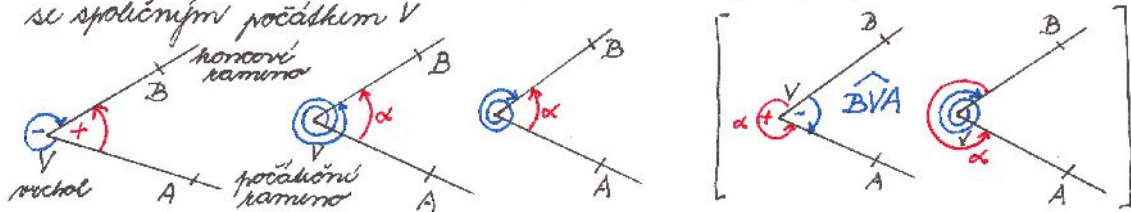


4. Otočení (rotace)

ORIENTOVANÝ ÚHEL (nm. $\widehat{AVB}$) - uspořádaná dvojice polopřímek $\rightarrow VA, \rightarrow VB$ se společným počátkem V



- VELIKOST

- v stupňové míře

$$|\widehat{AVB}| = \alpha + k \cdot 360^\circ \quad (k \in \mathbb{Z})$$

kohladní velikost

- v obloukové míře (rad)

$$|\widehat{AVB}| = \alpha + 2k\pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

kohladní velikost

- NULOVÝ ORIENTOVANÝ ÚHEL (počáteční rameno splývá s koncovým)

$$|\widehat{AVA}| = 0^\circ + k \cdot 360^\circ = k \cdot 360^\circ \Rightarrow \alpha = 0^\circ$$

$$|\widehat{AVA}| = 0 + 2k\pi = 2k\pi \Rightarrow \alpha = 0 \text{ rad}$$

Příklady

① Uvěř kohladní velikost

$$a) 800^\circ = 80^\circ + k \cdot 360^\circ \Rightarrow \alpha = 80^\circ$$

$$\left[\frac{800^\circ}{360^\circ} = 2 \right]$$

$$b) -1140^\circ = -60^\circ - 3 \cdot 360^\circ = [-60^\circ + 360^\circ] - 1 \cdot 360^\circ$$

$$\left[\frac{-1140^\circ}{360^\circ} = -3 \right] \quad -3 \cdot 360^\circ = -1080^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 300^\circ$$

② Uvěř velikost úhlu (a jeho kohladní velikost), o který se otočí ručička hodinová mezičkou od 7:30 h do 11:45 h.



$$|\widehat{AVB}| = -4 \cdot 360^\circ - 90^\circ = -1440^\circ - 90^\circ = -1530^\circ$$

$$-1530^\circ = -90^\circ - 4 \cdot 360^\circ = (-90^\circ + 360^\circ) - 1 \cdot 360^\circ - 4 \cdot 360^\circ = 270^\circ - 5 \cdot 360^\circ$$

$$(\alpha = 270^\circ)$$

OTOČENÍ (ROTACE) - nm. $R(S, \varphi)$, kde φ je daná jediná velikost orientovaného úhlu a S daný bod, je SHODNÉ ZOBRAZENÍ (přímá shodnost), které přechází

1. každému bodu $X \neq S$ bod X' tak, že

$$|\widehat{XSX'}| = \varphi \text{ a } |X'S| = |XS|$$



2. bodu S bod $S' = S$

- SAMODRUŽNÉ BODY: pro $\varphi \neq k \cdot 360^\circ (\neq 2k\pi) \dots$ JEDEN - střed otočení S
 $\varphi = k \cdot 360^\circ (= 2k\pi) \dots$ VŠECHNY BODY IDENTITA $\Rightarrow R(S, 2k\pi) = J$

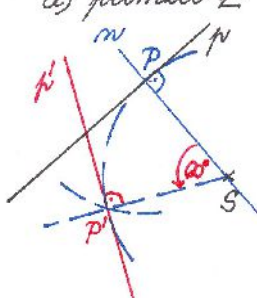
- SAMODRUŽNÉ PŘÍMKY: pro $\varphi \neq 180^\circ + k \cdot 360^\circ (\neq \pi + 2k\pi) \dots$ ŽÁDNÉ
 $\varphi = 180^\circ + k \cdot 360^\circ (= \pi + 2k\pi) \Rightarrow$ STŘEDOVÁ SOUHRNOST $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ VŠECHNY PŘÍMKY PROCHÁZEJÍCÍ BODEM S

