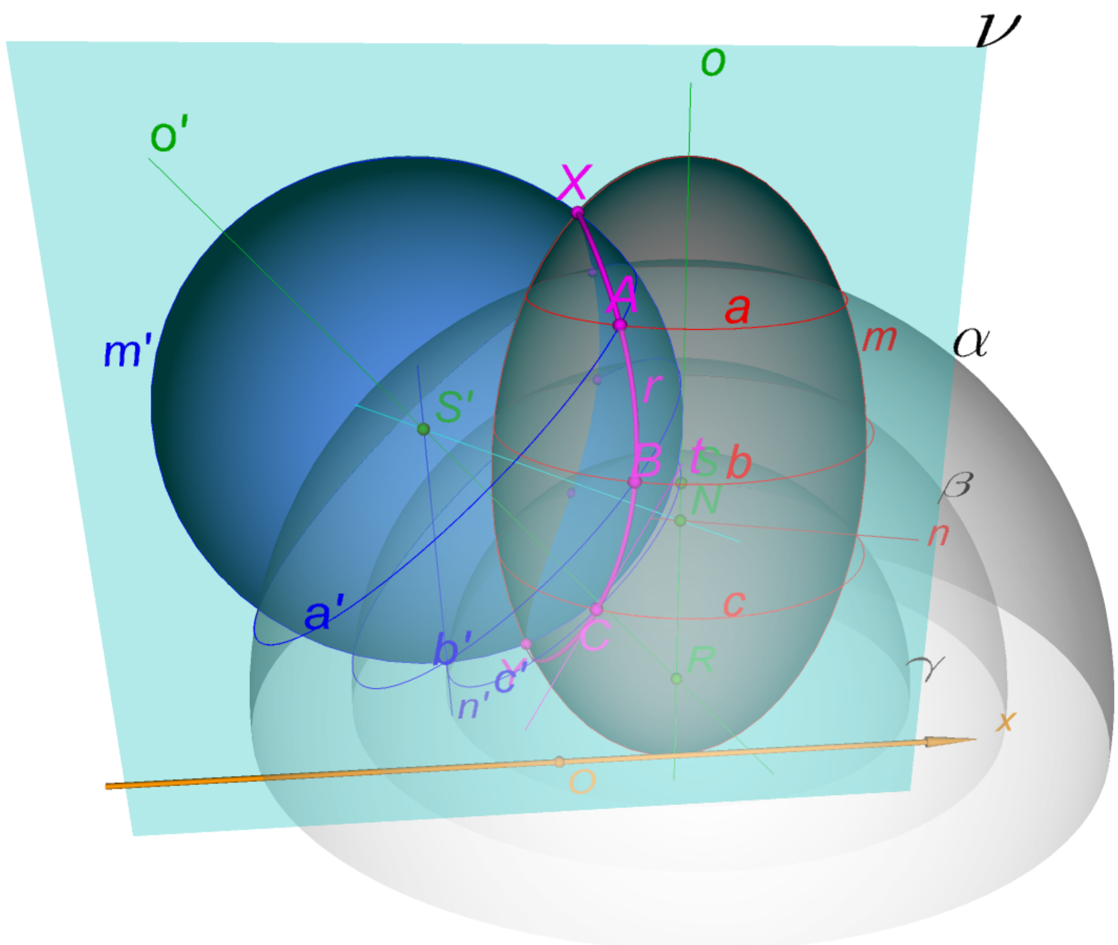


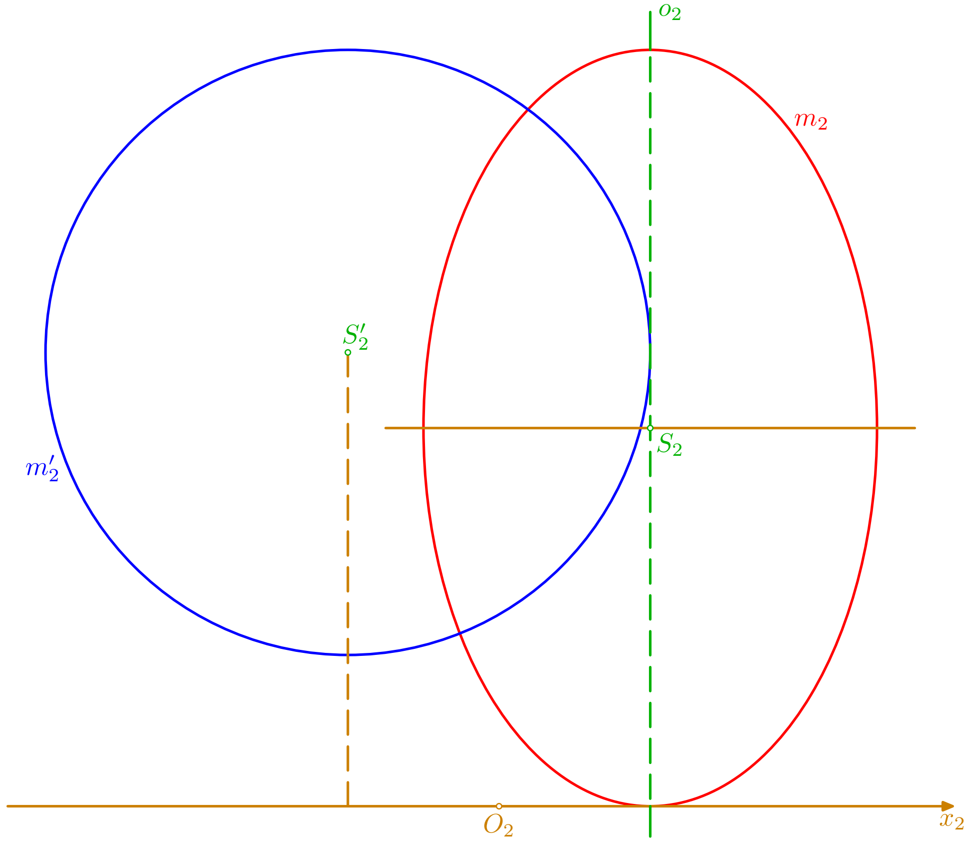
Řešené úlohy

Průnik rotačního vejčitého elipsoidu a kulové plochy v kolmém promítání na nárysnu (varianta různoběžných os – metoda soustředných kulových ploch)

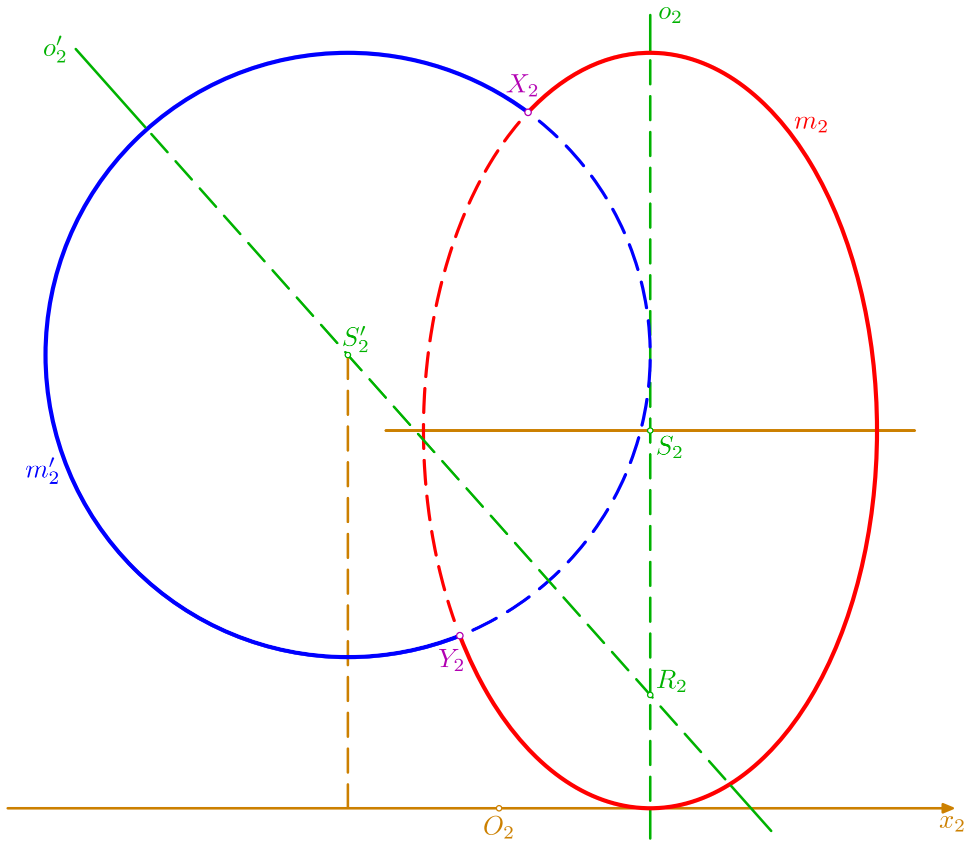
Příklad: V kolmém promítání na nárysnu sestrojte průnik rotačního vejčitého elipsoidu s kulovou plochou; elipsoid má střed S, svislou osu o a délky a, b hlavní a vedlejší poloosy; kulová plocha je dána středem S' a poloměrem r; $S[2; 0; 5], a = 5, b = 3, S'[-2; 0; 6], r = 4$.

