

## Rys č. 1 – Plochy

### Pokyny pro vypracování platné pro všechny příklady

- Použijte
  - středně silnou plnou čáru pro důležité prvky zadání (např. souřadnicové osy, axonometrický trojúhelník, horizont, základnice, stopy zadaných rovin, ap.);
  - silnou plnou čáru pro viditelné části objektů (např. obrysy ploch, řezy, přímky určující konstruovanou tečnou rovinu, tečny křivky řezu, ap.);
  - středně silnou čárkovanou čáru pro neviditelné části objektů;
  - tenkou čáru pro konstrukce;
  - čerchovanou čáru pro otočený půdorys v PA, KP a LP a při otočení roviny v MP, pro osy kuželoseček, osu rotačního nebo šroubového pohybu.Čerchovaná čára musí *přibližně* odpovídat tomuto vzoru:  
-----

- Narýsujte osy a vrcholy všech elips, které se v příkladu vyskytují (kromě příkladů v lineární perspektivě).
- Popište základní objekty (osy, počátek, základnice, horizont, hlavní bod, redukovaný dolní distančník, ap.) a další významné body. Popis podle šablony.
- Nepoužívejte fixy ani popisovače (ani pro zvýraznění výsledku).
- Pro zvýraznění (např. křivky řezu, přímek určujících tečnou rovinu, ap.) můžete použít modrou nebo zelenou barvu. Používejte mikrotužku s barevnou náplní, nebo dobře ořezanou pastelku.
- Pomocné konstrukce (např. rektifikaci kružnice a rozvinutí šroubovice) rýsujte na druhou stranu výkresu (popisky u pomocných konstrukcí nemusí být podle šablony).
- V pravém dolním rohu papíru ve výšce 0,5 cm nad okrajem papíru (pokud není v zadání uvedeno jinak) napište vaše jméno a příjmení. Popis podle šablony, velikost 0,5.

**Příklad 1**

A4 na výšku

VP:  $O[10 ; 13]$ , osa  $z$  svislá,  $\omega = \sphericalangle(z, y) = 120^\circ$

Je dán protáhlý elipsoid:

- osa rotace  $o$  je souřadnicová osa  $z$ ;
- meridián v bokorysně  $\mu(y, z)$  je elipsa o středu  $S[0 ; 0 ; 6]$ , velikost hlavní poloosy  $a = 6$ , velikost vedlejší poloosy  $b = 5$ .

Zobrazte zadaný meridián.

Dále zobrazte řez elipsoidu rovinou  $\varrho(7 ; -10 ; 3)$ , sestrojte osy obrazu křivky řezu, zobrazte půdorys křivky řezu.

Určete tečnou rovinu  $\tau$  elipsoidu v jeho bodě  $T[2,5 ; -1 ; ?]$ ,  $z_T$  je větší ze dvou možných. Sestrojte stopy roviny  $\tau$ .

Dodržujte společné pokyny pro vypracování uvedené na první straně.

**Příklad 2**

A4 na výšku

MP:  $O[10 ; 15]$

Je dán *rotační paraboloid*:

- bod  $F[0 ; 7,5 ; 10]$  je ohnisko paraboloidu;
- osa rotace  $o$  je kolmá k půdorysně  $\pi(x,y)$ ;
- bod  $M[3 ; 9,5 ; 6,5]$  je bodem plochy.

Uvažujte část plochy nad půdorysnou  $\pi$ . Zobraďte uvažovanou část plochy.

Dále zobraďte řez uvažované části plochy rovinou  $\varrho(M,R,Q)$ ,  $R[5 ; 0 ; 0]$ ,  $Q[0 ; 3,5 ; 0]$ . Je-li řezem paraboloidu elipsa, sestrojte osy jejích průmětů. Určete přesně body řezu na obrysech, stanovte viditelnost v půdoryse i náryse.

Sestrojte tečnu křivky řezu v bodě  $M$ .

Dodržujte společné [pokyny](#) pro vypracování uvedené na první straně.

