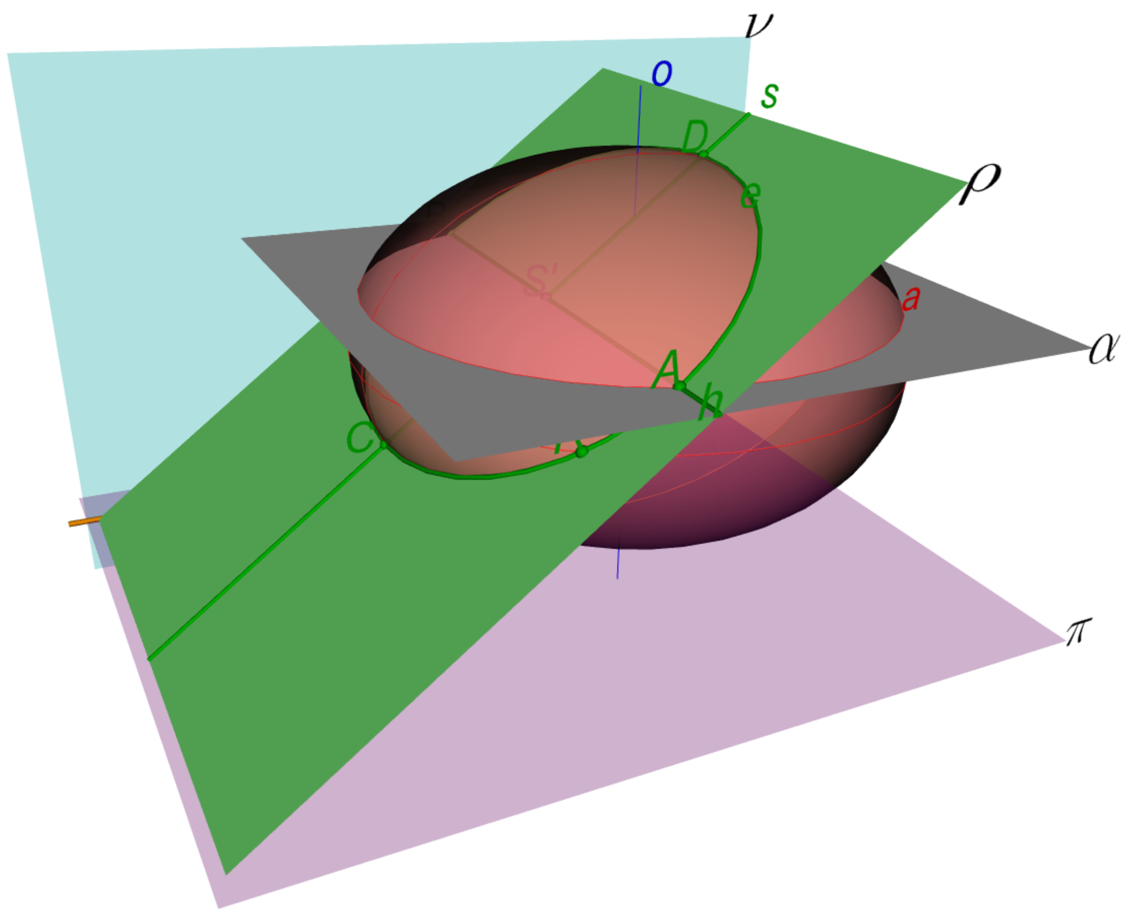
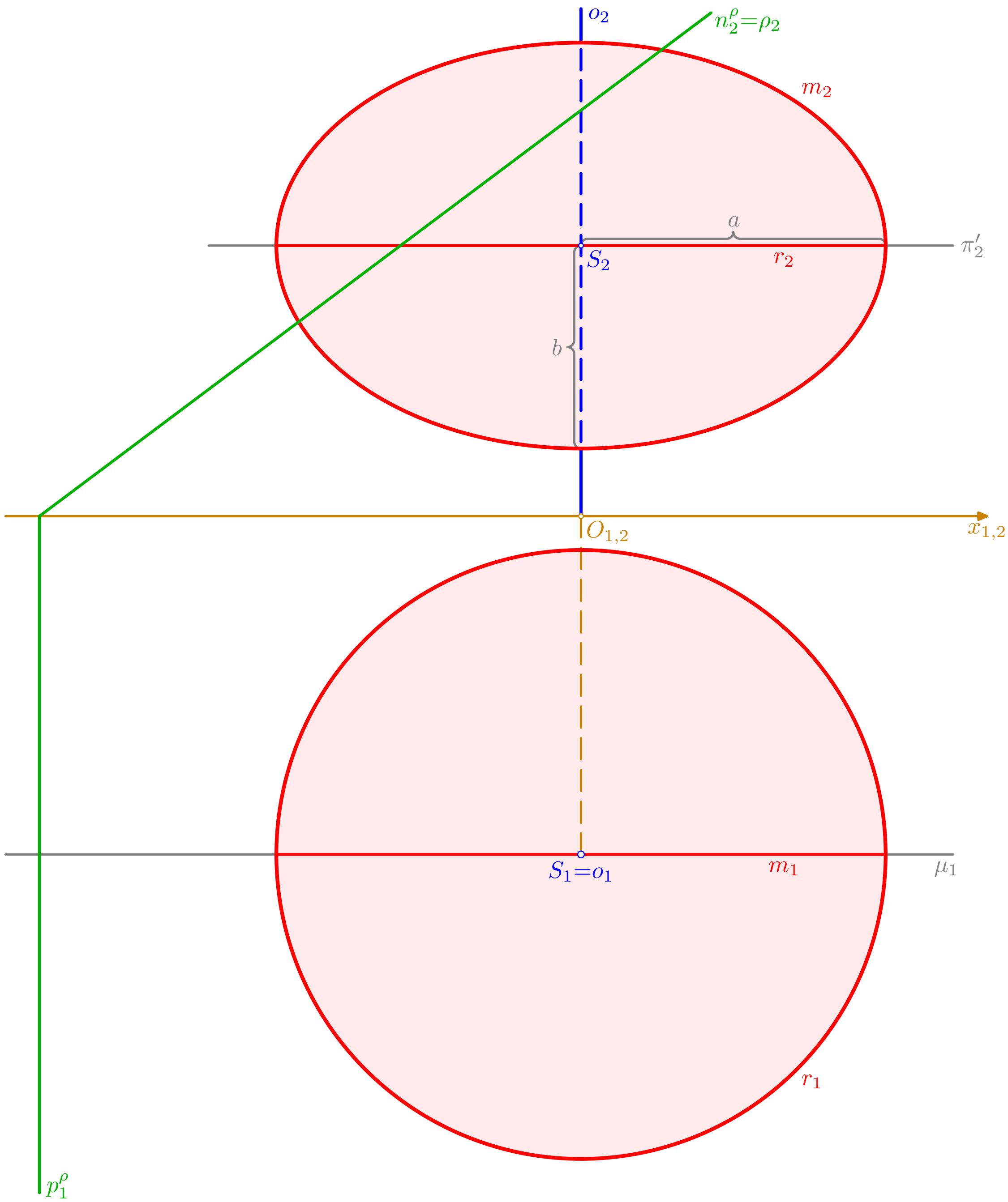


Rovinné řezy a průniky ploch a těles s přímkou

