# Plochy technické praxe

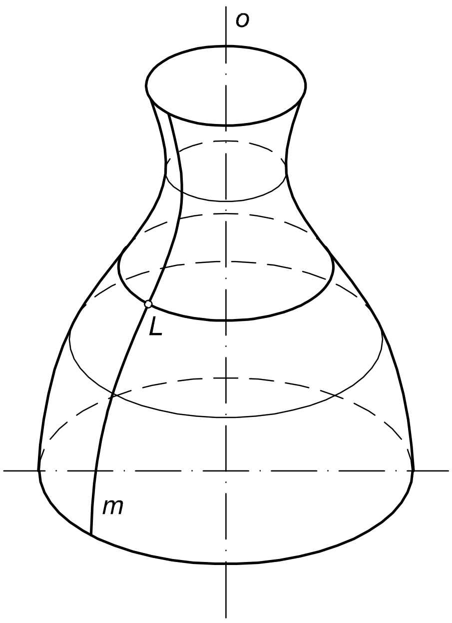
## Plocha

Podmnožina prostoru. Vzniká jako výsledek spojitého pohybu tvořící křivky podél zadané trajektorie. Tvořící křivka může v průběhu pohybu spojitě měnit svůj tvar. Rozlišujeme

- **algebraické plochy** – je možné je popsat pomocí algebraické funkce (kulové plocha, rotační kvadriky) mohou být dány implicitně $F(x, y, z) = 0$ nebo explicitně $z = f(x, y)$
- **transcendentní plochy** – popisujeme transcendentní funkcí (zborcené plochy, šroubové plochy)
- **empirické plochy** nelze popsat pomocí matematické funkce (topografické plochy)

Plochy je možné rozdělovat pomocí různých kritérií. Dělení není jednoduché, jednotlivé skupiny ploch se různě překrývají. My budeme plochy rozdělovat podle druhu tvořící křivky a nebo podle druhu pohybu, který tvořící křivka vykonává.

# Rotační plochy




Jsou určeny osou a tvořící křivkou. Tvořící křivka může být buď rovinná nebo prostorová. Rotační plocha vzniká otáčením (neboli rotací) křivky kolem dané osy.

Každý bod tvořící křivky opisuje při otáčení kolem osy kružnici, ta se nazývá **rovnoběžka** rotační plochy.

**Rovník** – rovnoběžka s relativně největším poloměrem.

**Hrdlo** – rovnoběžka s relativně nejmenším poloměrem.

**Poledník (meridián)** – osový řez rotační plochy ($m$).

Rotací přímky $p$ kolem osy $o$ vzniká:

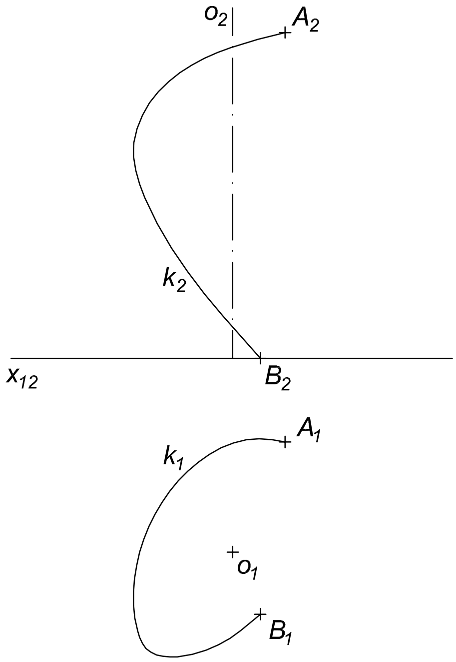
- **rotační válcová plocha**, pokud $p \parallel o$,
- **rotační kuželová plocha**, pokud jsou $o, p$ různoběžné,
- **jednodílný rotační hyperboloid**, pokud $o, p$ mimoběžné.