**Příklad 3**

A4 na výšku

MP:  $O[8 ; 17]$ 

*Rotační jednodílný hyperboloid* s osou rotace  $o \perp \pi$  je dán svým hlavním meridiánem – hyperbolou  $h$  v rovině rovnoběžné s  $\nu(x,z)$ . Střed hyperboly  $h$  je bod  $S[0 ; 5,5 ; 6]$ , velikost hlavní poloosy je  $a = 2,5$ , bod  $V[4,5 ; 5,5 ; 0]$  je bodem asymptoty hyperboly  $h$ .

Uvažujte část hyperboloidu mezi rovinami  $\pi(x,y)$  a  $\alpha : z = 12$ . Sestrojte průměty uvažované části hyperboloidu a příslušné části asymptotického dotykového kužele.

Zobrazte řez hyperboloidu rovinou  $\varrho(-12 ; 16 ; 5)$ . Je-li řezem hyperboloidu elipsa, sestrojte osy jejích průmětů. Určete přesně body řezu na obrysech, stanovte viditelnost v půdoryse i náryse.

Dodržujte společné [pokyny](#) pro vypracování uvedené na první straně.

**Příklad 4**

A4 na šířku

KP:  $O[15 ; 6]$ ,  $\omega = 150^\circ$ ,  $q = 1$

Je dán šroubový pohyb:

- osa  $o \parallel y$ ,  $S \in o$ ,  $S[6 ; 0 ; 7,5]$ ;
- levotočivý;
- výška závitu  $v = 12$ .

Zobrazte jeden závit šroubovice bodu  $A[7,5 ; 2,5 ; 3]$ , sestrojte tečnu  $t$  šroubovice v bodě  $M[? ; 7 ; ?]$  a její půdorys (tj. zobrazte přímky  $t$  a  $t_1$ ).

Zobrazte rotační válcovou plochu, na které šroubovice bodu  $A$  leží, sestrojte přesně body šroubovice na obrysu válcové plochy, stanovte viditelnost.

Dále sestrojte bod  $K$  zobrazovaného závitu šroubovice, který má nejmenší vzdálenost od bokorysny  $\mu(y,z)$ .  
Zobrazte tečnu šroubovice v bodě  $K$  a její půdorys.

Dodržujte společné [pokyny](#) pro vypracování uvedené na první straně.

**Příklad 5**

A4 na výšku

VP:  $O[10 ; 11]$ , osa  $z$  svislá, osa  $x = OX$ ,  $X[2 ; 3]$

Je dána *cyklická šroubová plocha (vinutý sloupek)*:

- šroubový pohyb: osa  $o = z$ , levotočivý, výška závitů  $v = 12$ ;
- kružnice  $k(S ; r = 2,5) \subset \pi(x,y)$ ,  $S[0 ; 6 ; 0]$ .

Zobrazte jeden závit plochy nad půdorysnou (tj. zobrazte šroubovici bodu  $S$  a nejméně 24 tvořících kružnic).

Určete tečnou rovinu  $\tau$  plochy v bodě  $T[? ; -7 ; 6]$ ,  $x_T < 0$ . Zobrazte stopy roviny  $\tau$ .

Dále zobrazte řez plochy rovinou  $\varrho(9 ; 11 ; 13)$  (tj. zobrazte aspoň 20 bodů řezu a spojte je křivkou).

Dodržujte společné [pokyny](#) pro vypracování uvedené na první straně.

**Příklad 6**

A4 na šířku

PA:  $\triangle XYZ$ ,  $X[12 ; 7,5]$ ,  $|XY| = 10$ ,  $|XZ| = 11$ ,  $|YZ| = 12$ 

*Hyperbolický paraboloid* je určen zborceným čtyřúhelníkem  $ABCD$  (hrany zborceného čtyřúhelníku jsou  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $DA$ );  $A[3 ; 0 ; 0]$ ,  $B[3 ; 0 ; 12]$ ,  $C[19 ; 5 ; 0]$ ,  $D[3 ; 11 ; 0]$ .