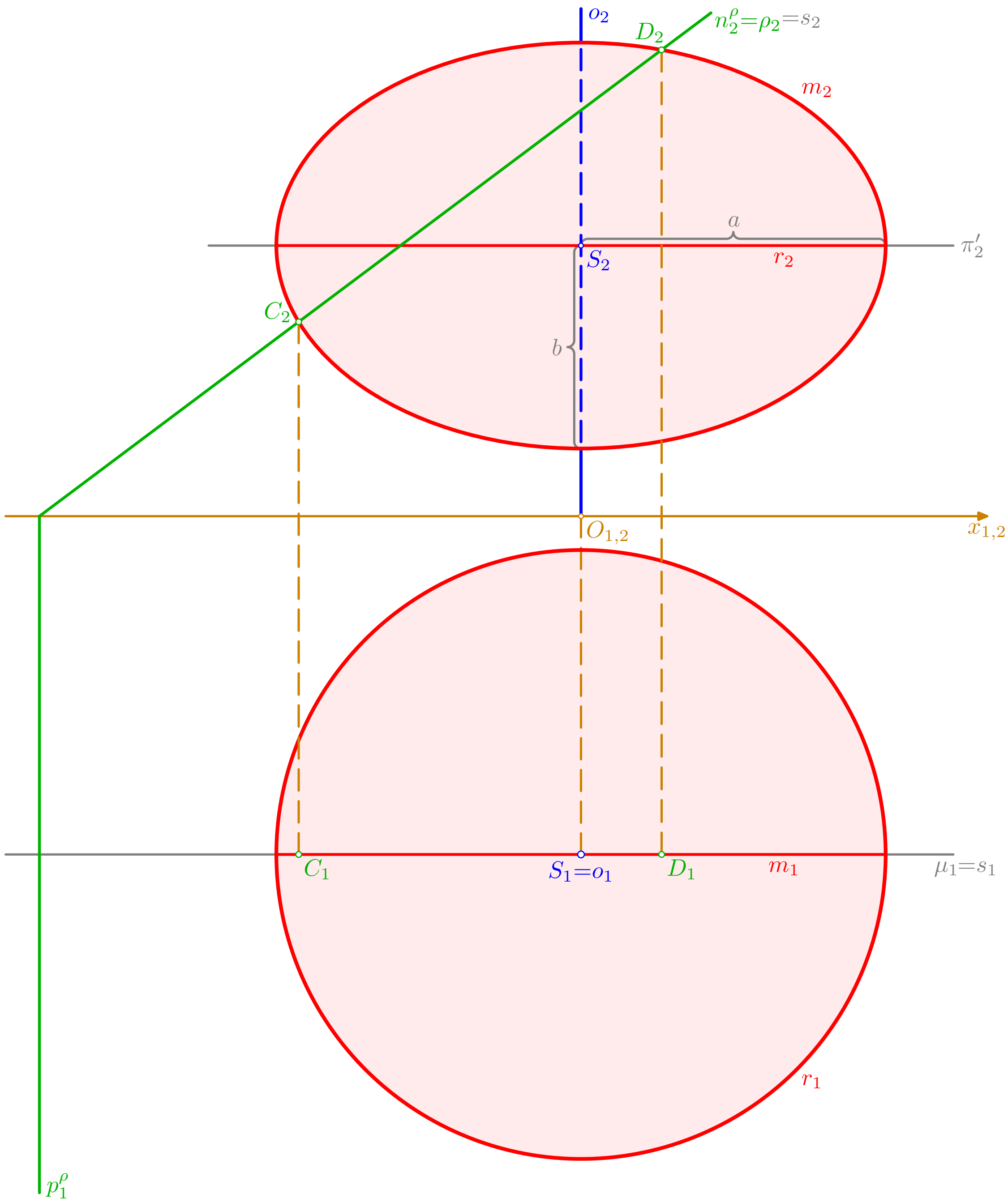
Řešené úlohy

Řez rotačního zploštělého elipsoidu

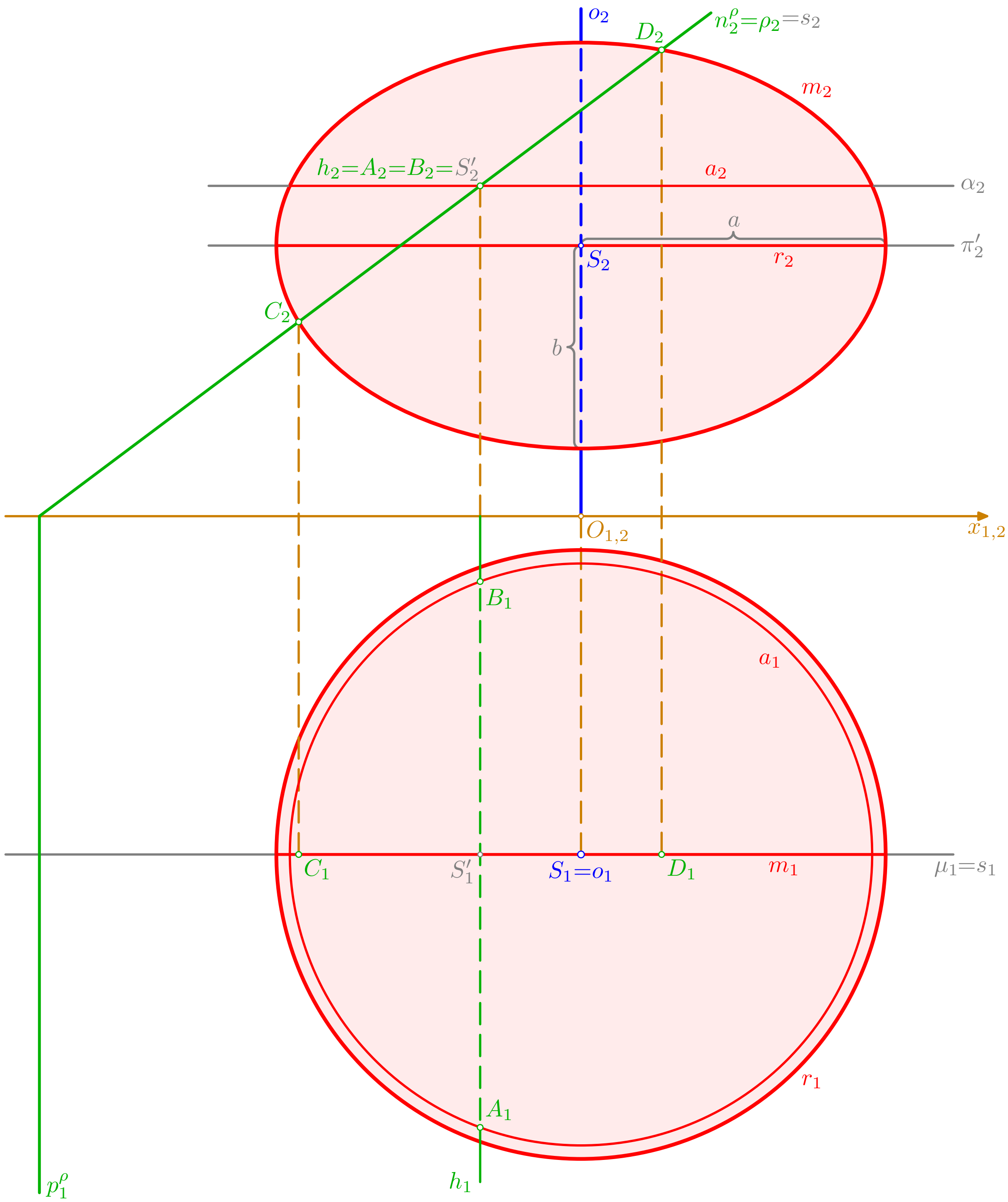
Příklad: V Mongeově promítání sestrojte řez zploštělého rotačního elipsoidu rovinou ρ; daný elipsoid má střed S, osu $o \perp \pi, S \in o$ a délky a, b hlavní a vedlejší poloosy; $S[0; 5; 4], a = 4{,}5$, $b = 3, \rho(-8; \infty; 6)$.



