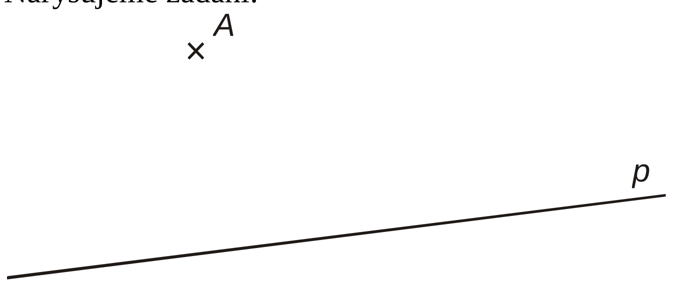
## 3.4.1 Základní geometrické konstrukce

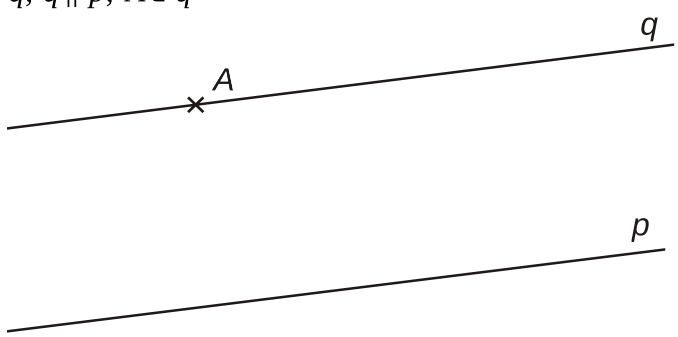
**Předpoklady:**

**Př. 1:** Je dána přímka $p$ a mimo ní bod $A$. Do obrázku postupně narýsuj:
$q;\ q \parallel p;\ A \in q$ $\quad$ $r; r \perp p;\ A \in r$ $\quad$ $B;\ B \in p \cap r$
$C; C \in p; |BC| = 6\,\mathrm{cm}$. $\quad$ Sestroj osu úsečky $BC$.
Sestroj kružnici $k$ tak, aby byla kružnicí opsanou trojúhelníku $ABC$.

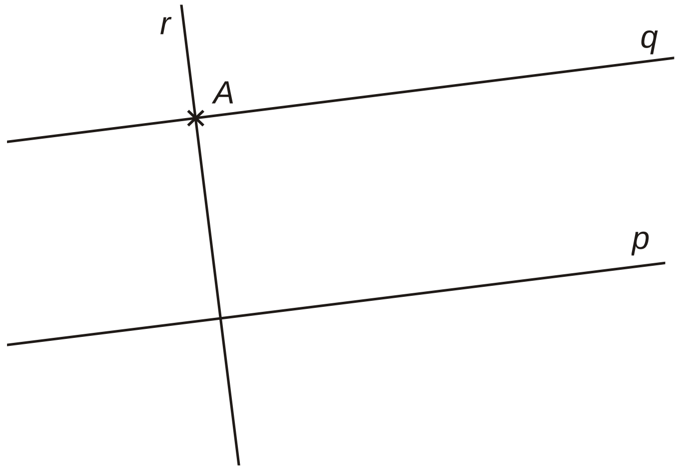
Narýsujeme zadání:



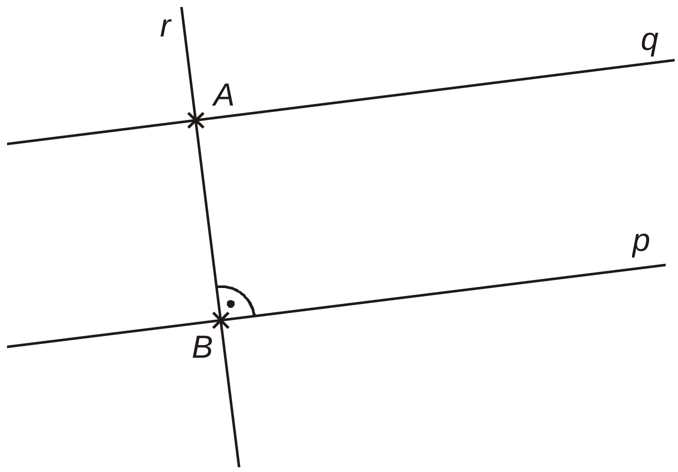

$q;\ q \parallel p;\ A \in q$



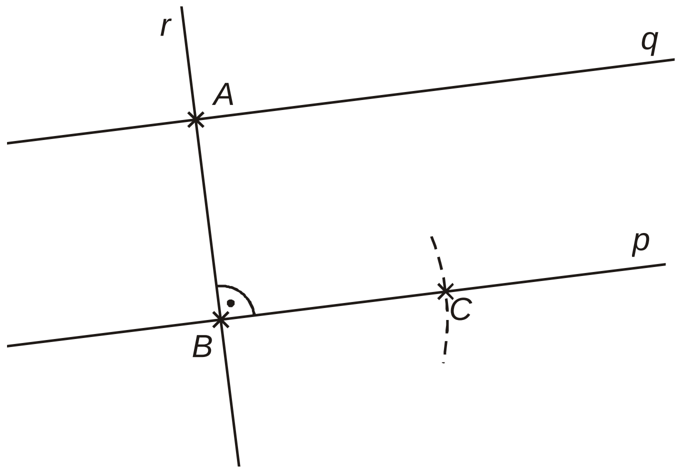

$r; r \perp p;\ A \in r$



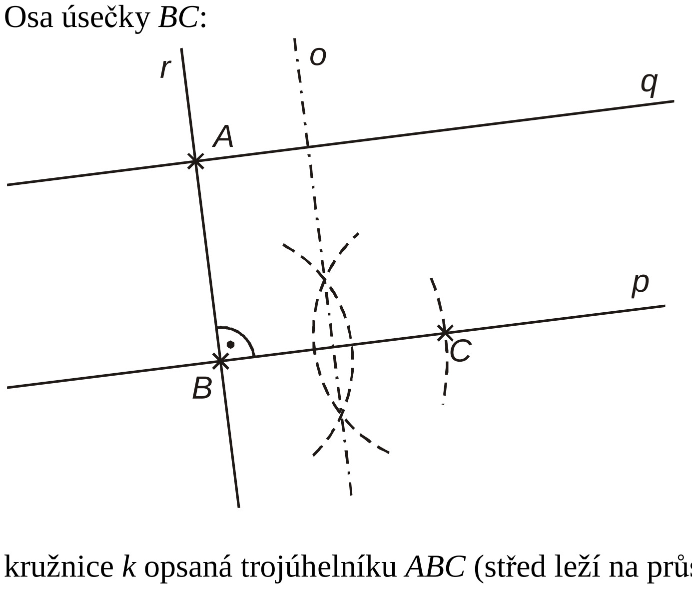

$B;\ B \in p \cap r$



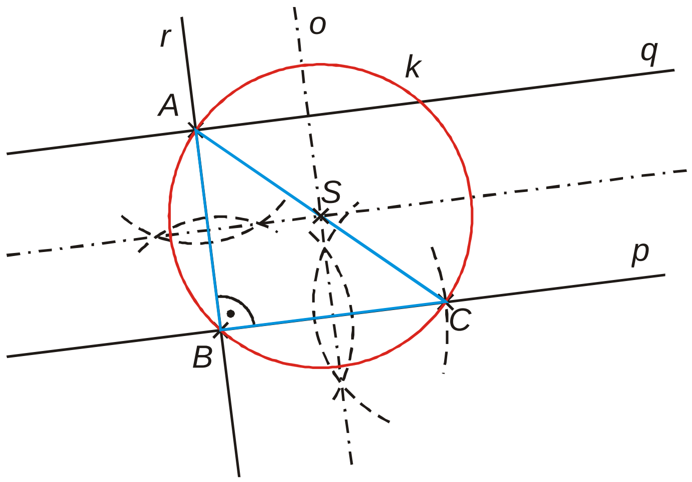

$C; C \in p; |BC| = 6\,\mathrm{cm}$




Osa úsečky *BC*:



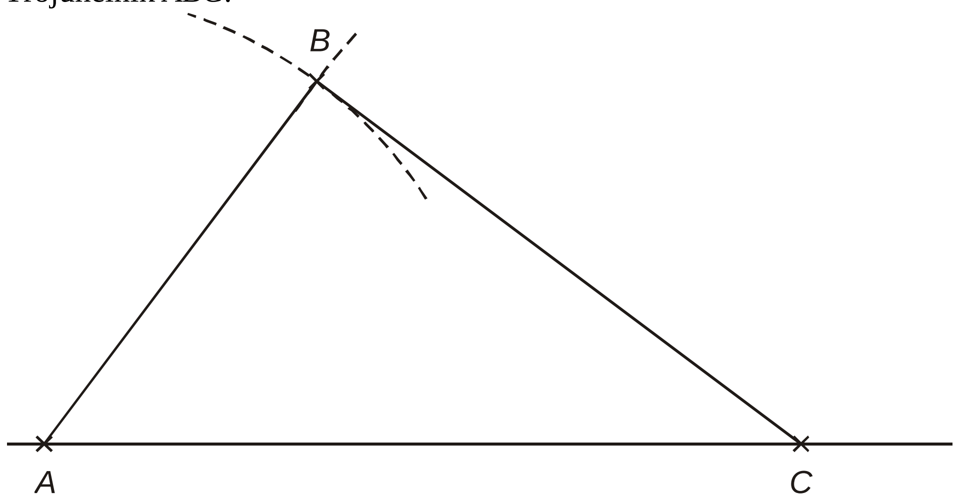

kružnice *k* opsaná trojúhelníku *ABC* (střed leží na průsečíku os stran)




**Pedagogická poznámka:** Přesnost rýsování si studenti snadno zkontrolují podle toho, jak přesně leží střed opsané kružnice na straně *AC*.

**Př. 2:** Je dán trojúhelník *ABC*; $|AB| = 6\,\text{cm}$, $|BC| = 8\,\text{cm}$, $|AC| = 10\,\text{cm}$. Sestroj trojúhelník a změř velikosti jeho úhlů. Výsledky měření ověř výpočtem. Narýsuj Thaletovu kružnici nad stranou *AC*.
Sestroj kružnici *k* tak, aby byla kružnicí vepsanou trojúhelníku *ABC*.

Trojúhelník *ABC*:




Velikosti úhlů:

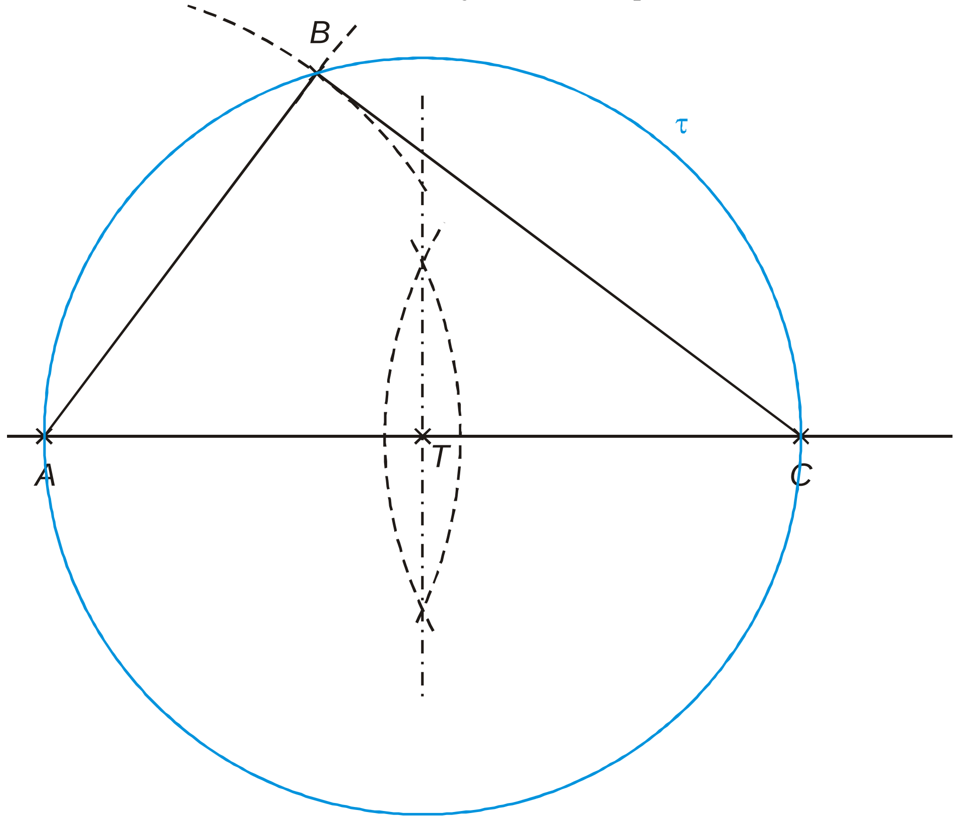
- $\beta = 90°$
- $\alpha = 56°8'$
- $\gamma = 36°52'$