Rotací kružnice $k$ kolem osy $o$ ($k, o$ leží v jedné rovině) vzniká:

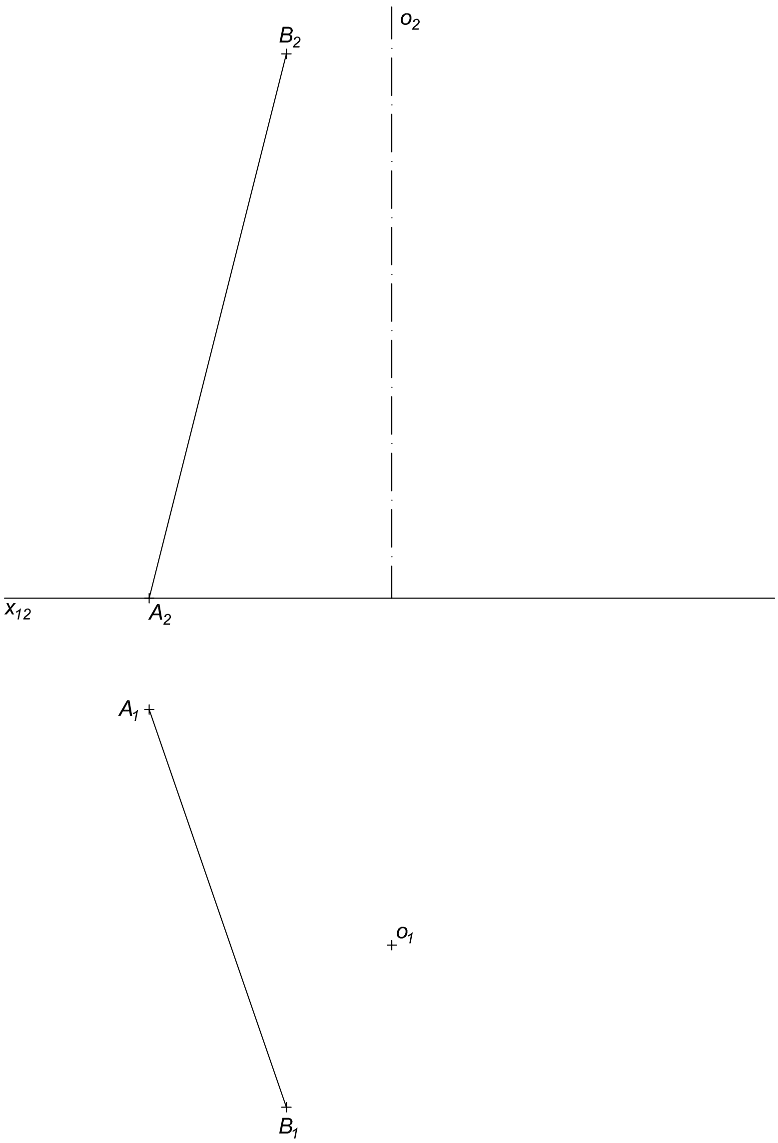
- **kulová plocha** – střed $k$ leží na ose $o$,
- **anuloid** – $o, k$ nemají společné body,

Rotací kuželosečky kolem její osy vzniká **rotační kvadrika**.