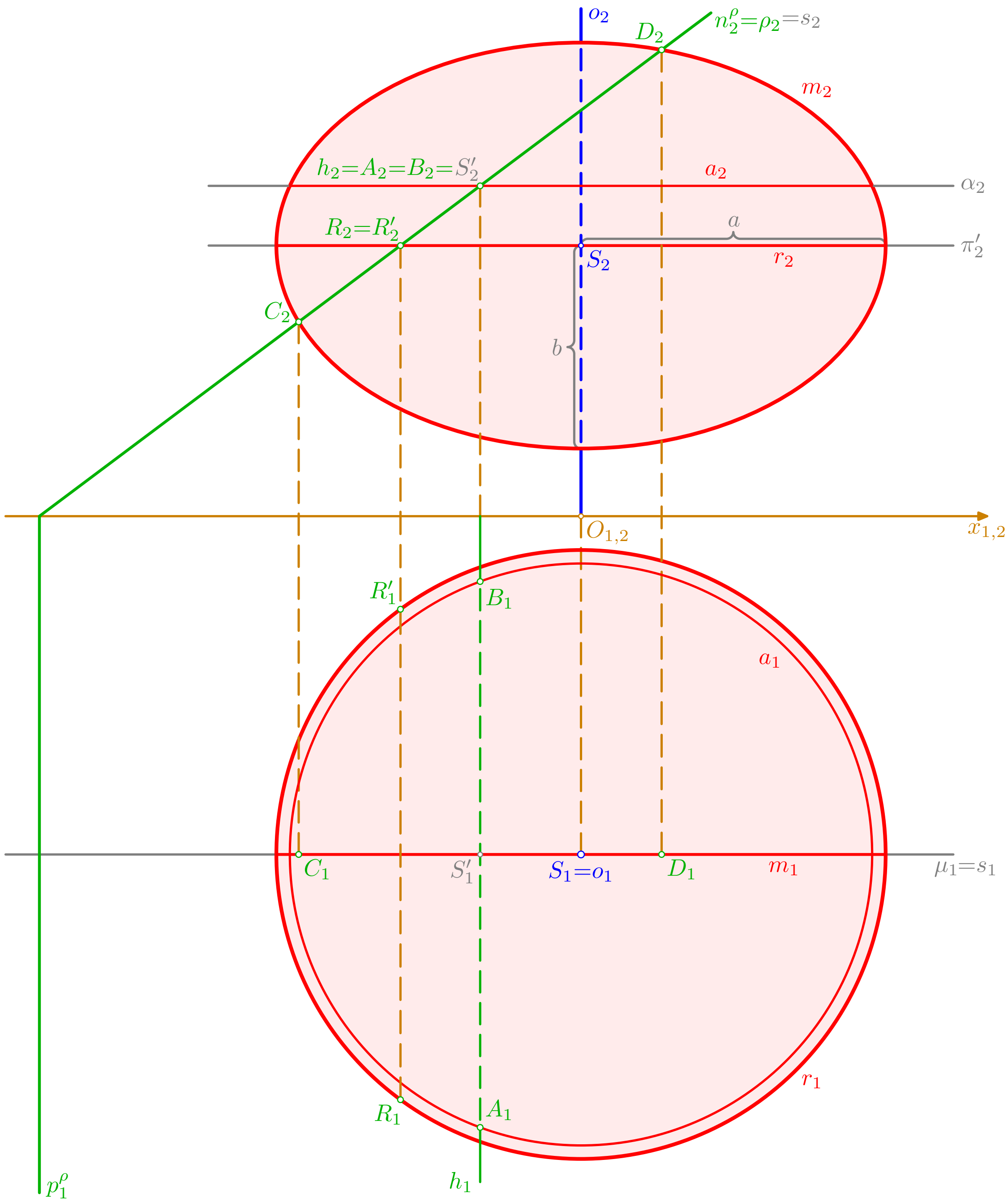
- podle zadání sestrojme sdružené průměty S_1, S_2 středu S, půdorysem osy $o \perp \pi, S \in o$, je bod $o_1 = S_1$, nárysem je přímka $o_2 \perp x_{1,2}, S_2 \in o_2$; rovina $\pi' \perp o, S \in \pi'$, protíná daný elipsoid v rovníkové kružnici $r(S, a = 4{,}5)$, jejím půdorysem je kružnice $r_1(S_1, a)$, nárysem úsečka r_2; podobně protíná rovina $\mu \parallel \nu, S \in \mu$, plochu v hlavní meridiánové elipse m, jejímž nárysem je elipsa m_2 a půdorysem úsečka m_1; k zadání patří ještě stopy $p_1^\rho \perp x_{1,2}$ a $n_2^\rho = \rho_2$ řezné roviny ρ



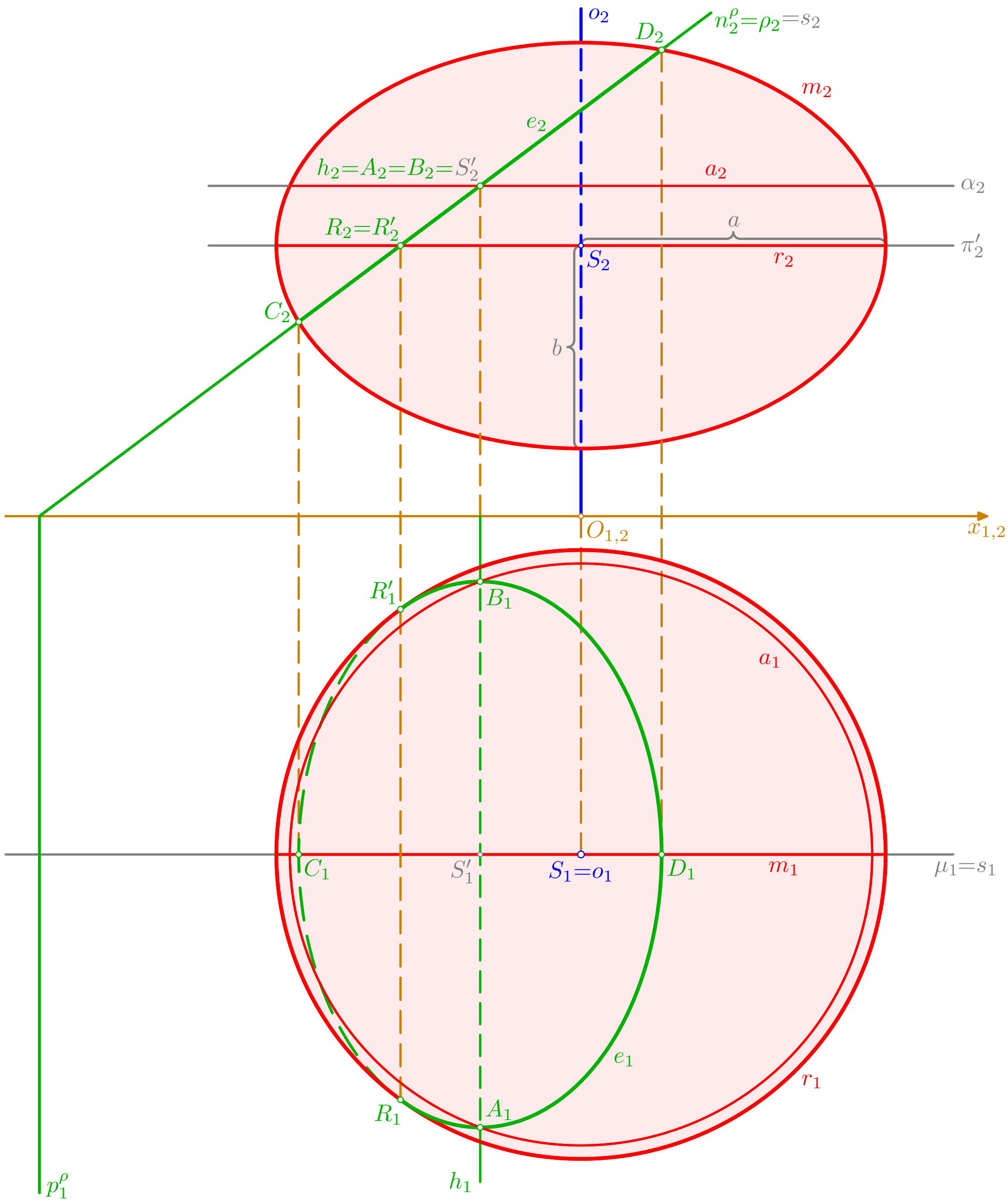
- roviny ρ a μ se protínají v přímce $s = \rho \cap \mu$, v půdoryse je $s_1 = \mu_1$, v nárysе platí $s_2 = n_2^\rho$; přímka s pak protíná meridiánovou elipsu m v bodech C, D, kterými tedy musí procházet hledaná křivka řezu; v nárysе je $C_2, D_2 = s_2 \cap m_2$ a půdorysy C_1, D_1 odvodíme po příslušných ordinálách a na