

## Test č. 8

Deskriptivní geometrie, I. ročník kombinovaného studia FAST,  
letní semestr

### Šroubové plochy

- (1) V Mongeově projekci je dána *pravotočivá pravoúhlá uzavřená přímková šroubová plocha* osou šroubového pohybu  $o \perp \pi$ ,  $o_1(0, 30)$ , parametr šroubového pohybu  $v_o = 18$ , šroubuje se úsečka  $\overline{AB}$ ,  $A[-50, 80, 25]$ ,  $B[-15, 45, 25]$ . Na ploše je dán bod  $T'$  jeho půdorysem  $T'_1[25, 42, ?]$ . Sestrojte přesně nárys  $T'_2$  a odvoďte stopy  $p^\tau$ ,  $n^\tau$  tečné roviny  $\tau$  v bodě  $T'$ .

[výsledek přibližně:  $\tau(-250, 5; 132; 77)$ ]

- (2) V Mongeově projekci je dána *levotočivá pravoúhlá otevřená přímková šroubová plocha* osou  $o$  šroubového pohybu kolmou na  $\pi$ ,  $o_1(0, 40)$ , parametrem pohybu  $v_o = 20$ , šroubuje se úsečka  $\overline{AB}$ ,  $A[20, 60, 30]$ ,  $B[70, 60, 30]$ . Na ploše je dán bod  $T'$  jeho nárysem  $T'_2[10, ?, 46]$ .

- Odvoďte přesně půdorys  $T'_1$  tohoto bodu.
- Sestrojte v bodě  $T'$  tečnou rovinu  $\tau$  plochy.
- Vyrýsujte polovinu závitu této plochy

[výsledek: stopy tečné roviny  $\tau(42, -42, 17)$ ,  $y_T = 80$ , přibližně]

- (3) V kolmé axonometrii  $\Delta(100, 110, 120)$  sestrojte jeden a čtvrt závitu *pravotočivé pravoúhlé uzavřené šroubové přímkové plochy*, která je určena šroubováním úsečky  $\overline{AB}$ . Šroubový pohyb je určen osou  $o \equiv z$  a redukovanou výškou závitu  $v_o = 15\text{mm}$ ,  $A[40, 0, 0]$ ,  $B[0, 0, 0]$ . V bodě  $T[0, 30, ?]$  sestrojte tečnou rovinu  $\tau$ , včetně jejich tří stop  $p^\tau$ ,  $n^\tau$ ,  $m^\tau$ ! Sestrojte křivku, která je čarou zdánlivého obrysu pro axonometrický průmět.
- (4) V kolmé axonometrii  $\Delta(100, 90, 80)$  sestrojte *pravotočivou kosouhlou uzavřenou šroubovou přímkovou plochu* danou osou  $o \equiv z$  šroubového pohybu, tvořící úsečkou  $\overline{AB}$ ,  $A[40 \cdot \cos 30^\circ; -40 \cdot \sin 30^\circ; 0]$ ,  $B[0; 0; 20]$ , skutečná velikost výšky závitu  $v=120$ . Sestrojte jednu výšku závitu i s vyznačením viditelnosti, zejména dbejte na vyrýsování křivek axonometrického obrysu (tj. malých obloučků dole a nahoře nalevo), průmět šroubované úsečky se těchto křivek dotýká a od dotykového bodu mění svou viditelnost.

Poznámka: rotační válec, nesoucí šroubovici bodu  $A$  má kruhovou podstavu se středem v počátku a poloměrem 40. Označme průsečík  $Q$  osy  $x$  (je nalevo) s kruhovou podstavou. Potom bod  $A$  je umístěn na této kruhové podstavě nalevo od bodu  $Q$ , pootočený od bodu  $Q$  o úhel  $30^\circ$  ve smyslu otáčení hodinových ručiček.

- (5) V Mongeově projekci sestrojte *levotočivou cyklickou šroubovou plochu*, jestliže rovina šroubované kružnice je svislá a prochází navíc osou  $o$  (Označovanou v literatuře historickým jménem *Plocha sv. Jiljí* podle poprvé zaznamenaného stavebního uplatnění v jisté stavbě stejného názvu. Byla použita jako plocha nad šroubovým schodištěm, které propojuje dvě chodby s valenými klenbami, avšak chodby jsou v různých úrovních).

Plocha je určena levotočivou šroubovicí  $k$ , uplatněnou na střed  $S[-55, 80, 27]$ , poloměr kružnice  $h$  o středu  $S$  je 27, osa šroubového pohybu  $o$  prochází bodem  $Q[0, 80, 0]$ ,  $o \perp \pi$ , velikost parametru šroubového pohybu  $v_o = 20$ . Šroubujte jenom *horní* polovinu kružnice  $h$  o polovinu výšky závitů nahoru. Bod  $S$  očíslovme indexy jako 0, dále pak 1, 2, ... nahoru. Vyznačte viditelnost vzhledem k nárysu (dovnitř plochy bude částečně vidět).