Příklady

③ Kružnice ZÁKLADNÍ KONSTRUKCE - OTOČENÍ PŘÍMKY

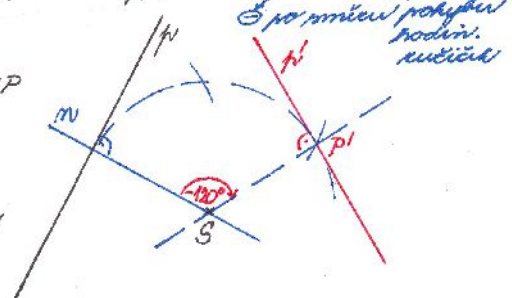
a) přímku p $R(S, 60^\circ)$, $S \notin p$

b) přímku p $R(S, -120^\circ)$, $S \notin p$

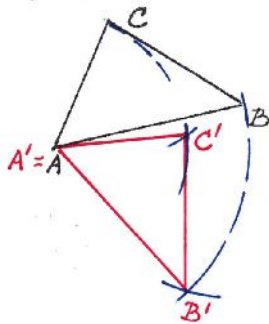


④ Jediný směr pohybu hodin. ručiček

stačí otočit přímku p kolmo mn na p kolem bodem S (nebo nm. 2 body přímky a otočme je - normalizují)



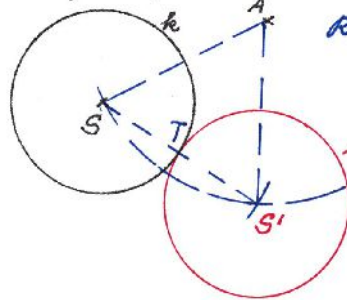
c) $\triangle ABC \sim R(A, -60^\circ)$



$R(A, -60^\circ):$
 $\triangle ABC \rightarrow \triangle A'B'C'$

pomození kružnice
nemusíme vyhledat
celý, odhadujeme
přibližně (míně
čár a klíček +
→ lepší přehlednost)

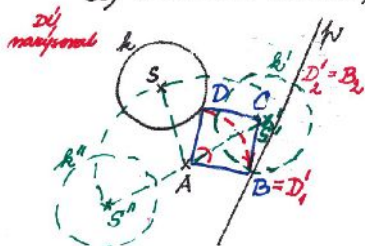
d) $k(S, \kappa) \sim R(A, 60^\circ)$



$R(A, 60^\circ): k(S, \kappa)$
 $\rightarrow k'(S', \kappa' = \kappa)$

otočíme
 $S \rightarrow S'$
 $\kappa' = \kappa$
T... bod dotyku
 $TE k \cap SS'$

④ je dána přímka p , bod A a kružnice k . Sešlejte následně
a) čtverce ABCD, které mají vrchol B na přímce p a vrchol D na kružnici k .



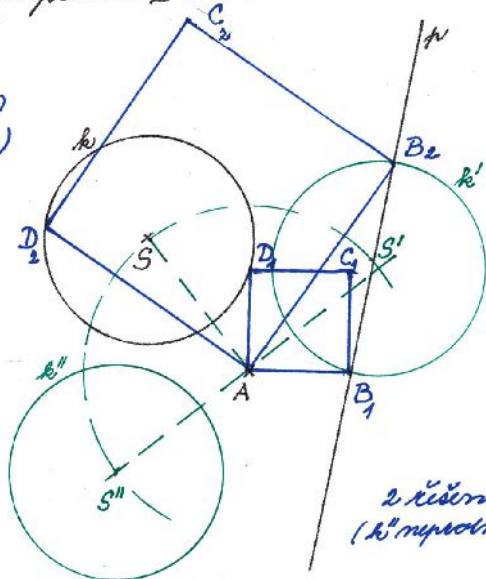
(1. kř.) OTOČENÍM KRUŽNICE

rychle: $R(A, \pm 90^\circ)$

$DE k \rightarrow D'E k'(S', \kappa' = \kappa)$

$DE k \rightarrow D''E k''(S'', \kappa' = \kappa)$

hl. body $B \in p \cap k'$
přp. $DE p \cap k''$



(2. kř.) OTOČENÍM PŘÍMKY p - rychle: $R(A, \pm 90^\circ)$

$B \in p \rightarrow B' = DE p'$

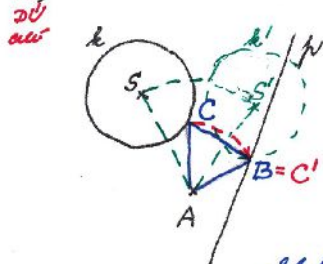
$R(A, \pm 90^\circ): p \rightarrow p', p''$

hl. b. $D \in k \cap p'$, přp. $DE k \cap p''$

- po malování bodu B (přp. D)
doplňme na čtverec

- počít řešení křížem na polohu k, p, A

b) kosoúhlý $\triangle ABC$, které mají vrchol B na přímce p a vrchol C na kružnici k .