přímce s_1; pro přesnou konstrukci průsečíků C_2, D_2 lze použít ohniskové vlastnosti elipsy nebo vhodné osové afinity, pro naše účely ovšem postačí pokud možno co nejlepší vyrýsování elipsy m_2 pomocí oblouků hyperoskulačních kružnic v jejích vrcholech



- středem S' úsečky CD veďme pomocnou rovinu $\alpha \perp o$, která protne elipsoid v rovnoběžkové kružnici a a rovinu ρ v přímce h; průsečíky $A, B = a \cap h$ jsou pak další body hledaného řezu; v nárysе se rovina α zobrazí jako přímka $\alpha_2 \perp o_2, S_2' \in \alpha_2$ (S_2' je středem úsečky C_2D_2), nárysem kružnice a je úsečka a_2, jejíž krajní body jsou průsečíky přímky α_2 s elipsou m_2, a konečně nárysem přímky $h = \alpha \cap \rho$ a bodů A, B je bod $h_2 = A_2 = B_2 = S_2'$; půdorys h_1 přímky h splývá s ordinálou bodu S', půdorysem kružnice a je kružnice $a_1(S_1, \frac{1}{2}|a_2|)$ a pro půdorysy bodů A, B platí $A_1, B_1 = a_1 \cap h_1$



