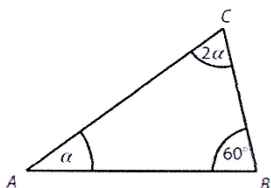


Geometrie – úhly

$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ **VEDLEJŠÍ** $\alpha + \beta = 180^\circ$ **VRCHOLOVÉ** $\alpha = \alpha'$ **SOUHLASNÉ** $\alpha = \alpha'$ **STRÍDAVÉ**

- ① Jakou velikost má nejmenší vnitřní úhel trojúhelníku ABC?
Úhel β v trojúhelníku ABC má velikost 60° . Velikosti zbývajících úhlů jsou v poměru 1 : 2.

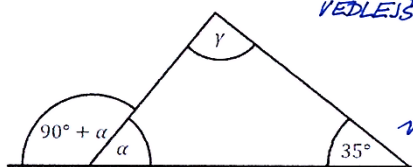


$$\begin{aligned} \alpha + 2\alpha + 60^\circ &= 180^\circ \\ 3\alpha + 60^\circ &= 180^\circ \quad | -60^\circ \\ 3\alpha &= 120^\circ \quad | :3 \\ \alpha &= 40^\circ \\ \beta &= 60^\circ \quad \gamma = 2\alpha = 80^\circ \end{aligned}$$

(1 : 2 = α : 2α)
nebo 60° : 120°
NEJMENŠÍ
 $\alpha = 40^\circ$

- A) větší než 40°
B) 40°
C) 30°
D) 20°
E) menší než 20°

- ② Jaká je velikost úhlu γ ?



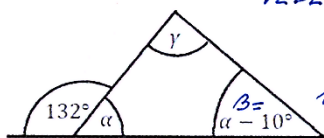
VEDLEJŠÍ: $90^\circ + \alpha + \alpha = 180^\circ \quad | -90^\circ$
 $2\alpha = 90^\circ \quad | :2$
 $\alpha = 45^\circ$

VR: $\alpha + 35^\circ + \gamma = 180^\circ$
 $45^\circ + 35^\circ + \gamma = 180^\circ$

$80^\circ + \gamma = 180^\circ$
 $\gamma = 100^\circ$

- A) 90°
B) 95°
C) 100°
D) 105°
E) jiná velikost

- ③ Jaká je velikost úhlu γ ?



VEDLEJŠÍ: $132^\circ + \alpha = 180^\circ$
 $\alpha = 48^\circ$

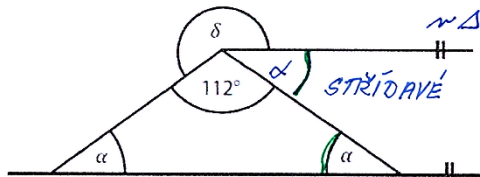
$\beta = \alpha - 10^\circ = 48^\circ - 10^\circ = 38^\circ$

VR: $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$
 $48^\circ + 38^\circ + \gamma = 180^\circ$

$86^\circ + \gamma = 180^\circ \quad | -86^\circ$
 $\gamma = 180^\circ - 86^\circ$
 $\gamma = 94^\circ$

- A) 58°
B) 90°
C) 94°
D) 104°
E) 106°

- ④ Jaká je velikost úhlu δ ? Úhly neměřte, ale vypočítejte.



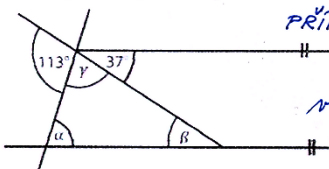
VR: $\alpha + \alpha + 112^\circ = 180^\circ \quad | -112^\circ$
 $2\alpha = 68^\circ \quad | :2$
 $\alpha = 34^\circ$

STRÍDAVÉ

$\delta + \alpha + 112^\circ = 360^\circ$
 $\delta + 34^\circ + 112^\circ = 360^\circ$
 $\delta + 146^\circ = 360^\circ$
 $\delta = 360^\circ - 146^\circ$
 $\delta = 214^\circ$

- A) 192°
B) 214°
C) 236°
D) 248°
E) jiná velikost

- ⑤ Kolik je $\alpha + \beta$? Úhly neměřte.

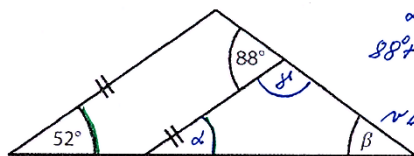


PRŮJÍ: $\gamma + 113^\circ = 180^\circ \quad | -113^\circ$
 $\gamma = 67^\circ$

VR: $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$
 $\alpha + \beta + 67^\circ = 180^\circ \quad | -67^\circ$
 $\alpha + \beta = 113^\circ$

- A) 104°
B) 113°
C) 142°
D) 143°
E) jiný výsledek

- ⑥ Jaká je velikost úhlu β ? Úhel neměřte, ale vypočítejte.



