

# 2. pismeni ispit

Predmet: Matematičke metode fizike 1

14.02.2011.



1. (20) Ako su  $\Phi = r \sin(\pi\varphi + \theta)$ ;  $\vec{F} = r^2 \sin \theta \hat{r} + r \cos \varphi \hat{\theta} + \cos \theta \hat{\varphi}$ ;  $M = \log_2 \sin x^{y+z}$ ;  $\vec{E} = \frac{\rho}{z} \hat{\rho}$  odredite:

- (a)  $\nabla\Phi$ ;      (b)  $\nabla\vec{F}$ ;      (c)  $\nabla \times \vec{E}$ ;      (d)  $\text{rot}(\nabla M)$ .

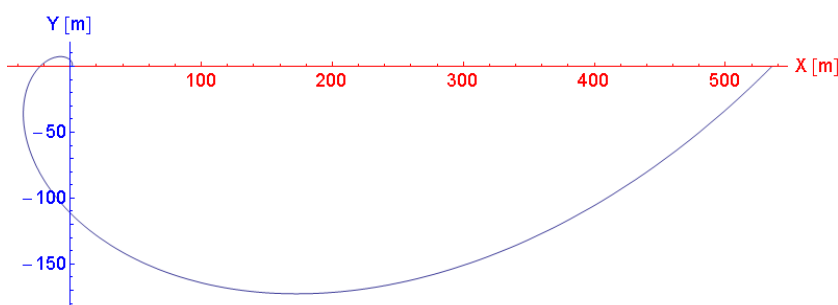
2. (20) Odredite rad sile (koordinate su izražene u metrima)

$$\vec{F} = \frac{x\hat{i} + y\hat{j}}{(x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}} [\text{Nm}^2]$$

na putu od točke (1,0)m do

točke ( $e^{2\pi}$ ,0)m po krivulji

$$\vec{r}(t) = (e^t \cos t)\hat{i} + (e^t \sin t)\hat{j}$$



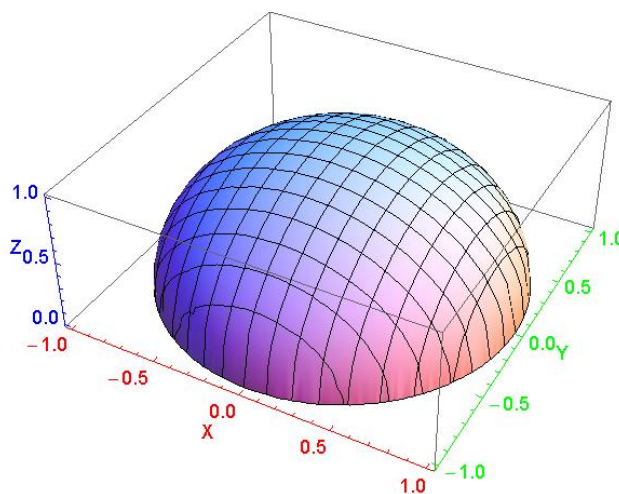
3. (20) Odredite masu tijela u obliku polovice kugle

$$x^2 + y^2 + z^2 \leq 1 \text{ m}^2$$

iznad xy ravnine, ako ima promjenjivu gustoću

$$\rho = 7700 \text{ kgm}^{-3} + 160z \text{ kgm}^{-4}.$$

Koordinate su izražene u metrima.



4. (20) Od svih mogućih kvadara, definiranih nejednadžbama  $0 \leq x \leq a$ ,  $0 \leq y \leq b$ ,  $0 \leq z \leq 1$ , odredite onaj za koji je ukupni tok polja  $\vec{F} = (-x^2 - 4xy)\hat{i} - 6yz\hat{j} + 12z\hat{k}$  prema vani kroz svih 6 površina najveći. Koliko iznosi najveći tok?

5. (20) Dokažite:

- a) Tenzor ranga 2 može se napisati kao zbroj simetričnog i antisimetričnog tenzora.
- b) Ako je rang tenzora  $\tilde{A}$  i  $\tilde{B}$  naznačen brojem indeksa u relaciji  $K^{ijkl} A_{ij} = B^{kl}$ , koja vrijedi u svim (zarotiranim) Kartezijevim sustavima, tada je  $\tilde{K}$  tenzor ranga 4.