm. Vypočítejte délku jeho přepony c .



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 6^2 + 8^2$$

$$c^2 = 36 + 64$$

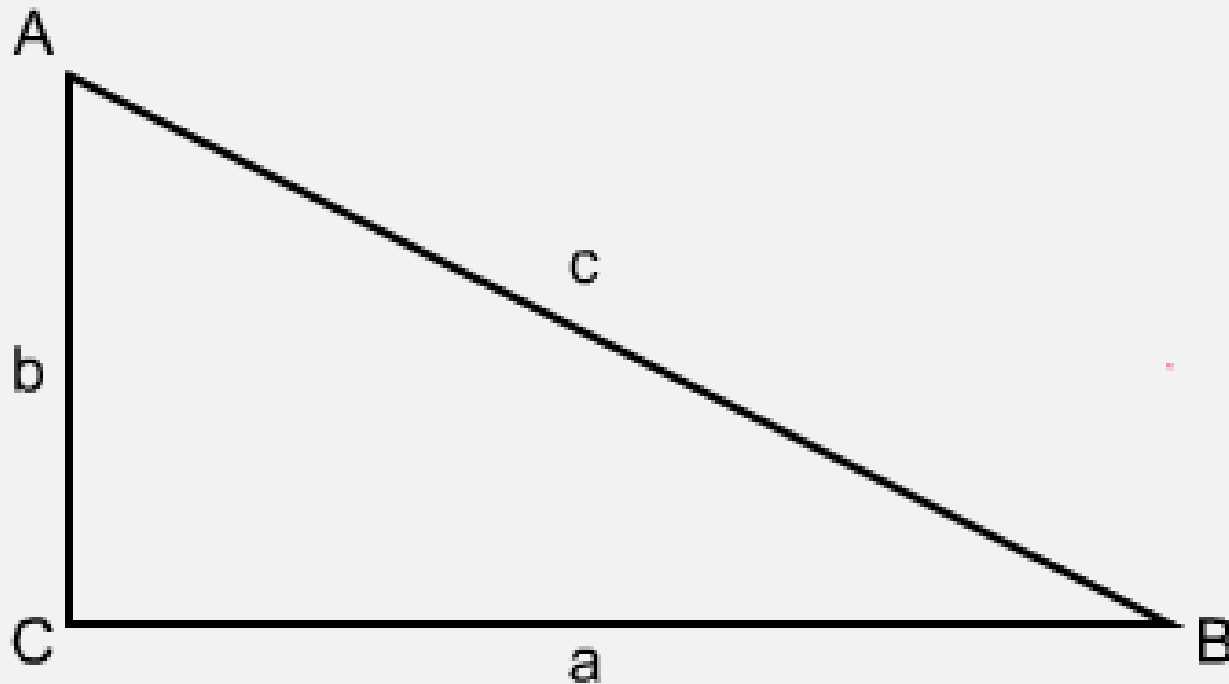
$$c^2 = 100$$

$$c = \sqrt{100}$$

$$\underline{\underline{c = 10 \text{ cm}}}$$



Příklad: Vypočítejte délku přepony c pravoúhlého trojúhelníku, který má délky odvěsen $a = 12$ cm a $b = 5$ cm.



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 12^2 + 5^2$$

$$c^2 = 144 + 25$$

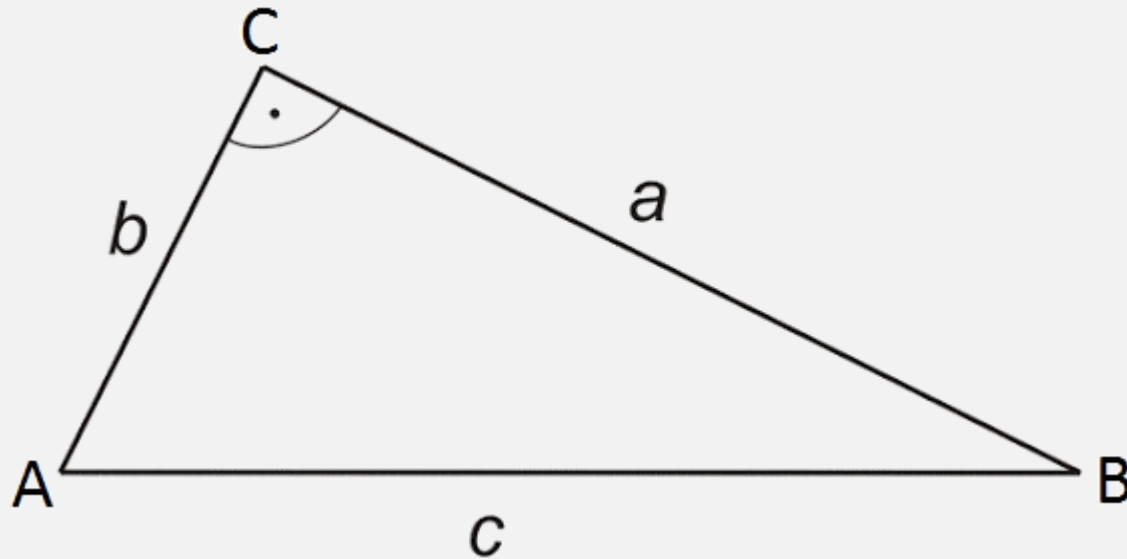
$$c^2 = 169$$

$$c = \sqrt{169}$$

$$\underline{\underline{c = 13 \text{ cm}}}$$



Příklad: V pravoúhlém trojúhelníku ABC s přeponou c známe délky jeho dvou stran $a = 1,5$ m, $b = 0,6$ m. Vypočítejte délku přepony, výsledek zaokrouhlete na desetiny. Udělejte náčrt.



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 1,5^2 + 0,6^2$$

$$c^2 = 2,25 + 0,36$$

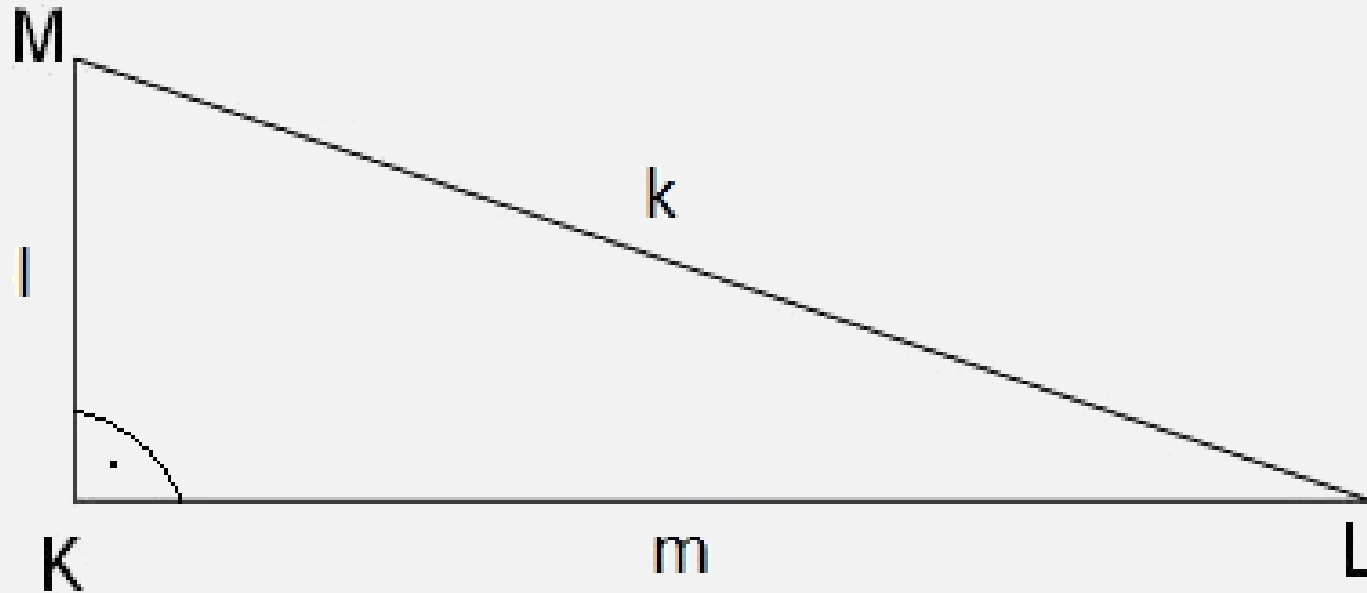
$$c^2 = 2,61$$

$$c = \sqrt{2,61}$$

$$\underline{\underline{c \doteq 1,6 \text{ cm}}}$$



Příklad: Vypočítejte délku přepony k pravoúhlého trojúhelníku KLM, jehož délky odvěsen jsou $l = 7$ cm a $m = 24$ cm. Udělejte náčrt.



$$k^2 = l^2 + m^2$$

$$k^2 = 7^2 + 24^2$$

$$k^2 = 49 + 576$$

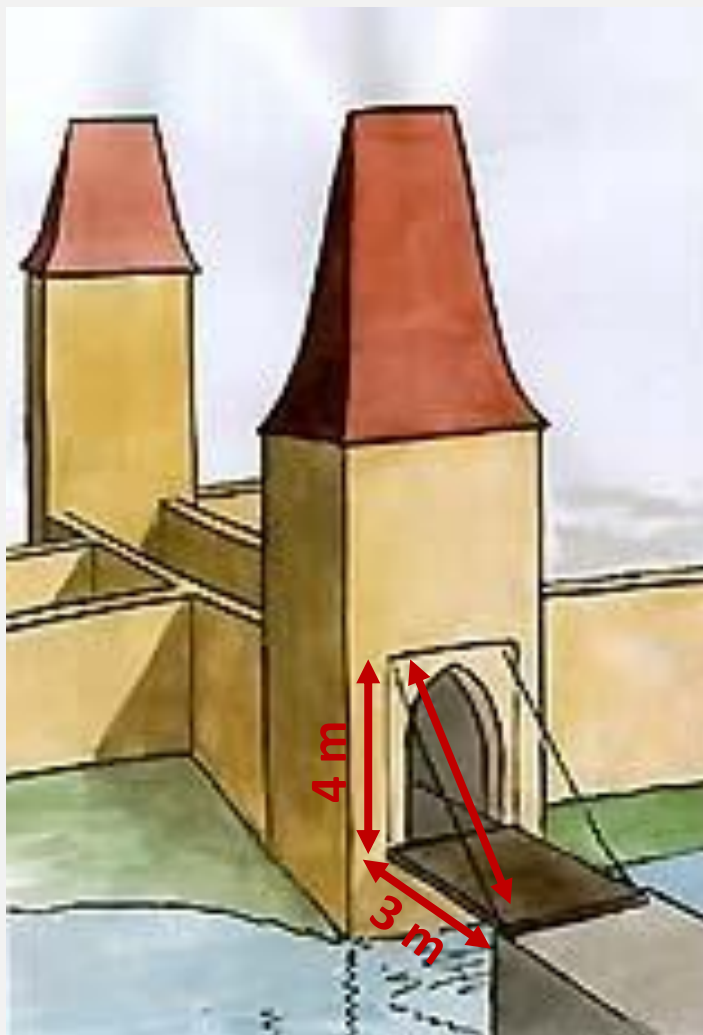
$$k^2 = 625$$

$$k = \sqrt{625}$$

$$\underline{k = 25 \text{ cm}}$$



U hradu je padací most. Délka mostu je 3 m, každý z obou řetězů se navíjí na hřídel, která je ve výšce 4 m nad úrovní mostu. Vypočítejte přibližnou délku řetězu. K výsledku připočítejte 30 cm pro upevnění.



$$x^2 = 4^2 + 3^2$$

$$x^2 = 25$$

$$x = \sqrt{25}$$

$$x = 5 \text{ m}$$

$$30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

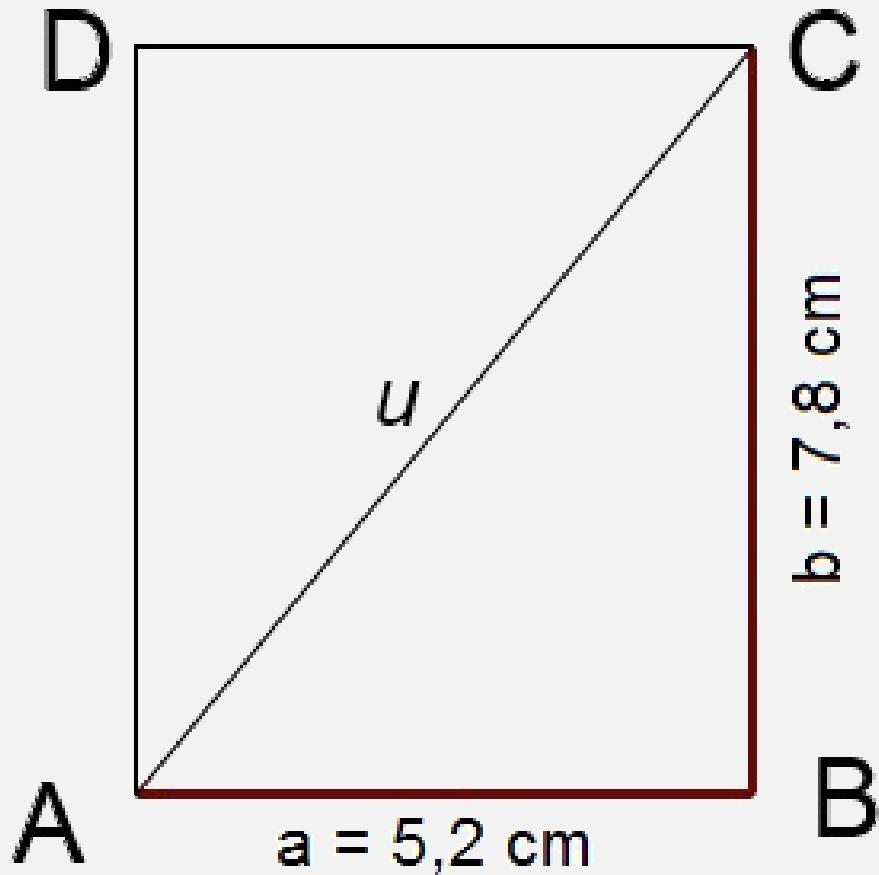
$$r = 5 \text{ m} + 0,3 \text{ m}$$

$$\underline{r = 5,3 \text{ m}}$$

Přibližná délka řetězu je 5,3 m.



Vypočítejte délku úhlopříčky AC obdélníku $ABCD$ se stranami délek $a = 5,2$ cm, $b = 7,8$ cm. Výsledek zaokrouhlete na desetiny. Udělejte náčrt.



$$u^2 = 5,2^2 + 7,8^2$$

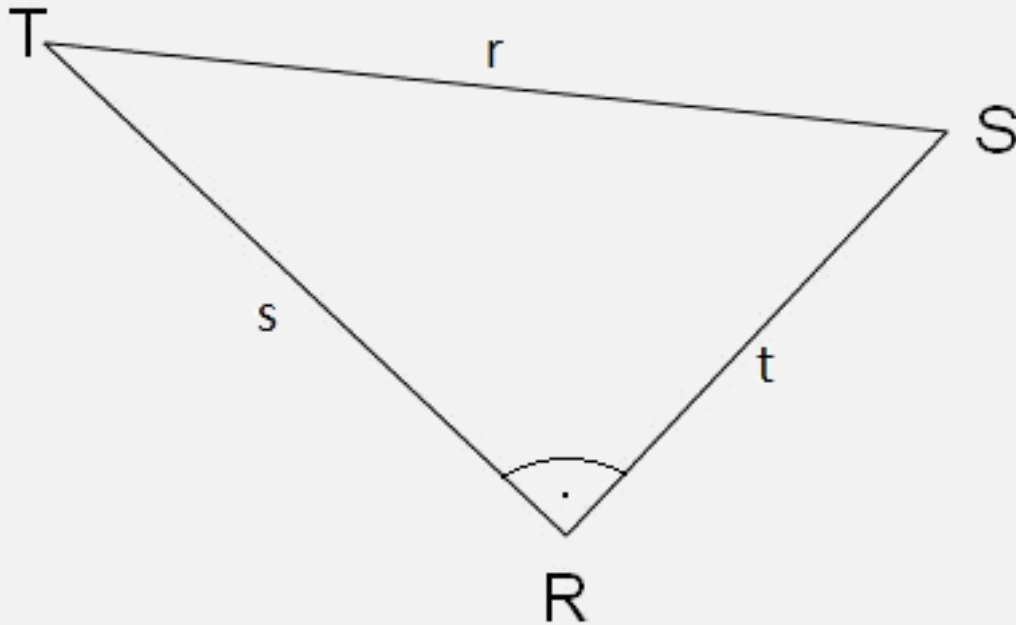
$$u^2 = 87,88$$

$$u = \sqrt{87,88}$$

$$\underline{u \doteq 9,4 \text{ cm}}$$



Příklad: Vypočítejte délku přepony pravoúhlého trojúhelníku RST , který má délky odvěsen $s = 12$ dm a $t = 16$ dm. Udělejte náčrt.



$$r^2 = 12^2 + 16^2$$

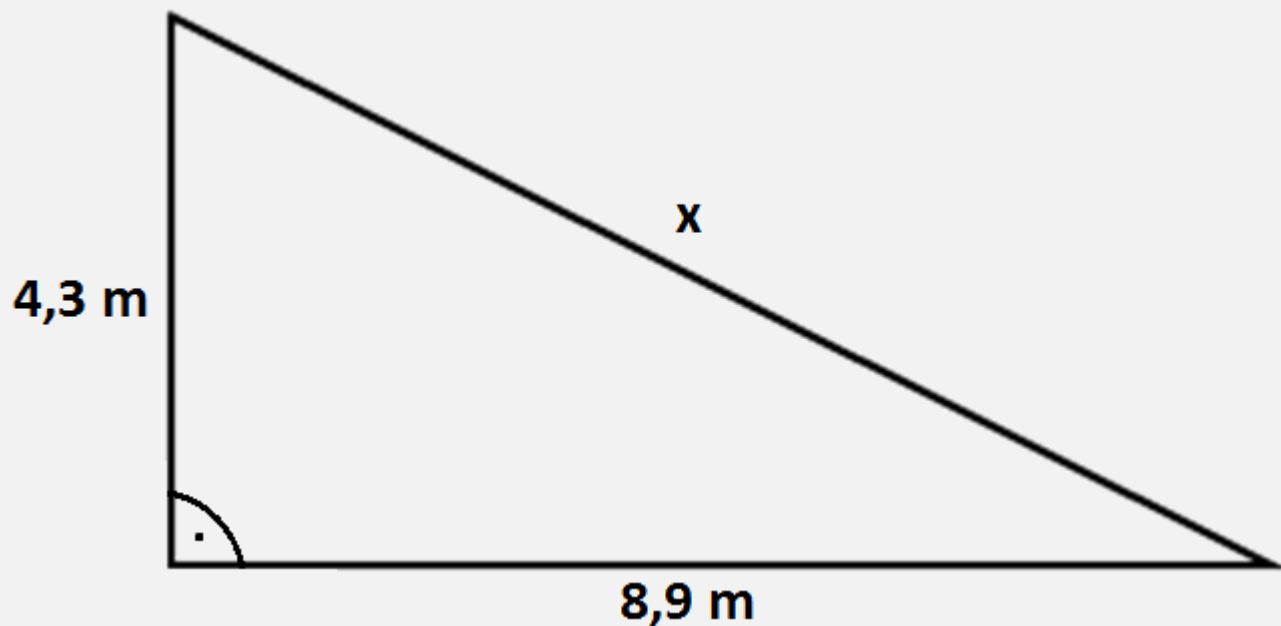
$$r^2 = 400$$

$$r = \sqrt{400}$$

$$\underline{\underline{r = 20 \text{ cm}}}$$



Příklad: Dopačítejte třetí stranu v pravoúhlém trojúhelníku, znáte-li délky jeho dvou odvěsen (4,3 m a 8,9 m). Udělejte náčrt.



