

TAKTO OZNAČENÝ TEXT JE POUZE VYSVĚTLUJÍCÍ, NEPIŠTE SI JEJ

- jedná se o učivo na celý týden 11.5. - 15.5.2020
- poznámky si pokud možno přepište do sešitu (popř. vytiskněte a do sešitu vlepte)
- i tento týden budete rýsovat - jedná se o trochu složitější část rýsování, takže mne neváhejte kontaktovat s jakoukoli otázkou, možný je i případný videohovor

# KRUŽNICE VEPSANÁ

- kružnice vepsaná je kružnice, která se **zvnitř dotýká** všech stran geometrického útvaru
- POKUD SE MÁ KRUŽNICE DOTÝKAT ZE VNITŘ, MUSÍ GEOMETRICKÉ TĚLESO MÍT VNITŘEK - NEJMENŠÍ TAKOVÝ GEOMETRICKÝ ÚTVAR JE ÚHEL**

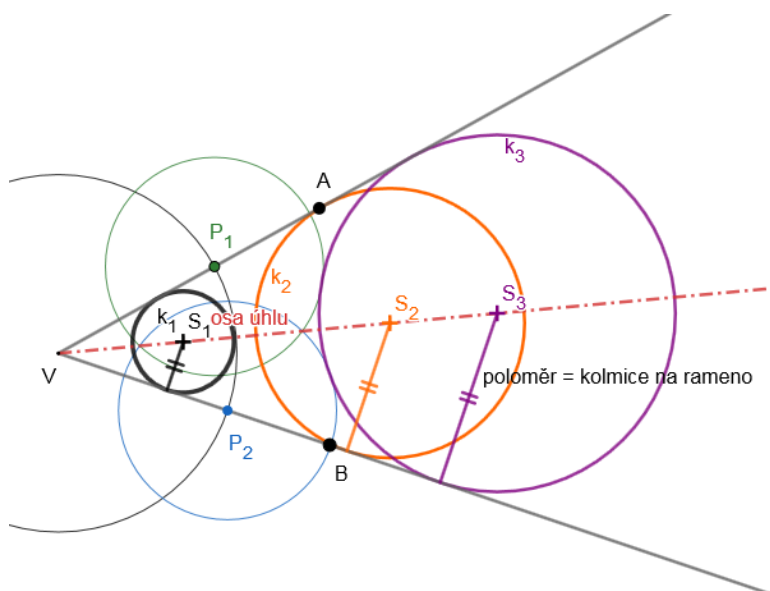
## 1. ÚHEL AVB

- úhel je část roviny ohraničený 2 polopřímkami se společným vrcholem
- značí se buď písmeny řecké abecedy ( $\alpha$  [alfa],  $\beta$  [beta],  $\gamma$  [gama],  $\delta$  [delta]) nebo symbolem  $\sphericalangle$  [úhel] a kombinací třech velkých tiskacích písmen - prostřední písmeno značí vrchol úhlu ( $\sphericalangle AVB$  - vrchol V,  $\sphericalangle KLM$  - vrchol L)
- střed kružnice vepsané leží na **OSE ÚHLU**

### OSA ÚHLU (VIDEONÁVOD ZDE)

POSTUP NENÍ NUTNÉ PŘEPISOVAT

1. narýsuj libovolný úhel, označ jej AVB
  2. pomocí **kružítka** narýsuj kružnici, která má střed v bodě V (tzn. hrot kružítka je v bodě V), poloměr kružnice může být libovolný (stačí část této kružnice)
  3. kružnice protne obě ramena ve dvou různých bodech - označ je  $P_1$  a  $P_2$
  4. opět potřebuješ kružítko - zvol do kružítka libovolný poloměr a tento poloměr neměň!
  5. narýsuj nejprve kružnici, která bude mít střed v bodě  $P_1$ , pak stejně velikou kružnici (se stejným poloměrem), která bude mít střed v bodě  $P_2$  (opět stačí jen část těchto kružnic)
  6. kružnice se protnou v jednom bodě - spojením tohoto bodu a vrcholu úhlu vznikne osa úhlu
- osa úhlu se rýsuje **čerchovanou** čarou (čárka - tečka, čárka - tečka...)
  - střed kružnice vepsané leží právě na ose úhlu
  - poloměr kružnice vepsané je tentokrát **KOLMICE** na rameno úhlu (tzn. ryska trojúhelníka je na rameni úhlu)
  - sestrojíme kružnici vepsanou (nebo třeba rovnou tři kružnice - poloměry těchto kružnic jsou **ROVNOBĚŽNÉ** - to jsou ty dvě malé čárky na obrázku)



