Test č. 8

Deskriptivní geometrie, I. ročník kombinovaného studia FAST, letní semestr 2001/2002

Šroubové plochy

(1) V Mongeově projekci je dána „*pravotočivá pravoúhlá uzavřená přímková šroubová plocha*“ osou šroubového pohybu $o \perp p$, $o_1(0,30)$, 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 jeho nárys T'_2 a odvoďte stopy p^τ, n^τ tečné roviny τ.

[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 π, $o_1(0,40)$, parametrem pohybu $v_o = 20mm$, šroubuje se úsečka $\overline{AB}$, $A[20,60,30]$, $B[70,60,30]$. Na ploše je dán bod T' jeho nárysem $T'_2[10,?,46]$.

a) Odvoďte půdorys T'_1 tohoto bodu.
b) Sestrojte v bodě T' tečnou rovinu τ 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 $v_o = 15mm$, $A[40,0,0]$, $B[0,0,0]$. V bodě $T[0,30,?]$ sestrojte tečnou rovinu τ, včetně jejich tří stop p^τ, n^τ, m^τ! Sestrojte křivku, která je čarou zdánlivého obrysu pro axonometrický průmět.

(4) V kolmé axonometrii $\Delta(100,90,80)$ sestrojte „*pravotočivou kosoúhlou uzavřenou šroubovou přímkovou plochu*“, danou osou $o \equiv z$ šroubového pohybu, tvořící úsečkou $\overline{AB}$, $A[40\cos 30°; -40\sin 30°; 0]$, $B[0;0;20]$, skutečná velikost výšky závitu v=120. Sestrojte jednu výšku závitu i s vyznačením viditelnosti, zejména dbejte 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 $30°$ 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 $Q[0, 80, 0]$, $o \perp p$, výška řídicího kužele $v_o = 20mm$. Šroubujte jenom *horní* polovinu kružnice h o polovinu výšky závitu nahoru. Bod S očíslujeme indexy jako 0, dále pak 1, 2, … nahoru. Vyznačte viditelnost vzhledem k nárysu (dovnitř plochy bude částečně vidět).

a) Sestrojte půdorysný obrys plochy.
b) Sestrojte nárysný obrys plochy (s vyznačením i viditelných částí vnitřku klenby, tj. neviditelné části kružnic čárkovaně a viditelně plně).
c) Sestrojte tečnou rovinu τ, 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 $60°$. Bod T volte na této kružnici tak, aby vzdálenost bodu T od osy o šroubového pohybu byla asi $49mm$.

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

[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 ($Q \in o \perp p$), redukovaná výška závitu (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.

a) 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 obrysu 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 hrdlová šroubovice. Sestrojte nárys těchto šroubovic.

b) Plochu serpentiny ukončete dole kulovou plochou o středu 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 τ, která se plochy dotýká v bodě T, včetně jejich stop p^τ a n^τ. Bod T leží na horní polovině tvořící kružnice ${}^{3}m$ a má $T[40,?,?]$. Číslujeme od bodu S (číslo 0) vzestupně pravotočivě, v půdoryse proti směru pohybu hodinových ručiček (tj. souřadnice bodu ${}^{3}S[30,80,?]$).

Poznámka: Klasická konstrukce tečné roviny k ploše, jako roviny určené dvěma tečnami ke křivkám na ploše je zde složitější než úvaha, že tečná rovina τ 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 τ, (kolmé k poloměru) bychom užili hlavních přímek obou osnov roviny τ (vedených bodem T) a jejich kolmých průmětů k průmětu této úsečky, dále stopníků těchto hlavních přímek, 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 přímky, $P^h[93,85,37] = asi$]

Odevzdávejte poštou a najednou všechny příklady. Budou Vám vráceny opravené poštou přes děkanát nebo na konzultacích. Poznámka při opravách „*znovu*“ znamená je přerýsovat.

Typeset by ZOBI–TEX
Mgr. Jan Šafařík