$\alpha = 52^\circ$ (soustředné úhly)

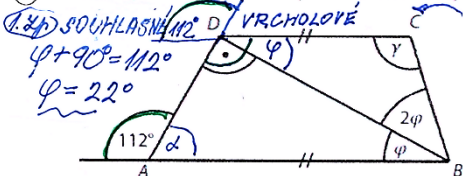
$88^\circ + \gamma = 180^\circ \quad | -88^\circ$
 $\gamma = 92^\circ$

VR: $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$
 $52^\circ + \beta + 92^\circ = 180^\circ$

$\beta + 144^\circ = 180^\circ$
 $\beta = 180^\circ - 144^\circ$
 $\beta = 36^\circ$

- A) 36°
B) 38°
C) 40°
D) 48°
E) jiný výsledek

- ⑦ Jaká je velikost úhlu γ ? Úhel neměřte, ale vypočítejte.



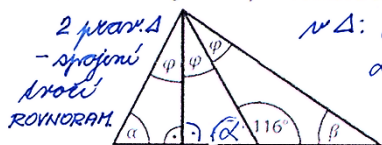
PRŮJÍ: $\gamma + 112^\circ = 180^\circ$
 $\gamma = 68^\circ$

VR: $\alpha + 2\phi + \gamma = 180^\circ$
 $\gamma + 3\phi = 180^\circ$
 $\gamma = 180^\circ - 3 \cdot 22^\circ$
 $\gamma = 180^\circ - 66^\circ$
 $\gamma = 114^\circ$

VEDLEJŠÍ: $\alpha + 112^\circ = 180^\circ$
 $\alpha = 180^\circ - 112^\circ$
 $\alpha = 68^\circ$
 $\alpha + \phi + 90^\circ = 180^\circ$
 $68^\circ + \phi + 90^\circ = 180^\circ$
 $\phi = 180^\circ - 158^\circ = 22^\circ$

- A) 114°
B) 117°
C) 120°
D) 126°
E) jiná velikost

- ⑧ Kolik je $\alpha + \beta$? Velikosti úhlů neměřte, ale vypočítejte.



VR: $\alpha + \beta + 3\phi = 180^\circ$
 $\alpha + \beta = 180^\circ - 3\phi$
 $\alpha + \beta = 180^\circ - 3 \cdot 26^\circ$
 $\alpha + \beta = 180^\circ - 78^\circ = 102^\circ$

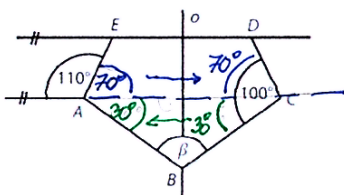
PRŮJÍ: $\alpha = 180^\circ - 116^\circ$
 $\alpha = 64^\circ$

$\phi = 180^\circ - 90^\circ - \alpha$
 $\phi = 180^\circ - 90^\circ - 64^\circ$
 $\phi = 26^\circ$

- A) 90°
B) 92°
C) 102°
D) 112°
E) jiný výsledek

- 9) Jaká je velikost úhlu β ? Uhly neměřte, ale vypočítejte.

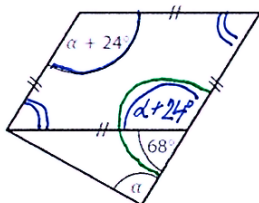
Rovinný obrazec ABCDE je osově souměrný podle osy o procházející bodem B.



*obraz osově souměrný
prodloužit rovnoběžku*
 $\rightarrow 110^\circ + 70^\circ = 180^\circ \rightarrow 70^\circ$ u ved. C
 $\rightarrow 30^\circ = 100^\circ - 70^\circ \rightarrow 30^\circ$ souměrně
 $\Rightarrow \triangle ABC: 30^\circ + 30^\circ + \beta = 180^\circ$
 $\beta = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

- A) menší než 100°
 B) 100°
 C) 110°
 D) 120°
 E) větší než 120°

- 10) Jaká je velikost úhlu α ? Velikosti úhlů neměřte, ale vypočítejte.



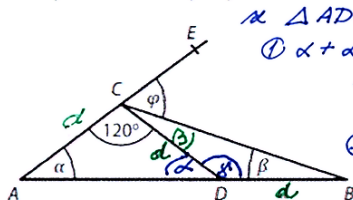
*normoběžník
- prolejší úhly
shodné*
 $\alpha + 24^\circ + 68^\circ = 180^\circ$
 $\alpha + 92^\circ = 180^\circ$
 $\alpha = 180^\circ - 92^\circ$
 $\alpha = 88^\circ$

- A) 88°
 B) 90°
 C) 92°
 D) 94°
 E) jiná velikost

- 11) Jaký je součet úhlů $\alpha + \beta + \varphi$? Velikosti úhlů neměřte, ale vypočítejte.