$$x^2 = 4,3^2 + 8,9^2$$

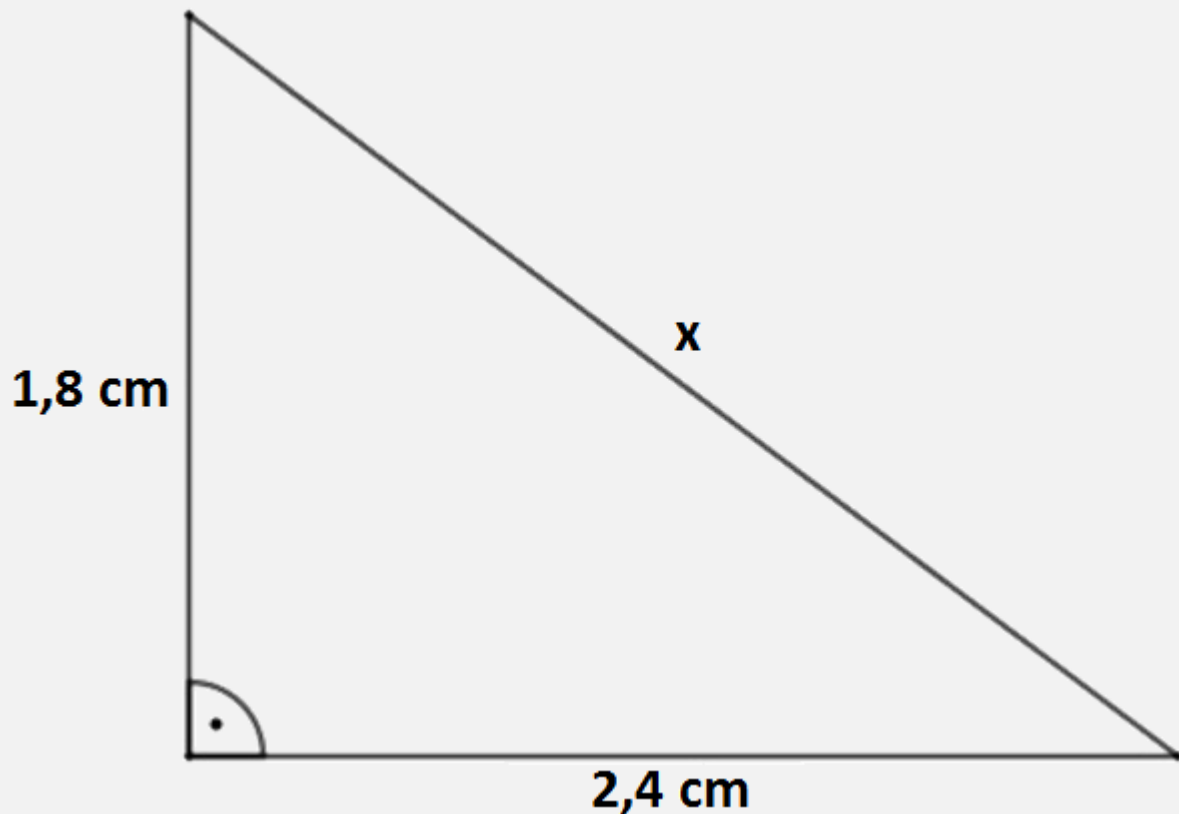
$$x^2 = 97,7$$

$$x = \sqrt{97,7}$$

$$\underline{x \doteq 9,9 \text{ m}}$$



Příklad: 1,8 cm a 2,4 cm jsou délky odvěsen v pravoúhlém trojúhelníku. Dopočítejte délku přepony. Udělejte náčrt.



$$x^2 = 1,8^2 + 2,4^2$$

$$x^2 = 9$$

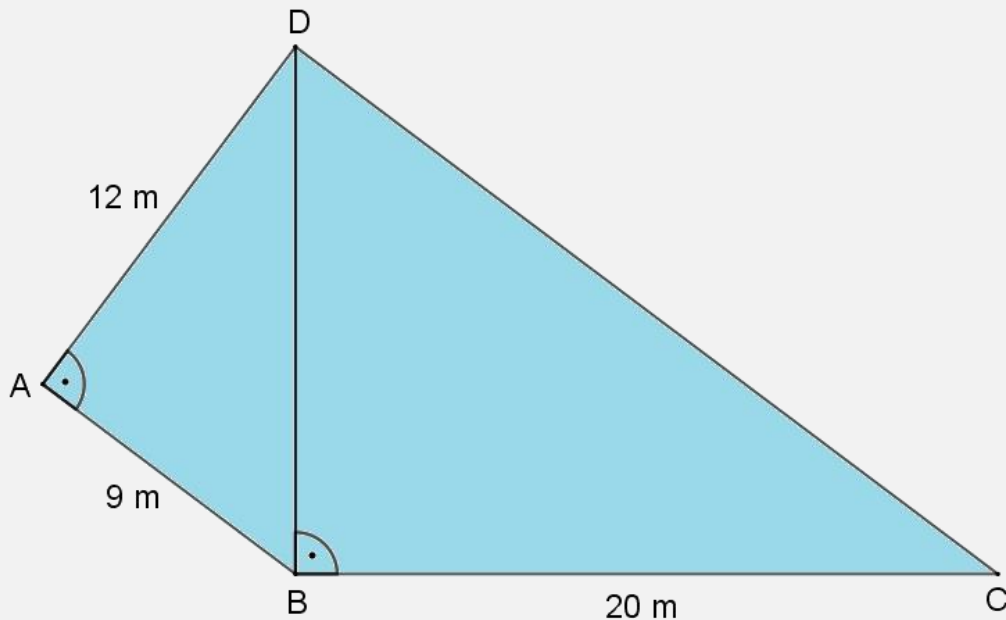
$$x = \sqrt{9}$$

$$\underline{\underline{x = 3 \text{ cm}}}$$



Na obrázku vidíte plánec parcely, která má tvar čtyřúhelníku $ABCD$. Vypočítejte její výměru (obsah).

Jaké máme možnosti?



1. Rozdělit čtyřúhelník na dva trojúhelníky ABD , BCD , vypočítat obsah každého trojúhelníku a následně obsahy sečíst.

$$S_{ABD} = \frac{9 \cdot 12}{2}$$

$$S_{BCD} = \frac{20 \cdot 15}{2}$$

$$S_{ABD} = 54\text{ m}^2$$

$$S_{BCD} = 150\text{ m}^2$$

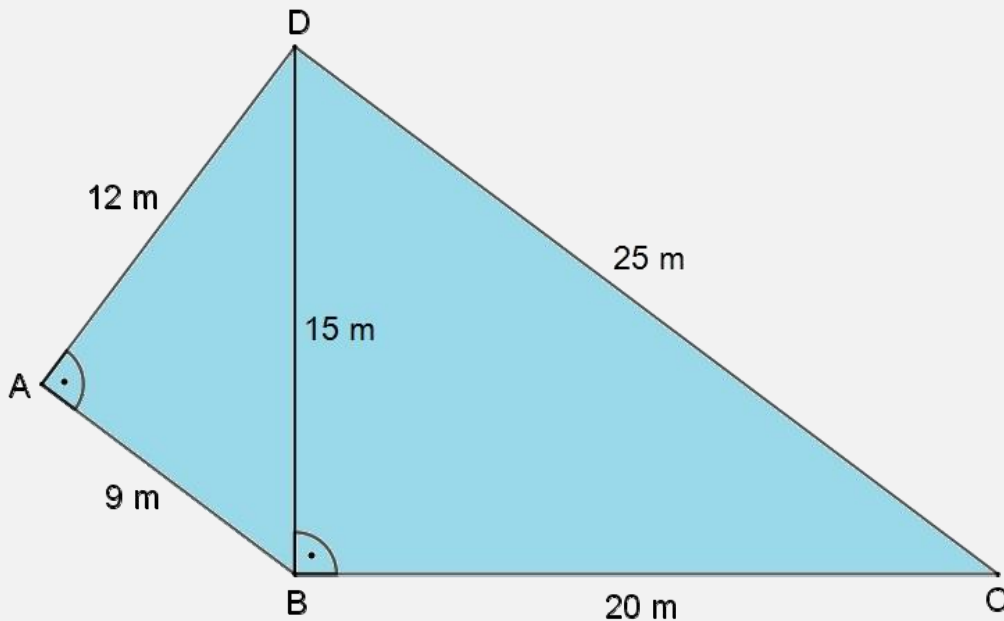
$$S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BCD}$$

$$S_{ABCD} = 204\text{ m}^2$$



Na obrázku vidíte plánec parcely, která má tvar čtyřúhelníku $ABCD$. Vypočítejte její výměru (obsah).

Jaké máme možnosti?



2. Vypočítat obsah čtyřúhelníku.

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

K výpočtu obsahu je potřeba znát délky stran a , c , v .

Čtyřúhelník si můžeme rozdělit na dva trojúhelníky – ABD , BCD – a dopočítat délky stran.

V trojúhelníku ABD dopočítáme velikost přepony $|BD|$.

$$|BD|^2 = 12^2 + 9^2 \quad |BD| = 15\text{ m}$$

V trojúhelníku BCD dopočítáme velikost přepony $|CD|$.

$$|CD|^2 = 15^2 + 20^2 \quad |CD| = 25\text{ m}$$

Známe potřebné údaje – dopočítáme obsah.

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

$$S_{ABCD} = \frac{(9 + 25) \cdot 12}{2}$$

$$S_{ABCD} = 204\text{ m}^2$$



PROCVIČOVÁNÍ V PROGRAMU GEOGEBRA

GEOGEBRA JE PROGRAM PRO INTERAKTIVNÍ GEOMETRII A ALGEBRU, LZE V NĚM NAPŘ. RÝSOVAT

PO KLIKNUTÍ NA NÍŽE PŘILOŽENÝ ODKAZ SE ZOBRAZÍ WEBOVÁ STRÁNKA S GEOGEBROU ONLINE, KDE MŮŽETE NA POSUVNÍKU (VLEVO NAHOŘE) NASTAVIT RŮZNÉ DÉLKY STRAN TROJÚHELNÍKU A DOPOČÍTAT TŘETÍ STRANU

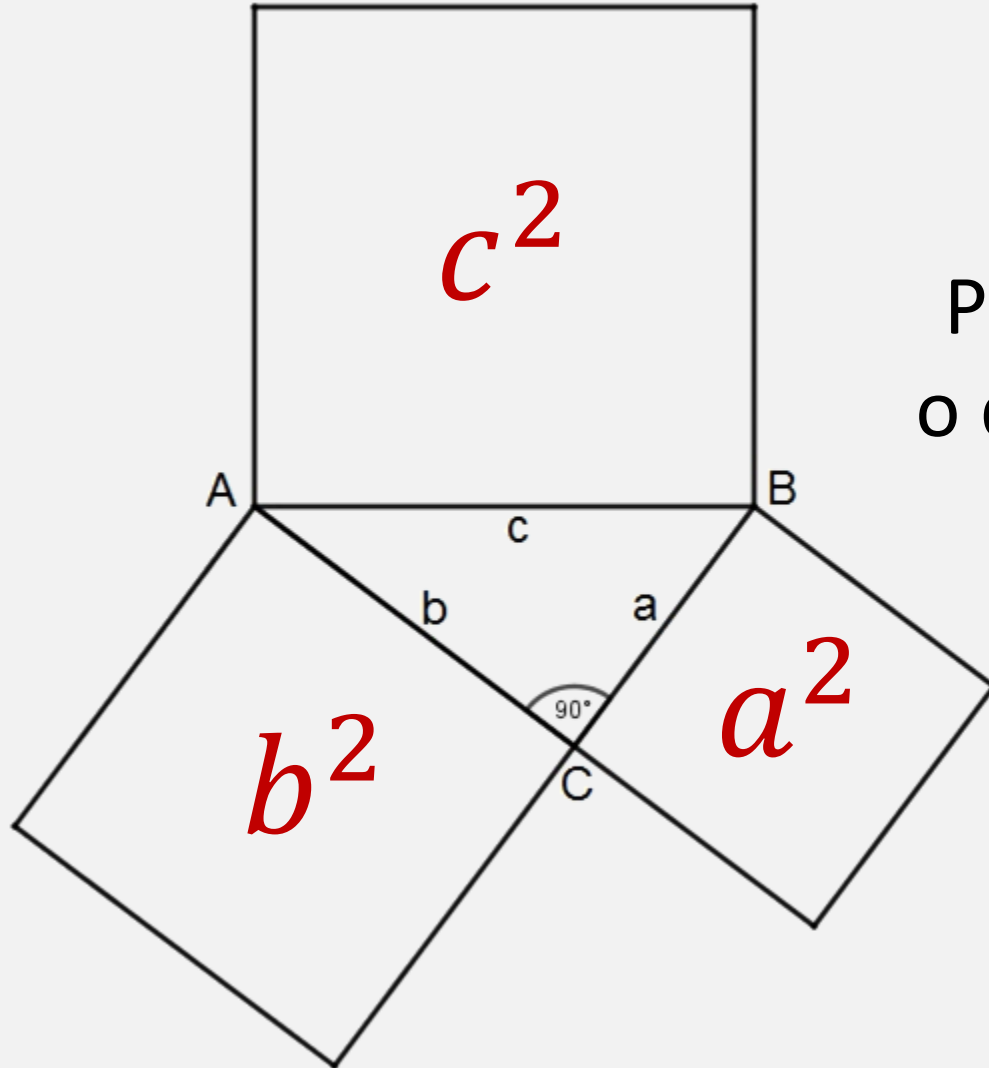
<https://www.geogebra.org/classic/jeyw2wpd>

PROCVIČOVÁNÍ NA INTERNETU

**PO KLIKnutí NA níŽE PŘILOŽENÝ ODKAZ SE
ZOBRAZÍ WEBOVÁ STRÁNKA S DALŠÍMI
PŘÍKLADY NA PROCVIČOVÁNÍ**

**[https://www.umimematiku.cz/cviceni-pythagorova-
veta-?class=8](https://www.umimematiku.cz/cviceni-pythagorova-veta-?class=8)**

Obsah čtverce nad přeponou se rovná součtu obsahů čtverců nad oběma odvěsnami.

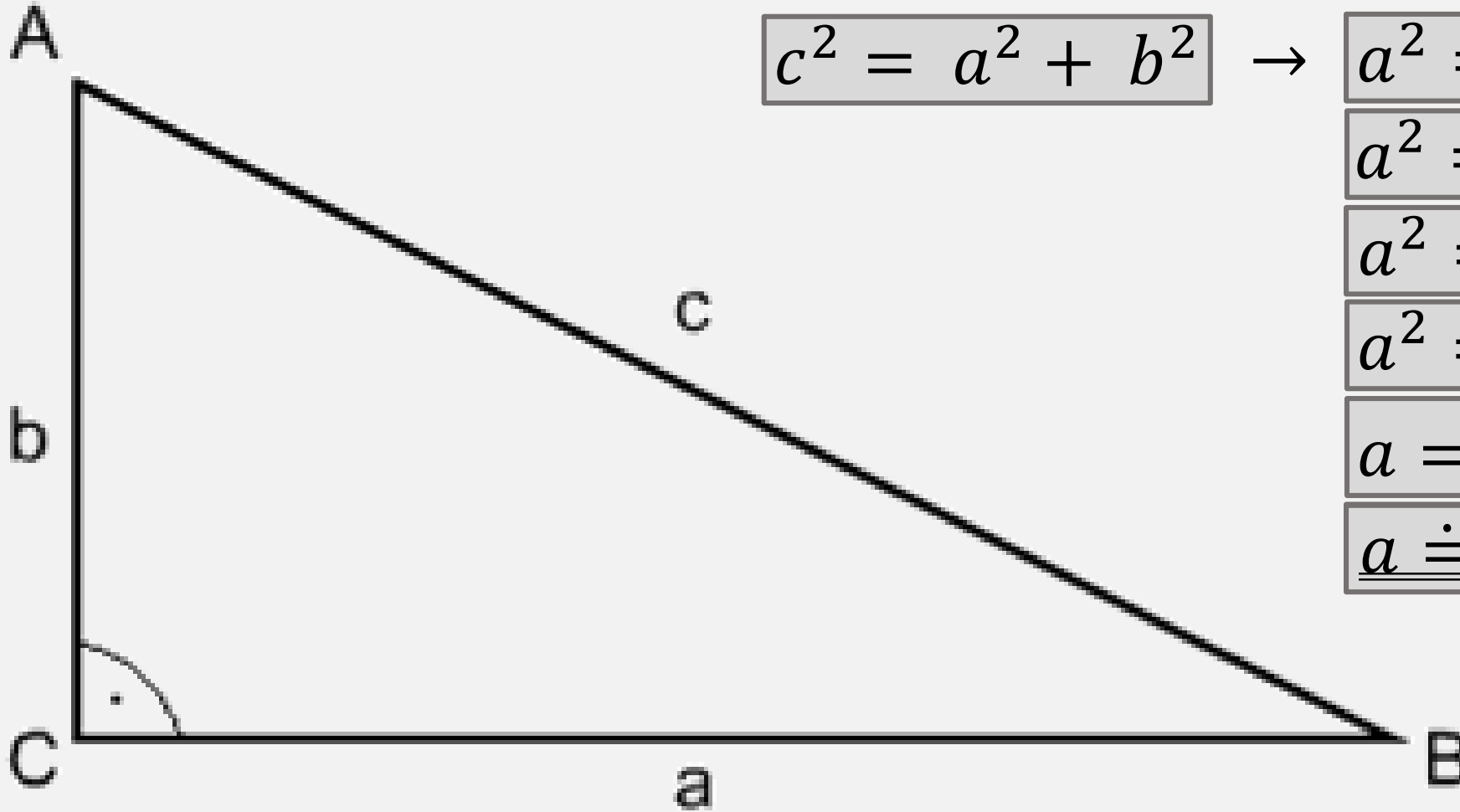


Pro pravoúhlý trojúhelník ABC s přeponou o délce c a s odvěsnami o délkách a , b platí:

$$c^2 = a^2 + b^2$$



Příklad: Vypočítejte délku odvěsny a pravoúhlého trojúhelníku ABC . Přepona c má délku 10 cm, odvěsna b má délku 6 cm.