Kolmé promítání na nárysnu je téměř totéž jako Mongeovo promítání bez půdorysu, tj. jen nárys…

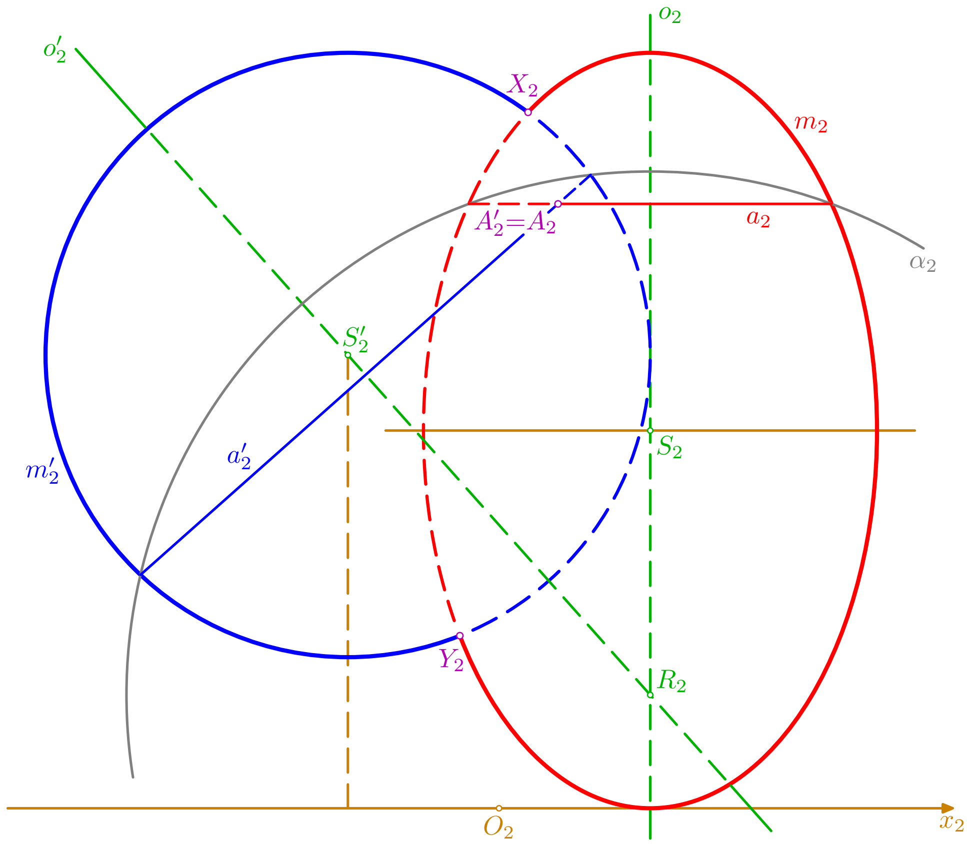
Tutéž úlohu je možné řešit také pomocí **metody rovnoběžných rovin**, což může čtenář najít a porovnat v příslušně nazvaném příkladě…



