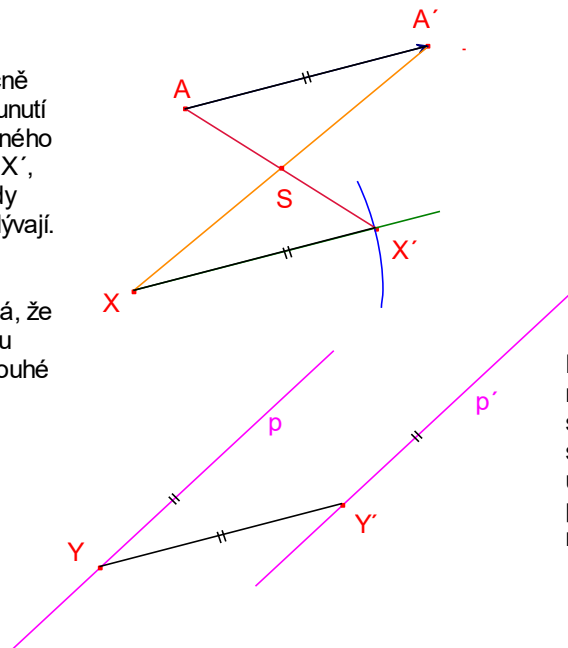


## Posunutí

### Vlastnosti

Posunutí je jednoznačně určeno vektorem posunutí  $AA'$ . Obrazem libovolného bodu  $X$  je takový bod  $X'$ , pro který platí, že středy úseček  $AX'$  a  $A'X$  splývají. To podle vlastností (zobecněného) rovnoběžníku znamená, že úsečky  $AA'$  a  $XX'$  jsou rovnoběžné, stejně dlouhé a stejně orientované.

Posunutí zachovává délky, jedná se o shodné zobrazení.



Libovolná přímka  $p$  se při posunutí zobrazí na přímku  $p'$  s ní rovnoběžnou. Pro zobrazení přímky tedy stačí zobrazit její libovolný jeden bod.

Posunutí, které není určeno nulovým vektorem nemá žádné samodružné body. Slabě samodružná je v posunutí určeném vektorem  $AA'$  každá přímka, která je s úsečkou  $AA'$  rovnoběžná.

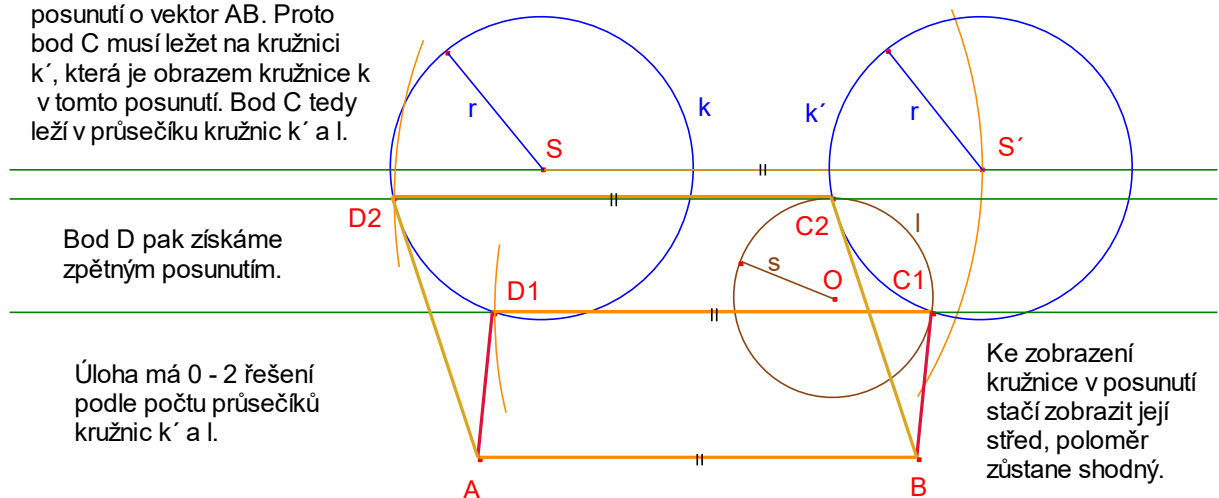
### Užití posunutí v úlohách

1. Necht' je dána úsečka  $AB$  a kružnice  $k(S;r)$  a  $l(O;s)$ ,  $r \neq s$ . Sestrojte rovnoběžník  $ABCD$  tak, aby bod  $C$  ležel na kružnici  $l$  a bod  $D$  na kružnici  $k$ .