Na úsečce AB leží bod D, na polopřímce AE bod C.

Úsečky AC, CD a BD mají stejnou délku d.



normoběžník

① $\alpha + d + 120^\circ = 180^\circ$

$$2d = 60^\circ$$

$$d = 30^\circ$$

② $\alpha + \varphi = 180^\circ$ (přímý)

$$\varphi = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$

normoběžník

③ $\beta + \beta + \varphi = 180^\circ$

$$2\beta + 150^\circ = 180^\circ$$

$$2\beta = 30^\circ$$

$$\beta = 15^\circ$$

④ $120^\circ + \beta + \varphi = 180^\circ$

$$120^\circ + 15^\circ + \varphi = 180^\circ$$

$$\varphi = 45^\circ$$

- A) 90°
 B) 85°
 C) 80°
 D) 75°
 E) jiná velikost
 ⑤ $\alpha + \beta + \varphi = 30^\circ + 15^\circ + 45^\circ = 90^\circ$

- 12) Jaká je velikost úhlu φ ? Velikosti úhlů neměřte, ale vypočítejte.

V rovinném trojúhelníku ABC má vnitřní úhel při základně AB velikost 70° .

Na straně AC leží vrchol D rovinného trojúhelníku ABD se základnou AD.

Uvnitř trojúhelníku je vyznačen úhel φ s rameny BC a BD.



① *normoběžník* $\triangle ABC$

$$|\angle BAC| = |\angle ABC| = 70^\circ$$

$$\varphi = 70^\circ - |\angle ABD|$$

normoběžník $\triangle ABD$

$$|\angle ADB| = 70^\circ$$

② *normoběžník* $\triangle ABD$

$$|\angle ADC| = 70^\circ$$

$$\Rightarrow |\angle ABD| = 70^\circ$$

$$= 180^\circ - 2 \cdot 70^\circ$$

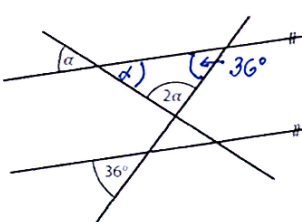
$$= 40^\circ$$

$$\text{③ } \varphi = 70^\circ - 40^\circ = 30^\circ$$

- A) 30°
 B) 35°
 C) 40°
 D) 45°
 E) větší než 45°

- 13) Jaká je velikost úhlu α ? Velikosti úhlů neměřte, ale vypočítejte.

V rovině leží čtyři přímky, z nichž dvě jsou rovnoběžné.



$$\alpha + 2\alpha + 36^\circ = 180^\circ$$

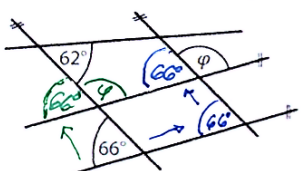
$$3\alpha + 36^\circ = 180^\circ$$

$$3\alpha = 144$$

$$\alpha = 48^\circ$$

- A) 18°
 B) 36°
 C) 44°
 D) 48°
 E) jiná velikost

- 14) Jaká je velikost úhlu φ ? Velikosti úhlů neměřte, ale vypočítejte.



$$\varphi = 180^\circ - 66^\circ = 114^\circ (\rightarrow \uparrow)$$

mnoho $\rightarrow$

$$\varphi = 180^\circ - 66^\circ = 114^\circ$$

- A) 128°
 B) 126°
 C) 118°
 D) 114°
 E) jiná velikost

- 15) Jaká je velikost úhlu β ? Velikosti úhlů neměřte, ale vypočítejte.

V rovině leží čtyři přímky, z nichž dvě jsou rovnoběžné a zbývající dvě jsou na sebe kolmé.

$$\text{② } 3\alpha + 2\alpha = 180^\circ$$

$$\text{vedlejší } 5\alpha = 180^\circ$$

$$\alpha = 36^\circ$$

$$(\beta = 180^\circ - 90^\circ - 2\alpha)$$

$$\text{① } \beta = 90^\circ - 2\alpha \rightarrow \text{②}$$

$$\beta = 90^\circ - 2 \cdot 36^\circ$$

$$\beta = 90^\circ - 72^\circ$$

$$\beta = 18^\circ$$

- A) menší než 20°
 B) 20°
 C) 28°
 D) 34°
 E) větší než 34°

Výsledky: ① B ② C ③ C ④ B ⑤ B ⑥ A ⑦ A ⑧ C ⑨ D ⑩ A ⑪ A ⑫ A ⑬ D ⑭ D ⑮ A