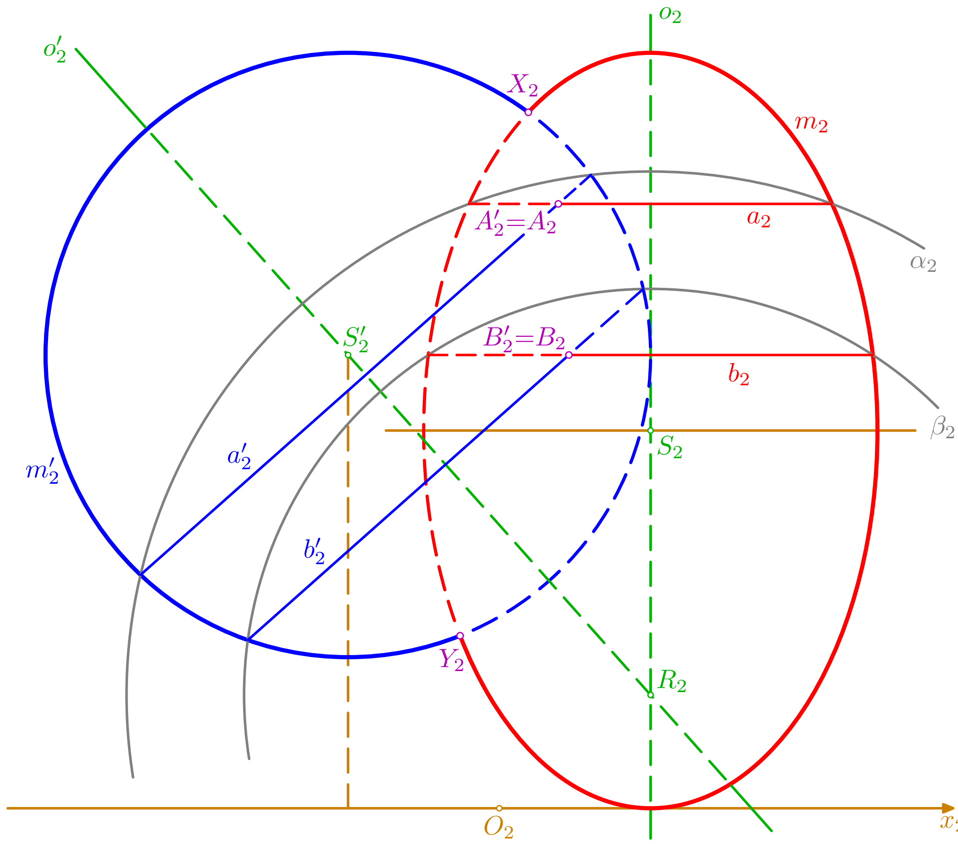
- podle zadání sestrojme nárysy S_2, S_2' středů S, S' daných ploch; osa o elipsoidu je svislá, tj. $o_2 \perp x_2$ a $S_2 \in o_2$; elipsoid protíná nárysnu v elipse $m = m_2$ hlavního meridiánu, která má hlavní osu na přímce $o = o_2$ a zadané délky $a = 5, b = 3$ hlavní a vedlejší poloosy; daná kulová plocha protíná nárysnu v kružnici $m'(S', r = 4)$, která splývá se svým nárysem $m_2'(S_2', r = 4)$



