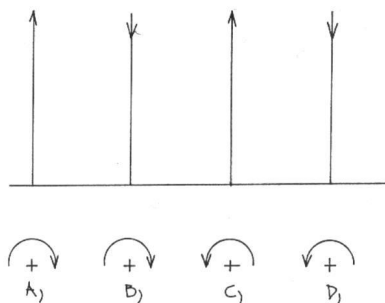


Test č. 4

Deskriptivní geometrie, I. ročník kombinovaného studia FAST,
letní semestr 2009-2010

Šroubovice a šroubové plochy

- (1) V obr. 1 písemně popište varianty A až D, který z pohybů je *levotočivý* a který *pravotočivý*. Současný posun (příslušný k pootočení) ve směru osy o je vyznačen šipkou.



Obr. 1

- (2) (a) V Mongeově promítání je dána osa $o \perp \pi$, $o_1(0; 35)$. Rozvinutím šroubovice tvořené bodem $A[-15; 12; 25]$ odvoďte z dané výšky závitu $v = 40$ odpovídající parametr šroubového pohybu (tj. redukovanou výšku závitu v_o). Na tom, zda je pravotočivá či levotočivá, nezáleží.
- (b) V Mongeově promítání je dána osa $o \perp \pi$, $o_1(0, 30)$. Z dané redukované výšky závitu $v_o = 12$ odvoďte výšku závitu v pro bod $B(18, 8, 27)$.
- Poznámka: všechny konstrukce na šroubovici se prakticky provádějí pomocí jejího rozvinutí v přímku!*
- (3) V Mongeově promítání je dána osa $o \perp \pi$, $o_1(0; 38)$. Bod $C[17; 15; 37]$ přešroubujte levotočivě do nové polohy C' dolů o úhel $\alpha = 120^\circ$ a odvoďte také polohu C'_2 , jestliže výška jednoho závitu šroubovice je $v = 50$.
- (4) V Mongeově promítání je dána osa $o \perp \pi$, $o_1(0; 35)$. Vyšroubujte bod $D[-22; 16; 17]$ pravotočivě nahoru o výšku 30mm do polohy D' , jestliže je dána redukovaná výška $v_o = 16$ závitu šroubovice.
- (5) V Mongeově promítání je dána osa $o \perp \pi$, $o_1(0; 35)$. Sestrojte konstruktivně tečnu t levotočivé šroubovice v bodě $E[19; 14; 29]$, je-li dána výška závitu $v = 50$. Konstruktivně, užitím rozvinutí šroubovice do přímky (nestačí tedy jen vyrýsováním

celé šroubovice), odvoďte průsečík šroubovice s půdorysnou (tzv. stopník P^s šroubovice).

- (6) V Mongeově promítání je dána osa o , $o_1(0; 37)$, dále tečna $t \equiv PQ$ šroubovice, $P[-31; 25; 0]$, $Q[30; 9; 50]$. Sestrojte šroubovici, pro kterou je přímka t tečnou. Posuďte písemně, zda je pravotočivá. Odvoďte dotykový bod T této tečny s hledanou šroubovicí. Dále bod T přeshroubujte o úhel $\alpha = 150^\circ$ nahoru, odvoďte velikost současného posunu Δz .
- (7) V Mongeově promítání je dána pravotočivá šroubovice osou $o \perp \pi$, $o_1(0; 36)$, redukovanou výškou závitů $v_o = 13$ a bodem $T[14; 59; 37]$. Sestrojte šroubovici v okolí bodu T , včetně tečny v bodě T .

Nepovinně: Sestrojte v bodě T „Frenetův trojhran“: tečnu t , hlavní normálu n , binormálu b (druhou normálu) a vyznačte také stopy oskulační roviny $\omega(t, n)$.

- (8) V Mongeově promítání je dána pravotočivá šroubovice osou $o \perp \pi$, $o_1(0; 39)$, redukovanou výškou závitů $v_o = 11$ a stopami oskulační roviny $\omega(90; 105; 29)$. Najděte dotykový bod T a sestrojte tečnu t šroubovice, ležící v oskulační rovině ω .

Nepovinně: Najděte dotykový bod T , odvoďte „Frenetův trojhran“ a naneste od bodu T na tečnu t (směrem nahoru), na hlavní normálu n (směrem z válce ven) a na binormálu (směrem nahoru) úsečky, jejichž skutečná délka je 20mm.

- (9) V Mongeově promítání je dán rotační válec o ose $o \perp \pi$, $o_1(0; 35)$, poloměru $r = 19$ se dvěma body na povrchu válce $A[-10; y_A > y_o; 18]$, $B[15; y_B < y_o; 60]$. Spojte tyto dva body po povrchu válce „nejkratší čarou“, tj. šroubovicí. Sestrojte dále v bodě B konstruktivně (nikoli odhadem) tečnu t^B . Vyhledejte konstruktivně (interpoláčně, odhadem malých dílků) bod Q přechodu (změny) viditelnosti šroubovice na tomto válci (na jeho obrysové přímce).

Obrázek můžete přepočítat a zvětšit o 100% na celou plochu A4. Zvolte v půdoryse ten kruhový oblouk, který je kratší. Tím už bude určeno i zda je šroubovice např. levotočivá, vysvětlete v textu. Poté kruhový oblouk rozdělte na 8 dílků a stejně tak na 8 dílků i výškový rozdíl Δz mezi body A a B . Korespondující osminy vyhledejte, vytvoří body hledané šroubovice. Pomocí rozvinutí této šroubovice odvoďte i redukovanou výšku závitů. Nakonec sestrojte tečnu t_B v bodě B .

- (10) V kolmé axonometrii, $\Delta(86, 95, 107)$ vyrýsujte 1.5 závitů pravotočivých šroubovic o poloměru $r = 30$ se společným počátečním bodem $A \in \pi$, osou $o = z$ a redukovanými výškami v_o, v'_o, v''_o . Tyto redukované výšky volte tak, aby jeden vrchol V řídicího kužele měl axonometrický průmět uvnitř, druhý na a třetí vně elipsy (kterou je axonometrický půdorys hledaných šroubovic). Doporučujeme skutečné

velikosti: pro $v_o = 9$, pro v'_o by mělo vyjít asi 15 a pro $v''_o = 22$. Bod $A^o = A'_o$ volte na oblouku kruhové základny mezi kladnými poloosami x a y tak, aby jeho axonometrický průmět splynul s vedlejším vrcholem elipsy (která je průmětem kruhové základny nosného válce). V pátém dílku na šroubovicích (počítaje od bodu $A = 0, 1, \dots$) sestrojte ke každé šroubovici její tečnu – pomocí vlastností řídicího kužele šroubovice.

Pro dělení kruhové základny na 12 dílků užíjte afinního vztahu mezi půdorysným průmětem šroubovice a jeho otočeným obrazem.

- (11) V Mongeově projekci je dána *pravotočivá pravouhlá uzavřená přímková šroubová plocha* osou šroubového pohybu $o \perp \pi$, $o_1(0, 30)$, parametrem 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^τ , n^τ tečné roviny τ v bodě T' .

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

- (12) V kolmé axonometrii $\Delta(100, 110, 120)$ sestrojte jeden a čtvrt závit *pravotočivé pravouhlé uzavřené šroubové přímkové plochy*, která je určena šroubováním úsečky \overline{AB} . Šroubový pohyb je určen osou $o \equiv z$ a redukovanou výškou závitů $v_o = 15\text{mm}$, $A[40, 0, 0]$, $B[0, 0, 0]$. 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.

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

Mgr. Jan J. Šafařík
RNDr. Jana Slaběňáková
Typeset by L^AT_EX