rychle: $R(A, \pm 60^\circ)$

(1. kř.) OTOČENÍM KRUŽNICE

$R(A, \pm 60^\circ):$

$k(S, \kappa) \rightarrow k'(S', \kappa' = \kappa)$

$k(S, \kappa) \rightarrow k''(S'', \kappa' = \kappa)$

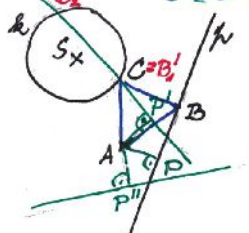
hl. b. $B = C' \in p \cap k'$
přp. $B \in p \cap k''$

(2. kř.) OTOČENÍM PŘÍMKY

$R(A, \pm 60^\circ): k(S, \kappa) \rightarrow k', k''$

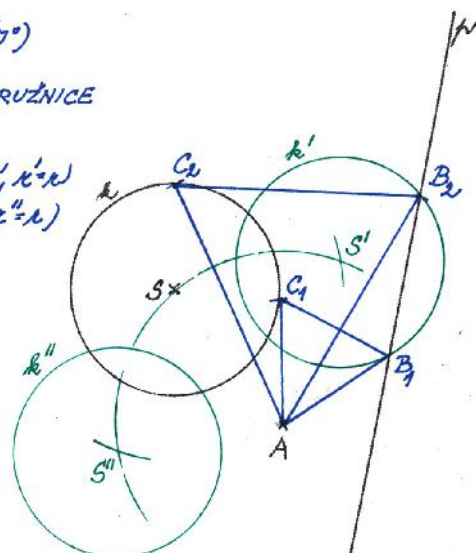
hl. b. $C = B' \in k \cap p'$

$C = B'' \in k \cap p''$



(otočíme paliv P
- viz př. 3)

- po malování bodu B
(přp. C) doplňme na
kosoúhlý $\triangle$



(k'' nepřetne p)

2 řešení
(počít křížem na
polohu p, k, A)

3.59 Gestaltu výchovy

a) konvexitativní $\triangle ABC$ tak, aby $B \in k_1, C \in k_2$.



1. KPV. OTOČENÍM k_2

$$R(A, \pm 60^\circ): h_2(S, \kappa_2) \rightarrow h_2'(S', \kappa_2' = \kappa), h_2''(S'', \kappa_2'' = \kappa_2)$$
$$\begin{aligned} \text{Ahl. b. } B &= C' \in k_1 \cap k_2' \\ B &= C'' \in k_1 \cap k_2'' \end{aligned}$$

(2. №.) ОТОСЕНГМ В₁

$$R(A, \pm 60^\circ): k_1(S, \kappa) \rightarrow k_1'(S', \kappa), k_1''(S'', \kappa)$$
$$\text{h.h.v. } C = B' (\text{resp. } B'') \in k_2 \cap k_1' (\text{resp. } k_1'')$$

$\Rightarrow$ doplníme na rovnosterný Δ

1.) Choose $ABCD$ tak, aby $BE \in k_1$, $DE \in k_2$.



выпук. $R(A, \pm 90^\circ)$

1. Np. otočením k_2

$$\mathcal{R}(A, \pm 90^\circ): k_2(S, k_2) \rightarrow k_2'(S', k_2' = k), k''(S'', k)$$
$$\text{kl. k. } B = D'(\text{пр. } D'') \in k_1 \cap k_2'(\text{пр. } k_2'')$$

=> doplníme na číre

2. kv. OTOČENÍM k₁

$$\mathcal{R}(A, \pm 90^\circ): k_y(S, t_y) \rightarrow k'_y(S', t_y), k''_y(S'', t_y)$$
$$\text{h.l. v. } D = B'(\text{пр. } B'') \in k_2 \cap k_1'(\text{пр. } k_1'')$$

=> dopravná na čerpec