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$\rightarrow$

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$a^2 = 10^2 - 6^2$$

$$a^2 = 100 - 36$$

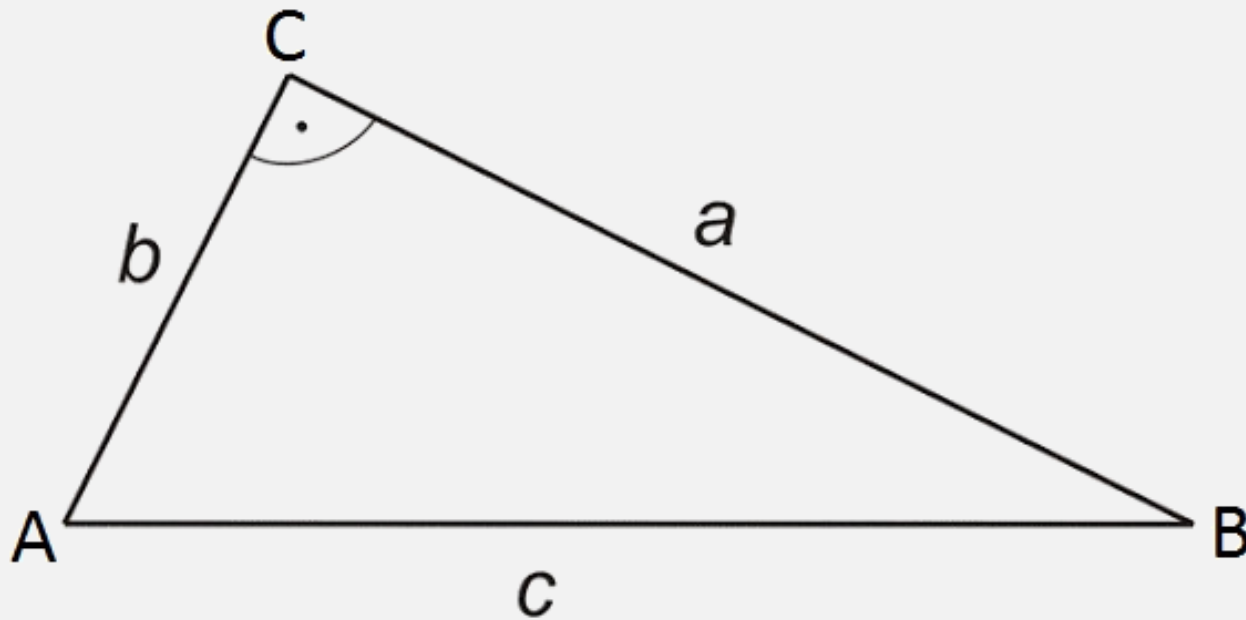
$$a^2 = 64$$

$$a = \sqrt{64}$$

$$\underline{a \doteq 8 \text{ cm}}$$



Příklad: Vypočítejte délku odvěsny b pravoúhlého trojúhelníku ABC , který má délku přepony $c = 4,81$ mm a délku odvěsny $b = 1,46$ mm. Udělejte náčrt.



$$c^2 = a^2 + b^2 \rightarrow b^2 = c^2 - a^2$$

$$b^2 = 4,81^2 - 1,46^2$$

$$b^2 = 23,14 - 2,13$$

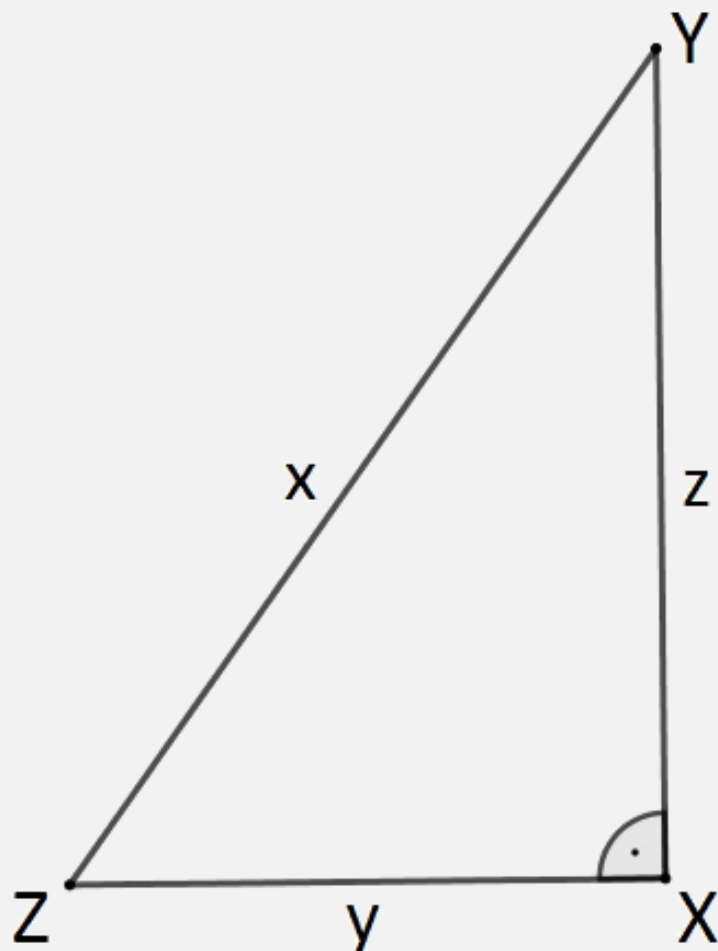
$$b^2 = 21,01$$

$$b = \sqrt{21,01}$$

$$\underline{\underline{b \doteq 4,58 \text{ cm}}}$$



Příklad: V pravoúhlém trojúhelníku XYZ známe délku přepony $x = 1,47$ cm a délku jedné odvěsny $y = 0,82$ cm. Vypočítejte délku druhé odvěsny. Udělejte náčrt.



$$x^2 = y^2 + z^2$$

→

$$z^2 = x^2 - y^2$$

$$z^2 = 1,47^2 - 0,82^2$$

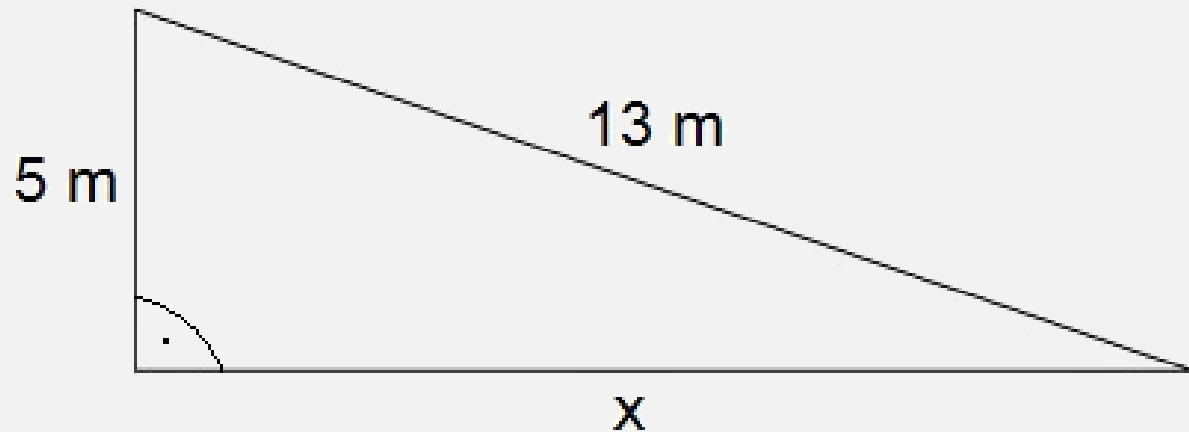
$$z^2 = 1,49$$

$$z = \sqrt{1,49}$$

$$\underline{\underline{z \doteq 1,22 \text{ cm}}}$$



Příklad: Vypočítejte délku zbývající odvěsny pravoúhlého trojúhelníku, znáš-li délku jedné jeho odvěsny a přepony: 13 m, 5 m. Udělejte náčrt.



$$x^2 = 13^2 - 5^2$$

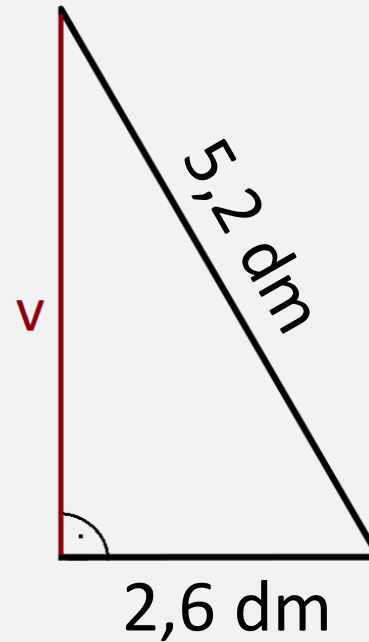
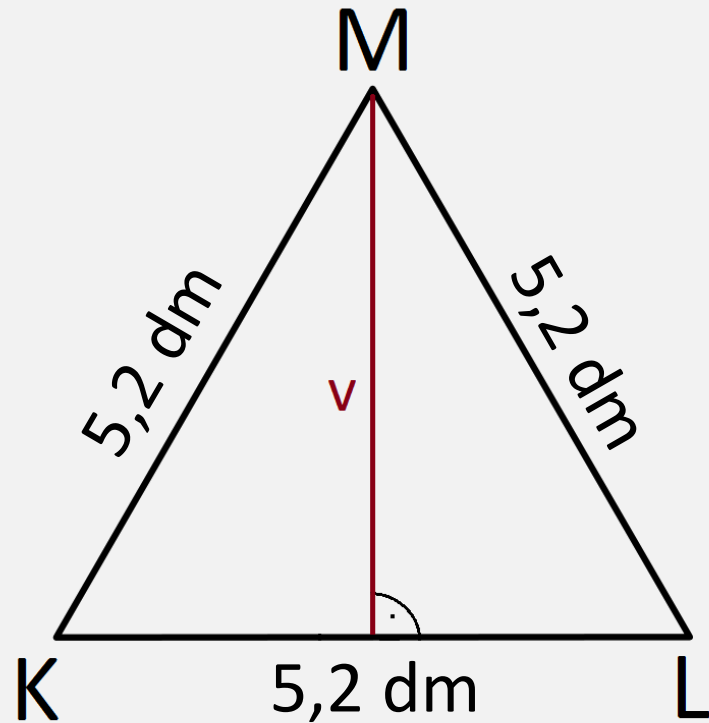
$$x^2 = 144$$

$$x = \sqrt{144}$$

$$\underline{x = 12 \text{ cm}}$$



**Příklad: Rovnostranný trojúhelník KLM má délku strany 5,2 dm.
Vypočítejte jeho výšku a výsledek zaokrouhlete na desetiny.
Udělejte náčrt.**



Počítáme s poloviční
stranou, proto je strana m
vydělena číslem 2

$$v^2 = 5,2^2 - 2,6^2$$

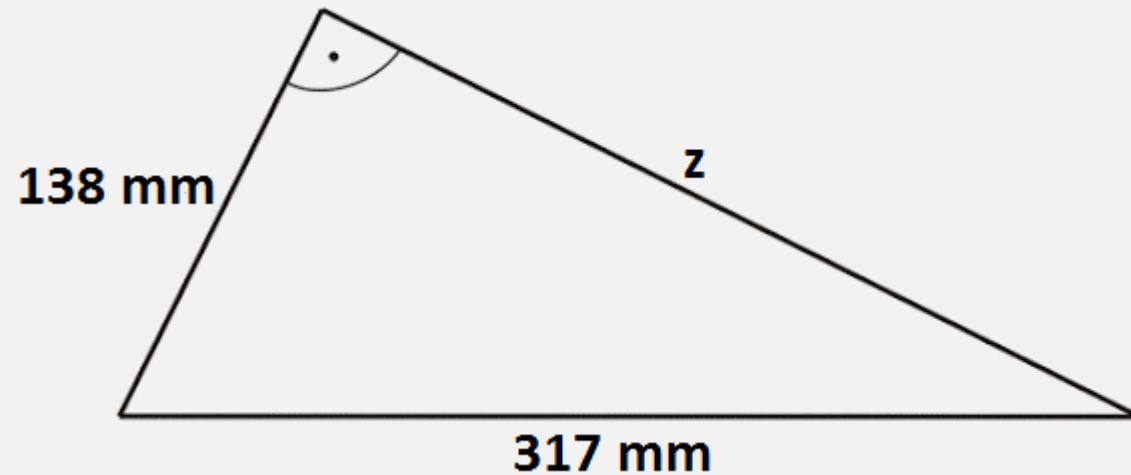
$$v^2 = 20,28$$

$$v = \sqrt{20,28}$$

$$\underline{\underline{v \doteq 4,5 \text{ dm}}}$$



Příklad: Vypočítejte délku zbývající odvěsny pravoúhlého trojúhelníku, znáte-li délku jedné jeho odvěsny a přepony: 138 mm a 317 mm. Udělejte náčrt.



$$z^2 = 317^2 - 138^2$$

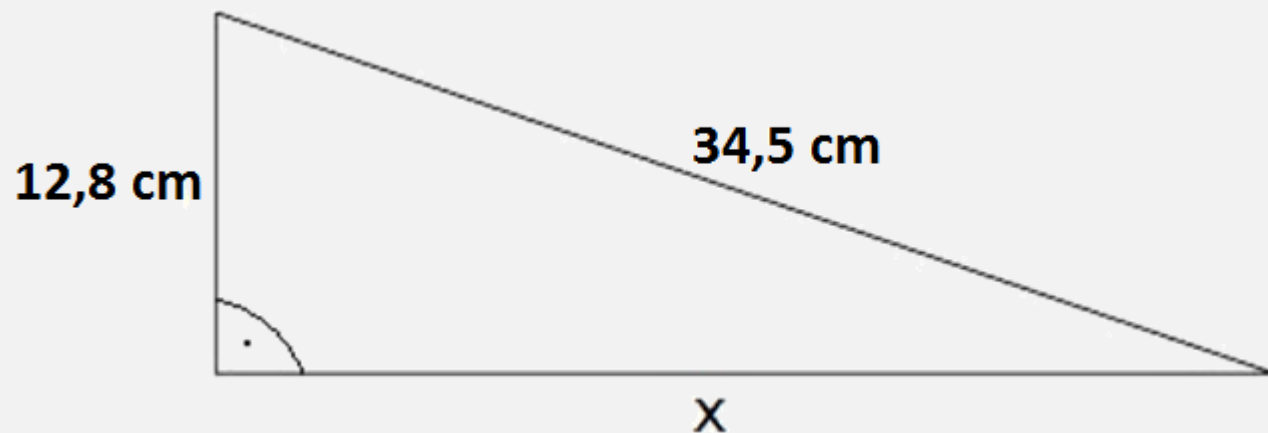
$$z^2 = 81\,445$$

$$z = \sqrt{81\,445}$$

$$\underline{\underline{z \doteq 285 \text{ cm}}}$$



Příklad: Přepona v pravoúhlém trojúhelníku je dlouhá 34,5 cm, odvěsna 12,8 cm. Dopočítejte délku druhé odvěsny. Udělejte náčrt.



$$x^2 = 34,5^2 - 12,8^2$$

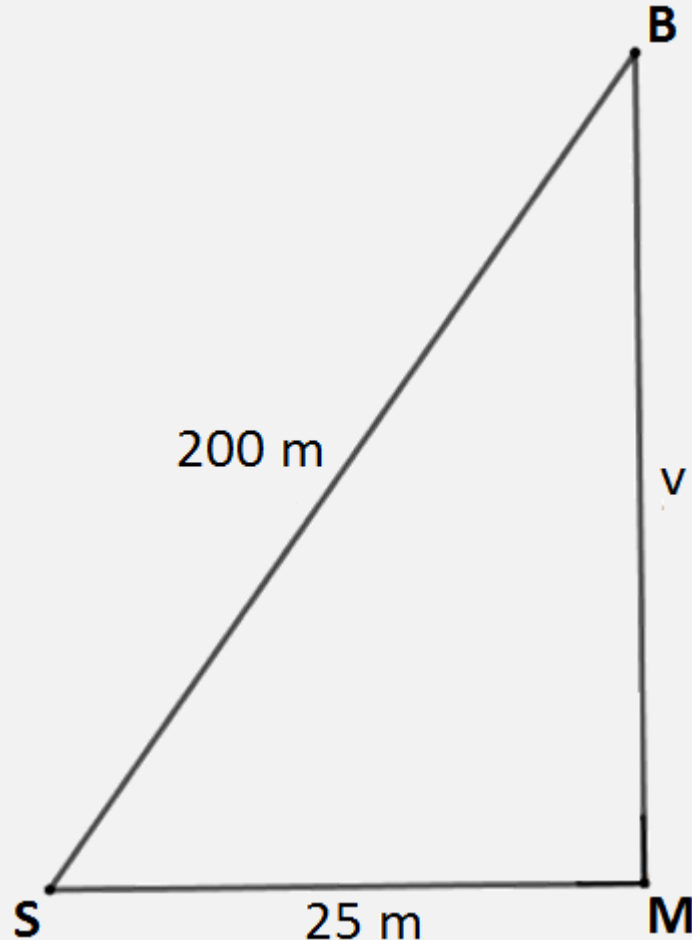
$$x^2 = 1\,026,41$$

$$x = \sqrt{1\,026,41}$$

$$\underline{x = 32\text{ cm}}$$



**Příklad: Balón upoutaný na laně 200 m dlouhém se vznášel přímo nad místem M vzdáleném 25 m od stanoviště S, kde byl upoután.
Jak vysoko se balón vznášel?**



$$v^2 = 200^2 - 25^2$$

$$v^2 = 39\,375$$

$$v = \sqrt{39\,375}$$

$$\underline{v \doteq 198 \text{ m}}$$



PROCVIČOVÁNÍ V PROGRAMU GEOGEBRA

GEOGEBRA JE PROGRAM PRO INTERAKTIVNÍ GEOMETRII A ALGEBRU, LZE V NĚM NAPŘ. RÝSOVAT

PO KLIKUTÍ NA NÍŽE PŘILOŽENÝ ODKAZ SE ZOBRAZÍ WEBOVÁ STRÁNKA S GEOGEBROU ONLINE, KDE MŮŽETE NA POSUVNÍKU (VLEVO NAHOŘE) NASTAVIT RŮZNÉ DÉLKY STRAN TROJÚHELNÍKU A DOPOČÍTAT TŘETÍ STRANU

<https://www.geogebra.org/classic/rhjethjy>

PROCVIČOVÁNÍ NA INTERNETU

**PO KLIKnutí NA níŽE PŘILOŽENÝ ODKAZ SE
ZOBRAZÍ WEBOVÁ STRÁNKA S DALŠÍMI
PŘÍKLADY NA PROCVIČOVÁNÍ**

**[https://www.umimematiku.cz/cviceni-pythagorova-
veta-?class=8](https://www.umimematiku.cz/cviceni-pythagorova-veta-?class=8)**

Obrácená Pythagorova věta

Jsou-li a , b , c délky stran trojúhelníku a platí-li

$$c^2 = a^2 + b^2,$$

pak je trojúhelník pravoúhlý a c je délka jeho přepony.



