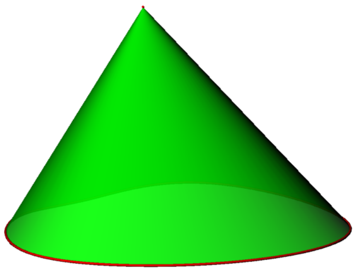
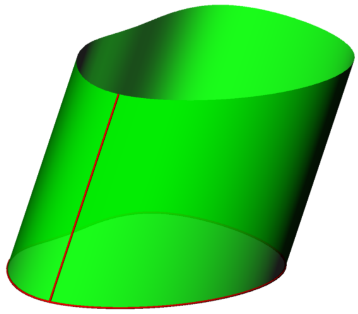
PLOCHY TECHNICKÉ PRAXE

ROZVINUTELNÉ PLOCHY - 3 typy

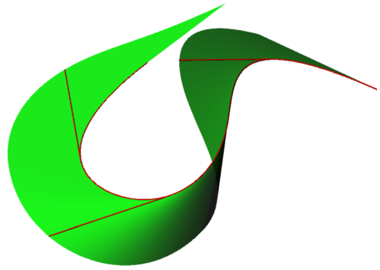
obecný kužel



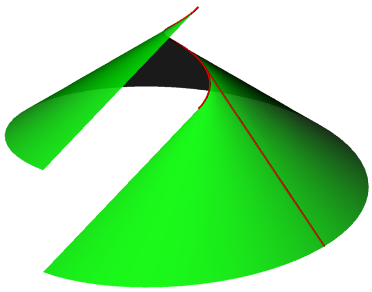
obecný válec

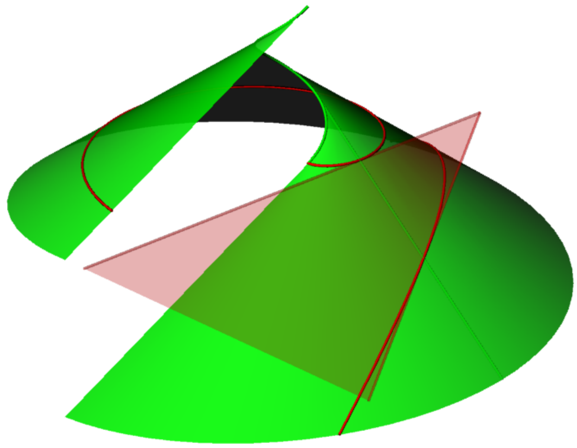


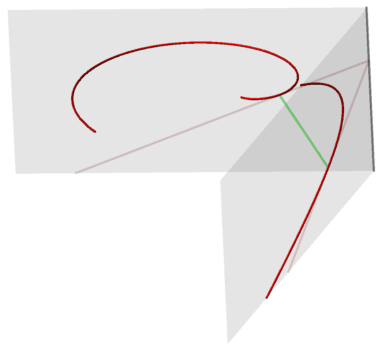
plocha tečen prostorové křivky



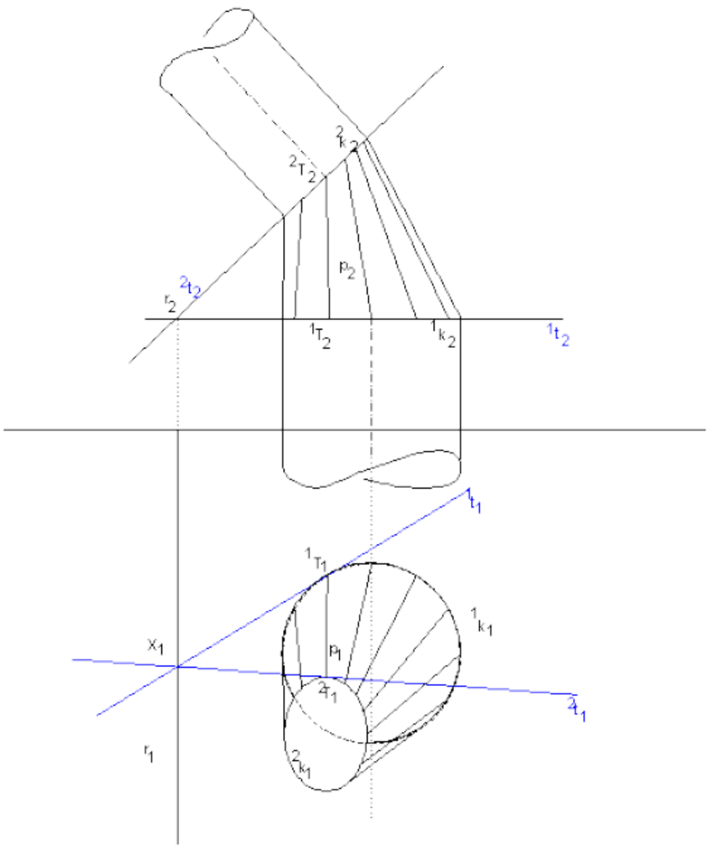
jiný způsob zadání plochy tečen prostorové křivky:

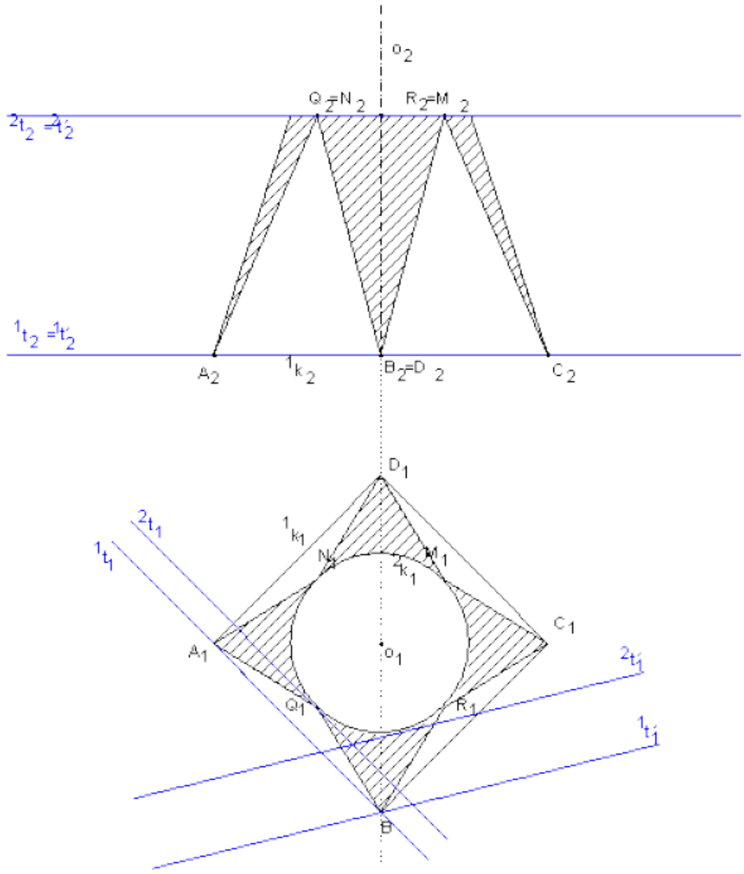




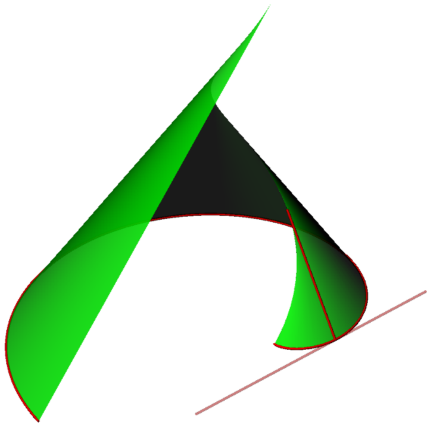
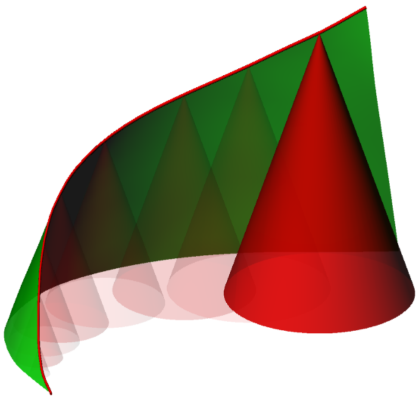
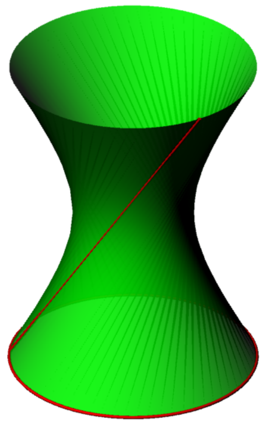


použití v praxi - rozvinutelné přechodové plochy:





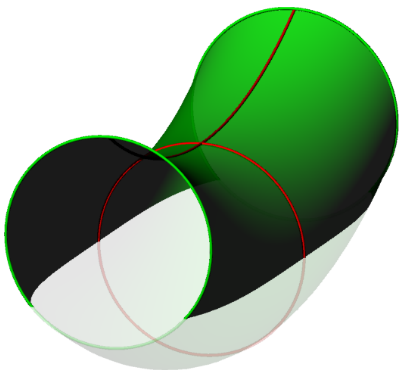
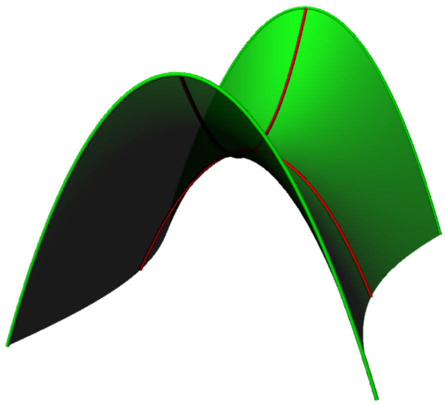
PLOCHY KONSTANTNÍHO SPÁDU

Rozvinutelné plochy konstantního spádu, dané řídicí křivkou K v půdorysně, jsou
1) válcové plochy,
2) plochy, u kterých jsou pravoúhlé průměty tvořicích přímek do průmětny normály řídicí křivky K (rotační kuželová plocha, plocha tečen šroubovice).

použití v praxi - výkopové a násypové roviny

TRANSLAČNÍ PLOCHY

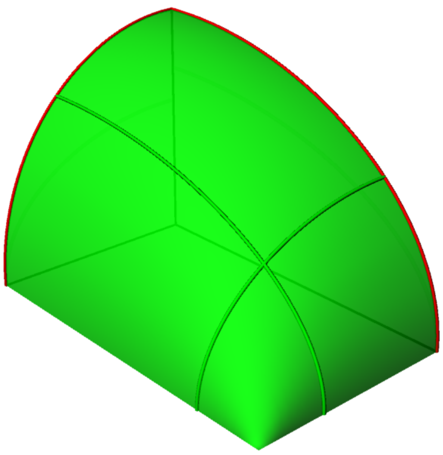
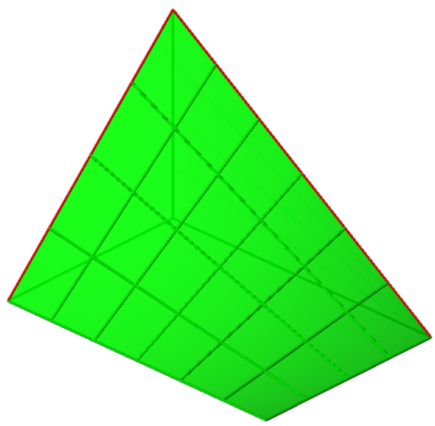



použití v praxi - konstrukce kleneb (mají výborné statické vlastnosti), průnik dvou translačních ploch kuželosečko-kuželosečkových se využívá jako křížová klenba

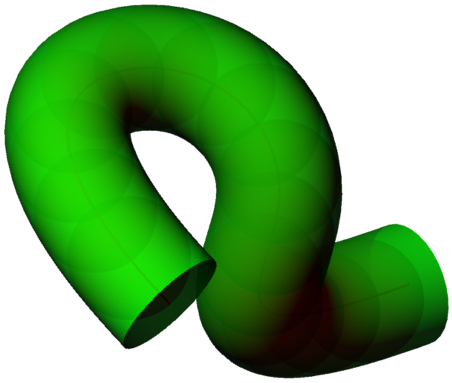
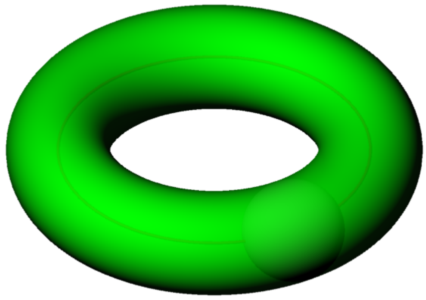
Translační plochy mají tu nevýhodu, že jsou vodorovnou rovinou proťaty v křivce, což může ve stavebnictví působit konstrukční potíže.

