

1. (i) Zapišite formulom integral 2. vrste i objasnite sastavnice.  
 (ii) Izračunajte  $\int_{\widehat{AB}} ydx - xdy + zdz$  gdje je  $\widehat{AB}$  usmjereni luk zavojnice:  
 $x(t) = 2 \cos t$ ,  $y(t) = 2 \sin t$ ,  $z(t) = 3t$  za  $0 \leq t \leq \pi$ .  
 (Varijanta: Izračunajte  $\oint_C (x+y)dx + (x-y)dy$  gdje je  $C$  pozitivno orijentirana elipsa sa središtem u ishodištu koordinatnog sustava u ravnini, s velikom poluosi  $a = 3$  na  $x$ -osi i malom  $b = 2$  na  $y$ -osi.)
  
2. (i) Zapišite formulom Greenov teorem i objasnite sastavnice.  
 (ii) Koristeći se Greenovim teoremom izračunajte krivuljni integral  $\oint_{\Gamma} xdx + ydy$  gdje je  $\Gamma$  u  $A(1,0)$ ,  $B(0,1)$ ,  $C(-1,0)$ ,  $D(0,-1)$ .  
 (Varijanta: Koristeći se Greenovim teoremom izračunajte krivuljni integral  $\oint_{\Gamma} ydx - xdy$  gdje je  $\Gamma$  pozitivno orijentirana kružnica polumjera 3 sa središtem u ishodištu koordinatnog sustava u ravnini. )
  
3. (i) Zapišite formulom vektorsko polje u prostoru i objasnite sastavnice. Zapišite formulom divergenciju i rotaciju vektorskog polja izravno i pomoću nabra operatora.  
 (ii) Izračunajte divergenciju i rotaciju vektorskog polja  $\mathbf{a} = (x + y^2)\mathbf{i} + (y + z^2)\mathbf{j} + (z + x^2)\mathbf{k}$  i provjerite ispravnost formule  $\text{div}(\text{rota}) = 0$
  
4. (i) Crtežom predočite cilindrične koordinate u prostoru i objasnite sastavnice. Formulom predočite kartezijeve koordinate pomoću cilindričnih.  
 (ii) Opišite i predočite podskupove prostora zadane redom jednadžbama u cilindričnim koordinatama  $\rho = 2$ ,  $\theta = \frac{\pi}{4}$ ,  $z = 4$ .  
 (iii) Zapišite diferencijal obujma u cilindričnim koordinatama i izračunajte  $\iiint_W yz dx dy dz$  prelaskom na cilindrične koordinate, gdje je  $W$  dio uspravnog valjka visine  $h = 3$  i polumjera osnovke  $R = 2$  koji je u  $II$  oktantu (tj. u dijelu prostora zadanom s  $x < 0$ ,  $y > 0$ ,  $z > 0$ ).
  
5. (i) Crtežom predočite sferne koordinate u prostoru i objasnite sastavnice. Formulom predočite kartezijeve koordinate pomoću sfernih.  
 (ii) Opišite i predočite podskupove prostora zadane redom jednadžbama u sfernim koordinatama  $r = 2$ ,  $\theta = \frac{3\pi}{4}$ ,  $\phi = \frac{\pi}{6}$ .  
 (iii) Zapišite diferencijal obujma u sfernim koordinatama i izračunajte  $\iiint_W z dx dy dz$  prelaskom na sferne koordinate, gdje je  $W$  dio kugle sa središtem u ishodištu polumjera osnovke  $R = 3$  koji je u  $IV$  oktantu (tj. u dijelu prostora zadanom s  $x > 0$ ,  $y < 0$ ,  $z > 0$ ).