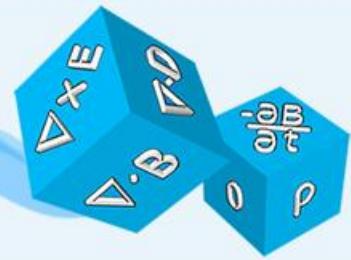


# 4. pismeni ispit

Predmet: Matematičke metode fizike 1

08.07.2011.



1. (20) Ako su  $\Phi = r \sin(\varphi^2 - \theta)$ ;  $\vec{F} = r^{\cos \varphi} \hat{r} + r^3 \hat{\theta} + \sin(2\varphi\theta) \hat{\varphi}$ ;  $\vec{G} = \sqrt{x^2 + yz} \hat{k}$ ;  $\vec{E} = \sin^2 \varphi \hat{p}$  odredite:

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

2. (20) Odredite tok polja

$$\vec{F} = 4x\hat{i} + 3y\hat{j} - 2z\hat{k}$$

kroz plohu  $x^2 + y^2 + z^2 = 16$ .

3. (20) Tlak zraka na površini u području  $(-2 \text{ km} < x < 3 \text{ km}, -2 \text{ km} < y < 3 \text{ km})$  našeg referentnog sustava ovisno o koordinatama položaja iznosi

$$p(x, y) = 1.01 \text{ bar} + (x^3 + y^3) \text{ km}^{-3} \text{ Pa} - 3xy \text{ km}^{-2} \text{ Pa}$$

Odredite točke u kojima tlak poprima lokalne maksimume i minimume te iznose tlaka u tim točkama.

4. (20) Dokažite: Ako je rang tenzora  $\tilde{A}$  i  $\tilde{B}$  naznačen brojem indeksa u relaciji,  $K_{ij}A_k = B_{ijk}$  koja vrijedi u svim (zarotiranim) Kartezijevim sustavima, tada je  $\tilde{K}$  tenzor ranga 2.

5. (20) Odredite moment inercije homogenog tijela gustoće  $\chi$  u obliku jabuke. Tijelo (slika lijevo), koje zatvara ploha izražena u sfernim koordinatama

$$r = 1 - \cos \vartheta ,$$

dobiveno je rotacijom krivulje (slika desno) oko z-osi.