- Sestrojte půdorysný obrys plochy.
- Sestrojte nárysný obrys plochy (s vyznačením i viditelných částí vnitřku klenby, tj. neviditelné části kružnic čárkovaně a viditelně plně).
- Sestrojte tečnou rovinu  $\tau$ , která se plochy dotýká v bodě  $T$  na kružnici  ${}^2h$  o středu v bodě 2 (tj. odkloněné od výchozí kružnice se středem  $S_1$  o úhel  $60^\circ$ . Bod  $T$  volte na této kružnici tak, aby vzdálenost bodu  $T$  od osy  $o$  šroubového pohybu byla asi  $49mm$ .

Pro konstrukci tečné roviny užitte tečny  $t$  šroubovice bodu  $T$  a tečny  $g$  kružnice  ${}^2h$ , která má střed v bodě 2. Najděte stopy tečné roviny  $\tau$ .

[z výsledku: půdorysný stopník  $P^g$  by měl mít polohu asi  $68mm$  od osy  $o$ , jeho nárys asi  $49mm$  od osy  $o_2$ ]

- (6) V Mongeově projekci sestrojte *Archimedovou serpentinu*, která je určena: pravotočivou šroubovicí  $k \equiv (o, v_o)$ , kde osa  $o$  šroubovice  $k$  prochází bodem  $Q[0, 80, 0]$  kolmo k půdorysně ( $Q \in o \perp \pi$ ), redukovaná výška závitů (čili parametr šroubového pohybu či výška řídicího kužele)  $v_o = 15mm$ , šroubuje se kulová plocha o středu  $S[0, 110, 0]$  (který bude ležet na dané šroubovici) a poloměru  $r = 20mm$ . Archimedova serpentina je obalovou plochou kulových ploch.

- Sestrojte oba průměty plochy, tj. obrys plochy v nárysně a v půdorysně. Poznámka pro případnou pomoc ze strany třetí osoby při samostudiu: Pro nárys body vratu na čáře zdánlivého obrýsu sestrojte jen přibližně. První průmět

této čáry (skutečného obrysu vzhledem k nárysně) v půdorysu nemusíte sestrojovat.

Čarou skutečného obrysu vzhledem k půdorysně je rovníková a hrdelní šroubovice. Sestrojte nárys těchto šroubovic.

- b) Plochu serpentiny ukončete dole kulovou plochou o střed  $S$  a nahoře ve výšce jednoho závitu tvořící kružnicí  ${}^{12}m$  (která je dotykovou kružnicí kulové plochy se serpentinou a jejím průmětem bude elipsa).
- c) Sestrojte tečnou rovinu  $\tau$ , která se plochy dotýká v bodě  $T$ , včetně jejich stop  $p^\tau$  a  $n^\tau$ . Bod  $T$  leží na horní polovině tvořící kružnice  ${}^3m$  a má  $T[40, ?, ?]$ . Číslujeme od bodu  $S$  (číslo 0) vzestupně pravotočivě, v půdoryse proti směru pohybu hodinových ručiček (tj. souřadnice bodu  ${}^3S[30, 80, ?]$ ).

Poznámka: Klasická konstrukce tečné roviny k ploše, jako roviny určené dvěma tečnami ke křivkám na ploše je zde složitější než úvaha, že tečná rovina  $\tau$  je v prostoru kolmá k poloměru kulové plochy, směřujícímu ze středu kulové plochy k bodu  $T$ . (Poloměr  $\overline{ST}$  kulové plochy je ale velmi krátká úsečka a konstrukce bude proto zatížena jistou nepřesností.) Pro konstrukci roviny  $\tau$ , (kolmé k poloměru) bychom užili hlavních přímk obou osnov roviny  $\tau$  (vedených bodem  $T$ ) a jejich kolmých průmětů k průmětu této úsečky, dále stopníků těchto hlavních přímk, atd.

[přibližný výsledek pro stopy tečné roviny:  $\tau(150, ?, 100)$ , dále  $y$ -ová souřadnice půdorysné stopy vychází příliš daleko, ale půdorysná stopa prochází např. stopníkem  $P^h$  hlavní přímk, přibližně  $P^h[93, 85, 37]$ ]

Odevzdávejte poštou a najednou všechny příklady. Budou Vám vráceny opravené poštou přes děkanát. Poznámka při opravách „znovu“ znamená přerýsovat příklad, poznámka „dodělat“ znamená dorýsovat daný příklad.

Mgr. Jan J. Šafařík  
 Mgr. Pavel Hon  
 Typeset by L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X