Příklad: Zjistěte, zda je trojúhelník s délkami stran 60 cm, 11 cm, 65 cm pravoúhlý.

$$\begin{aligned}a &= 60 \text{ cm} \\b &= 11 \text{ cm} \\c &= 65 \text{ cm}\end{aligned}$$

Nejdelší strana v trojúhelníku je vždy přepona. Zbývající strany jsou odvěsny.

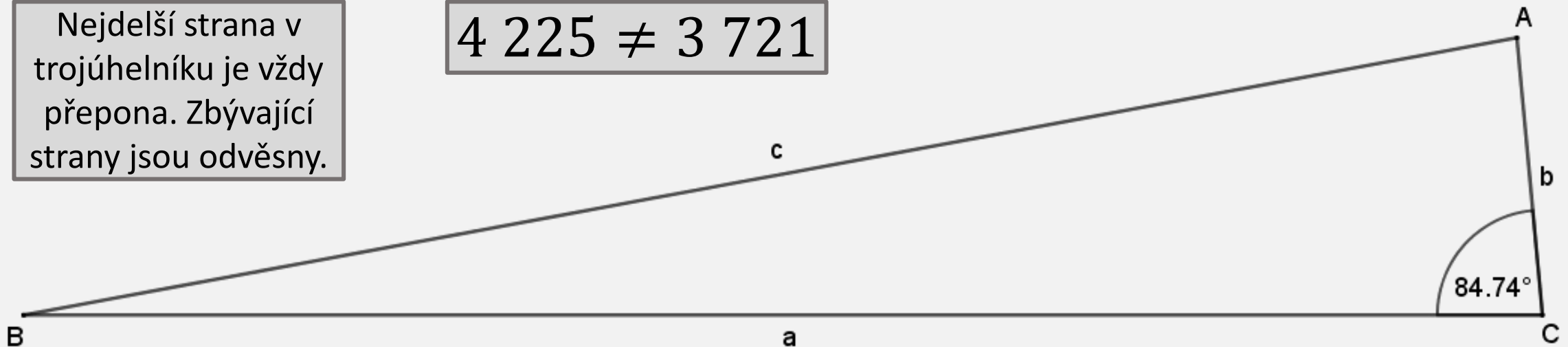
$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$65^2 = 60^2 + 11^2$$

$$4\,225 = 3\,600 + 121$$

$$4\,225 \neq 3\,721$$

Trojúhelník
není pravoúhlý



**Příklad: Zjistěte, zda je trojúhelník pravoúhlý.
Délky jeho stran jsou: 60 cm, 110 mm, 6,1 dm.**

$$a = 60 \text{ cm}$$

$$b = 110 \text{ mm} = 11 \text{ cm}$$

$$c = 6,1 \text{ dm} = 61 \text{ cm}$$

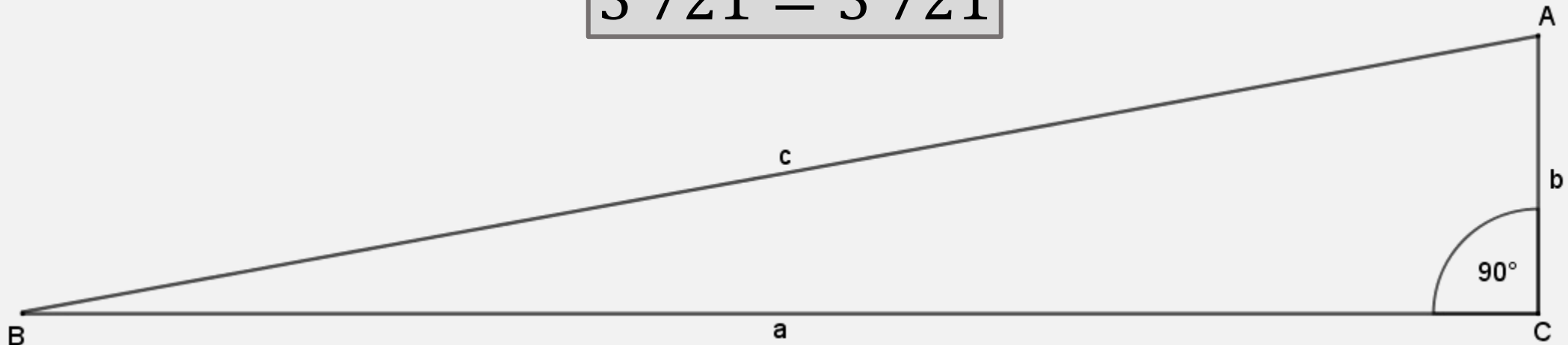
$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$61^2 = 60^2 + 11^2$$

$$3\,721 = 3\,600 + 121$$

$$3\,721 = 3\,721$$

Trojúhelník
je pravoúhlý



**Příklad: Zjistěte, zda je trojúhelník pravoúhlý.
Délky jeho stran jsou: 60 cm, 11 cm, 58 cm.**

$$\begin{aligned}a &= 58 \text{ cm} \\ b &= 11 \text{ cm} \\ c &= 60 \text{ cm}\end{aligned}$$

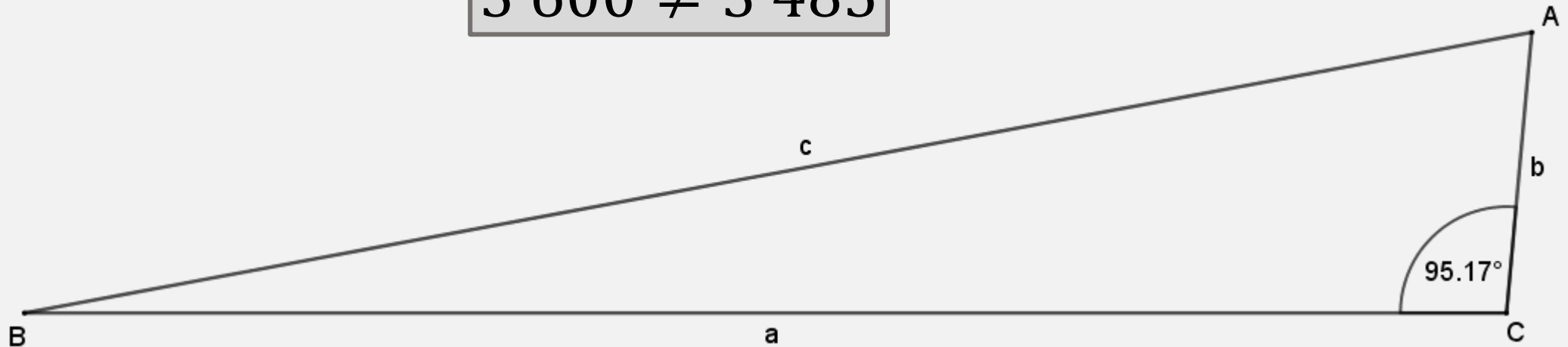
$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$60^2 = 58^2 + 11^2$$

$$3\,600 = 3\,364 + 121$$

$$3\,600 \neq 3\,485$$

Trojúhelník
není pravoúhlý



Příklad: Rozhodněte, zda je trojúhelník se stranami daných délek pravoúhlý.

a) 5 cm, 6 cm, 7 cm

$$a = 5 \text{ cm}$$

$$b = 6 \text{ cm}$$

$$c = 7 \text{ cm}$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$7^2 = 5^2 + 6^2$$

$$49 \neq 61$$

Trojúhelník není pravoúhlý

b) 0,25 dm, 15 mm, 2 cm

$$a = 2 \text{ cm}$$

$$b = 15 \text{ mm} = 1,5 \text{ cm}$$

$$c = 0,25 \text{ dm} = 2,5 \text{ cm}$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$2,5^2 = 2^2 + 1,5^2$$

$$6,25 = 6,25$$

Trojúhelník je pravoúhlý



Příklad: Rozhodněte, zda je trojúhelník se stranami o délce 20 m, 21 m, 29 m pravoúhlý.

$$\begin{aligned}a &= 20 \text{ m} \\ b &= 21 \text{ m} \\ c &= 29 \text{ m}\end{aligned}$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$29^2 = 20^2 + 21^2$$

$$841 = 400 + 441$$

$$841 = 841$$

Trojúhelník
je pravoúhlý



Příklad: Rozhodněte, zda je trojúhelník se stranami o délce 84 mm, 13 mm, 85 mm pravoúhlý.

$$\begin{aligned}a &= 84 \text{ mm} \\ b &= 13 \text{ mm} \\ c &= 85 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$85^2 = 84^2 + 13^2$$

$$7\,225 = 7\,056 + 169$$

$$7\,225 = 7\,225$$

Trojúhelník
je pravoúhlý



Příklad: Rozhodněte, zda je trojúhelník se stranami o délce 6 cm, 13 cm, 12 cm pravoúhlý.

$$\begin{aligned}a &= 6 \text{ cm} \\ b &= 12 \text{ cm} \\ c &= 13 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$13^2 = 6^2 + 12^2$$

$$169 = 36 + 144$$

$$169 \neq 180$$

Trojúhelník
není pravoúhlý



PROCVIČOVÁNÍ NA INTERNETU

**PO KLIKnutí NA níŽE PŘILOŽENÝ ODKAZ SE
ZOBRAZÍ WEBOVÁ STRÁNKA S DALŠÍMI
PŘÍKLADY NA PROCVIČOVÁNÍ**

**[https://www.umimematiku.cz/cviceni-pythagorova-
veta-?class=8](https://www.umimematiku.cz/cviceni-pythagorova-veta-?class=8)**

KOMPLETNÍ PREZENTACE

PYTHAGOROVA VĚTA

**PREZENTACE OBSAHUJE ANIMACE, KTERÉ SLOUŽÍ K POSTUPU (KROK ZA KROKEM),
JE PROTO POTŘEBA PREZENTACI PLNĚ SPUSTIT (KLÁVESY F5)**

V PREZENTACI JSOU OBSAŽENY IKONY, KTERÉ POMOHOU PŘI ŘEŠENÍ PŘÍKLADŮ

**KLIKUTÍM NA IKONU  SE ZOBRAZÍ NÁVOD/POSTUP ŘEŠENÍ
PŘI OPAKOVANÉM KLIKÁNÍ SE BUDOU ZOBRAZOVAT
JEDNOTLIVÉ KROKY**

KLIKUTÍM NA IKONU  SE ZOBRAZÍ ŘEŠENÍ/VÝSLEDEK

Jakou velikost má pravý úhel?

- 30°

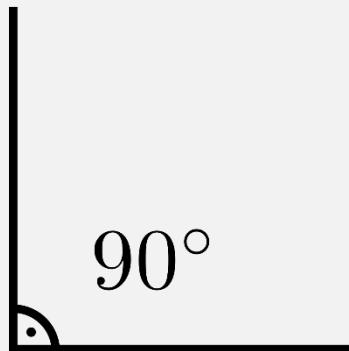
- 180°

- 60°

- 90°

- 190°

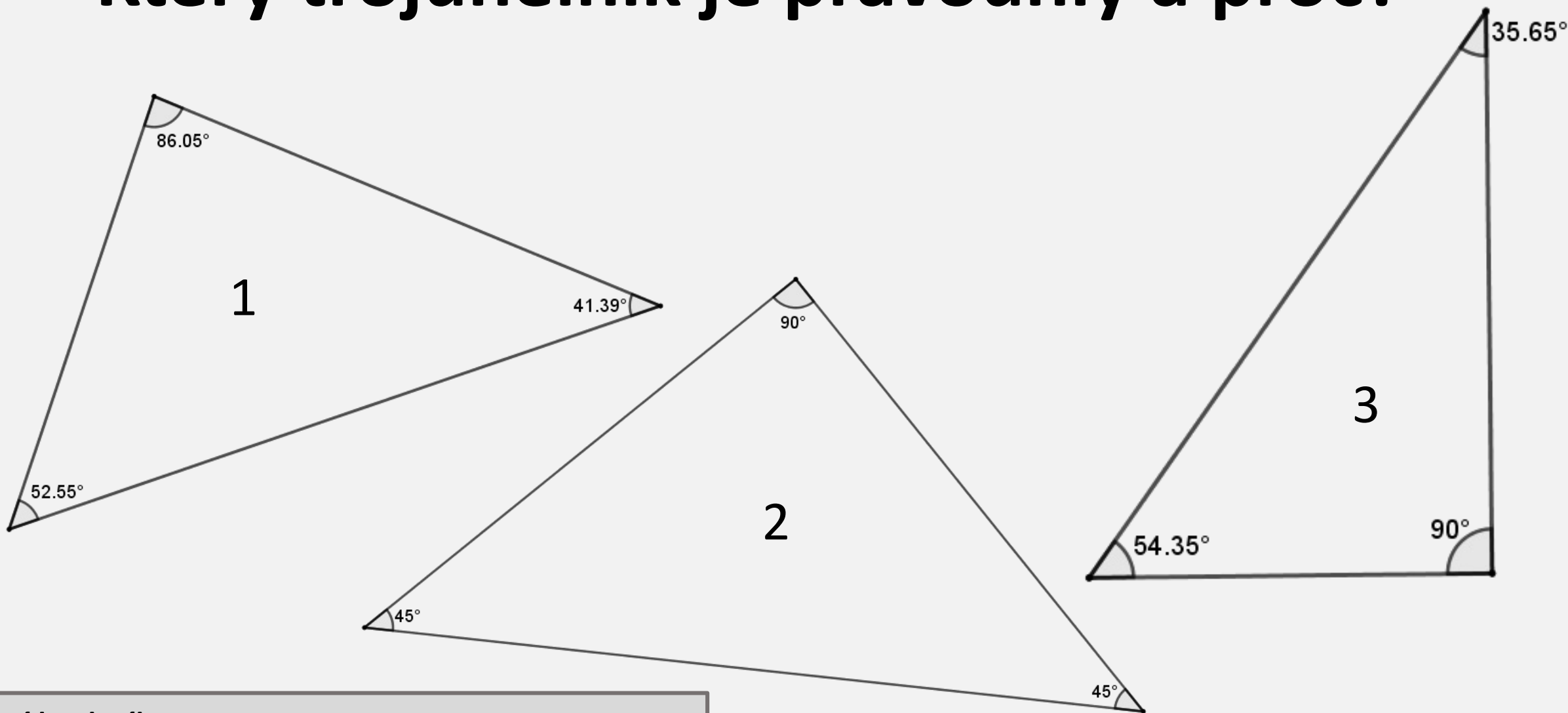
- 120°



Pravý úhel má velikost 90°



Který trojúhelník je pravoúhlý a proč?