**Př:** V Mongeově promítání sestrojte obrys rotační plochy určené osou $o$ a prostorovou tvořící křivkou $k$.




**Př:** V Mongeově promítání zobrazte jednodílný rotační hyperboloid, který vznikne rotací úsečky $AB$ kolem osy $o$.



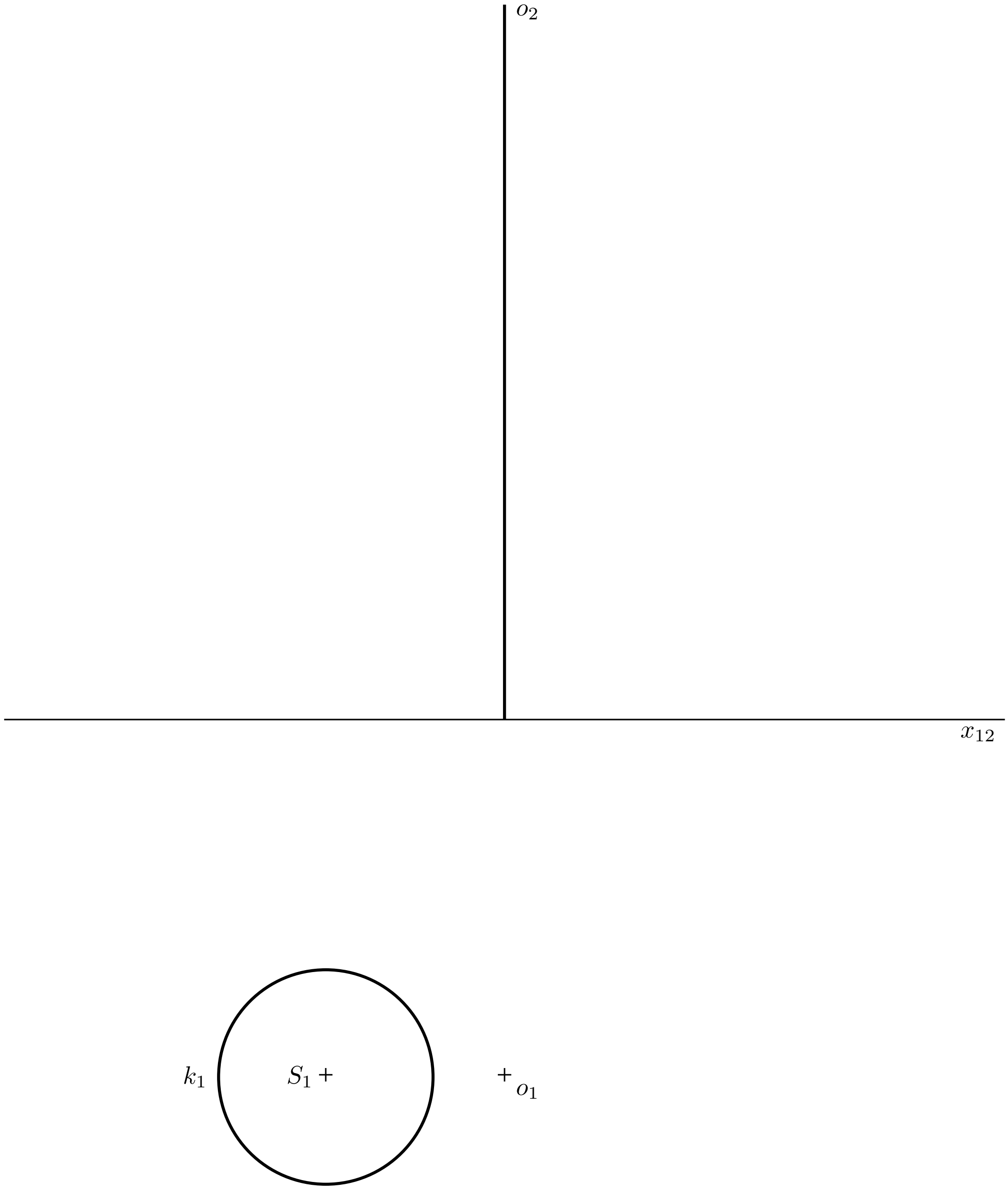
# Šroubové plochy

Šroubová plocha je daná šroubovým pohybem a řídící křivkou. Každý bod tvořící křivky opisuje při daném šroubovém pohybu šroubovici. Všechny takové šroubovice mají stejnou osu, výšku závitu i směr.

