

Elektromagnetska polja

1. auditorne vježbe

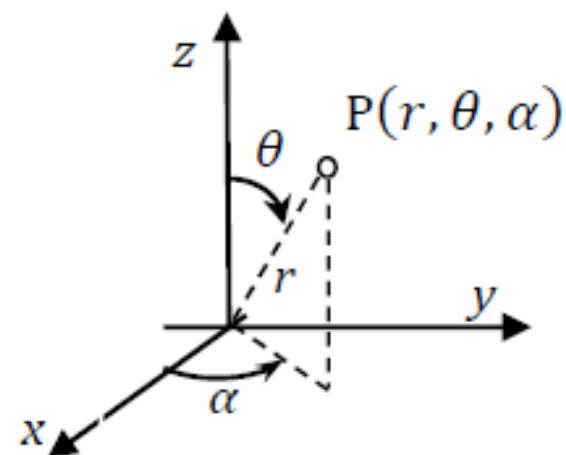
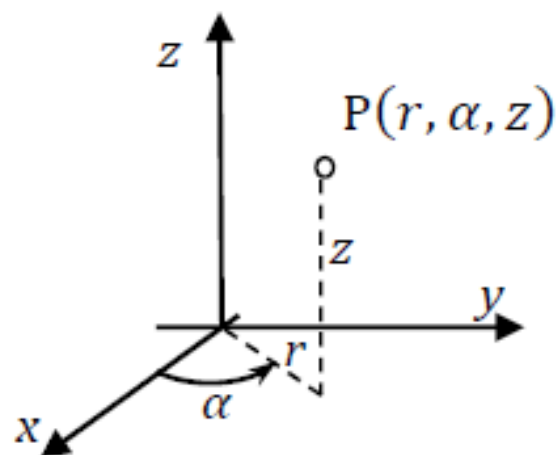
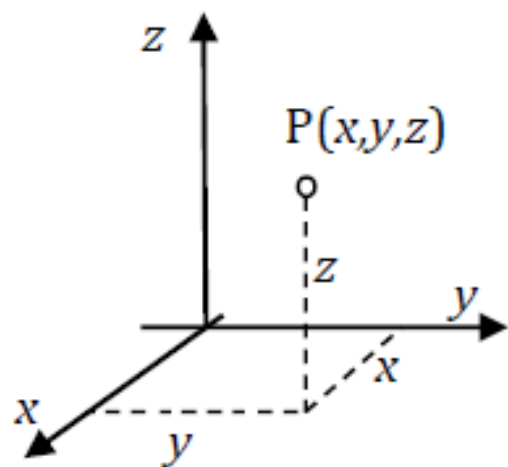
Studenti: Luka Pevec, Tomislav Petković

Profesor: doc. dr. sc. Bojan Trkulja

Sadržaj

- 1.2. (pretvaranje koordinatnih sustava)
- 1.12. (paralelni vektori)
- 1.13. (okomiti vektori)
- 1.14. (gradijent skalara)
- 2.61. (Lorentzova sila)
- 1.31. (rotor vektorskog polja)
- 1.27. (tok električnog polja)
- Integrali (dvostruki i trostruki)
- 1.20. (volumna gustoća naboja)
- 2.1. (linijski naboj)
- 1.26. (linijski integral)

1.2 Za točku T (2, 1, 3) zadanu u Kartezijevom koordinatnom sustavu odredi koordinate u cilindričnom i sfernom koordinatnom sustavu.



Slika 1.2 Prikaz koordinatnih sustava

1.12 Za koje su vrijednosti α i β vektori:

$$\mathbf{A} = 2\mathbf{a}_r + 2\pi\mathbf{a}_\alpha + 4\mathbf{a}_z \text{ i}$$

$$\mathbf{B} = \alpha\mathbf{a}_r + \beta\mathbf{a}_\alpha - 2\mathbf{a}_z \text{ paralelni?}$$

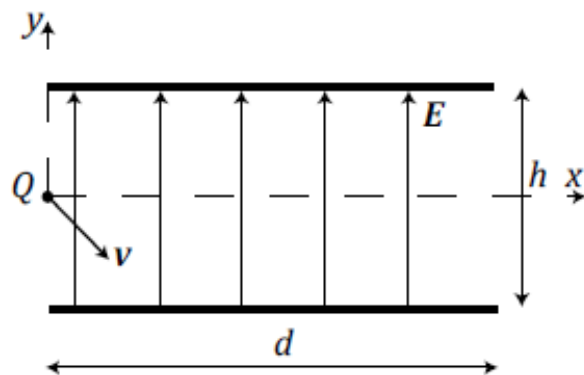
1.13 Za koje su vrijednosti α vektori $\mathbf{A} = 2\mathbf{a}_x + 2\mathbf{a}_y + 2\mathbf{a}_z$ i $\mathbf{B} = \alpha\mathbf{a}_x + 2\mathbf{a}_y + \mathbf{a}_z$ međusobno okomiti?