## 2. TROJÚHELNÍK ABC

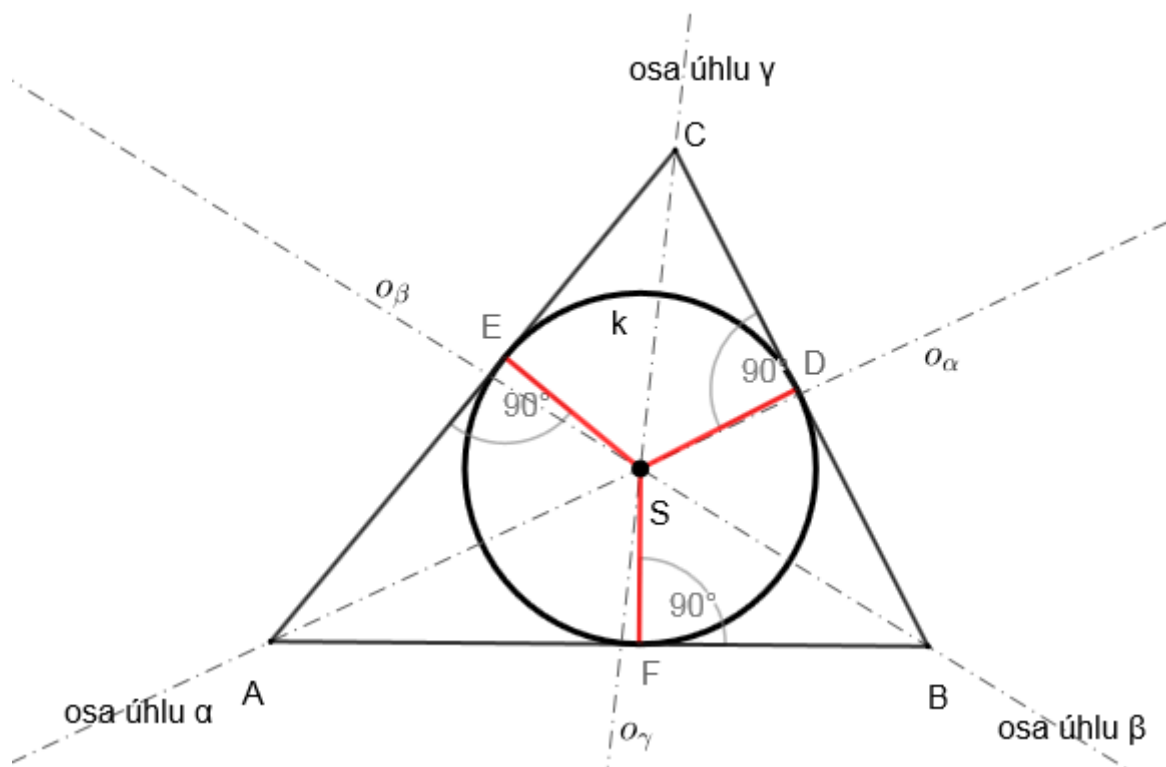
- trojúhelník jsou vlastně 3 úhly se společnými rameny ( $\Delta ABC$  má 3 vnitřní úhly:  $\sphericalangle CAB = \alpha$ ,  $\sphericalangle ABC = \beta$ ,  $\sphericalangle BCA = \gamma$ )