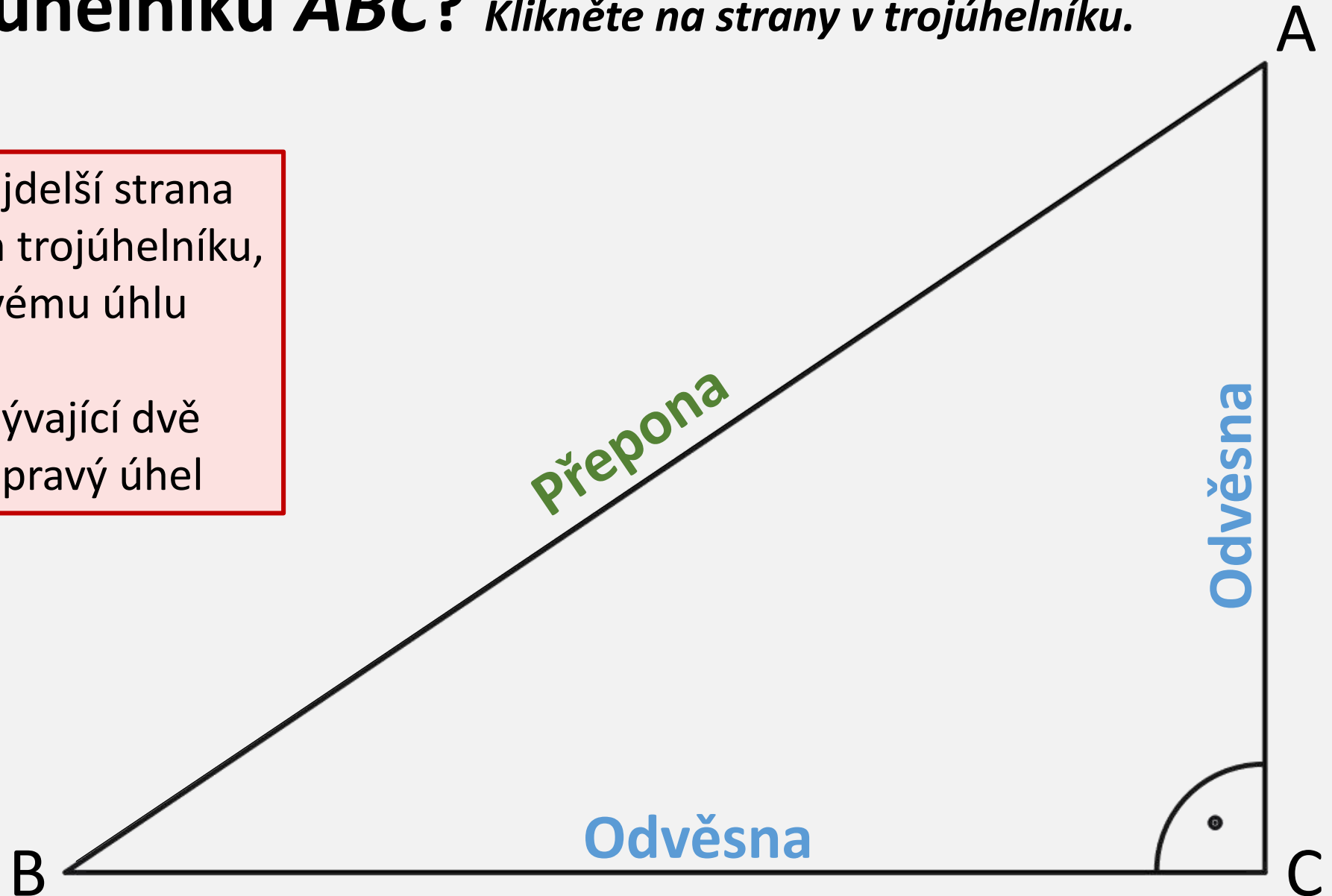
Trojúhelník 2 a 3
→ Obsahují pravý úhel o velikosti 90°



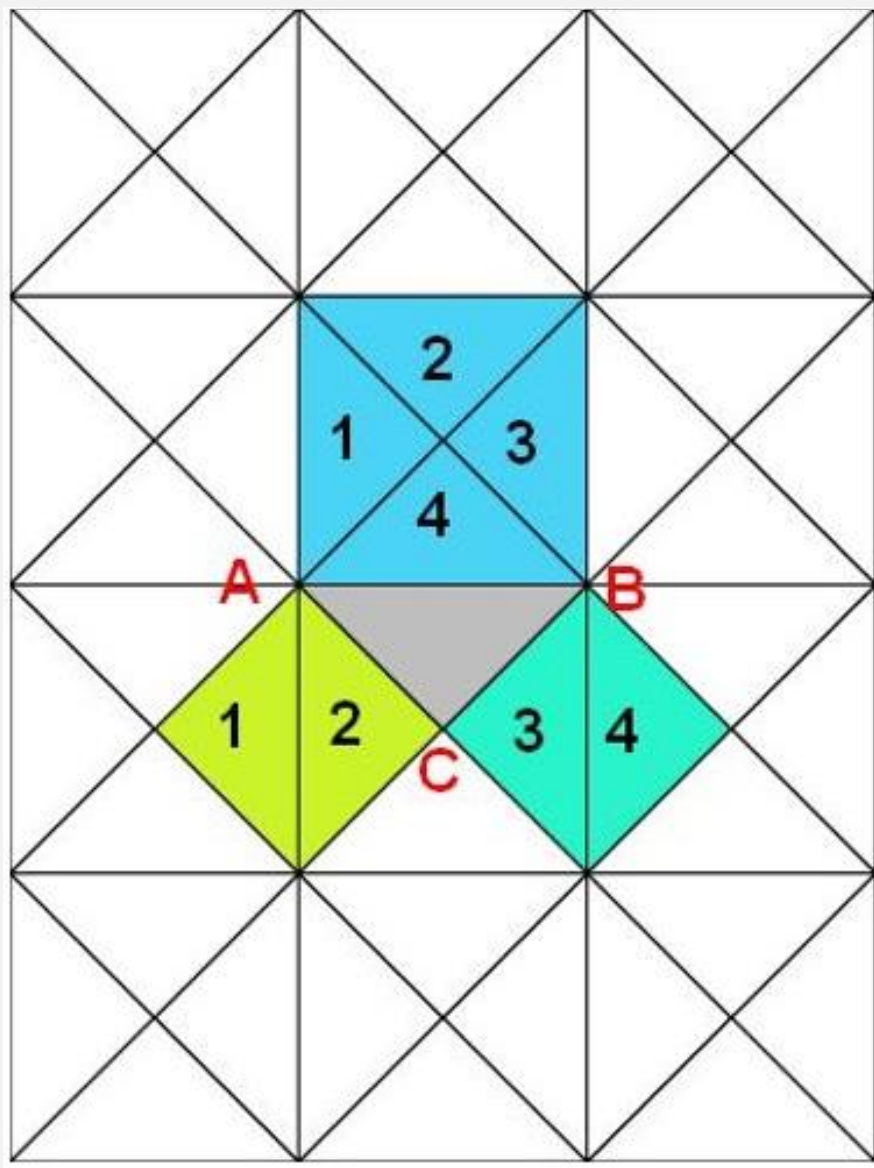
Jak se nazývají strany AB , AC , BC v pravoúhlém trojúhelníku ABC ? *Klikněte na strany v trojúhelníku.*

Přepona – nejdelší strana v pravoúhlém trojúhelníku, leží proti pravému úhlu

Odvěsny – zbývající dvě strany, svírají pravý úhel



Pythagorova věta



Čtvercová dlažba je rozdělena úhlopříčkami na shodné pravoúhlé trojúhelníky.

Vybarvený trojúhelník pojmenujeme *ABC*.

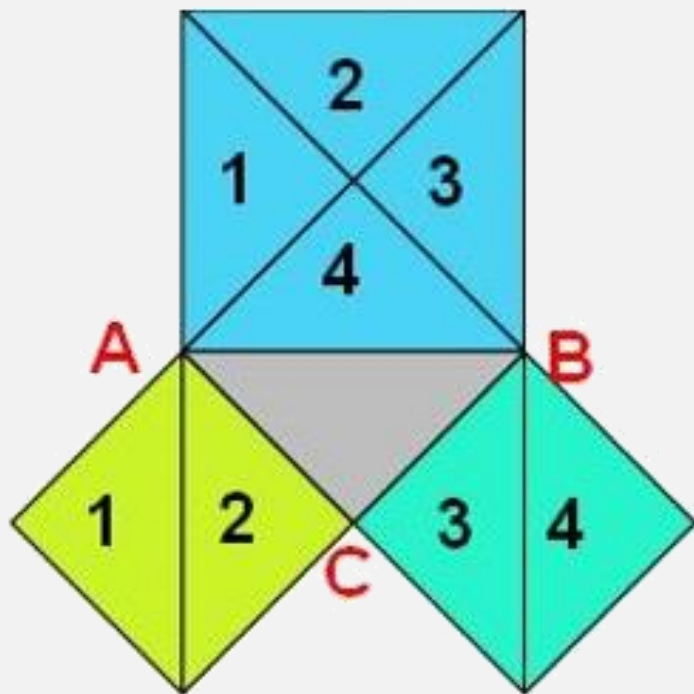
Nad stranami trojúhelníku *ABC* barevně vyznačíme čtverce, které jsou složeny z trojúhelníků.

Trojúhelníky nad stranami očíslováme.

Co z toho vyplývá?

→ Čtverec nad přeponou je možné složit ze součtu čtverců nad oběma odvěsnami.

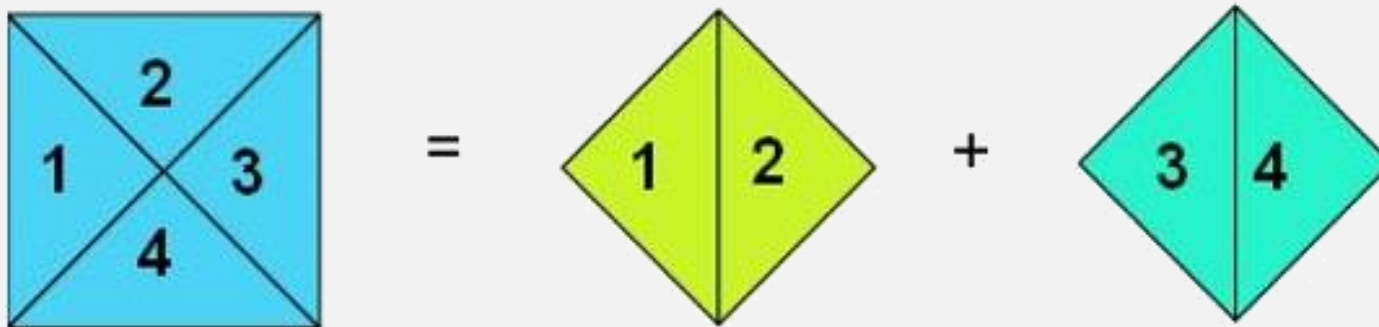
Pythagorova věta



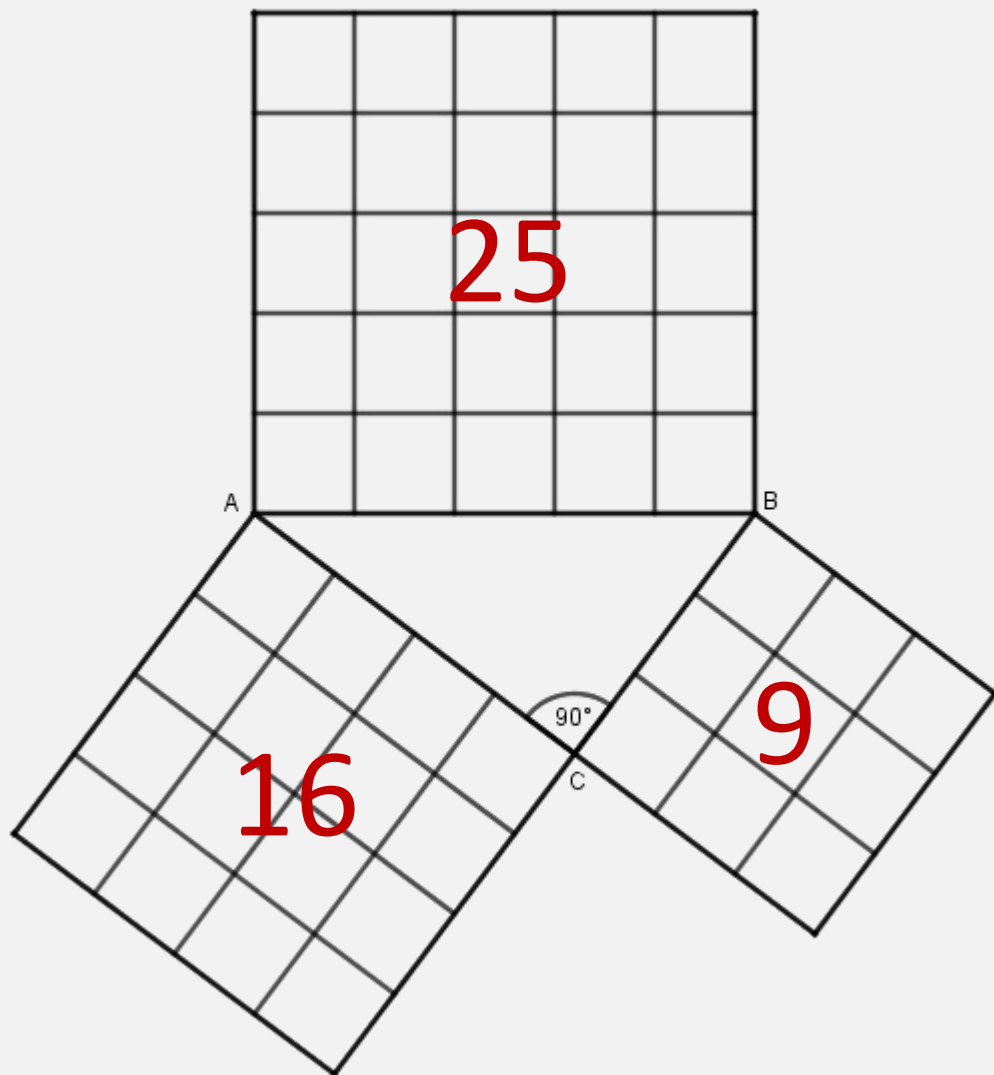
Čtverec nad přeponou je možné složit ze součtu čtverců nad oběma odvěsnami.

Co platí pro obsahy čtverců?

→ **Obsah čtverce nad přeponou se rovná součtu obsahů čtverců nad oběma odvěsnami.**



Obsah čtverce nad přeponou se rovná součtu obsahů čtverců nad oběma odvěsnami.



Jak by se dalo toto tvrzení potvrdit?

1. Spočítejte čtverečky, které tvoří čtverec nad přeponou *AB*.

2. Spočítejte čtverečky, které tvoří čtverce nad jednotlivými odvěsnami *AC*, *BC*.

Udělejte součet těchto čísel.

$$16 + 9 = 25$$

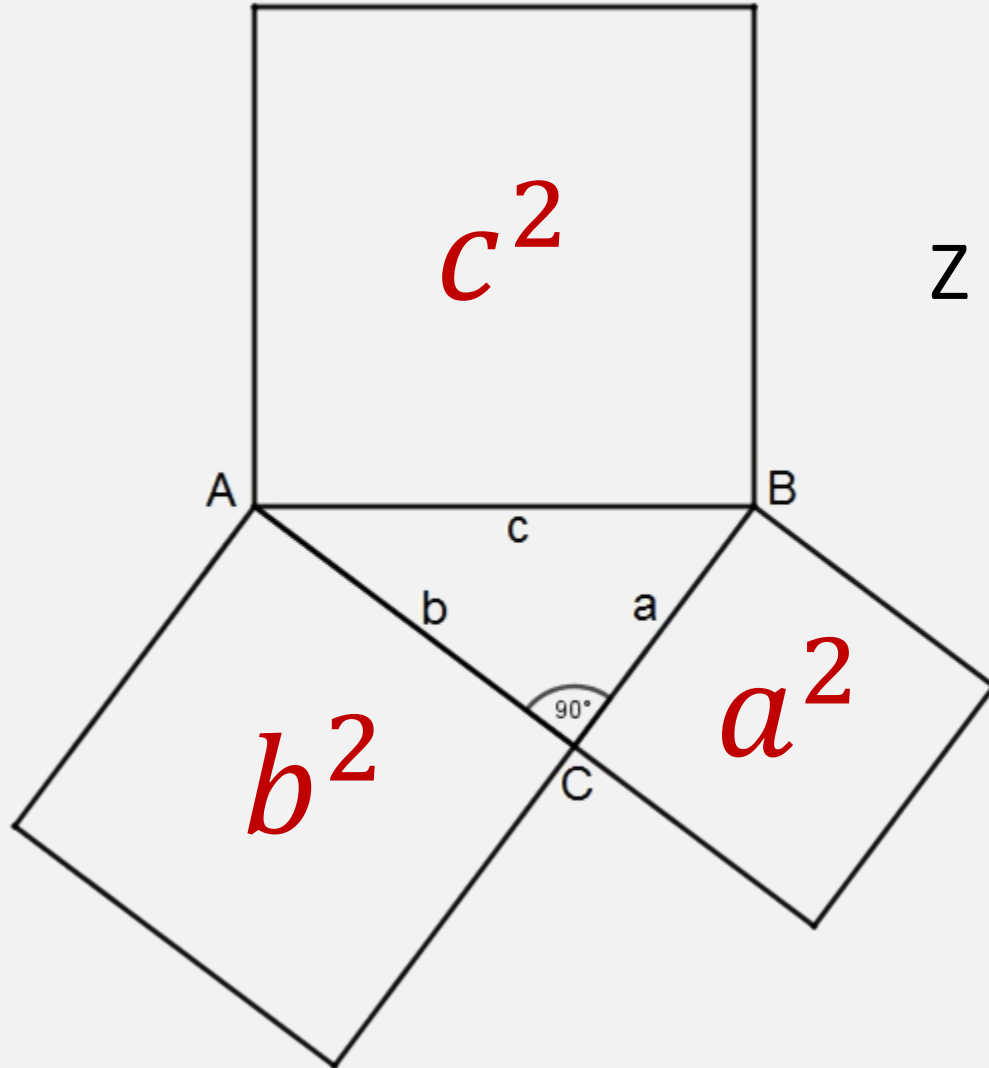
→ **Obsah čtverce nad přeponou se rovná součtu obsahů nad oběma odvěsnami.**

$$25 = 16 + 9$$

$$25 = 25$$



Obsah čtverce nad přeponou se rovná součtu obsahů čtverců nad oběma odvěsnami.