1.14 Neka je zadano skalarno polje $\varphi = x \cdot z - y \cdot z$. Odredite gradijent polja φ , $\frac{\partial \varphi}{\partial x} \mathbf{a}_x + \frac{\partial \varphi}{\partial y} \mathbf{a}_y + \frac{\partial \varphi}{\partial z} \mathbf{a}_z$ u točki $(2; 1; 1)$.

2.61 Pozitivni točkasti naboj Q mase $m = 10^{-12}$ kg upada početnom brzinom

$$v = a_x - a_y \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

prema slici u područje između ploča pločastog kondenzatora unutar kojeg vlada homogeno električno polje iznosa $E = 2 \frac{\text{V}}{\text{m}}$. Zadano je: $d = 0,01\text{m}$, $h = 0,2\text{m}$, $Q = 1\text{nC}$. Gravitacijsku silu zanemariti.



a) Odredite iznos brzine na izlazu iz kondenzatora.

Rj. 19 m/s

b) Odredite minimalnu koordinatu u smjeru osi y , y_{\min} koju će doseći naboj.

Rj. $-0,25\text{mm}$

c) Odredite trenutak u kojem je dosegnuta minimalna koordinata $y = y_{\min}$.

Rj. $0,5\text{ms}$

d) Odredite y koordinatu naboja pri izlazu iz kondenzatora y_{\min} .

Rj. 9cm

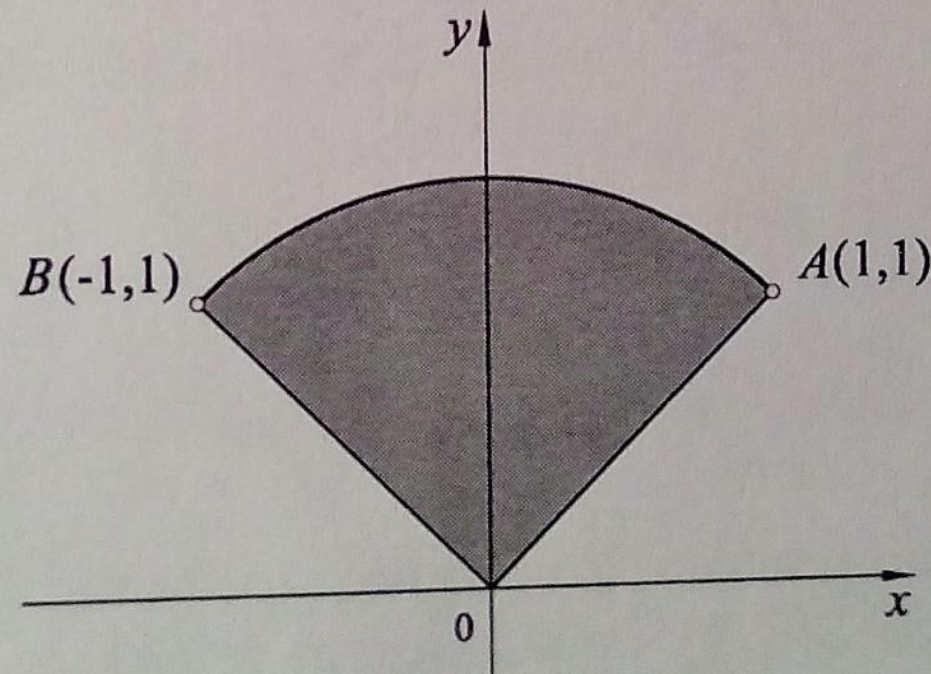
1.31 Odredite rotor vektorskog polja $\mathbf{F}(x, y, z) = 5\mathbf{a}_r + \cos(\alpha)\mathbf{a}_\alpha - 2z\mathbf{a}_z$.