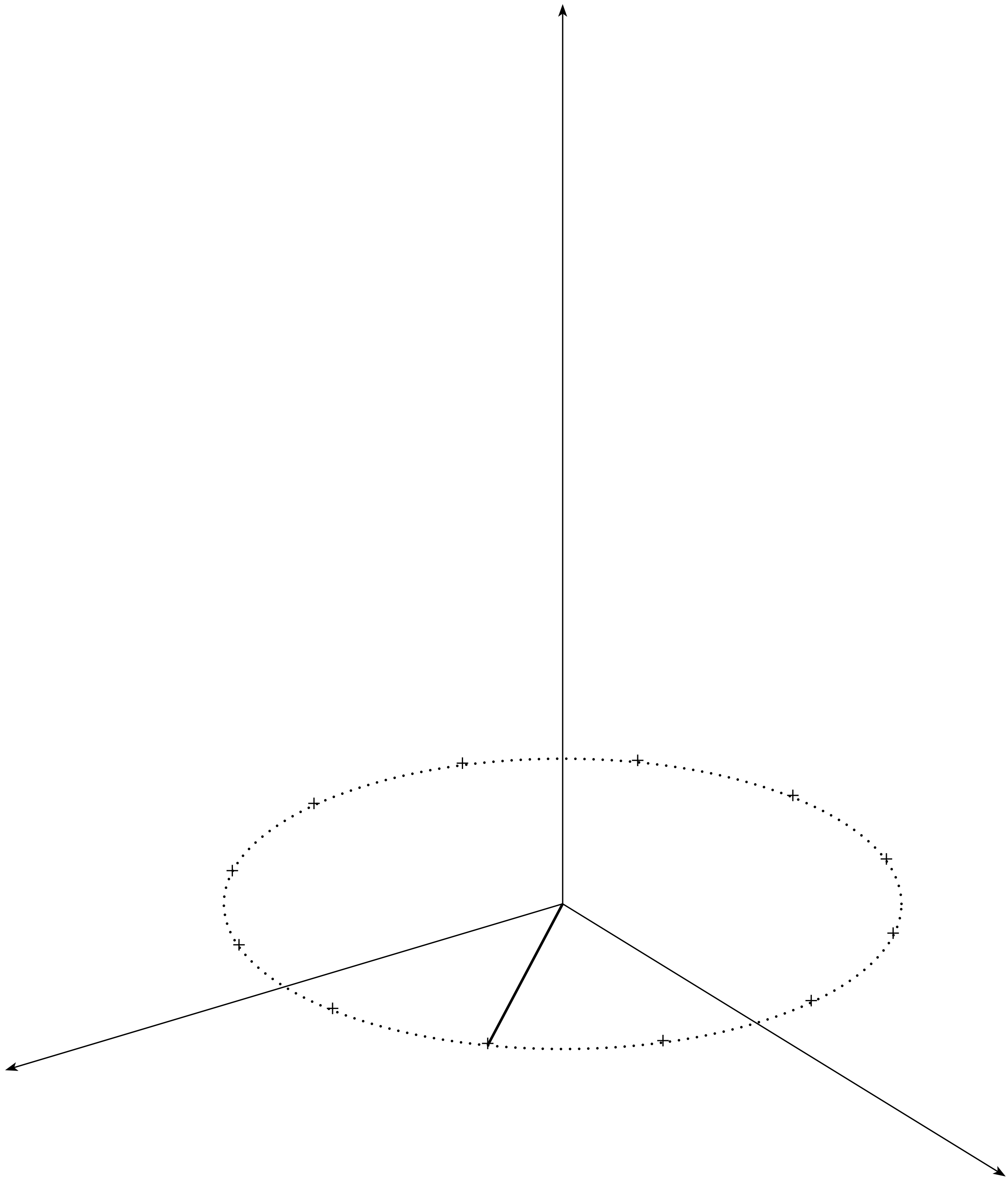
**Klasifikace šroubových ploch:**

- přímkové
  - uzavřené / otevřené
  - pravoúhlé / kosoúhlé
  - pravotočivé / levotočivé
- cyklické
  - plocha vinutého sloupku
  - plocha sv. Jiljí
  - Archimedova serpentina

**Př. (Vinutý sloupek)** V Mongeově projekci zobrazte vinutý sloupek vytvořený pravotočivým šroubovým pohybem kružnice $k$ se středem $S$ v půdorysně kolem osy $o$. Výška závitu je 9 cm.