- stejným způsobem jako v předchozím kroku bychom mohli sestrojovat další a další body křivky řezu; pro nás bude užitečné najít takto ještě body R, R', které leží v rovině ρ a současně na rovníku r plochy; v nárysu je $R_2 = R_2' = \rho_2 \cap \pi_2'$, kde π_2' je nárysem roviny π' rovníku r, a půdorysy R_1, R_1' najdeme na ordinále a na kružnici r_1; právě body R_1, R_1' budou užitečné v následujícím závěrečném kroku pro stanovení viditelnosti řezné křivky v půdoryse



- dá se ukázat, že řezem daného rotačního zploštělého elipsoidu danou rovinou ρ je elipsa e, která má hlavní vrcholy A, B a vedlejší vrcholy C, D – proto jsme také vedli rovinu α středem S' úsečky CD, abychom se co nejrychleji dostali k významným bodům řezné křivky; nárysem elipsy e je úsečka $e_2 = C_2D_2$, jejím půdorysem je elipsa e_1, která má střed S_1', hlavní vrcholy A_1, B_1, vedlejší vrcholy C_1, D_1 a která se v bodech R_1, R_1' dotýká kružnice r_1, tj. v těchto bodech mají křivky e_1, r_1 společné tečny a také se zde mění viditelnost...