Ověření výpočtem:

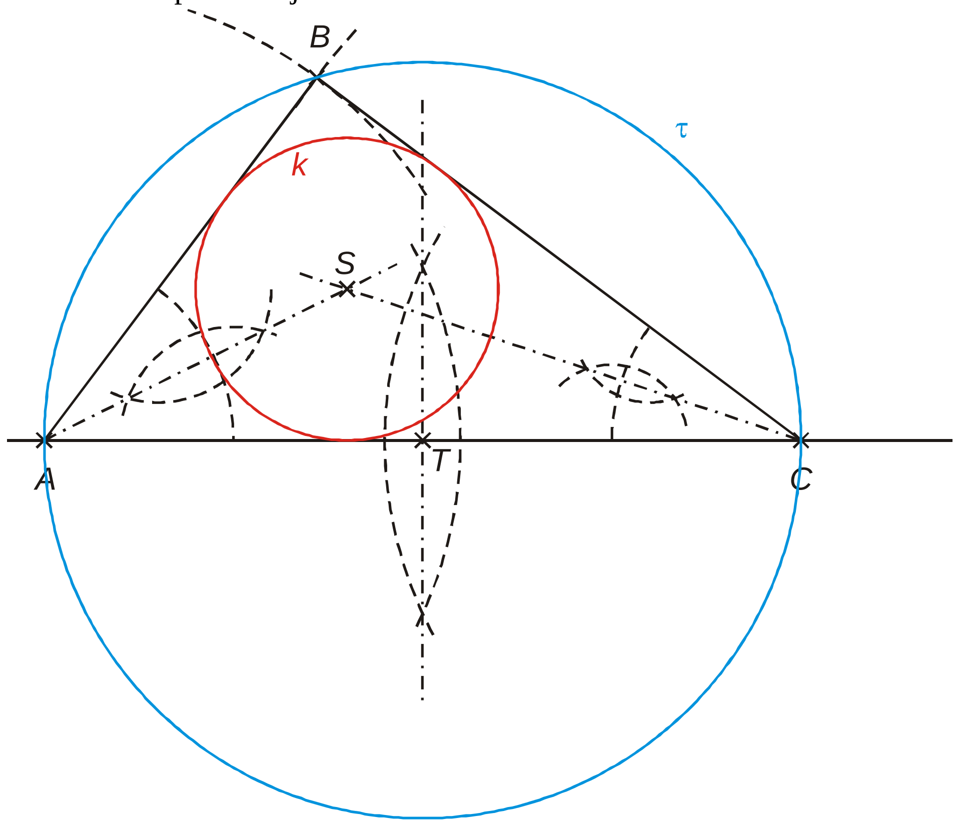
- pravý úhel $\beta \Rightarrow$ pro trojúhelník musí platit Pythagorova věta: $|AB|^2 + |BC|^2 = |AC|^2$
  $6^2 + 8^2 = 10^2$
  $100 = 100$ platí $\Rightarrow$ pro výpočet zbývajících úhlů můžeme použít goniometrické funkce
- $\sin\alpha = \dfrac{|BC|}{|AC|} = \dfrac{8}{10} \Rightarrow \alpha = 53°8'$

- $\sin\gamma = \dfrac{|AB|}{|AC|} = \dfrac{6}{10} \;\Rightarrow\; \gamma = 36°52'$