**Př. (Schodová plocha)** V pravoúhlé axonometrii dané $\Delta XYZ = (7, 8, 9)$ zobrazte pravotočivou šroubovou plochu, která je ohraničena šroubovým pohybem bodu $A[3,5; 2,5; 0]$ kolem osy $z$. Výška závitu je 12 cm, všechny souřadnice jsou dány redukované.



# Přímkové plochy

Přímková plocha je taková plocha, jejímž každým bodem prochází alespoň jedna přímka, která na této ploše leží. Přímkové plochy rozdělujeme na

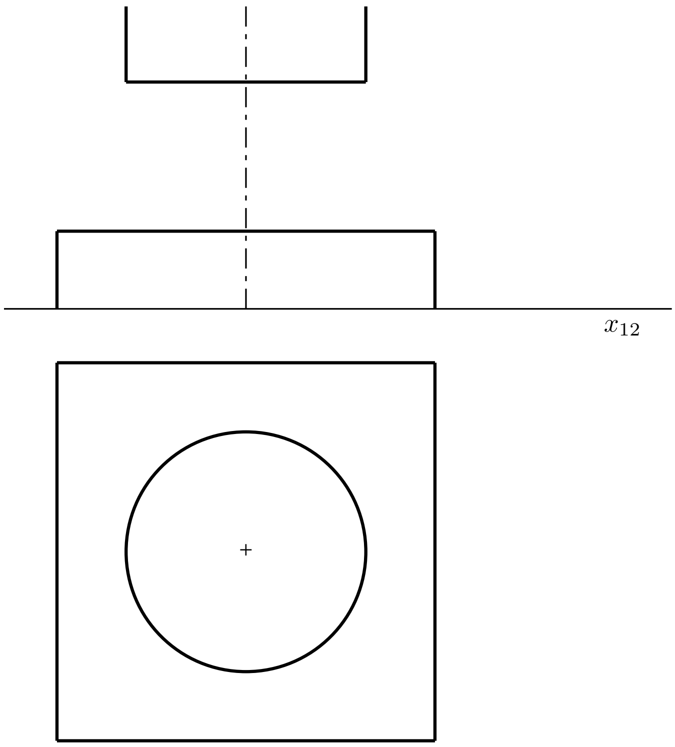
- **rozvinutelné** (dají se rozvinout do roviny):
  - plochy válcové
  - plochy kuželové
  - plochy tečen prostorových křivek
- **zborcené (nerozvinutelné)**

# Přímkové plochy rozvinutelné

## Přechodové plochy

Plochy složené ze základních typů rozvinutelných ploch, jsou opět rozvinutelné. Používají se ke spojení dvou zadaných profilů (křivek).