KLÍNOVÉ PLOCHY

Předchozí problém translačních ploch vyřešily klínové plochy, u nichž se uplatnily vlastnosti translačních ploch a navíc jsou vodorovnou rovinou proťaty v přímce. Klínové plochy jsou zobecněním translačních ploch v tom smyslu, že tvořící křivka, která se v případě translačních ploch pouze spojitě posouvá, se v případě klínových ploch při posunu ještě spojitě afinně transformuje.

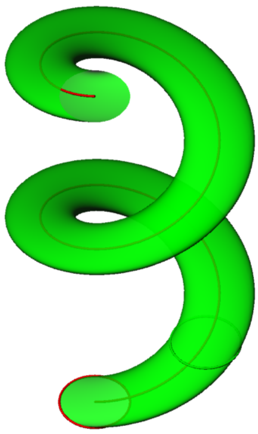
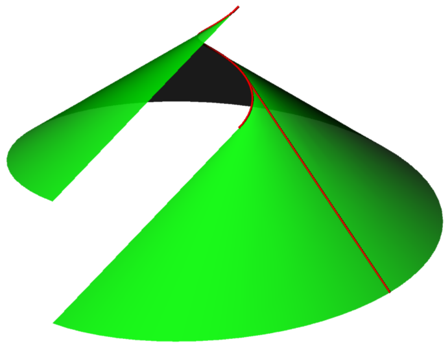



OBALOVÉ PLOCHY

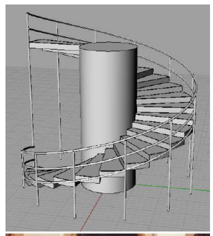
 

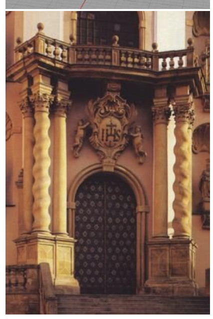
použití v praxi - rourové plochy - obálky kulových ploch, jejichž střed se pohybuje po křivce k, poloměr kulových ploch je buď konstantní nebo se spojitě mění

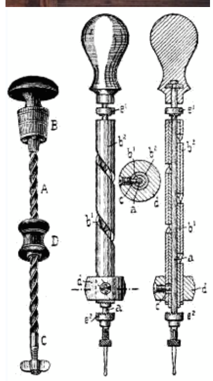
ŠROUBOVÉ PLOCHY

použití v praxi







Otevřená pravoúhlá šroubová plocha se často užívá jako ozdobný prvek v architektuře. Využívá se v pozemním stavitelství při řešení schodů, které mají za výstupní čáru šroubovici a dále se s ní můžeme setkat v silničním stavitelství. Pravoúhlá uzavřená šroubová plocha se ve stavitelství nejčastěji užívá jako nosná plocha točitého schodiště - odtud název - "Schodová plocha". Také se s ní můžeme setkat jako s plochou dráhy spojující dvě podlaží v poschoďových garážích.

Archimedova serpentina se užívá jako skluz pro pytlované zboží a sypké hmoty. U víceposchoďových budov se někdy používá této plochy při řešení komínů.

Plocha klenby sv. Jiljí.Této plochy se poprvé užilo v klášteře sv. Jiljí ve Francii - odtud plyne její název. Nahradíme-li polovinu kruhového polomeridiánu obdélníkem, jehož svislé hrany se dotýkají tvořící kružnice, lze takto vytvořenou plochou vytvořit zaklenutí točitého schodiště. Obrácená klenba sv. Jiljí se užívá v průmyslových stavbách jako skluz pro dopravu sypkých hmot a pytlovaného zboží.V současné době se s touto plochou asi nejčastěji setkáme jako s částí tobogánu na koupališti

Plocha vinutého sloupku se např. užívá jako skluz pro sypké hmoty. V architektuře se plocha užívala jako ozdobný motiv, oblíbený především v době románské, byzantské, v gotice a v baroku, odtud také její název - vinutý sloupek.

Šroubovým pohybem čtverce, obdélníku či jiného objektu ve vhodné poloze dosteneme plochy, které se používají při výrobě šroubů, svidříků, atd.