Z předešlého tvrzení platí, že pro pravoúhlý trojúhelník ABC s přeponou o délce c a s odvěsnami o délkách a , b platí:

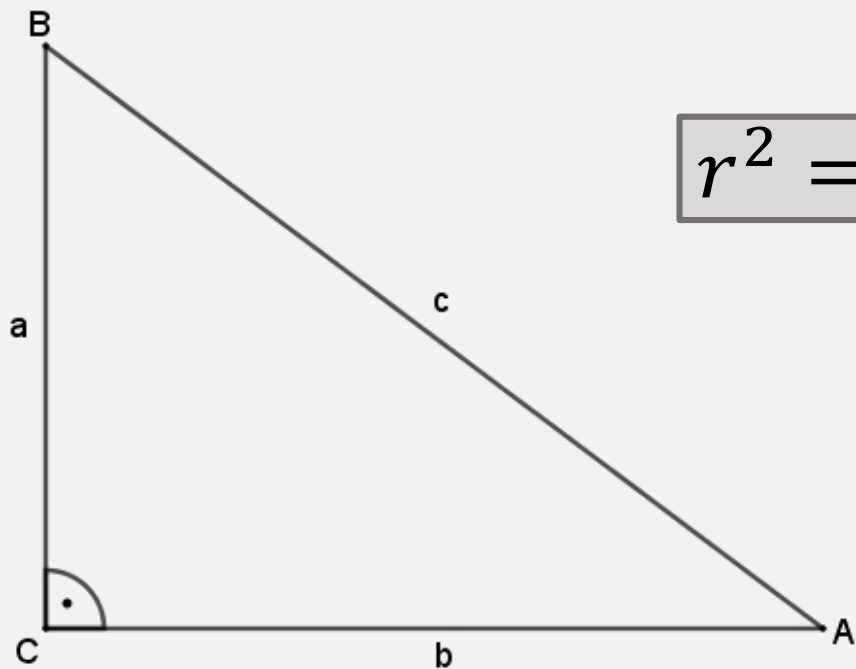
$$c^2 = a^2 + b^2$$

Příklad: Doplňte tabulku

a	b	c	a^2	b^2	c^2	$a^2 + b^2$
3	4	5	9	16	25	25
6	8	10	36	64	100	100
5	12	13	25	144	169	169
15	8	17	225	64	289	289
24	10	26	576	100	676	676
12	16	20	144	256	400	400

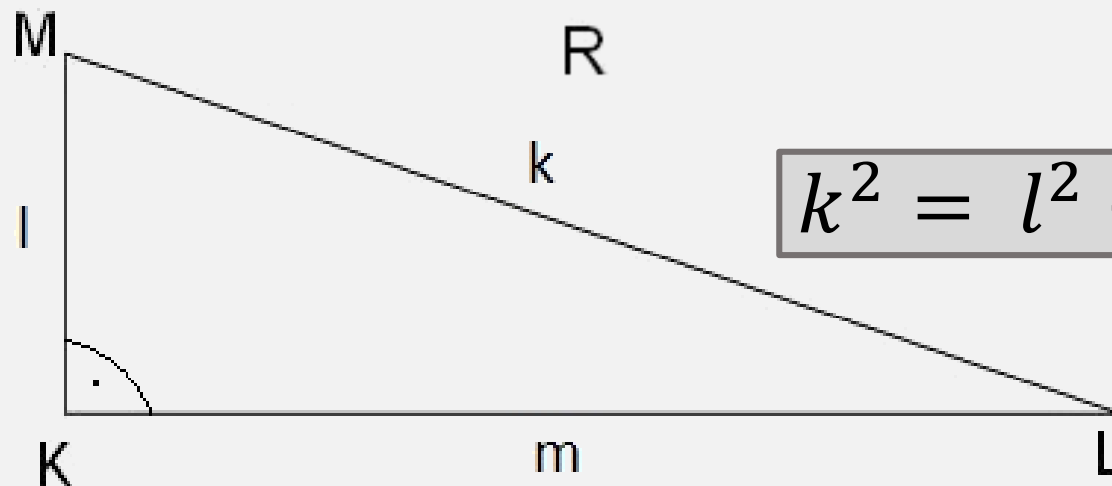
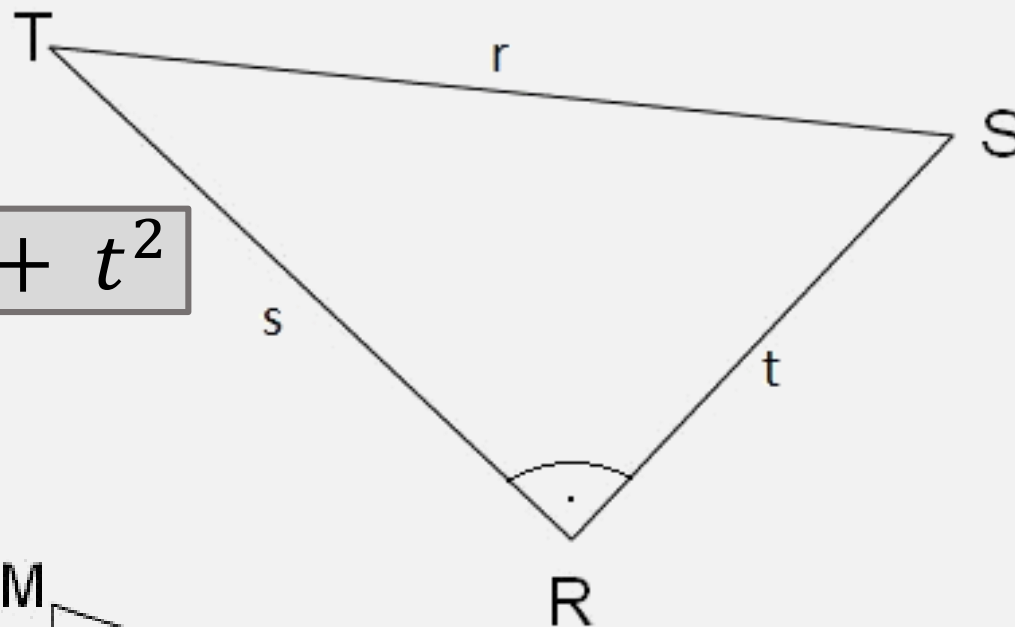


Příklad: Zapište vzorcem Pythagorovu větu pro dané trojúhelníky.



$$c^2 = a^2 + b^2$$

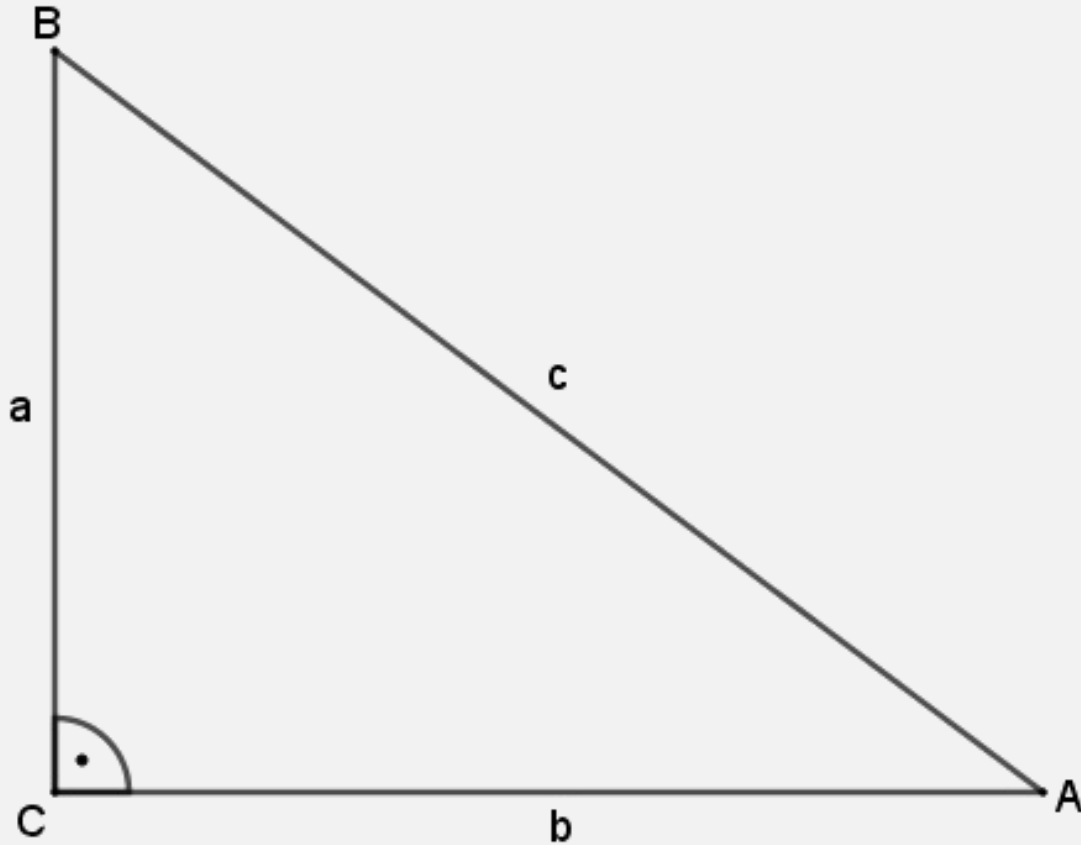
$$r^2 = s^2 + t^2$$



$$k^2 = l^2 + m^2$$



Příklad: Délky odvěsen pravoúhlého trojúhelníku ABC jsou $a = 6$ cm, $b = 8$ cm. Vypočítejte délku jeho přepony c .



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 6^2 + 8^2$$

$$c^2 = 36 + 64$$

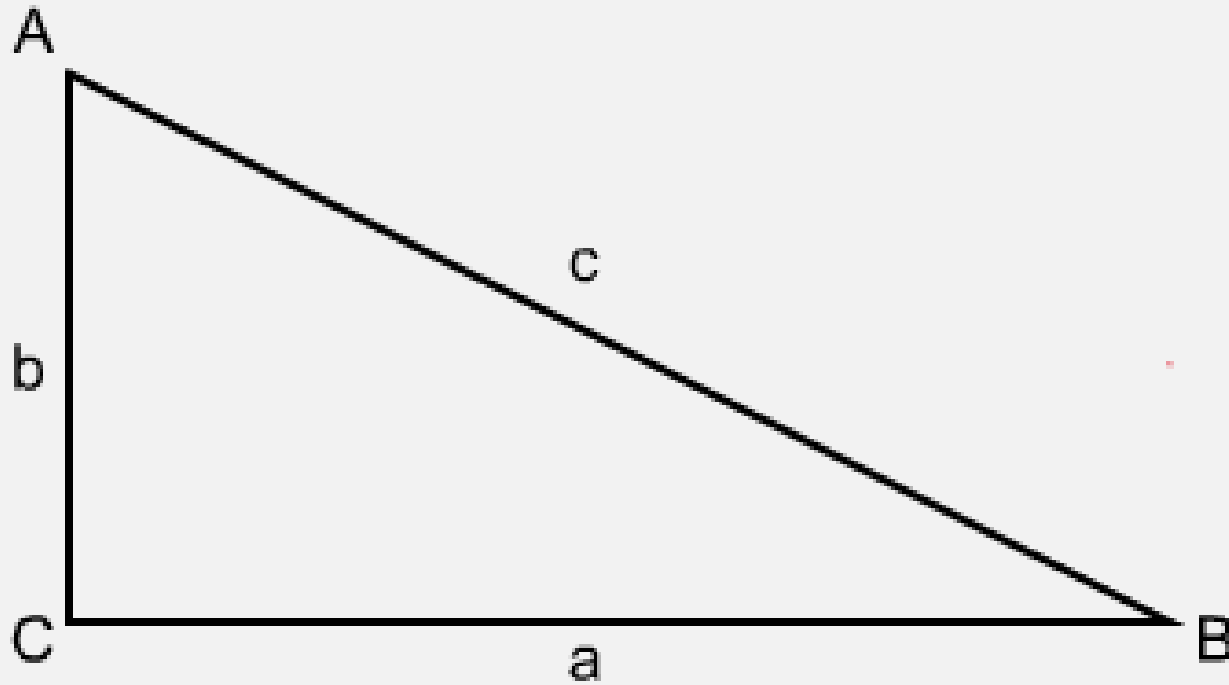
$$c^2 = 100$$

$$c = \sqrt{100}$$

$$\underline{\underline{c = 10 \text{ cm}}}$$



Příklad: Vypočítejte délku přepony c pravoúhlého trojúhelníku, který má délky odvěsen $a = 12$ cm a $b = 5$ cm.



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 12^2 + 5^2$$

$$c^2 = 144 + 25$$

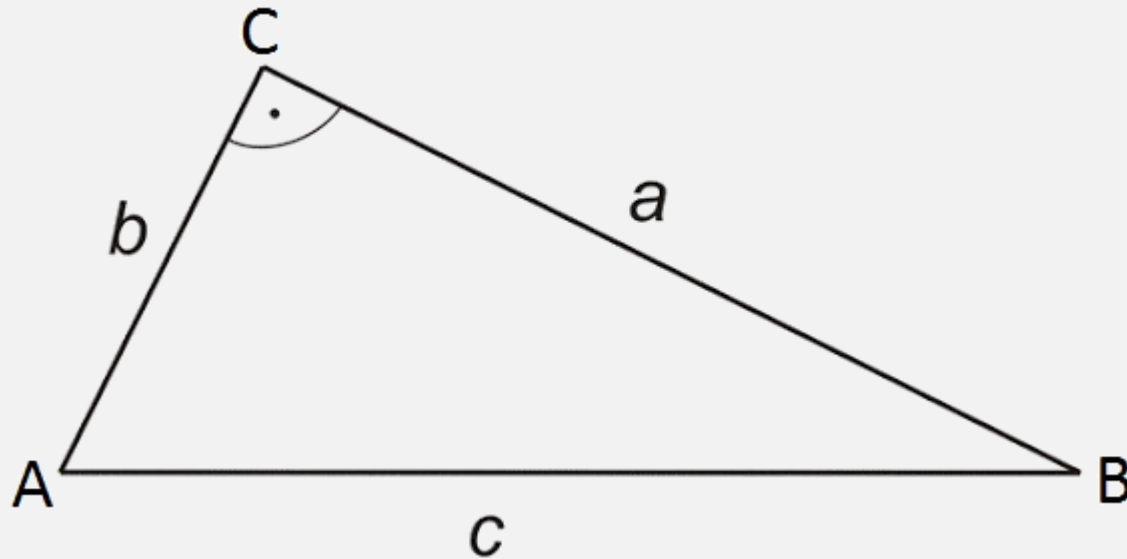
$$c^2 = 169$$

$$c = \sqrt{169}$$

$$\underline{\underline{c = 13 \text{ cm}}}$$



Příklad: V pravoúhlém trojúhelníku ABC s přeponou c známe délky jeho dvou stran $a = 1,5$ m, $b = 0,6$ m. Vypočítejte délku přepony, výsledek zaokrouhlete na desetiny. Udělejte náčrt.



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 1,5^2 + 0,6^2$$

$$c^2 = 2,25 + 0,36$$

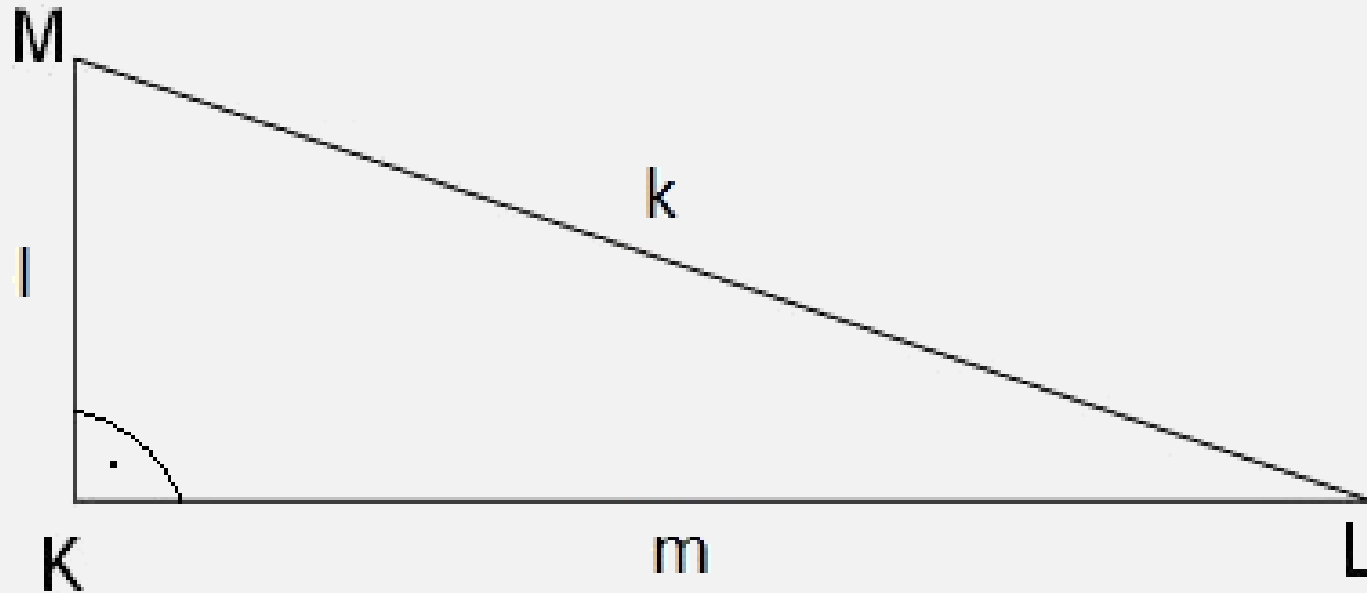
$$c^2 = 2,61$$

$$c = \sqrt{2,61}$$

$$\underline{\underline{c \doteq 1,6 \text{ cm}}}$$



Příklad: Vypočítejte délku přepony k pravoúhlého trojúhelníku KLM, jehož délky odvěsen jsou $l = 7$ cm a $m = 24$ cm. Udělejte náčrt.



$$k^2 = l^2 + m^2$$

$$k^2 = 7^2 + 24^2$$

$$k^2 = 49 + 576$$

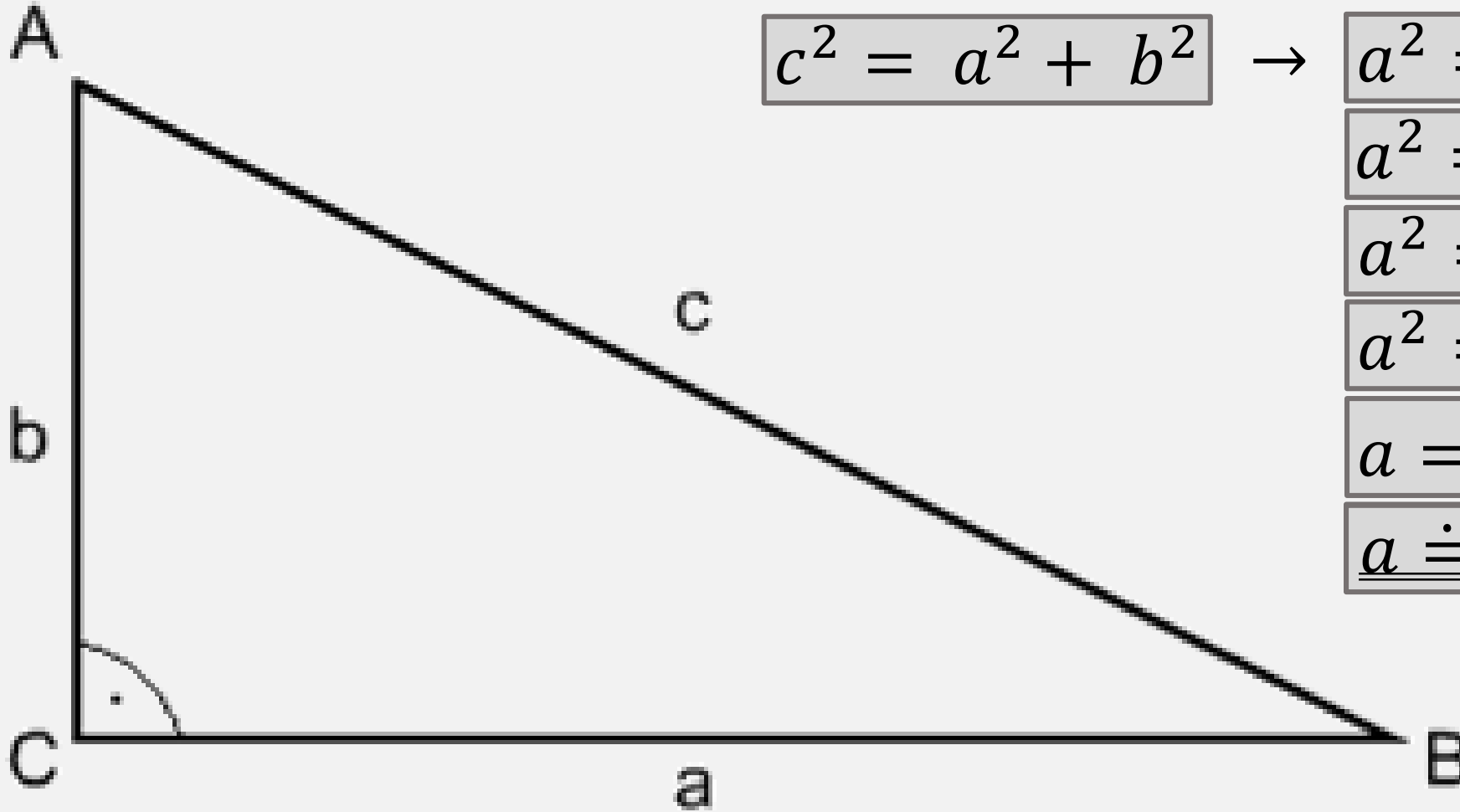
$$k^2 = 625$$

$$k = \sqrt{625}$$

$$\underline{k = 25 \text{ cm}}$$



Příklad: Vypočítejte délku odvěsny a pravoúhlého trojúhelníku ABC . Přepona c má délku 10 cm, odvěsna b má délku 6 cm.



