

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 Γ 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 Γ 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 $x > 0$, $y < 0$, $z > 0$).