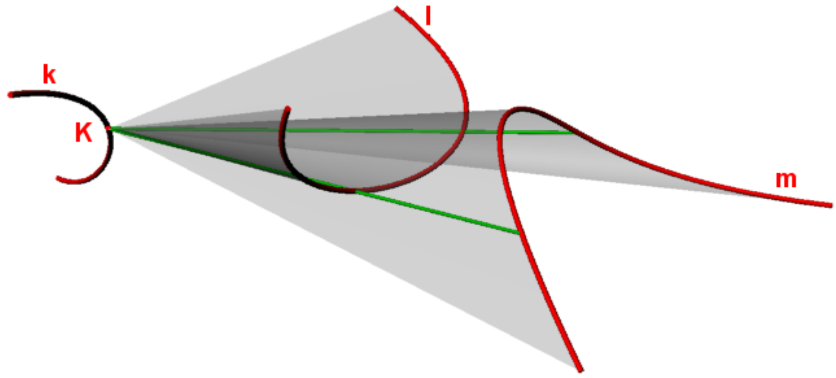
ZBORCENÉ PLOCHY

Zborcená plocha je dána třemi různými (obecně prostorovými) řídícími křivkami k, l, m, které neleží na téže rozvinutelné ploše.

Takovouto plochu značíme $\Phi_{k,l,m}$. Přímka protínající všechny tři řídícími křivkami se nazývá tvořící přímka

Konstrukce tvořící přímky:

- na řídící křivce k zvolíme bod K
- sestrojíme kuželovou plochu o vrcholu K a řídící křivce l a kuželovou plochu o vrcholu K a řídící křivce m
- tvořící přímky zborcené plochy jsou průnikem těchto dvou kuželových ploch



- Je-li tvořící přímka dotyková povrchová přímka obou kuželových ploch, pak se nazývá torzální přímka a vrchol kuželů se nazývá kuspidální bod. Podél torzální přímky existuje jediná tečná rovina zborcenéné plochy (torzální rovina).
- Křivka na zborcené ploše se nazývá dvojná trojná, . . . , jestliže každým bodem této křivky (s konečným počtem vyjímek) prochází dvě tři, . . . tvořící přímky (které nemusí být torzální).
- Kuspidální body se vyskytují na dvojných trojných, . . . křivkách zborcené plochy. Torzální přímka prochází kuspidálním bodem.
- Tečná rovina v nevlastním bodě netorzální přímky n zborcené plochy se nazývá asymptotická.

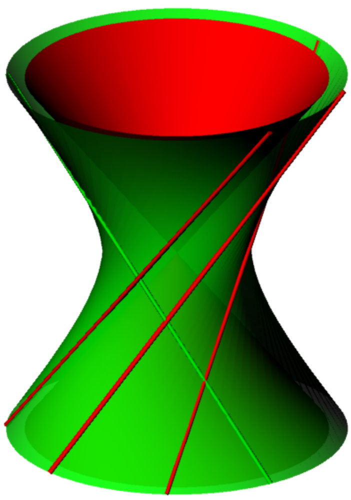
Stupeň plochy:

- Buď zborcená plocha $\Phi_{k,l,m}$ dána algebraickými křivkami k, l, m stupňů n_k, n_l, n_m.
- Nemají-li řídící křivky žádný společný bod, pak $\Phi_{k,l,m}$ je stupně $2n_kn_ln_m$.
- Mají-li řídící křivky k, l společných s_{kl} bodů, křivky k, m společných s_{km} bodů, křivky m, l společných s_{ml} bodů, pak $\Phi_{k,l,m}$ je stupně $2n_1n_2n_3 - s_{kl}n_m - s_{km}n_l - s_{ml}n_k$.

Zborcené plochy 2. stupně (zborcené kvadriky):

- Buď dány tři řídící přímky – mimoběžky a_1, a_2, a_3. Tvořící přímky vytvoří zborcenou plochu Φ_{a_1,a_2,a_3} stupně 2·1·1·1=2, tj. kvadriku
- Tvořící přímky plochy Φ, například $b_1, b_2, b_3, b_4 \ldots$ jsou navzájem mimoběžné, neboť kdyby například b_1, a b_2 byly ruznoběžné, pak alespoň dvě z přímek $a_1, a_2, a_3 \subset \rho(b_1, b_2)$, ale to je spor s předpokladem mimoběžnosti přímek 1a, 2a, 3a.
- Tvořící přímky - mimoběžky b_i plochy Φ se nazývají např. přímky I. regulu plochy Φ. Zvolme nyní tři mimoběžky I. regulu, například b_1, b_2, b_3 jako řídící přímky plochy Φ, pak přímky a_1, a_2, a_3 spolu s dalšími mimoběžkami a_i tvoří přímky II. regulu plochy Φ.