**TEORIE - NENÍ NUTNÉ SE UČIT, JE ALE DŮLEŽITÁ PRO POCHOPENÍ LÁTKY**

- kružnice vepsaná trojúhelníku ABC se musí dotýka všech vnitřních úhlů tohoto trojúhelníku
- pokud si trojúhelník ABC „rozdělíme“ na 3 úhly ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ), tak hledáme střed takové kružnice, která se dotýká ramen úhlu  $\alpha$  ( $\Rightarrow$  osa úhlu  $\alpha$ ), ramen úhlu  $\beta$  ( $\Rightarrow$  osa úhlu  $\beta$ ) a ramen úhlu  $\gamma$  ( $\Rightarrow$  osa úhlu  $\gamma$ )
- pokud sestrojíme postupně všechny tři osy úhlů  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  - protnou se v jediném bodě  $\Rightarrow$  hledaný střed kružnice vepsané

**POSTUP (VIDEONÁVOD ZDE)** - tentokrát rýsuji osu plnou čarou, ačkoli správně je čerchovaná čára):

1. narýsuj libovolný trojúhelník ABC (nejlépe se rýsuje pro dostatečně veliký ostroúhlý trojúhelník) - nezapomeň správně popsat vrcholy troj. (první vlevo dole, ostatní proti směru hodin. ručiček), správně popiš strany troj. (úsečka AB = c, úsečka BC = a, úsečka AC = b)
2. sestroj osu úhlu  $\alpha$ , označ ji  $o_\alpha$  (písmeno o a malé písmenko  $\alpha$ )
3. sestroj osu úhlu  $\beta$ , označ ji  $o_\beta$  (písmeno o a malé písmenko  $\beta$ )
4. sestroj osu úhlu  $\gamma$ , označ ji  $o_\gamma$  (písmeno o a malé písmenko  $\gamma$ )
5. pokud rýsuješ přesně, všechny tři osy se protnou v jediném bodě - označ jej S
6. z bodu S sestroj kolmici na stranu a ( $\Rightarrow$  na straně a vznikne bod D), NEBO kolmici na stranu b ( $\Rightarrow$  na straně b vznikne bod E), NEBO kolmici na stranu c ( $\Rightarrow$  na straně c vznikne bod F)- všechny tři úsečky SD, SE, SF by měly být stejně dlouhé  $\Rightarrow$  poloměr kružnice vepsané
7. narýsuj kružnici k, která má střed v bodě S (= hrot kružítka je v bodě S), má poloměr délky  $|SD|$  ( $= |SE| = |SF|$ ) a dotýká se zevnitř stran a, b, c (viz obrázek)



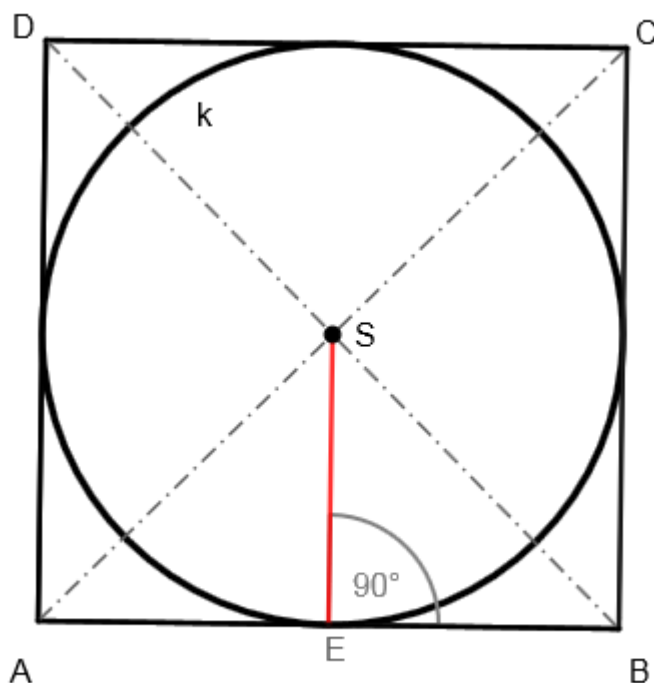
### 3. ČTVEREC ABCD

- střed  $S$  kružnice vepsané čtverci leží na průsečíku úseček  $AC$  a  $BD$  (= úhlopříčky čtverce)
- poloměr kružnice vepsané je **KOLMÁ** vzdálenost středu  $S$  a strany čtverce