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$\rightarrow$

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$a^2 = 10^2 - 6^2$$

$$a^2 = 100 - 36$$

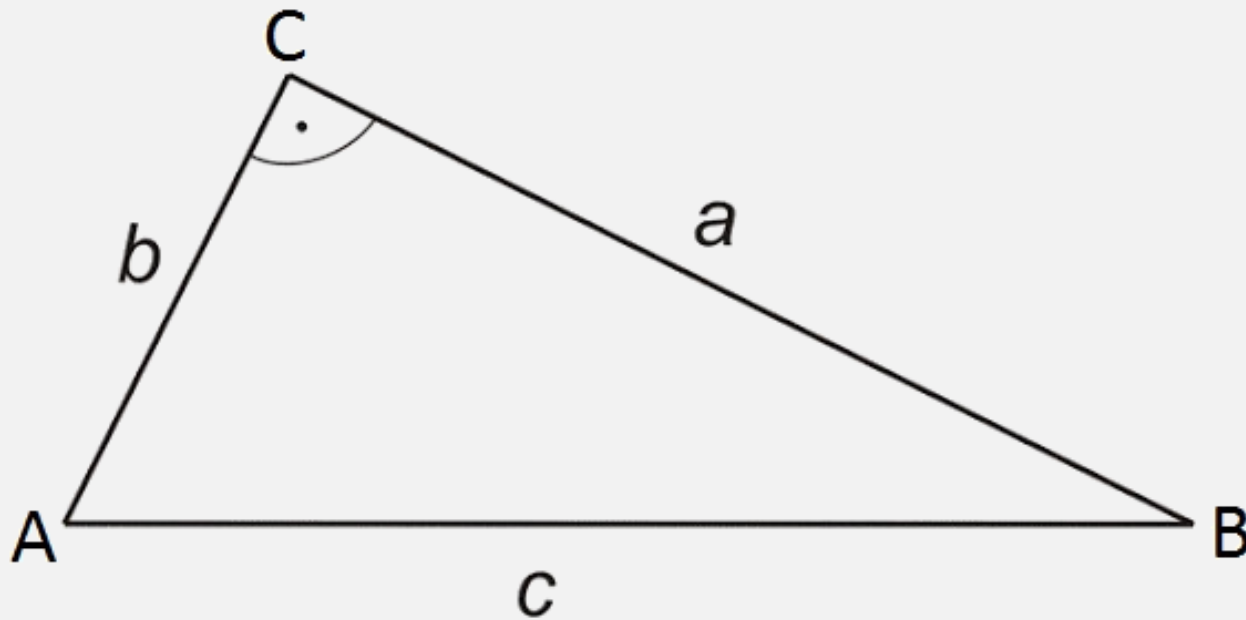
$$a^2 = 64$$

$$a = \sqrt{64}$$

$$\underline{a \doteq 8 \text{ cm}}$$



Příklad: Vypočítejte délku odvěsny b pravoúhlého trojúhelníku ABC , který má délku přepony $c = 4,81$ mm a délku odvěsny $b = 1,46$ mm. Udělejte náčrt.



$$c^2 = a^2 + b^2 \rightarrow b^2 = c^2 - a^2$$

$$b^2 = 4,81^2 - 1,46^2$$

$$b^2 = 23,14 - 2,13$$

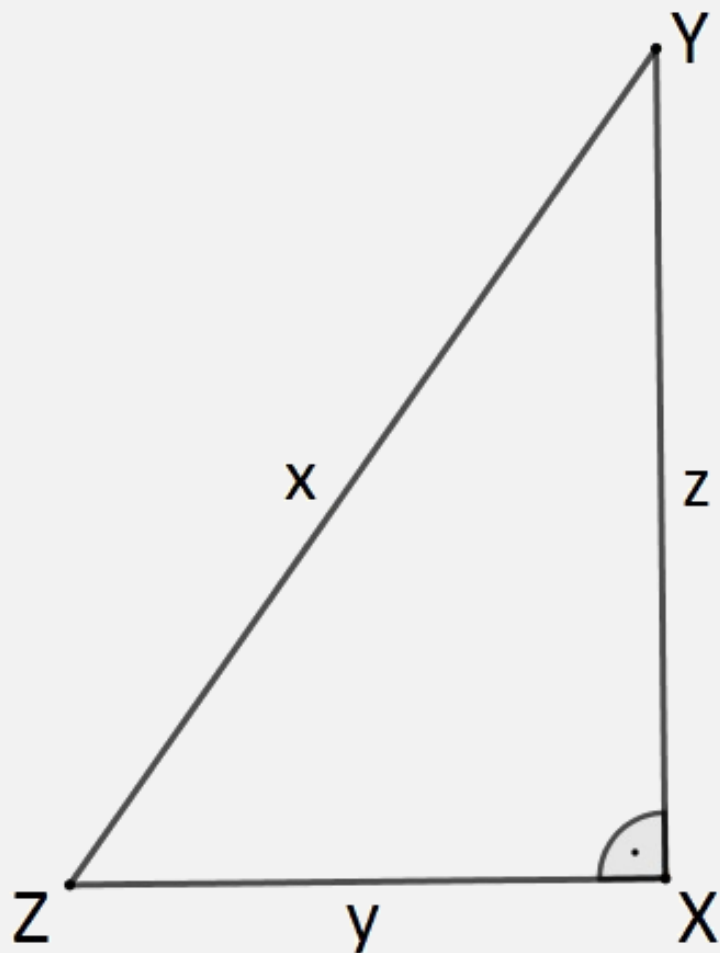
$$b^2 = 21,01$$

$$b = \sqrt{21,01}$$

$$\underline{\underline{b \doteq 4,58 \text{ cm}}}$$



Příklad: V pravoúhlém trojúhelníku XYZ známe délku přepony $x = 1,47$ cm a délku jedné odvěsny $y = 0,82$ cm. Vypočítejte délku druhé odvěsny. Udělejte náčrt.



$$x^2 = y^2 + z^2$$

→

$$z^2 = x^2 - y^2$$

$$z^2 = 1,47^2 - 0,82^2$$

$$z^2 = 1,49$$

$$z = \sqrt{1,49}$$

$$\underline{\underline{z \doteq 1,22 \text{ cm}}}$$



Obrácená Pythagorova věta

Jsou-li a , b , c délky stran trojúhelníku a platí-li

$$c^2 = a^2 + b^2,$$

pak je trojúhelník pravoúhlý a c je délka jeho přepony.

Příklad: Zjistěte, zda je trojúhelník s délkami stran 60 cm, 11 cm, 65 cm pravoúhlý.

$$\begin{aligned}a &= 60 \text{ cm} \\b &= 11 \text{ cm} \\c &= 65 \text{ cm}\end{aligned}$$

Nejdelší strana v trojúhelníku je vždy přepona. Zbývající strany jsou odvěsny.

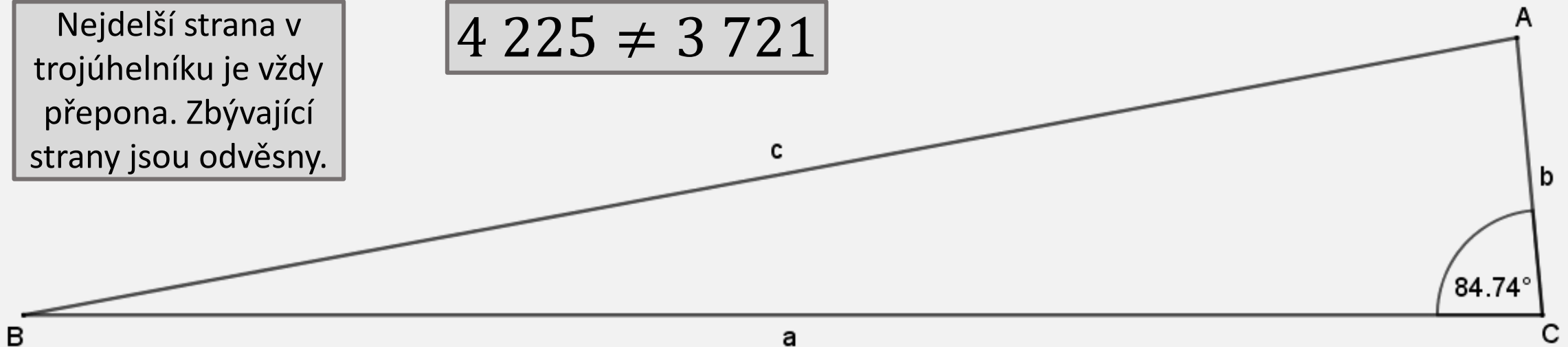
$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$65^2 = 60^2 + 11^2$$

$$4\,225 = 3\,600 + 121$$

$$4\,225 \neq 3\,721$$

Trojúhelník
není pravoúhlý



Příklad: Zjistěte, zda je trojúhelník pravoúhlý. Délky jeho stran jsou: 60 cm, 11 cm, 58 cm.

$$\begin{aligned}a &= 58 \text{ cm} \\ b &= 11 \text{ cm} \\ c &= 60 \text{ cm}\end{aligned}$$

Nejdelší strana v trojúhelníku je vždy přepona. Zbývající strany jsou odvěsny.

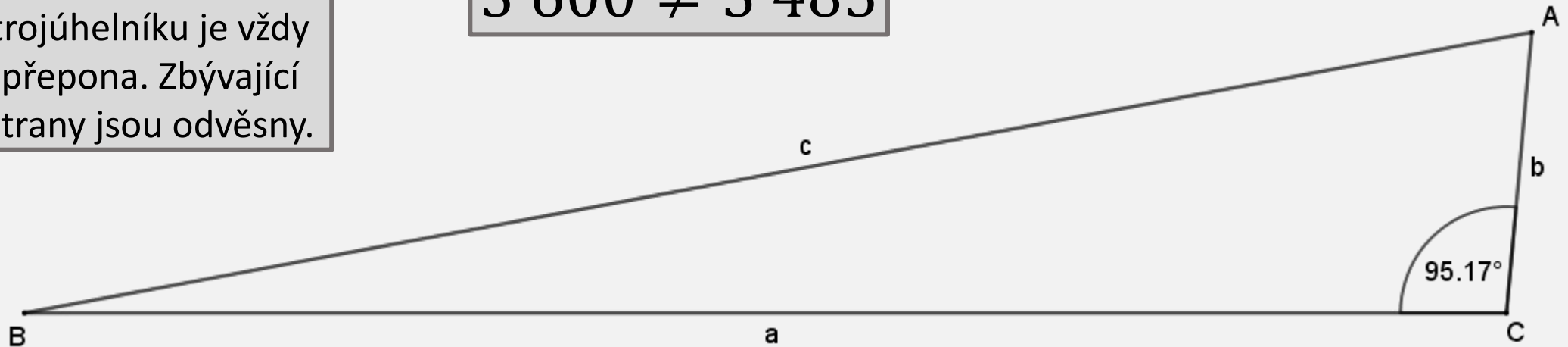
$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$60^2 = 58^2 + 11^2$$

$$3\,600 = 3\,364 + 121$$

$$3\,600 \neq 3\,485$$

Trojúhelník
není pravoúhlý



**Příklad: Zjistěte, zda je trojúhelník pravoúhlý.
Délky jeho stran jsou: 60 cm, 110 mm, 6,1 dm.**

$$\begin{aligned}a &= 60 \text{ cm} \\b &= 110 \text{ mm} = 11 \text{ cm} \\c &= 6,1 \text{ dm} = 61 \text{ cm}\end{aligned}$$

Nejdelší strana v
trojúhelníku je vždy
přepona. Zbývající
strany jsou odvěsny.

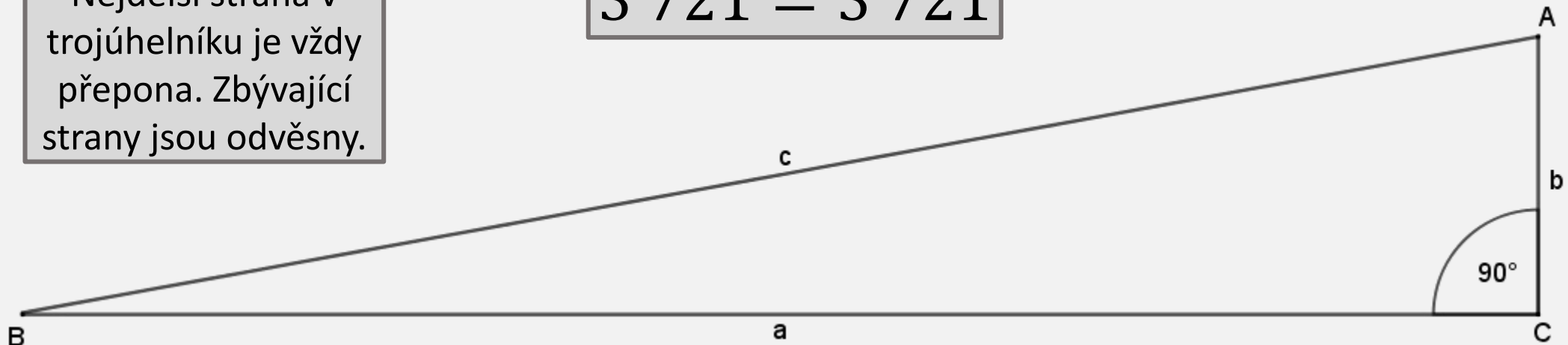
$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$61^2 = 60^2 + 11^2$$

$$3\,721 = 3\,600 + 121$$

$$3\,721 = 3\,721$$

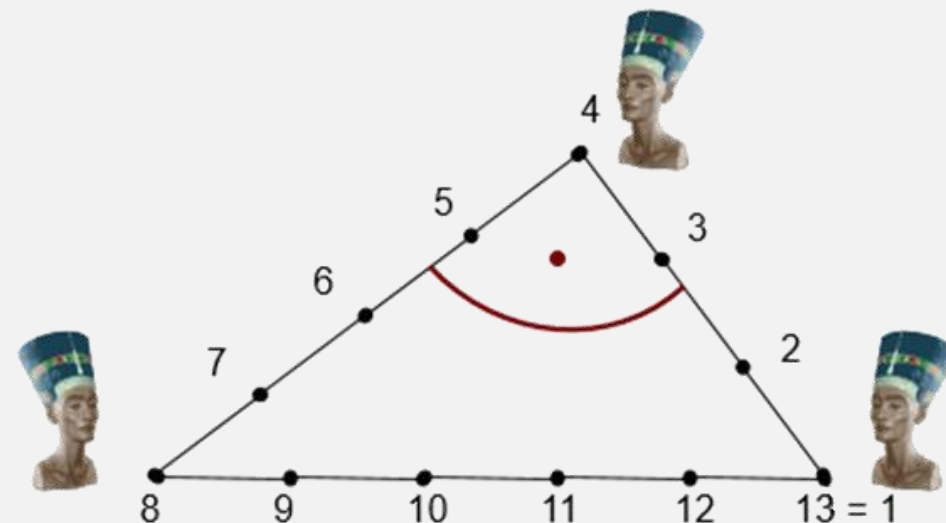
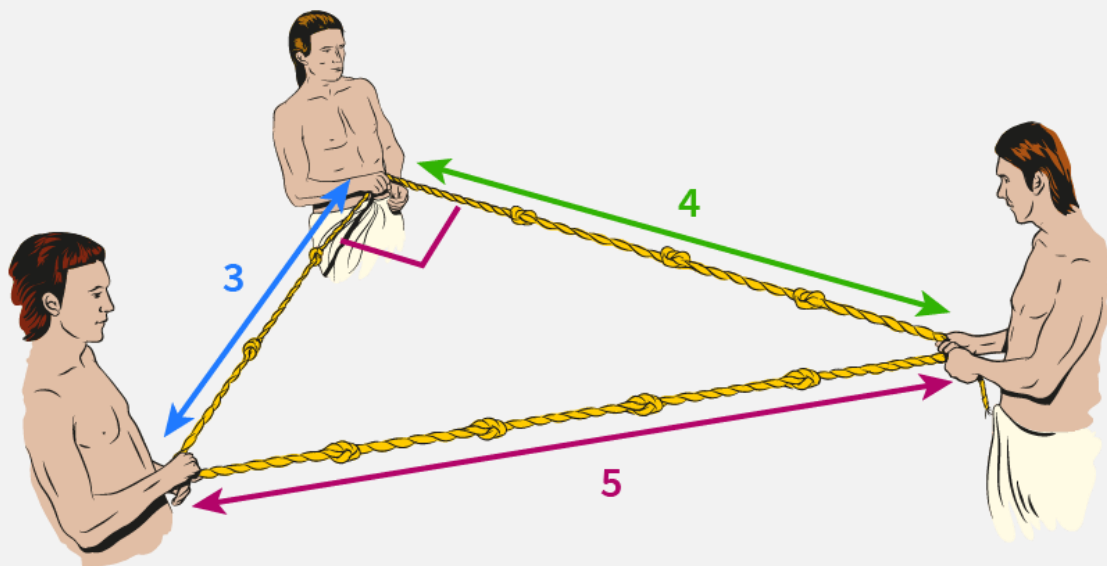
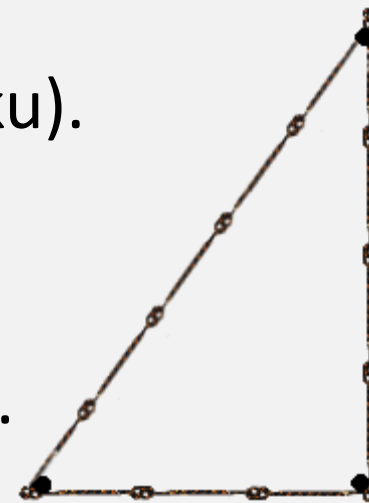
Trojúhelník
je pravoúhlý



Zajímavost

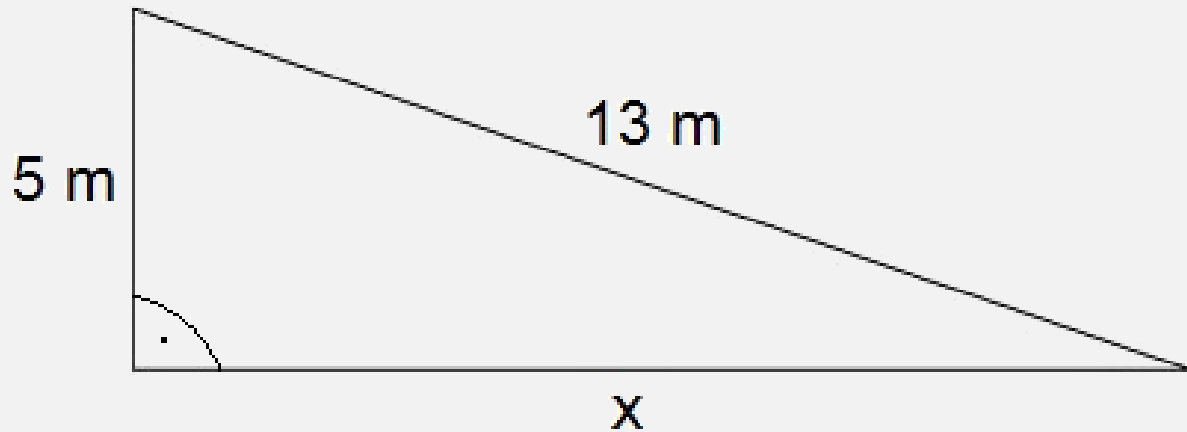
Věděli byste, jak vytyčit pravý úhel bez rýsovacích potřeb? Například s pomocí provázku?

