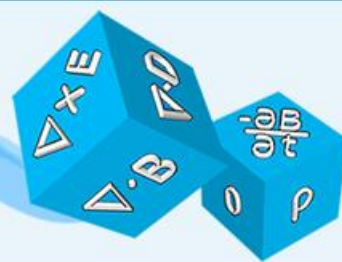


3. pismeni ispit

Predmet: Matematičke metode fizike 1

23.06.2011.



1. (20) Ako su $\Phi = \cos(\varphi - \theta)$; $\vec{F} = r^3 \sin \varphi \hat{r} + \cos \theta \hat{\theta} + \sin \theta \hat{\varphi}$; $M = \operatorname{ch} \sin x^{\ln} y^z$; $\vec{E} = \ln \rho^z \hat{\rho}$ odredite:

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

2. (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

$$p(x, y) = 1 \text{ bar} + (x^3 + y^3) \text{ km}^{-3} \text{ Pa} - 3xy \text{ km}^{-2} \text{ Pa}$$

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

3. (20) Odredite rad koji obavimo djelujući silom $\vec{F} = (x + y)\hat{i} - (y - x)\hat{j}$ po krivulji $y = x^3$ od točke (0,0) do točke (1,1) te od (1,1) do (2,4) po krivulji $y = x^2$.

4. (20) Pronađite moment inercije homogene kocke mase M i stranice a pri rotaciji oko vrha (ishodište je u vrhu, orijentacija osi nije određena). Usporedite smjerove vektora kutne brzine i momenta impulsa za slučaj rotacije oko osi koja prolazi vrhom kocke i ide dijagonalno kroz kocku.

5. (20) Odredite tok polja $\vec{F} = xy^2\hat{i} - \frac{1}{3}x^2y\hat{j} + \frac{4}{3}x^2z\hat{k}$ kroz zatvorenu plohu (slika dolje) koja se sastoji od:

- paraboloida $z = 4 - 3x^2 - 3y^2$ za $1 \leq z \leq 4$
- cilindra $x^2 + y^2 = 1$ za $0 \leq z \leq 1$
- kruga $x^2 + y^2 \leq 1$ za $z = 0$

