

Test č. 2

BA008 - Konstruktivní geometrie

I. ročník kombinovaného studia FAST, letní semestr

Mongeovo promítání na dvě k sobě kolmé průmětny

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

- (6) Sestrojte řez kosého kruhového válce rovinou $\rho(80; 80; 60)$. Kosý kruhový válec má podstavu v půdorysně o středu podstavu $S[-30; 40; 0]$, poloměr kružnice $r = 35$, střed horní podstavu $^1S[30; 90; 70]$.

Pokyny: Užijte osové afinity. Najděte $S' = S^1S \cap \rho$ a poté dvojici vzájemně kolmých průměrů v kruhové podstavě. K této dvojici najděte dvojici afinně sdružených průměrů a pomocí Rytzovy konstrukce sestrojte osy elipsy řezu. Vyhledejte obrysově body U, V přechodu viditelnosti řezu vzhledem ke 2. průmětu a obrysově body K, R přechodu viditelnosti řezu vzhledem k 1. průmětu.

- NP Sestrojte řez rovinou $\rho(\infty; 70; 50)$ kosým šestibokým hranolem s pravidelnou podstavou v půdorysně π určenou středem $S[0; 35; 0]$ a vrcholem $A[27; 26; 0]$, jehož vrchol druhé podstavu je $^1A[-10; 60; 60]$. Určete skutečnou velikost řezu.

- (7) Sestrojte řez pravidelného pětibokého jehlanu $ABCDEV$ s podstavou v půdorysně rovinou $\rho(40; 50; 25)$. Je dán vrchol podstavu $A[-40; 73; 0]$ a vrchol jehlanu $V[-25; 40; 65]$.

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

Pokyny: Přímkou b proložíte rovinu φ 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 $\varphi(b, o')$. Rovina φ protne válec ve dvou rovnoběžných površkách e, f . Jejich půdorysné stopničky jsou průsečíky kruhové základny s půdorysnou stopou roviny φ . Průsečíky těchto površk e, f s přímkou b jsou hledané průsečíky X, Y přímky b s válcem. Vyznačte viditelnost přímky b a průsečíků X a Y .

- NP 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 λ , kolmou k půdorysně (nebo k nárýsně). Rovina λ 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 odvodte 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 nárýsnou 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.

- (8) Sestrojte řez kulové plochy, zadané středem S a poloměrem r , rovinou ρ . Určete přesně body přechodu viditelnosti a viditelnost. $S[0; 45; 50]$, $r = 40$, $\rho(10; 10; -5)$.

Pokyny: Zavedeme třetí průmětnu μ buď kolmou k π (nebo k ν) středem kulové plochy či poněkud odsunutou. Tedy např. kolmou k π : potom poloha třetí průmětny (promítá se do přímky μ_1) je kolmá k půdorysné stopě p_1^o . Sestrojíme třetí průmět

ρ_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 ρ_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 ρ (je-li dána středem M a velikostí poloměru). Viditelnost vůči 1. průmětu pomůže rozhodnout hlavní přímka $^I h^\rho$ první osnovy roviny řezu ρ , vedená středem S . Obdobně viditelnost vůči nárýsně hlavním přímka $^{II} h^\rho$ druhé osnovy.

- (9) 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 „doplnit“ znamená dorýsovat daný příklad.