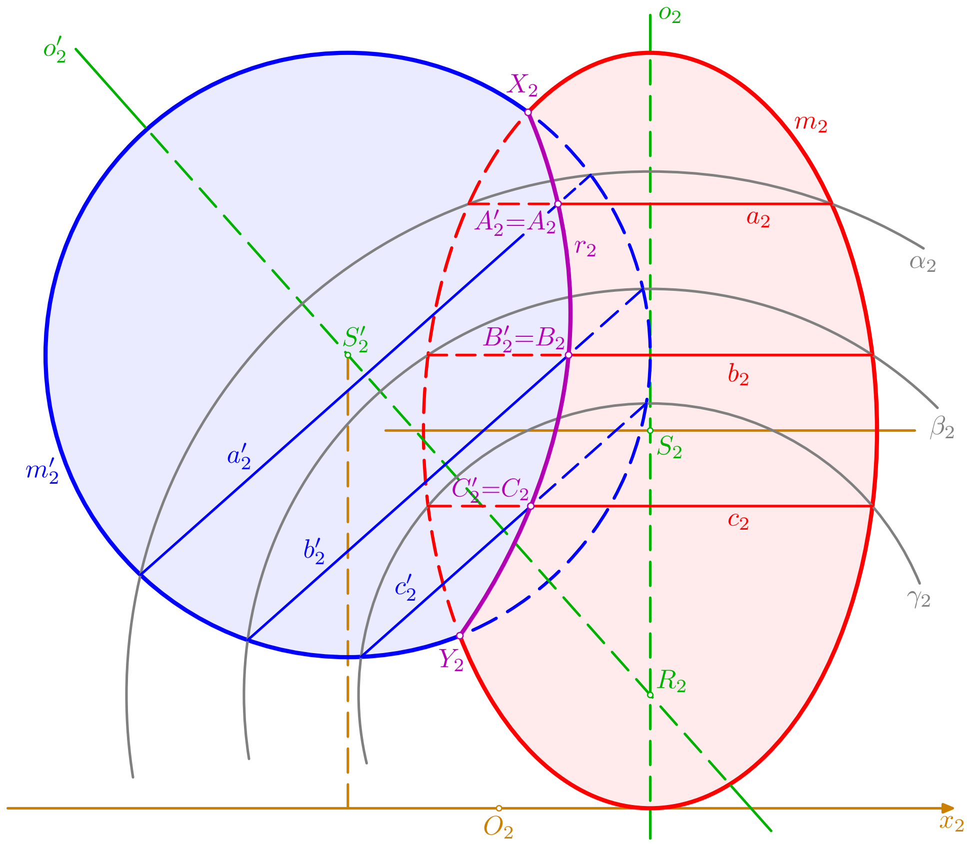
- nejprve sestrojme průsečíky X, Y hlavních meridiánových křivek m a m'; k tomu účelu je vhodné, abychom měli elipsu m_2 vyrýsovánu pokud možno co nejpřesněji, minimálně s využitím oblouků hyperoskulačních kružnic v jejích vrcholech, případně můžeme použít také zahradnickou konstrukci, která vychází z ohniskové definice elipsy (viz příslušnou kapitolu o elipse); jen tak se nám podaří dostatečně přesně určit průsečíky X_2, Y_2 elipsy m_2 s kružnicí m_2'; bod X, resp. bod Y, je nejvyšším, resp. nejnižším, bodem hledané průnikové křivky; pro další postup konstrukcí zvolenou **metodou soustředných kulových ploch** zvolme na ose o elipsoidu bod R (je celkem lhostejno, kde) a přímku $o' = RS'$ považujme za osu rotace dané kulové plochy; máme tak sestrojit průnik dvou rotačních ploch s různoběžnými osami; bod $R \in o$ i osa $o' = RS'$ leží v nárysně a splývají tedy se svými nárysy $R_2 \in o_2$ a $o_2' = R_2S_2'$



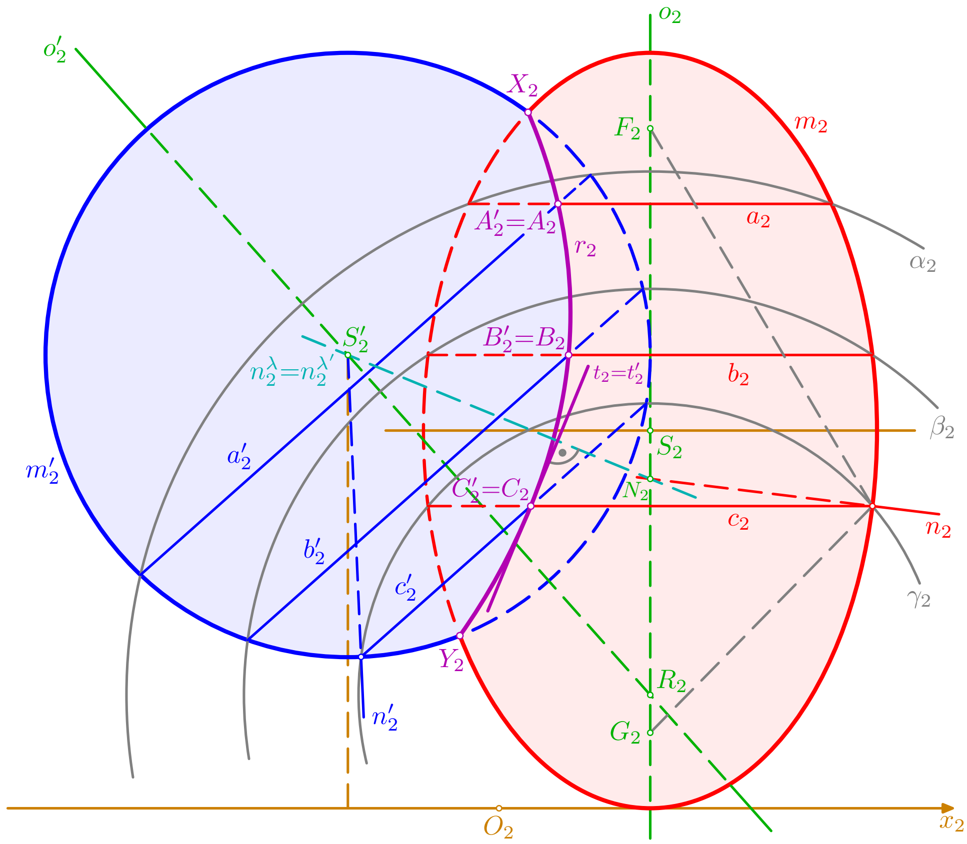
- libovolně vhodně zvolme pomocnou kulovou plochu α se středem v bodě $R = o \cap o'$, v nárysе sestrojme část její hlavní meridiánové kružnice a označme ji α_2; zvolená pomocná kulová plocha α protíná daný elipsoid i danou kulovou plochu v rovnoběžkových kružnicích a a a', jejichž průsečíky A, A' jsou další dva body hledaného průniku; kružnice a, a' se v nárysе jeví jako úsečky $a_2 \perp o_2, a_2' \perp o_2'$, jejichž středy leží na příslušných osách o_2, o_2' a krajní body jsou průsečíky příslušných meridiánových křivek m_2, m_2' s kružnicí α_2; bod $A_2 = A_2' = a_2 \cap a_2'$ je pak nárysem hledaných průsečíků A, A' kružnic a, a'