- Staří Egypťané vytyčovali pravý úhel pomocí motouzu (provázku).
- Na provázku je ve stejných vzdálenostech uvázáno 13 uzlů.
- Provázek se napne tak, aby se 1., 4. a 8. uzel stal vrcholem trojúhelníku. Uzel 13 je upevněný ve stejném místě jako uzel 1.
- $3^2 + 4^2 = 5^2 \rightarrow 9 + 16 = 25 \rightarrow$ trojúhelník je pravoúhlý



PŘÍKLADY NA PROCVIČOVÁNÍ

**Vypočítej délku zbývající odvěsny pravoúhlého trojúhelníku,
znáš-li délku jedné jeho odvěsny a přepony: 13 m, 5 m.
Udělejte náčrt.**



$$x^2 = 13^2 - 5^2$$

$$x^2 = 144$$

$$x = \sqrt{144}$$

$$\underline{x = 12 \text{ cm}}$$



Rozhodněte, zda je trojúhelník se stranami daných délek pravoúhlý:

a) 5 cm, 6 cm, 7 cm

$$a = 5 \text{ cm}$$

$$b = 6 \text{ cm}$$

$$c = 7 \text{ cm}$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$7^2 = 5^2 + 6^2$$

$$49 \neq 61$$

Trojúhelník není pravoúhlý

b) 0,25 dm, 15 mm, 2 cm

$$a = 2 \text{ cm}$$

$$b = 15 \text{ mm} = 1,5 \text{ cm}$$

$$c = 0,25 \text{ dm} = 2,5 \text{ cm}$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

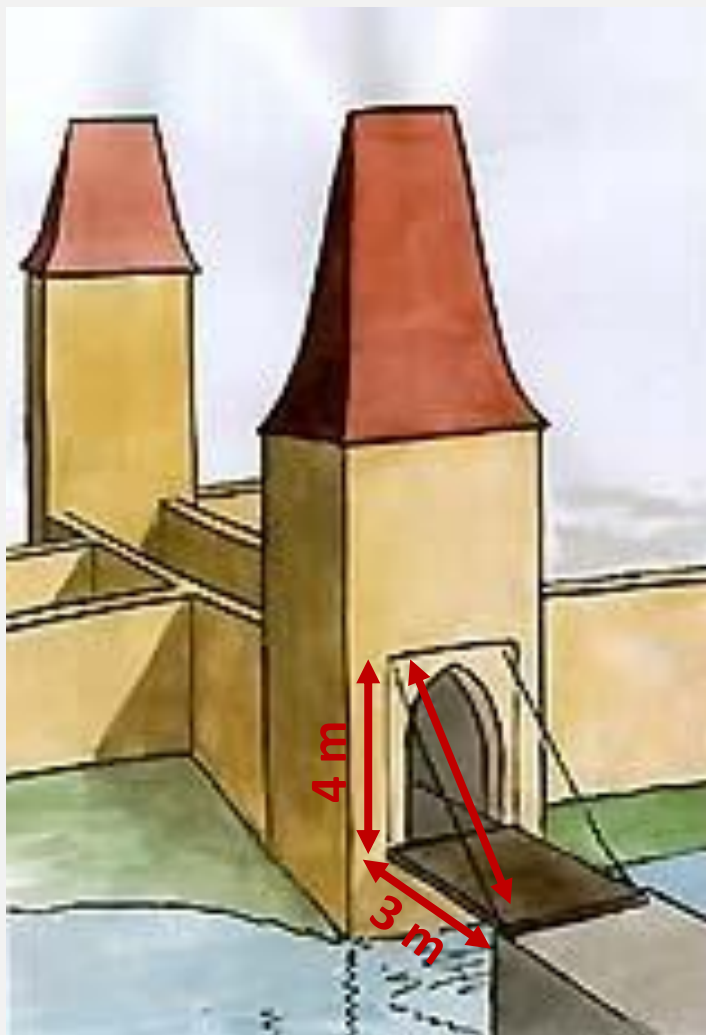
$$2,5^2 = 2^2 + 1,5^2$$

$$6,25 = 6,25$$

Trojúhelník je pravoúhlý



U hradu je padací most. Délka mostu je 3 m, každý z obou řetězů se navíjí na hřídel, která je ve výšce 4 m nad úrovní mostu. Vypočítejte přibližnou délku řetězu. K výsledku připočítejte 30 cm pro upevnění.



$$x^2 = 4^2 + 3^2$$

$$x^2 = 25$$

$$x = \sqrt{25}$$

$$x = 5 \text{ m}$$

$$30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

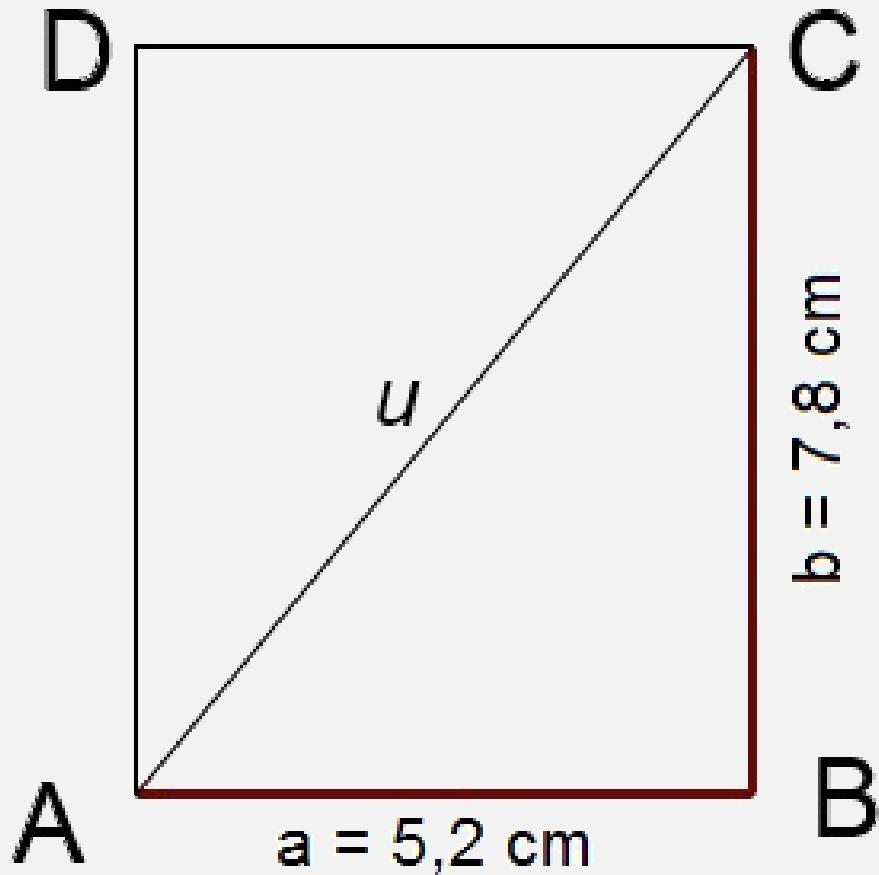
$$r = 5 \text{ m} + 0,3 \text{ m}$$

$$\underline{r = 5,3 \text{ m}}$$

Přibližná délka řetězu je 5,3 m.



Vypočítejte délku úhlopříčky AC obdélníku $ABCD$ se stranami délek $a = 5,2$ cm, $b = 7,8$ cm. Výsledek zaokrouhlete na desetiny. Udělejte náčrt.



$$u^2 = 5,2^2 + 7,8^2$$

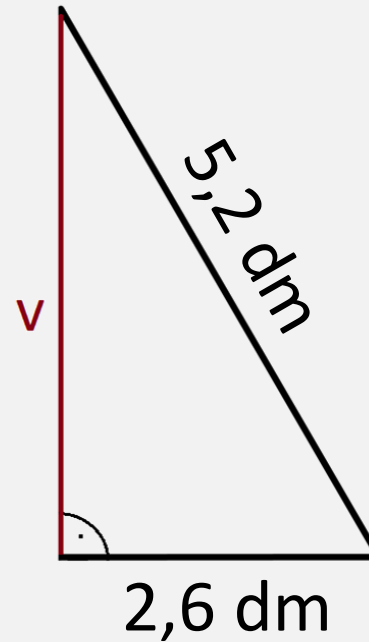
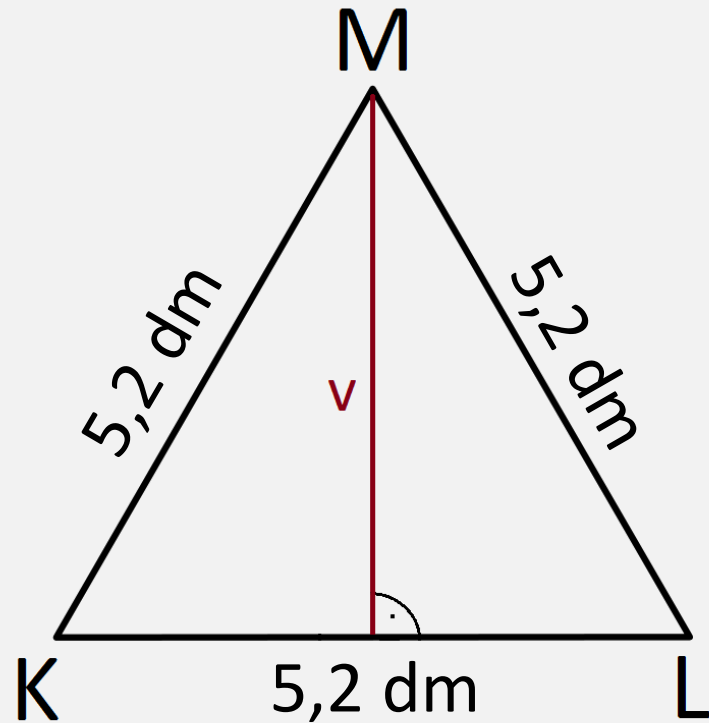
$$u^2 = 87,88$$

$$u = \sqrt{87,88}$$

$$\underline{\underline{u \doteq 9,4 \text{ cm}}}$$



Rovnostranný trojúhelník *KLM* má délku strany 5,2 dm. Vypočítejte jeho výšku a výsledek zaokrouhlete na desetiny. Udělejte náčrt.



Počítáme s poloviční stranou, proto je strana *m* vydělena číslem 2

$$v^2 = 5,2^2 - 2,6^2$$

$$v^2 = 20,28$$

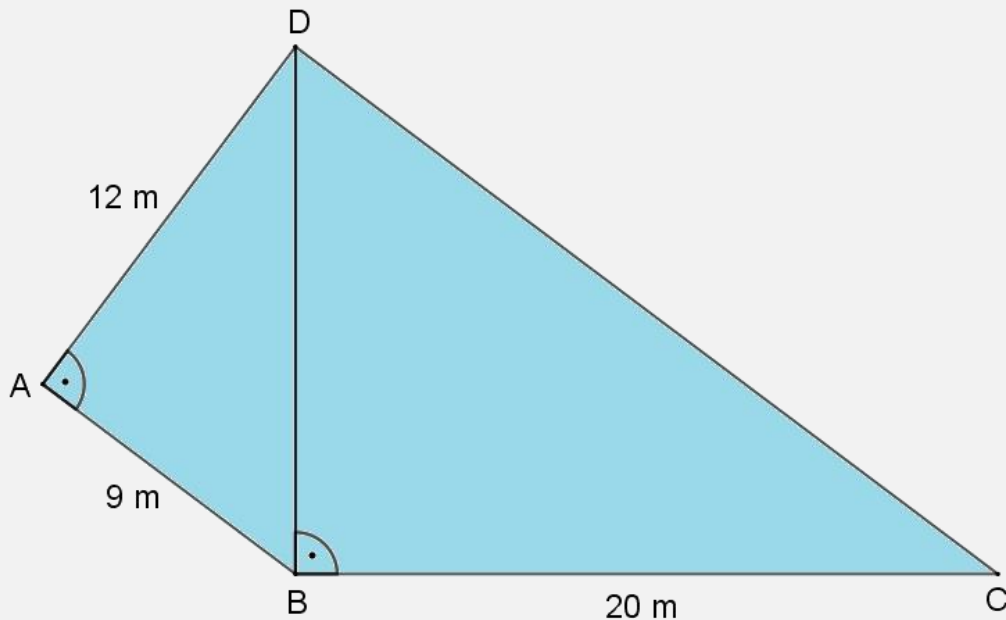
$$v = \sqrt{20,28}$$

$$\underline{\underline{v \doteq 4,5 \text{ dm}}}$$



Na obrázku vidíte plánec parcely, která má tvar čtyřúhelníku $ABCD$. Vypočítejte její výměru (obsah).

Jaké máme možnosti?



1. Rozdělit čtyřúhelník na dva trojúhelníky ABD , BCD , vypočítat obsah každého trojúhelníku a následně obsahy sečíst.

$$S_{ABD} = \frac{9 \cdot 12}{2}$$

$$S_{BCD} = \frac{20 \cdot 15}{2}$$

$$S_{ABD} = 54\text{ m}^2$$

$$S_{BCD} = 150\text{ m}^2$$

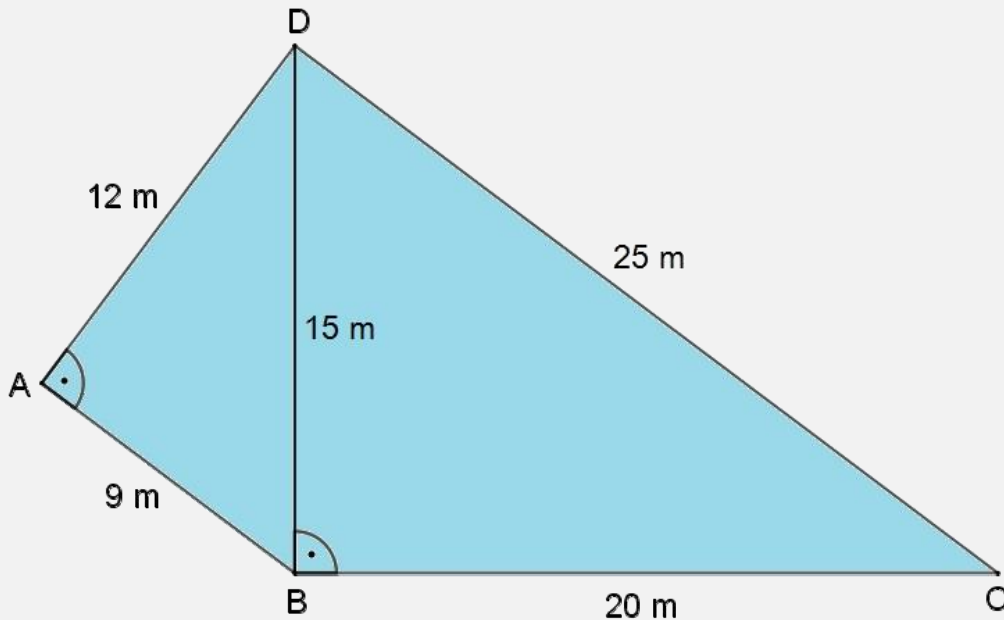
$$S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BCD}$$

$$S_{ABCD} = 204\text{ m}^2$$



Na obrázku vidíte plánec parcely, která má tvar čtyřúhelníku $ABCD$. Vypočítejte její výměru (obsah).

Jaké máme možnosti?



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

$$S_{ABCD} = \frac{(9 + 25) \cdot 12}{2}$$

$$S_{ABCD} = 204 \text{ m}^2$$

2. Vypočítat obsah čtyřúhelníku.

$$S_{ABCD} = \frac{(a + c) \cdot v}{2} \quad \text{K výpočtu obsahu je potřeba znát délky stran } a, c, v.$$

Čtyřúhelník si můžeme rozdělit na dva trojúhelníky – ABD , BCD – a dopočítat délky stran.

V trojúhelníku ABD dopočítáme velikost přepony $|BD|$.

$$|BD|^2 = 12^2 + 9^2 \quad |BD| = 15 \text{ m}$$

V trojúhelníku BCD dopočítáme velikost přepony $|CD|$.

$$|CD|^2 = 15^2 + 20^2 \quad |CD| = 25 \text{ m}$$

Známe potřebné údaje – dopočítáme obsah.



PROCVIČOVÁNÍ NA INTERNETU

**PO KLIKnutí NA níŽE PŘILOŽENÝ ODKAZ SE
ZOBRAZÍ WEBOVÁ STRÁNKA S DALŠÍMI
PŘÍKLADY NA PROCVIČOVÁNÍ**

<https://www.umimematiku.cz/pocitani-pythagorova-veta-mix-2-uroven?source=explicitMapGlobal>