

## Test č. 2

Deskriptivní geometrie, I. ročník kombinovaného studia FAST,  
zimní semestr 2004-2005

### Mongeovo promítání na dvě k sobě kolmé průmětny

Rýsujte tužkou na formát A4, kancelářský papír. Vždy vypište text příkladu a své jméno v horní části, druh studia v dolní části.

- (1) (a) Určete stopy roviny  $\rho$ , zadané dvěma různoběžkami  $a \equiv AB$ ,  $b \equiv AC$ .  
 $A[-40; 0; 0]$ ,  $B[0; 50; 30]$ ,  $C[0; 20; 50]$ .
- (b) Přímkou  $a \equiv AB$  proložte rovinu  $\rho$  rovnoběžnou s osou  $x$ .  
 $A[-50; 20; 50]$ ,  $B[50; 50; 30]$ .
- (c) Bodem  $M$  veďte rovinu  $\alpha$ , rovnoběžnou s rovinou  $\rho$ .  
 $M[50; 30; 50]$ ,  $\rho(-40; 70; 50)$ .
- (d) Je dána rovina  $\rho$ , přímka  $m \equiv MN$  s rovinou  $\rho$  různoběžná a bod  $R$ , který neleží ani v rovině  $\rho$ , ani na přímce  $m$ . Sestrojte přímku  $p$  tak, aby procházela bodem  $R$ , protínala přímku  $m$  a byla s rovinou  $\rho$  rovnoběžná.  
 $\rho(-44; 16; 28)$ ,  $R[10; 14; 27]$ ,  $M[-40; 19; 34]$ ,  $N[14; 0; 7]$ .
- (e) Sestrojte stopy roviny  $\rho$ . Rovina je určena bodem  $A$  a přímkou  $m \equiv MN$ .  
 $A[40; 10; 30]$ ,  $M[10; 60; 50]$ ,  $N[-60; 30; 10]$ .
- (f) Sestrojte stopy roviny  $\alpha$ , znáte-li její spádovou přímku první osnovy  $s \equiv PN$ .  
 $P[-40; 55; 0]$ ,  $N[45; 0; 80]$ .
- (g) Najděte průsečík přímky  $p \equiv AB$  s rovinou  $\rho$ .  
 $A[-70; 80; 80]$ ,  $B[20; 0; 10]$ ,  $\rho(-70; 60; 50)$ .
- (h) Určete průsečík  $Q$  přímky  $m \equiv KR$ ,  $K[-50; 14; 35]$ ,  $R[0; 27; 8]$ , s rovinou dvou rovnoběžek  $a \parallel b$ ,  $a \equiv PA$ ,  $P[-50; 39; 0]$ ,  $A[0; 14; 62]$ ,  $b \ni B$ ,  $B[-20; 12; 0]$ .
- (2) Sestrojte (i s vyznačením viditelnosti) zásek dvou trojúhelníků  $\triangle ABC$  a  $\triangle MNP$ .  
 $A[-30; 40; 0]$ ,  $B[0; 0; 50]$ ,  $C[40; 60; 40]$ ,  $M[-30; 55; 30]$ ,  $N[-20; 10; 75]$ ,  $P[30; 30; 0]$ .
- (3) (a) Určete vzdálenost  $d$  bodu  $M$  od roviny  $\alpha$ .  
 $M[-30; 40; 50]$ ,  $\alpha(-60; 50; 40)$ .
- (b) Určete vzdálenost  $d$  bodu  $C$  od přímky  $p \equiv AB$ .  
 $A[-40; 20; 30]$ ,  $B[40; -20; 0]$ ,  $C[0; -50; 40]$ .
- (c) Bodem  $M$  proložte příčku mimoběžek  $a \equiv AB$  a  $b \equiv CD$ .  
 $A[70; 40; 0]$ ,  $B[0; 25; 15]$ ,  $C[40; 90; 0]$ ,  $D[-35; 45; 80]$ ,  $M[-35; 80; 30]$ .

- (4) Sestrojte řez roviny  $\rho(80; 80; 60)$  s kosým kruhovým válcem. Kosý kruhový válec má podstavu v půdorysně o středu podstavy  $S[-30; 40; 0]$ , poloměr kružnice  $r = 35$ , střed horní podstavy  $^1S[30; 90; 70]$ .

*Pokyny: Užijte osové afinity. Najděte  $S' = S^1S \cap \rho$  a poté dvojici vzájemně kolmých průměrů v kruhové podstavě. Vyznačte některou afinní dvojici sdružených průměrů. Vyhledejte obrysové body  $U, V$  vzhledem ke 2. průmětu a obrysové body  $K, R$  vzhledem k 1. průmětu.*

- (5) Sestrojte krychli, je-li dán její vrchol  $A[10; 30; 15]$  a přímka  $p \equiv KL$  ( $K[40; 45; 10]$ ,  $L[10; 55; 35]$ ), na níž leží její hrana, která je s bodem  $A$  v téže stěně. Zobraďte to řešení, pro něž  $A$  je nejnižším vrcholem krychle vzhledem k půdorysně  $\pi$ .

- (6) Zobraďte průměty rotačního kužele, jehož podstava leží v rovině  $\rho(-80; 70; 60)$ , její střed je  $S[0; 35; ?]$  a dotýká se půdorysny. Výška kužele  $v = 60$ .