Zobrazte stopy řídicích rovin plochy a dále nejméně 8 přímk (pravidelně rozmístěných) každého přímkového regulu plochy.

Zobrazte řez plochy rovinou  $\varrho$ :  $\varrho \perp \pi$ ,  $C \in \varrho$ ,  $R \in \varrho$ ,  $R[0 ; 2 ; 0]$ . Napište o část jaké křivky se jedná, zdůvodněte (na zadní stranu výkresu, není třeba podle šablony).

Dále zobrazte tečnu křivky řezu v bodě  $C$ .

Dodržujte společné [pokyny](#) pro vypracování uvedené na první straně.

**Příklad 7**

A4 na šířku

PA:  $\triangle YXZ$ ,  $Y[4,5 ; 9]$ ,  $|YX| = 9$ , izometrie, PODHLEDPlocha *Montpelliérského oblouku* je určena těmito řídicími křivkami:

- horní půlkružnice  $k(S,6)$  v rovině  $\alpha$  rovnoběžné s nárysnou  $\nu(x,z)$ ,  $S[8 ; 7 ; 0]$ ;
- přímka  $\ell$ :  $L \in \ell$ ,  $\ell \parallel x$ ,  $L[8 ; 0 ; 8]$ ;
- přímka  $m$ :  $S \in m$ ,  $m \perp \alpha$ .

Zobrazte část plochy nad lichoběžníkem  $ABCD$ ,  $A[2 ; 7 ; 0]$ ,  $B[14 ; 7 ; 0]$ ,  $C[16 ; 0 ; 0]$ ,  $D[0 ; 0 ; 0]$ , tj. zobrazte části alespoň 20 přímek plochy a řezy rovinami kolmými k půdorysně, procházejícími úsečkami  $AD$  a  $BC$ .

Dodržujte společné [pokyny](#) pro vypracování uvedené na první straně.



**Příklad 8**

A4 na výšku

LP:  $H[18,16]$ ,  $v_h = 9$ ,  $d = 28$ 

Přímková plocha *Štramberská trůba* je určena těmito řídicími útvary:

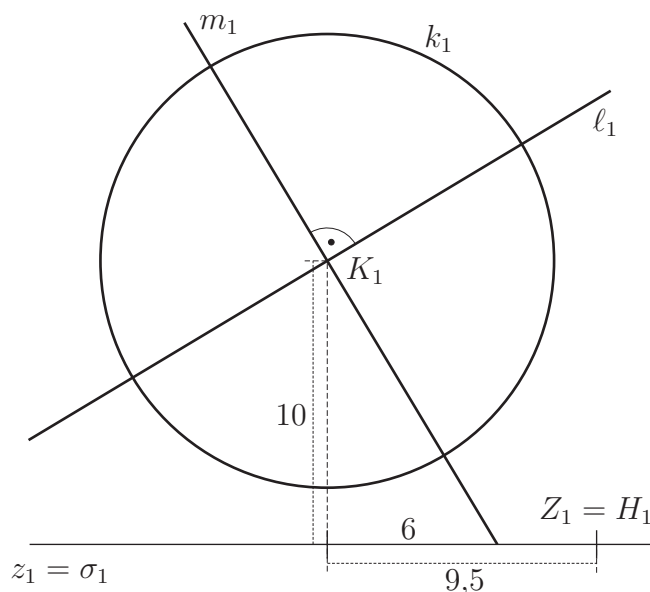
- kružnice  $k(K,8)$  v základní rovině  $\pi$ ,
- přímka  $\ell$ ,  $\ell \parallel \pi$ ,  $\text{vzd}(\ell, \pi) = 18$   
( $\ell$  nad  $\pi$ ),
- přímka  $m$ ,  $m \parallel \pi$ ,  $\text{vzd}(m, \pi) = 12$   
( $m$  nad  $\pi$ ).

Zobrazte řídicí křivky.

Dále zobrazte část plochy omezené rovinami  $\pi$  a  $\alpha$  ( $\alpha \parallel \pi$ ,  $\ell \subset \alpha$ ), tj. zobrazte části alespoň 16-ti tvořících přímek plochy.

