Test č. 5

Deskriptivní geometrie, I. ročník kombinovaného studia FAST, zimní semestr 2002/2003

Šroubovice

Součástí zadání jsou 3 stránky obrázků. Příklady můžete rýsovat přímo do těchto zadání. Pečlivě popisujte body i přímky a červenou barvu ponechte pro učitele na opravy.

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

(2) Monge: V obr. 2a) je dána osa $o \perp \pi$, $o_1(0, 35)$. Proveďte konstrukci na šroubovici bodu $A(-15, 12, 25)$, tj. jejím rozvinutím odvoďte z dané výšky závitu $v = 40$ odpovídající parametr šroubového pohybu (tj. redukovanou výšku závitu v_o). Na tom, zda je pravotočivá, nezáleží.
V obr. 2b) 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) Monge: V obr. 3) je dána osa $o \perp \pi$, $o_1(0, 38)$. Bod $C(17, 15, 37)$ přešroubujte levotočivě, (tj. proveďte konstrukci) do nové polohy C' dolů o úhel $\alpha = 120°$ a odvoďte také polohu C_2'!

(4) Monge: V obr. 4) je dána osa $o \perp \pi$, $o_1(0, 35)$, vyšroubujte bod $D(-22, 16, 17)$ pravotočivě nahoru o výšku $30mm$ do polohy D'!

(5) Monge: V obr. 5) 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 šroubovice).

(6) Monge: V obr. 6) je dána osa o, $o_1(0, 37)$, dále tečna $t = PQ$ šroubovice, $P(-31, 25, 0)$, $Q(30, 9, 50)$. Hledejme šroubovici, pro kterou je přímka t tečnou. Posuďte písemně, zda je pravotočivá? Odvoďte dotykový bod T této tečny s hledanou šroubovicí. Dále bod T přešroubujte o úhel $\alpha = 150°$ nahoru, odvoďte velikost současného posunu $\triangle z$.

(7) Monge: V obr. 7) je dána osa $o \perp \pi$, $o_1(0, 36)$, redukovaná výška závitu $v_o = 13mm$ a bod $T(14, 59, 37)$, šroubovice je pravotočivá. Sestrojte v bodě T „*Frenetův trojhran*“: tečnu t, hlavní normálu n, binormálu b (druhou normalu) a vyznačte take stopy oskulační roviny $\omega = t.n$.

(8) Monge: V obr. 8) je dána osa $o \perp \pi$, $o_1(0, 39)$, redukovaná výška závitu $v_o = 11mm$ a stopy oskulační roviny $\omega(90, 105, 29)$, šroubovice nechť je pravotočivá. Sestrojte tečnu t ke šroubovici ležící v oskulační rovině ω. 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) Monge: 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) také tečnu t^B! Vyhledejte konstruktivně (interpolačně, 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 $\triangle z$ mezi body A a B. Korespondující osminy vyhledejte, vytvoří body hledané šroubovice. Pomocí rozvinutí této šroubovice odvoďte i redukovanou výšku závitu. Poté sestrojte nakonec i tečnu v bodě A.

(10) V kolmé axonometrii, $\triangle(86, 95, 107)$ vyrýsujte 1,5 závitu pravotočivých šroubovic o poloměru $r = 30$ se společným počátečním bodem $A \in \pi$, osou $o = z$ a redukovanými výškami (tj. parametry šroubového pohybu) 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 jest axonometrický půdorys hledaných šroubovic). Doporučujeme skutečné velikosti: pro $v_o = 9mm$, pro v'_o by mělo vyjít asi $15mm$ a pro $v''_o = 22mm$. Bod $A^o = A^o_1$ volte na oblouku kruhové základny mezi kladnými poloosami x a y tak, aby jeho ax. průmět splynul s vedlejším vrcholem elipsy (která je průmětem kruhové základny). V pátém dílku na šroubovicích (počítaje od bodu $A = 0, 1, ...$) sestrojte na každé šroubovici její tečnu (užitím konstrukce pro řídicí kužel).
Pro dělení na kruhové základně na 12 dílků užijte afinního vztahu s otočenou půdorysnou do axonometrické průmětny.

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

Typeset by $\mathcal{ZOBI}$–TEX
Mgr. Jan J. Šafařík