*Poznámka: bod, ležící v rovině nesmí být zadáván najednou oběma průměty, chybějící průmět se naopak musí odvodit, aby opravdu takový bod ležel v dané rovině (pomocí hlavních přímek).*

- (7) Sestrojte průsečíky přímky  $b \equiv RQ$  s kosým kruhovým válcem. Kosý kruhový válec má podstavu v půdorysně o středu podstavy  $O[-10; 40; 0]$ , střed horní podstavy  $L[50; 40; 70]$ , poloměr kružnice podstavy  $r = 35$ ;  $R[50; 10; 0]$ ,  $Q[-10; 90; 80]$ .

*Pokyny: Přímku  $b$  proložíte rovinu  $\varphi$  rovnoběžnou s površkami válce. Po volbě libovolného bodu  $H \in b$  zavedete  $H \in o' \parallel o$  (bodem  $H$  rovnoběžku  $o'$  s přímkou  $o \equiv OL$ ). Vyhledáte půdorysnou stopu této roviny  $\varphi \equiv bo'$ . Rovina  $\varphi$  protne válec ve dvou rovnoběžných površkách  $e, f$ . Jejich půdorysné stopníky jsou průsečíky kruhové základny s půdorysnou stopou roviny  $\varphi$ . Průsečíky těchto površek  $e, f$  s přímkou  $b$  jsou hledané průsečíky  $X, Y$  přímky  $b$  s válcem. Vyznačte viditelnost přímky  $b$  a průsečíků  $X$  a  $Y$ .*

- (8) Určete průsečíky přímky  $b \equiv PQ$  s kulovou plochou o středu  $S$  a poloměru  $r$ .  $S[-15; 40; 40]$ ,  $r = 37$ ,  $P[-15; 90; 100]$ ,  $Q[15; 10; 0]$ .

*Pokyny: přímkou  $b_1$  proložte rovinu  $\lambda$ , kolmou k půdorysně (nebo k nárysně). Rovina  $\lambda$  řeže kouli v kružnici  $m$ . Vyznačte průměr kružnice  $m_1$  (je to úsečka). Najděte střed  $M_1$  na  $m_1$ . Sklopte přímkou  $b_1$  do (b) a kružnici  $m_1$  do (m) - nejdříve však (M). Vyhledejte průsečíky (X) a (Y) kružnice (m) a přímky (b). Promítacími přímkami odvoďte  $X_1$  a  $Y_1$ , později  $X_2$  a  $Y_2$ .*

*Určete viditelnost průsečíků  $X$  a  $Y$  vzhledem k oběma průmětnám. Vzhledem k 1. průmětu viditelnost rozhodne rovník kulové plochy a poloha bodů  $X$  a  $Y$  vzhledem k rovníku (posoudíme v druhém průmětu nebo ve sklopeném obraze). Poloha hlavní kružnice na kulové ploše, ležící v rovině rovnoběžné s nárysnou rozhodne o viditelnosti průsečíků  $X$  a  $Y$  vzhledem ke 2. průmětu. Je-li průsečík  $X$  nebo  $Y$  k pozorovateli blíže než je střed kulové plochy, je viditelný.*

- (9) Sestrojte řez kulové plochy, zadané středem  $S$  a poloměrem  $r$ , rovinou  $\rho$ .  
 $S[0; 45; 50]$ ,  $r = 40$ ,  $\rho(10; 10; -5)$ .

*Pokyny: Zavedeme třetí průmětnu  $\mu$  buď kolmou k  $\pi$  (nebo k  $\nu$ ) středem kulové plochy či poněkud odsunutou. Tedy např. kolmou k  $\pi$ : potom poloha třetí průmětny (promítá se do přímky  $\mu_1$ ) je kolmá k půdorysné stopě  $p_1^p$ . Sestrojíme třetí průmět  $\rho_3$  roviny řezu (bude jím přímka) a třetí průmět kulové plochy (tady začneme od středu  $S_3$ ). Třetí průmět středu  $M_3$  kružnice řezu je patou kolmice  $k_3$ , vedenou kolmo na rovinu řezu  $\rho_3$ . Protože kružnice řezu se promítá (v 3. průmětu) do úsečky, ihned zjistíme průměr této kružnice. Odvodíme do 1. průmětu  $M_1$ . Dále použijeme znalostí o průmětu kružnice v nakloněné rovině  $\rho$  (je-li dána středem  $M$  a velikostí poloměru). Viditelnost vůči 1. průmětu pomůže rozhodnout hlavní přímka  $^I h^\rho$  první osnovy roviny řezu  $\rho$ , vedená středem  $S$ . Obdobně viditelnost vůči nárýsně hlavním přímka  $^{II} h^\rho$  druhé osnovy.*

- (10) Kosý kruhový válec protněte *normální* rovinou (tj. rovinou kolmou k površkám válce), jdoucí bodem  $R$ . Kosý kruhový válec má podstavu v půdorysně o středu podstavy  $S[20; 40; 0]$ , střed horní podstavy  $^1S[-20; 40; 90]$ , poloměr kružnice  $r = 30$ ,  $R[-50; 0; 0]$ . Určete skutečnou velikost řezu.

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