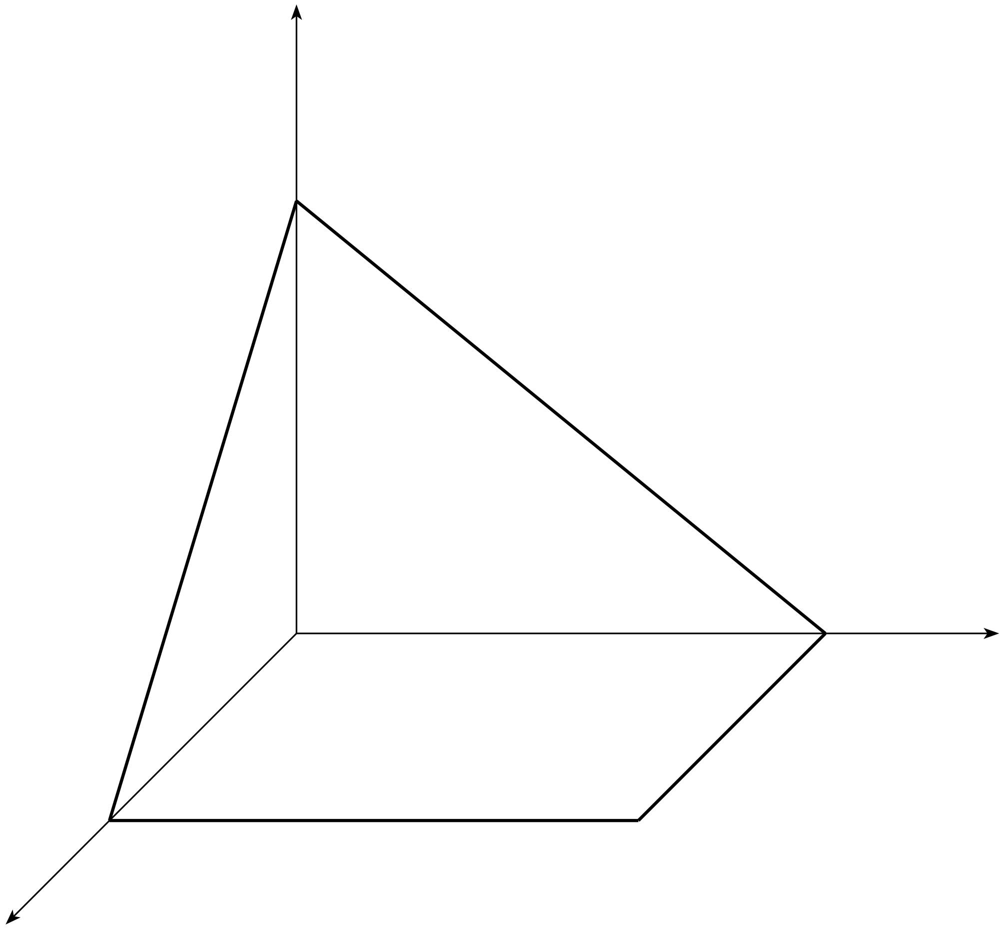
**Př:** V Mongeově promítání sestrojte přechodovou plochu mezi kruhovým a čtvercovým profilem. Dále proveďte rozvinutí do roviny.



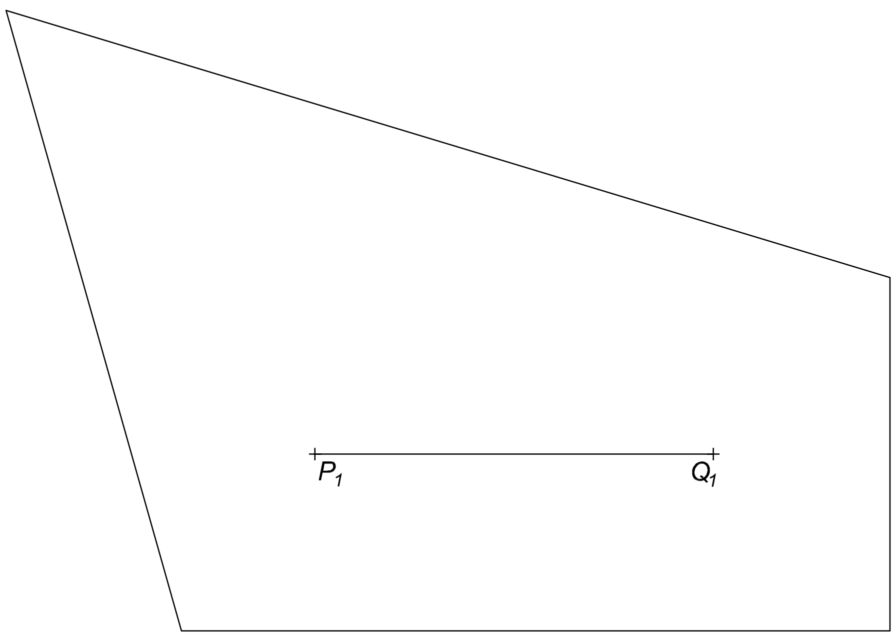
# Přímkové plochy zborcené

Přímkové plochy, které nejsou rozvinutelné do roviny. Zborcená plocha je dána třemi řídícími křivkami, případně 2 řídícími křivkami a jednou řídící plochou. Nejjednodušší zborcené plochy jsou **zborcené kvadriky** – jednodílný (rotační) hyperboloid a hyperbolický paraboloid.

