

Test č. 8

Deskriptivní geometrie, I. ročník distančního studia FAST,
letní semestr 2000/2001

Šroubové plochy

První dva příklady jsou základní úlohy o šroubové ploše (podobné mohou být i na zápočtové písemce za letní semestr).

- (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 závitů „pravotočivé pravoúhlé uzavřené šroubové přímkové plochy“, která je určena šroubováním úsečky \overline{AB} . Šroubový pohyb je určen osou $o \equiv z$ a redukovanou výškou závitů $v_o = 15mm$, $A[40, 0, 0]$, $B[0, 0, 0]$. 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.

[z výsledku: uvažujme tečnu g šroubovice plochy, tato šroubovice bodem T prochází a na ploše leží; potom půdorysný stopník P^g této tečny má být asi $2mm$ nalevo od průmětu osy z]

Poznámka o umístění: přibližná poloha levého vrcholu X axonometrického trojúhelníka je od spodního okraje papíru $A4$ $70mm$ a od levého okraje papíru $50mm$.

- (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} , $A[40 \cos 30^\circ; -40 \sin 30^\circ; 0]$, $B[0; 0; 20]$, 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 směru 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.

V úloze je plocha 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 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 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 užitte tečny t šroubovice bodu T a ještě tečny g kružnice 2h , která má střed v bodě 2. Konstrukci tečné roviny τ zakončete vyhledáním jejich stop p^τ , n^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 ($Q \in o \perp p$), redukováná 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 $r = 20mm$.

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, konstrukce je celkem snadná.

b) Plochu serpentiny ukončete dole kulovou plochou o středu S a nahoře ve výšce jednoho závitu tvořící kružnicí 12m (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 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: pokud si vezmete na pomoc pro konstrukci tečné roviny τ k tomu konstrukci tečny g , dotýkající se kružnice 3k v bodě T , můžete pro ni užít místní osově afinity mezi průmětem kružnice 3m , (kterým je elipsa) a afinním obrazem kružnice. Ten získáme, jestliže kružnici 3m na okamžik otočíme do vodorovné polohy.

Lze však mnohem jednodušeji uvážit, 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 přímků 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 přímkou, $P^h[93, 85, 37] = asi$]

Odevzdávejte poštou a najednou všechny příklady. Budou Vám vrácené opravené poštou přes děkanát. Poznámka při opravách „*novu*“ znamená je přerýsovat.

Test č.8 odevzdejte do konce měsíce května 2001.

RNDr. Pavel Talanda v.r.

Typeset by *ZOBI*- \TeX
Mgr. Jan J. Šafařík