Zobrazte řez plochy rovinou  $\varrho$ ,  $\varrho \parallel \pi$ ,  $\varrho$  nad  $\pi$ ,  $\text{vzd}(\varrho, \pi) = 4$ .

Dodržujte společné [pokyny](#) pro vypracování uvedené na první straně.



**Příklad 9**

A4 na šířku

LP:  $H[18 ; 15]$ ,  $v_h = 8$ ,  $d = 26$ Je dán *přímý kruhový konoid*:

- půlkružnice  $k(K, r = 8)$  v základní rovině  $\pi$ ,
- přímka  $p$ ,  $p \parallel \pi$ ,
- řídící rovina  $\varphi$ ,  $p \perp \varphi$ .

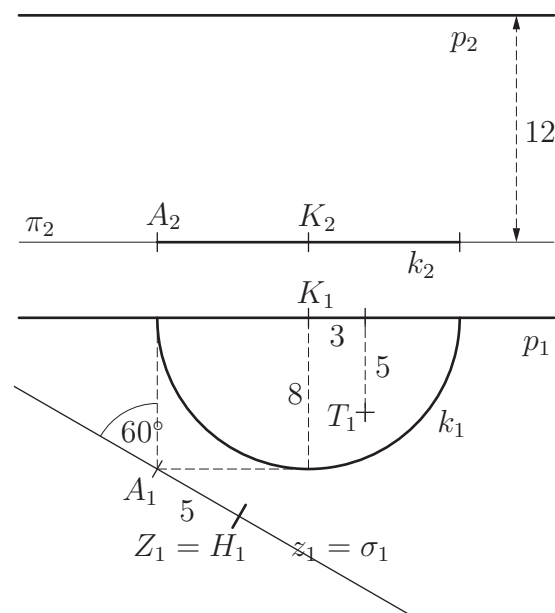
Zobrazte řídící křivky a nejméně 9 pravidelně rozmístěných přímek plochy.

Určete přesně tečnou rovinu plochy v bodě  $T$  (zadán půdorys  $T_1$ ) pomocí dotykového hyperbolického paraboloidu, tj. zobrazte dvě přímky tečné roviny a jejich pravoúhlé průměty v  $\pi$ .

Zobrazte řez plochy rovinou  $\varrho$ :  $T \in \varrho$ ,  $\varrho \parallel \pi$ .

Sestrojte tečnu ke křivce řezu v bodě  $T$ .

Dodržujte společně [pokyny](#) pro vypracování uvedené na první straně.



**Příklad 10**

A4 na výšku

PA:  $\triangle XYZ$ ,  $X[4 ; 10]$ ,  $|XY| = 12$ ,  $|XZ| = 11$ ,  $|YZ| = 10$

*Küpperův konoid* je určen těmito řídicími útvary:

- řídicí kružnice  $k(S ; r = 5,5)$  leží v rovině rovnoběžné s půdorysnou  $\pi(x,y)$ ,  $S[5,5 ; 5,5 ; 18]$ ,
- řídicí přímka  $q: Q \in q, q \perp \pi, Q[11 ; 5,5 ; 18]$ ,
- řídicí rovina  $\varphi(4 ; \infty ; 4)$ .

Zobrazte řídicí křivky a alespoň 16 tvořících přímek plochy, jejichž průsečíky s přímkou  $q$  jsou rovnoměrně rozmístěny.

Dále zobrazte bod plochy  $T[5,5 ; 2,5 ; ?]$ . Určete tečnou rovinu  $\tau$  konoidu v bodě  $T$  pomocí dotykového hyperbolického paraboloidu.

Zobrazte řez plochy rovinou  $\varrho: T \in \varrho, \varrho \parallel \mu(y,z)$ , tj. zobrazte alespoň 10 průsečíků přímek plochy s rovinou řezu a spojte je křivkou. Zobrazte tečnu křivky řezu v bodě  $T$ .

Dodržujte společné [pokyny](#) pro vypracování uvedené na první straně.