**POSTUP** ([VIDEONÁVOD ZDE](#)):

**NENÍ NUTNÉ SI POSTUP PŘEPISOVAT**

1. narýsuj libovolný čtverec (je důležité rýsovat opravdu přesně!!!)
2. popiš vrcholy  $A, B, C, D$  (opět první vrchol vlevo dole, pak proti směru hodinových ručiček)
3. spoj vrcholy  $A - C$ , a  $B - D$ , průsečík úseček označ  $S$
4. narýsuj kolmici na libovolnou stranu čtverce (tzn. že ryska trojúhelníku je na straně čtverce), patu kolmice označ  $E$  (JÁ NA TO VE VIEDU ZAPOMNĚLA ☺)
5. bod  $S$  je střed kružnice vepsané ( $\Rightarrow$  hrot kružítka)
6. poloměr kružnice vepsané je vzdálenost středu  $S$  a bodu  $E$
7. narýsuj kružnici vepsanou, pojmenuj ji  $k$  (viz obrázek)

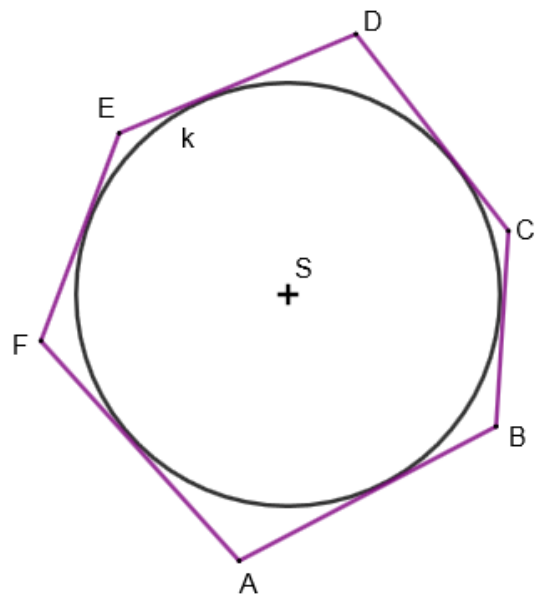
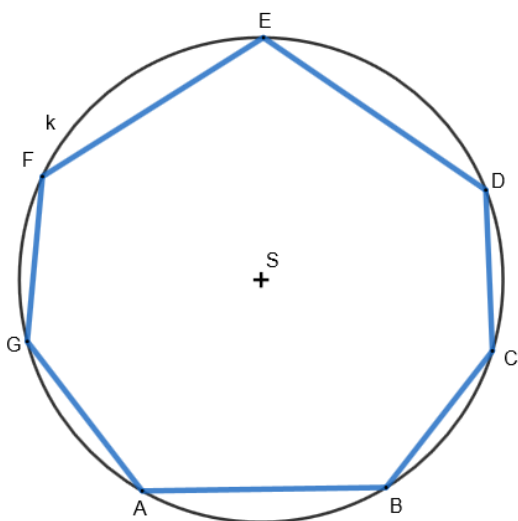


# DALŠÍ KRUŽNICE OPSANÉ A VEPSANÉ

- umíte (OPRAVDU TO UMÍTE?!?) SESTROJIT kružnici **OPSANOU** pro
  - úsečku
  - trojúhelník
  - čtverec
  - obdélník
- umíte (OPRAVDU TO UMÍTE?!?) SESTROJIT kružnici **VEPSANOU** pro
  - úhel
  - trojúhelník
  - čtverec
- zkuste vymyslet způsob, jak narýsovat kružnici **opsanou** libovolnému geometrickému útvaru (čtyřúhelník - ne čtverec a ne obdélník, pětiúhelník, šestiúhelník, ...)
- zkuste vymyslet způsob, jak narýsovat kružnici **vepsanou** libovolnému geometrickému útvaru (čtyřúhelník - ne čtverec a ne obdélník, pětiúhelník, šestiúhelník, ...)