1.27 Odredite tok vektorskog polja $F(x, y, z) = 4x^2 \cdot y\mathbf{a}_x + 2z\mathbf{a}_y + 2y\mathbf{a}_z$ kroz jediničnu kocku $0 \leq x, y, z \leq 1$.

Primjer 8. Postavimo granice integracije u oba poretka u dvostrukom integralu

$$I = \iint_D f(x, y) dx dy$$

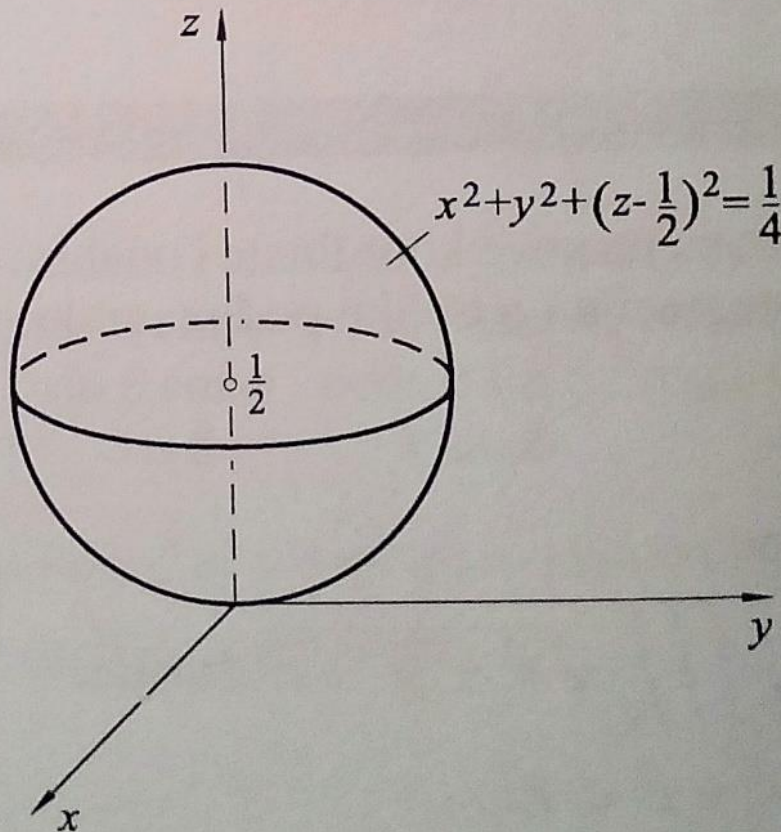
ako je D kružni isječak OAB s centrom u $O(0, 0)$ i s krajevima u točkama $A(1, 1)$ i $B(-1, 1)$.

