

Test č. 2

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

Mongeovo promítání na dvě k sobě kolmé průmětny

Rýsujte tužkou na formát A4, kladívkový papír není nutný. Vždy vypište text příkladu a své jméno v horní části, druh studia v dolní části. Konstrukci doplňte stručným slovním popisem postupu.

Vyřešte následující základní úlohy. Budou od Vás znovu požadovány jako součást zkoušky a jejich úspěšné absolvování je součástí zápočtu.

- (1) (a) Určete stopy roviny ρ , zadané dvěma různoběžkami $a \equiv AB$, $b \equiv AC$.
 $A[-40; 0; 0]$, $B[0; 50; 30]$, $C[0; 20; 50]$.
 - (b) Přímkou $a \equiv AB$ proložte rovinu ρ rovnoběžnou s osou x .
 $A[-50; 20; 50]$, $B[50; 50; 30]$.
 - (c) Bodem M veďte rovinu α , rovnoběžnou s rovinou ρ .
 $M[50; 30; 50]$, $\rho(-40, 70, 50)$.
 - (d) Je dána rovina ρ , přímka $m \equiv AB$ 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.
 $\rho(-44; 16; 28)$, $R[10; 14; 27]$, $A[-30; 15; 0]$, $B[20; 60; 28]$.
 - (e) Sestrojte stopy roviny ρ , rovina je určena bodem A a přímkou $m \equiv MN$.
 $A[40; 10; 30]$, $M[10; 60; 50]$, $N[-60; 30; 10]$.
 - (f) Sestrojte stopy roviny ρ , která prochází bodem M a je rovnoběžná s přímkami $p \equiv AB$ a $q \equiv CD$.
 $M[0; 30; 30]$, $A[0; 0; 0]$, $B[30; 30; 0]$, $C[-50; 0; 0]$, $D[0; 40; 0]$.
 - (g) Sestrojte stopy roviny α , znáte-li její spádovou přímku první osnovy $s \equiv PN$.
 $P[-40; 55; 0]$, $N[45; 0; 80]$.
 - (h) Najděte průsečík přímky $p \equiv AB$ s rovinou ρ .
 $A[-70; 80; 80]$, $B[20; 0; 10]$, $\rho(-70; 60; 50)$.
- (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 α .
 $M[-30; 40; 50]$, $\alpha(-60; 50; 40)$.
 - (b) Určete vzdálenost 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 podstavu $S[-30; 40; 0]$, střed horní podstavu $^1S[30; 90; 70]$, poloměr kružnice $r = 35$.

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 průměty krychle, je-li dán tělesový střed S a jedna hrana krychle leží na přímce $p \equiv MN$.

$S[20; 40; 50]$, $M[-70; 40; 50]$, $N[40; 70; 80]$.

- (6) Zobrazte 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 (tj. problém hlavních přímek takové roviny)!

- (7) Sestrojte průsečíky přímky $b \equiv RQ$ s kosým kruhovým válcem. 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 $\varphi \parallel$ 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 $\varphi = bo'$. Rovina φ protne válec ve dvou rovnoběžných površkách e, f . Jejich půdorysné stopníky jsou průsečíky kruhové základny s půdorysnou stopou roviny φ . 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 λ , kolmou k půdorysně (druhá alternativa je: kolmou k nárysně - konejte jen jednu alternativu). 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 odvoďte X_1 a Y_1 , později X_2 a Y_2 .

Vyzkoumejte 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 ρ .

$S[0; 45; 50]$, $r = 40$, $\rho(10; 10; -5)$.

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^p . 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 . Obdobně viditelnost vůči nárysně 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 podstavu $S[20; 40; 0]$, střed horní podstavu $^1S[-20; 40; 90]$, poloměr kružnice $r = 30$, $R[-50; 0; 0]$. Určete skutečnou velikost řezu.

Odevzdávejte poštu a najednou všechny příklady. Budou Vám vrácené opravené poštu přes děkanát. Poznámka při opravách „znovu“ znamená je přerýsovat. Látka příkladů 1 až 3 je vybrána jako ukázka. Bez znalosti takových základních úloh nemůžete obdržet ani zápočet. K zápočtu je třeba mít odevzdané opravené příklady a předvést (pod dohledem učitele) znalost „základních úloh“ z každé projekce.