Thaletova kružnice nad stranou *AC* je kružnice s průměrem *AC*

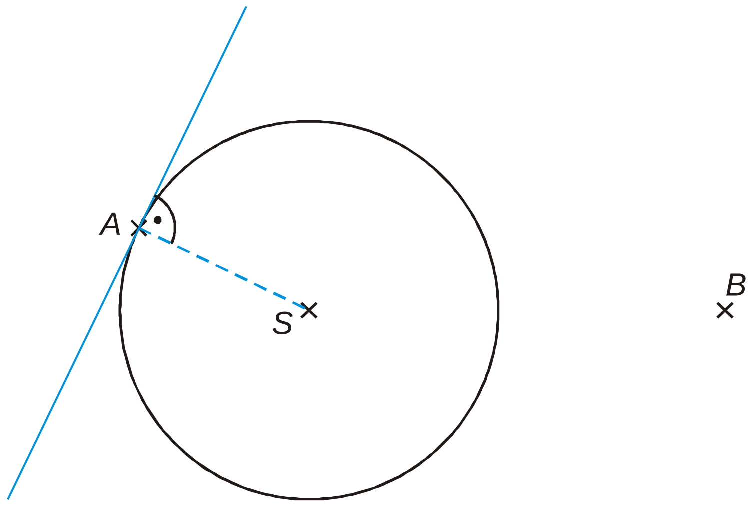



kružnice *k* vepsaná trojúhelníku *ABC*

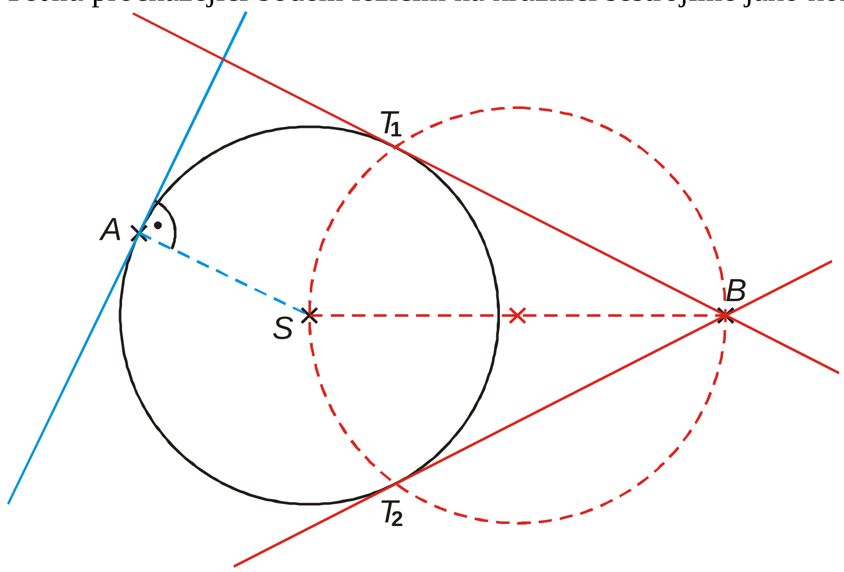


**Pedagogická poznámka:** Přesnost rýsování je možné kontrolovat průsečíkem kružnice $\tau$ s bodem $B$ a dotykovými body kružnice $k$.
Při kontrole výpočtem studenti často zapomínají na kontrolu pravoúhlosti pomocí Pythagorovy věty. Je potřeba jim vysvětlit, že používat goniometrické funkce můžeme až v okamžiku, kdy víme jistě, že trojúhelník je pravoúhlý. Pro obecný trojúhelník vztahy samozřejmě neplatí.

**Př. 3:** Je dána kružnice $k(S;5\,\text{cm})$ a body $A; A \in k$ a $B; B \notin k$ ($B$ leží vně). Sestroj tečnu kružnice $k$ procházející bodem $A$. Sestroj všechny tečny kružnice $k$ procházející bodem $B$.



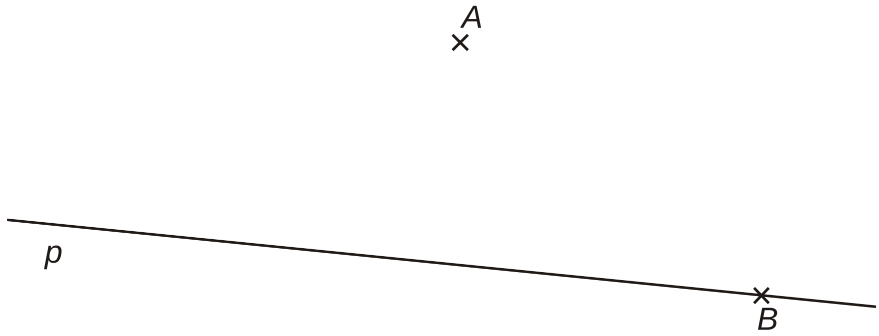

Tečnu procházející bodem ležícím na kružnici sestrojíme jako kolmici na úsečku $AS$.