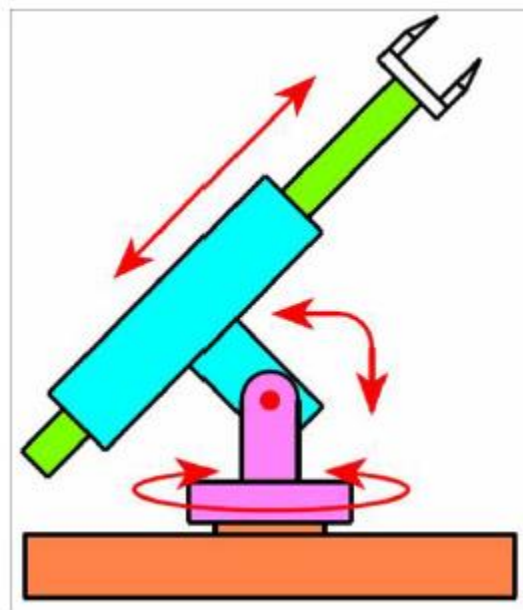
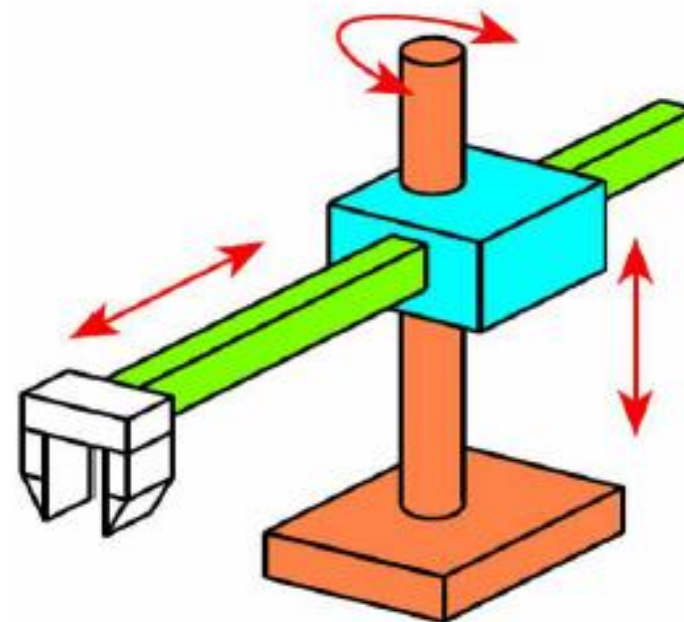
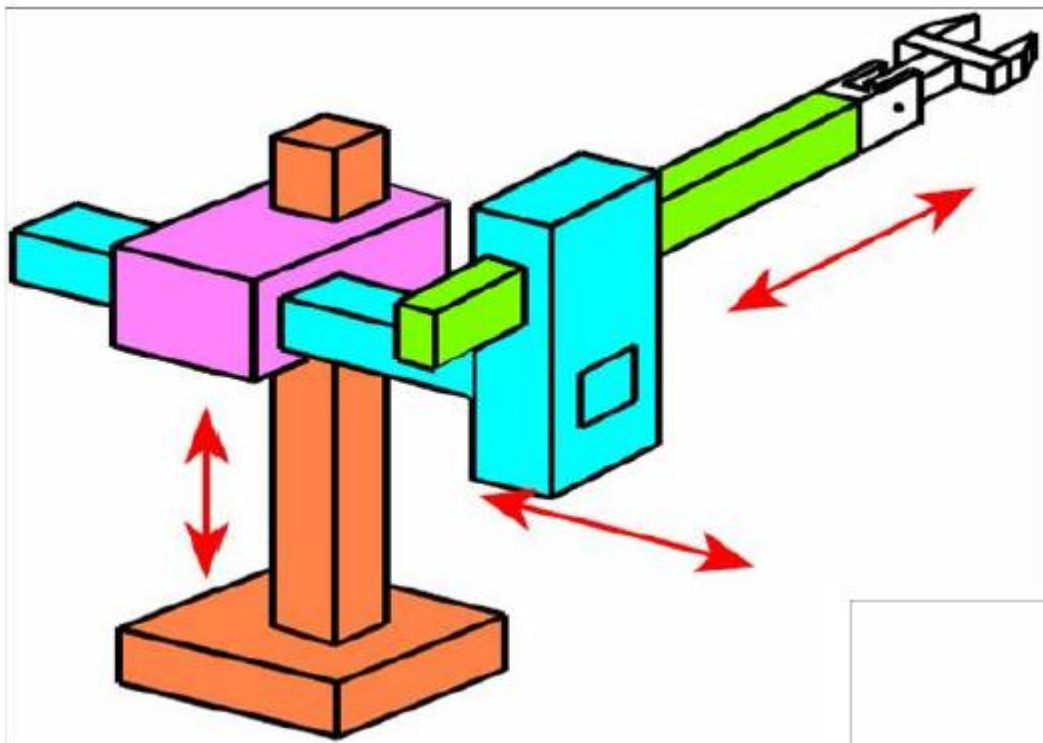


Primjer 11. Izračunajmo

$$\iiint_V (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz,$$

pri čemu je V kugla $x^2 + y^2 + z^2 \leq z$.





1.20 Unutar sfere radijusa 0,2m nalazi se naboj volumne gustoće $\rho = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2}} \frac{\text{C}}{\text{m}^3}$. Odredite ukupni naboj unutar sfere.

- 2.1 Dva beskonačno duga linijska naboja s jednoliko raspodijeljenom gustoćom iznosa 2nC/m leže u ravnini $x=0$ paralelno s osi z , na lokacijama $y_1=+3\text{m}$ i $y_2=-3\text{m}$. Odredite jakost električnog polja točki $(5\text{m}; 0; 10\text{m})$.

1.26 Odredite linijski integral vektorskog polja $\mathbf{F}(x, y, z) = -2\mathbf{a}_x + 2\mathbf{a}_y + 2\mathbf{a}_z$ po kružnom luku od točke A(1; 0; 1) do B (0; 1; 1). Središte kružnog luka je u točki (0; 0; 1).