Bod  $C$  je obrazem bodu  $D$  v posunutí o vektor  $AB$ . Proto bod  $C$  musí ležet na kružnici  $k'$ , která je obrazem kružnice  $k$  v tomto posunutí. Bod  $C$  tedy leží v průsečíku kružnic  $k'$  a  $l$ .

Bod  $D$  pak získáme zpětným posunutím.

Úloha má 0 - 2 řešení podle počtu průsečíků kružnic  $k'$  a  $l$ .



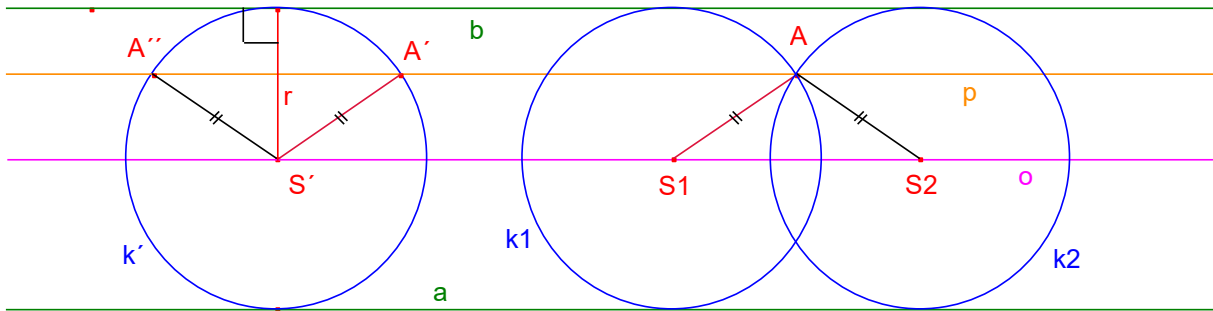
Ke zobrazení kružnice v posunutí stačí zobrazit její střed, poloměr zůstane shodný.

2. Necht' jsou dány rovnoběžky  $a, b$  a uvnitř pásu, který tvoří, bod  $A$ . Sestrojte kružnici  $k$ , která se dotýká přímek  $a, b$  a prochází bodem  $A$ .

Každá kružnice, která se dotýká rovnoběžek  $a, b$  musí mít střed na ose  $o$  pásu, který tyto rovnoběžky tvoří.

Sestrojme pomocnou kružnici  $k'$ , která se dotýká  $a$  i  $b$ . Kružnici  $k'$  zbývá posunout do správné polohy tak, aby její obraz procházel bodem  $A$ .

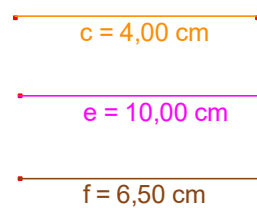
Označme  $A'$  a  $A''$  průsečík rovnoběžky  $p$  s přímkou  $a$  vedené bodem  $A$  s kružnicí  $k'$ . Hledané posunutí je určeno vektorem  $A'A$  resp.  $A''A$ . Střed  $S$  hledaných kružnic najdeme pomocí doplnění na rovnoběžník.



Úloha má vždy 2 řešení.

*Poznámka.* Úlohu lze rovněž řešit bez využití posunutí. Střed  $S$  hledané kružnice  $k$  totiž musí ležet na ose  $o$  zadaného pásu a také na kružnici se středem  $A$  a poloměrem, který je roven polovině vzdálenosti rovnoběžek  $a, b$ , tedy v průsečíku obou útvarů.

3. Sestrojte lichoběžník  $ABCD$  se základnami  $AB$  a  $CD$ , je-li při obvyklém značení dáno  $c, e, f, \omega = \angle APB$ , kde  $P$  je průsečík úhlopříček  $AC$  a  $BD$ .



Označme  $B'$  obraz bodu  $B$  v posunutí o vektor  $DC$ .

Čtyřúhelník  $BB'CD$  je tedy rovnoběžníkem.

Trojúhelník  $AB'C$  je určen jednoznačně podle věty sus.

Na straně  $AB'$  najdeme bod  $B$ , pro který platí  $BB' = c$ . Dokončení konstrukce je zřejmé.

Úloha má 0-1 řešení. Je-li úsečka  $c$  delší nebo rovna délce úsečky  $AB'$ , řešení neexistuje.