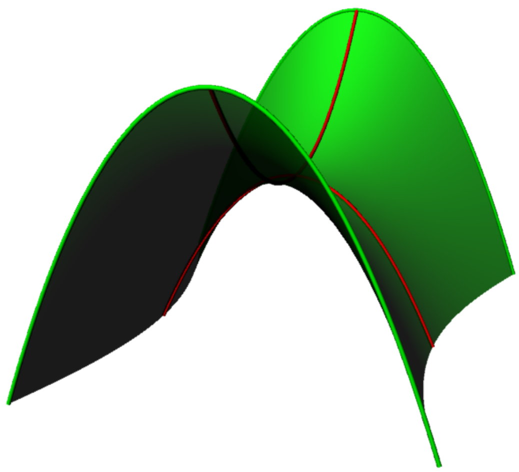
jednodílný hyperboloid



Základní vlastnosti

- Bod tvořící přímky nejblíže ose vytváří při rotaci hrdlovou kružnici (kružnice plochy s nejmenším poloměrem).
- Střed hrdlové kružnice nazýváme středem hyperboloidu.
- Na ploše existují dva systémy mimoběžných přímek na ploše. . . 2 reguly.
- Jednodílný hyperboloid je nerozvinutelná plocha.
- Asymptotická kuželová plocha má vrchol ve středu hyperboloidu.
- Každá tvořící přímka asymptotické kuželové plochy je rovnoběžná s některou tvořící přímkou hyperboloidu.
- Má-li asymptotická kuželová plocha obrys, jsou její obrysové přímky asymptotami obrysu hyperboloidu. Obrysem hyperboloidu je hyperbola.

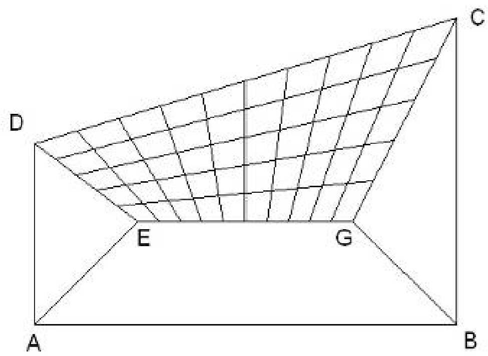
hyperbolický paraboloid

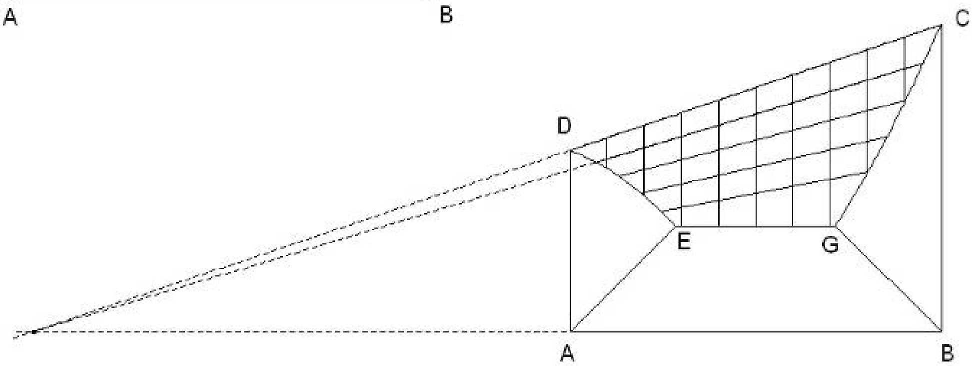


- Hyperbolický paraboloid je určen buď dvěma (vlastními) mimoběžnými přímkami a řídící rovinou s nimi různoběžnou nebo třemi (vlastními) mimoběžkami, které jsou rovnoběžné s jednou (řídící) rovinou. V praxi je hyperbolický paraboloid velmi často zadán zborceným čtyřúhelníkem.
- Řezem hyperbolického paraboloidu může být hyperbola nebo dvojice různoběžných přímek (v případě tečné roviny). Je-li rovina řezu rovnoběžná s osou paraboloidu, ale není rovnoběžná se žádnou řídící rovinou, je řezem parabola. V případě rovnoběžnosti roviny řezu a jedné z řídících rovin se řez skládá z dvojice přímek, jedné vlastní a druhé nevlastní.

použití v praxi - ve stavebnictví

např. střecha nad lichoběžníkovým půdorysem (pomocí hyperbolického paraboloidu)





Zborcené plochy vyšších stupňů:

- Přímý kruhový konoid
- Plückerův konoid
- Küpperův konoid
- Štramberská trúba
- Montpellierský oblouk
- Marseillský oblouk
- Frézierův cylindroid
- Plocha šikmého průchodu