**Př:** V dané axonometrii zobrazte plochu hyperbolického paraboloidu určenou zborceným čtyřúhelníkem.



**Př:** Proveďte zastřešení nad lichoběžníkovým půdorysem pomocí hyperbolického paraboloidu tak, aby $PQ$ byl hřeben střechy v dané výšce $v$.

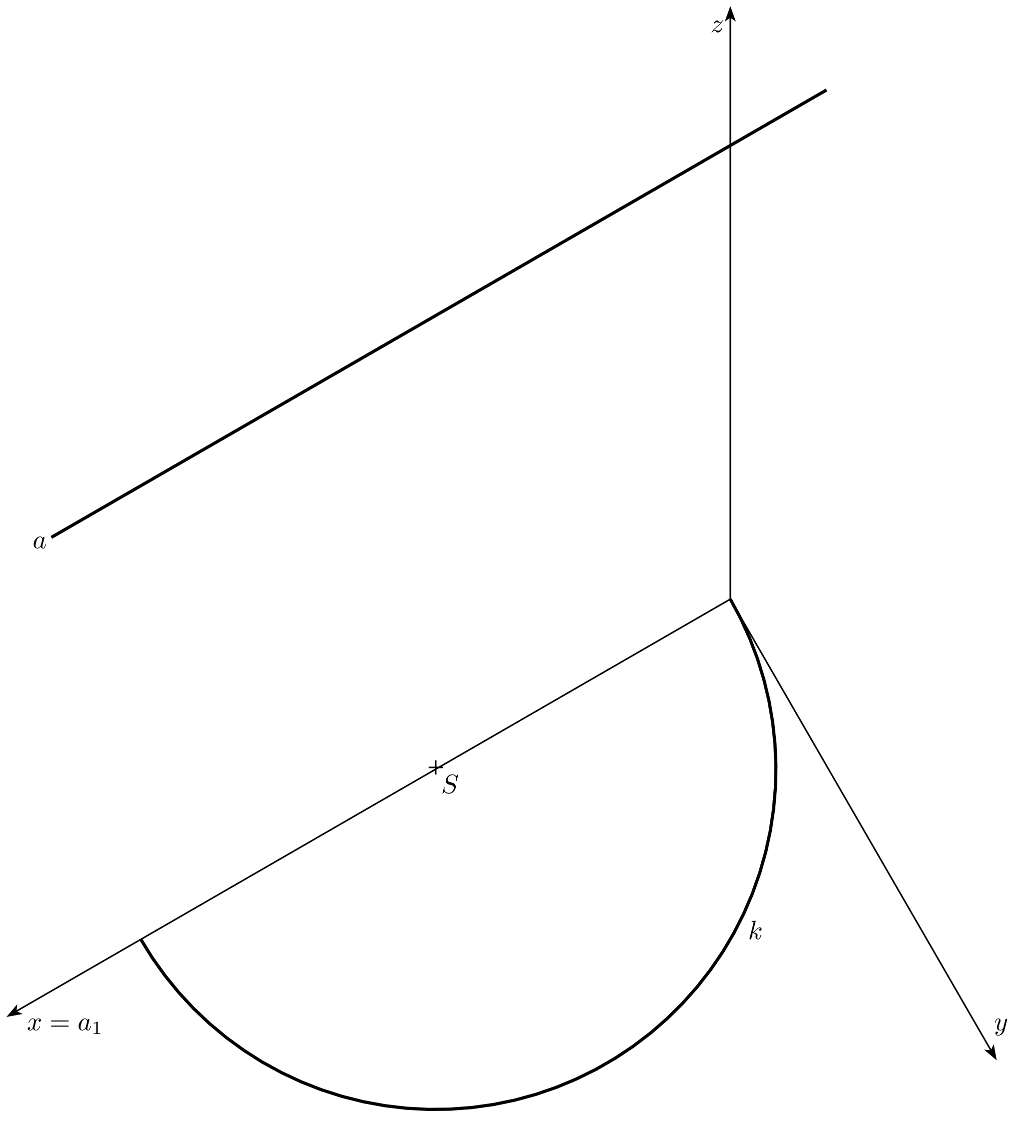


## Konoidy

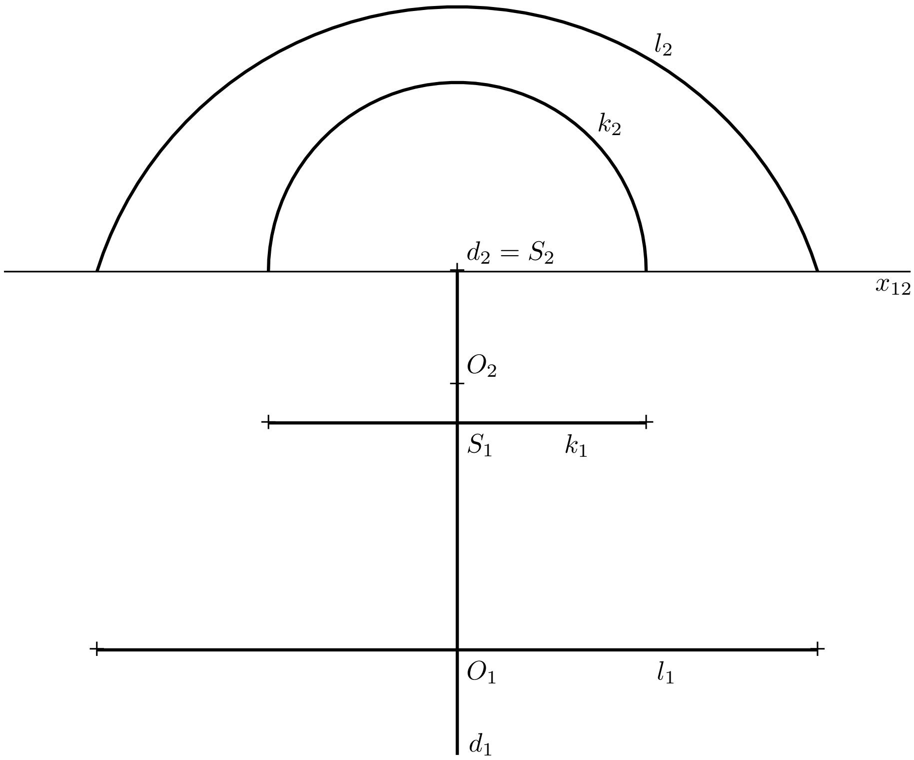
Zborcené přímkové plochy určené křivkou $c$, přímkou $p$ a rovinou $\varrho$. Tvořící přímky konoidu jsou příčky dané křivky a přímky rovnoběžné s danou řídící rovinou.

Je-li přímka $p$ k rovině $\varrho$ kolmá, jedná se o **přímý konoid**, pokud přímka $p$ není kolmá k $\varrho$, jde o **šikmý (kosý) konoid**.

**Př. (Přímý kruhový konoid)** V dané axonometrii zobrazte přímý kruhový konoid daný kružnicí $k$ se středem $S$ v půdorysně, přímkou $a$ rovnoběžnou s osou $x$ v nárysně, řídící rovinou je bokorysna.



**Př. (Marseillský oblouk)** V Mongeově projekci zobrazte tvořící přímky zborcené plochy dané dvěma kruhovými oblouky $k, l$, které leží v rovnoběžných rovinách, a přímkou $d$, jenž prochází středem jednoho oblouku kolmo na roviny oblouků $k, l$.




**Př. (Štramberská trúba)** V Mongeově projekci a v kolmé axonometrii zobrazte tvořící přímky zborcené plochy dané kružnicí $k$ a přímkami $a$ a $b$.