- princip popsaný v předchozím kroku analogicky použijme ke konstrukci dalších bodů hledaného průniku obou daných rotačních ploch; takto je tedy sestrojen také splývající nárys $B_2' = B_2$ bodů B, B', v nichž se protínají rovnoběžkové kružnice b, b', které leží na další zvolené kulové ploše β, jejíž střed je opět v bodě R (proto metoda **soustředných** kulových ploch); kružnice β_2 je hlavním meridiánem zvolené kulové plochy β, její průsečíky s meridiány m_2, m_2' jsou krajní body úseček $b_2 \perp o_2, b_2' \perp o_2'$, do nichž se v nárysе promítnou kružnice b, b'; bod $B_2 = B_2'$ je pak průsečíkem sestrojených úseček b_2, b_2'



- stejným způsobem popsaným v předchozích dvou krocích doplňme ještě splývající nárys $C_2 = C'_2$ průsečíků C, C' rovnoběžkových kružnic c, c', v nichž protíná dané rotační plochy další zvolená kulová plocha γ (která má opět střed v bodě R); obě dané rotační plochy jsou kvadriky, tj. plochy druhého stupně, a odtud lze odvodit, že jejich průniková křivka r je stupně čtvrtého, tzv. **kvartika**; podle zadání jsou dané plochy a tedy i jejich průniková křivka r souměrné podle nárysny, a každá z jejích polovin ležících v opačných poloprostorech určených nárysnou se promítá do téže křivky r_2, která má krajní body X_2, Y_2 a mezi nimi prochází po dvou splývajícími body $A_2 = A'_2$, $B_2 = B'_2$ a $C_2 = C'_2$; dá se dokázat, že křivka r_2 je částí jisté paraboly…



- na závěr ukažme, jak lze sestrojit nárys tečny v některém průnikovém bodě, vyberme např. bod C; nejprve prostorový princip konstrukce: tečna t v bodě C průnikové křivky r musí být kolmá k tzv. normálové rovině λ křivky r v tomto bodě; dá se ukázat, že rovina λ je určena normálami obou daných rotačních ploch, vztyčenými v uvažovaném bodě C; v průmětu postupujeme takto: v jednom z krajních bodů úsečky c_2 sestrojme normálu n_2 meridiánové elipsy m_2 (podle Věty 1 z kapitoly o elipse půlí normála vnitřní úhel průvodičů) a najděme její průsečík $N_2 = n_2 \cap o_2$; při rotaci normály $n = n_2$ kolem osy $o = o_2$ zůstává bod $N = N_2$ na místě, normálou daného elipsoidu v bodě C je tedy přímka CN – pro naše účely ji není třeba v průmětu sestrojovat, postačí znalost jejího nárysného stopníku $N = N_2$; normála v libovolném bodě dané kulové plochy musí procházet jejím středem $S' = S_2'$, který je současně nárysným stopníkem každé z těchto normál; přímka $n_2^\lambda = N_2 S_2'$ je tedy nárysnou stopou zmíněné normálové roviny λ a pro nárys t_2 tečny $t \perp \lambda, C \in t$, platí $t_2 \perp n_2^\lambda, C_2 \in t_2$; ze souměrnosti podle nárysny vyplývá, že tytéž konstrukce lze provést pro sestrojení nárysu t_2' tečny t' v bodě C' průnikové křivky r

□