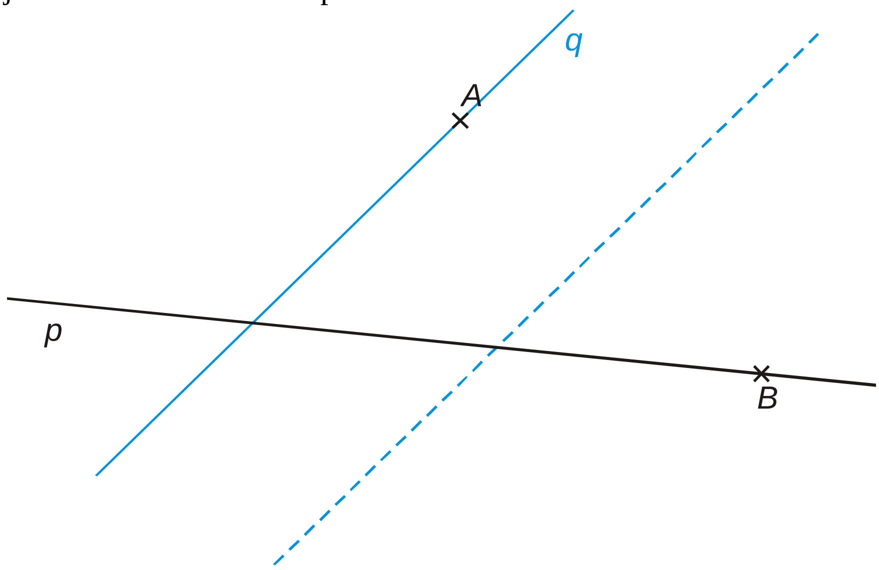

Při konstrukci tečen z bodu ležícího vně kružnice musíme zajistit kolmost tečen na odpovídající poloměru $\Rightarrow$ tečné body najdeme pomocí Thaletovy kružnice na průměrem $SB$.

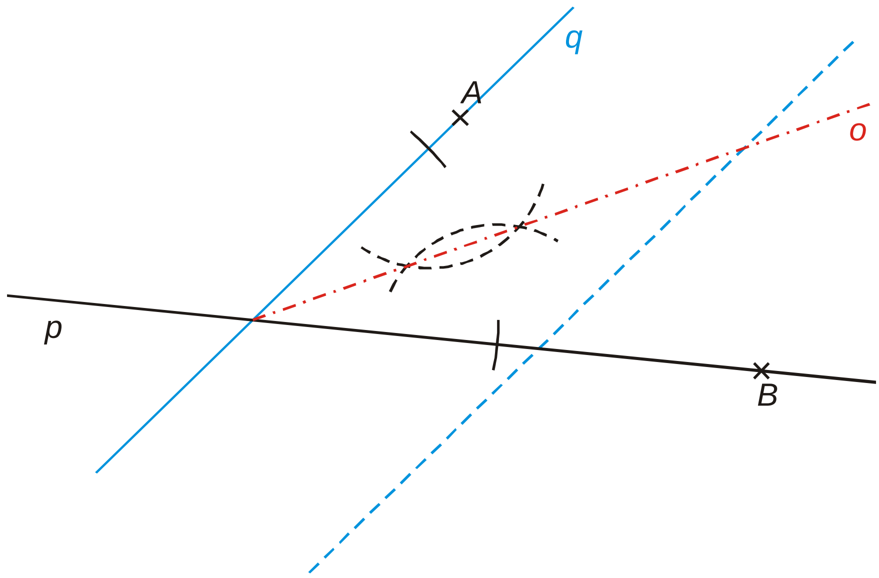
**Pedagogická poznámka:** Při hodině je nutné kontrolovat studenty, kteří se zhusta snaží na rýsování tečen používat „štelovací metodu“, při které šoupají pravítkem po papíře a hledají polohu, ve které mohou nakreslit čáru připomínající tečnu. Vždy vyžaduji, aby z obrázku bylo jasně vidět, jak získali tečné body.

**Př. 4:** Je dána přímka $p$, bod $A; A \notin p$ a bod $B; B \in p$. Narýsuj přímku *q*, tak aby platilo: odchylka přímek *p*, *q* je $50°$, $A \in q$.
Narýsuj bod $C; C \in p \cap q$.
Narýsuj osu úhlu *ACB*. Přesnost rýsování potvrď měřením vzniklých úhlů.




Narýsujeme libovolnou přímku, která má s přímkou *p* odchylku $50°$. Přímku *q* pak získáme jako rovnoběžku s touto přímkou vedenou bodem *A*.



**Dodatek:** Přímku *q* můžeme také sestrojit tak, že sestrojíme v bodě *A* rovnoběžku s *p* a s její pomocí nakreslíme přímku *q*.

**Pedagogická poznámka:** Sestrojení přímky *q* dělá studentům značné problémy. Opět je třeba dát pozor, aby nepoužívali různé „šoupací“ metody.

**Shrnutí:**