## DALŠÍ KRUŽNICE OPSANÉ A VEPSANÉ

- stačí postupovat od konce, tedy **nejprve narýsovat** libovolnou **kružnici** a pak geometrický útvar (POZOR ALE - NEJEDNÁ SE O SPRÁVNOU KONSTRUKCI, je to v podstatě podvod!!)  
[VIDEONÁVOD ZDE](#)
  1. kružnice opsaná - stačí na kružnici zvolit libovolný počet bodů a spojit je
  2. kružnice vepsaná - trochu náročnější - musíte rýsovat úsečky, které se dotýkají zvenku kružnice (první - a zároveň i poslední bod si nechte až na úplný konec rýsování)



# TROJÚHELNÍK - PŘEHLED

---

NEJDŮLEŽITĚJŠÍ ČÁST - VŠE BYSTE MĚLI UMĚT (POKUD NĚČEMU NEROZUMÍTE, STÁLE ČEKÁM, ŽE SE OZVETE S DOPLŇUJÍCÍMI DOTAZY)

- 3 vrcholy (velká tiskací písmena PROTI SMĚRU hodinových ručiček)
- 3 strany
  - jméno strany je PROTI vrcholu
  - platí **trojúhelníková nerovnost** - součet 2 kratších stran je větší než strana nejdelší
- 3 vnitřní úhly
  - součet všech vnitřních úhlů každého trojúhelníku je **180°**

## ROZDĚLENÍ TROJÚHELNÍKŮ

### a) podle velikosti vnitřních úhlů

- **ostroúhlý** - všechny úhly menší než 90°
- **pravoúhlý** - jeden úhel 90°, zbylé dva **DOHROMADY** také 90° (jsou menší než 90°)
- **tupoúhlý** - jeden úhel víc než 90°, zbylé dva méně než 90°

### b) podle délky stran

- **obecný** - každá strana různě dlouhá
- **rovnoramenný**
  - 2 strany stejně dlouhé (= **ramena**), třetí strana je **základna**
  - úhly při základně stejné (vždy méně než 90°)
- **rovnostranný**
  - všechny strany stejně dlouhé
  - všechny vnitřní úhly 60°

## VÝŠKY TROJÚHELNÍKU

- kolmice z vrcholu na protější stranu (výška je úsečka - začíná ve vrcholu a končí v patě kolmice)
- všechny 3 výšky jeden společný průsečík:
  - **ostroúhlý** troj. ⇒ uvnitř
  - **pravoúhlý** troj. ⇒ ve vrcholu pravého úhlu, navíc 2 výšky jsou totožné se dvěma kolmými stranami tohoto trojúhelníka
  - **tupoúhlý** troj. ⇒ vně
- **rovnoramenný** troj. - výška na základnu rozdělí tento trojúhelník na 2 shodné (poloviční) trojúhelníky
- **rovnostranný** troj. - každá výška rozdělí tento trojúhelník na 2 shodné (poloviční) trojúhelníky

## TĚŽNICE TROJÚHELNÍKU

- spojnice vrcholu se středem protější strany
- všechny 3 těžnice jeden společný průsečík = **TĚŽIŠTĚ** (vždy uvnitř trojúhelníka)
  - **rovnoramenný** troj. - těžnice na základnu je **TOTOŽNÁ** s výškou na základnu
  - **rovnostranný** troj. - všechny těžnice jsou **TOTOŽNÉ** s výškami

## STŘEDNÍ PŘÍČKY TROJÚHELNÍKU

- spojnice středů stran trojúhelníka
- všechny tři střední příčky nemají žádný společný bod, rozdělí trojúhelník na 4 shodné trojúhelníky (poloviční velikosti než původní troj.)
- střední příčka je rovnoběžná se zbývající stranou a je zároveň poloviční než tato strana

## KRUŽNICE OPSANÁ

- střed kružnice opsané leží na průsečíku **OS STRAN** (při konstrukci stačí narýsovat osy 2 stran)
- poloměr kružnice opsané je **vzdálenost středu** a libovolného **vrcholu** trojúhelníka

## KRUŽNICE VEPSANÁ

- střed kružnice vepsané leží na průsečíku **OS VNITŘNÍCH ÚHLŮ** (při konstrukci stačí narýsovat osy 2 úhlů)
- poloměr kružnice vepsané je **kolmá vzdálenost středu** a libovolné **strany** trojúhelníka