

FIZIKA ŽIVOTNE SREDINE DRUGI DOMAĆI ZADATAK

Datum: 28. april 2016.

Rok za predaju: 12. maj 2016. u 16¹⁵

Zadatak 1. Na dalekoj pučini, oluja stvara poremećaje koji se prostiru u vidu talasa talasne dužine $\lambda = 100$ m. Sasvim uopšte, disperziona relacija ovih talasa ima oblik:

$$\omega = \sqrt{\left(g + \frac{\sigma k^2}{\rho}\right)} k \operatorname{tgh}(kh),$$

gde je g gravitaciono ubrzanje, h dubina vode, $\sigma = 7,28 \cdot 10^{-2}$ N/m konstanta površinskog napona, $\rho = 1,0 \cdot 10^3$ kg/m³ gustina vode, a $k = 2\pi/\lambda$ talasni broj. Da li, pri navedenim vrednostima ovih veličina, dominira gravitaciona restituciona sila ili restituciona sila površinskog napona? Aproximirajući disperzionu relaciju činjenicom da samo jedna od ovih dveju sila daje značajan doprinos krajnjem izrazu za ω , kao i da je dubina vode daleko veća od talasne dužine talasa, naći faznu i grupnu brzinu ovog talasa. Da li će dugi ili kratki talasi prvi stići do broda koji se nalazi na rastojanju $L = 100$ km od oluje? Koliko vremena je potrebno da talasi navedene talasne dužine λ dospeju do istog broda?

Zadatak 2. Pokazati da se odnos grupne i fazne brzine talasa, koji se prostire kroz disperzionu sredinu, može zapisati kao

$$\frac{v_g}{v_f} = -\frac{d(\ln v)}{d(\ln \lambda)}.$$

Zadatak 3. Rešavanjem Klauzijus-Klapejronove jednačine, naći izraz za parcijalni pritisak zasićene pare u funkciji temperature, ukoliko je poznato da parcijalni pritisak zasićene pare na temperaturi T_0 (standardni uslovi – temperatura 25°C i pritisak od jedne atmosfere) iznosi P_0 . Kako se menja ovaj pritisak sa porastom temperature?

Zadatak 4. Naći ravnotežnu brzinu sfernih kišnih kapljica poluprečnika 1 mm, koje se jako brzo kreću kroz vazduh. Za tela koja se kreću velikim brzinama kroz fluid, sila otpora sredine proporcionalna je kvadratu brzine tela, i izračunava se po formuli:

$$F_{ot} = \frac{1}{2} C \rho S v^2,$$

gde je ρ gustina fluida kroz koji se telo kreće, S površina poprečnog preseka tela normalna na pravac kretanja, a C koeficijent otpora vazduha koji iznosi 0,41. Sila potiska je zanemarljiva u odnosu na otpor vazduha, a gustine vazduha i vode su 1,29 kg/m³ i 1000 kg/m³, respektivno.

Zadatak 5. Grčko primorje je poznato po tome što je izloženo čestim i jakim vetrovima. Posmatrajmo vetrove koji prevashodno nastaju kao posledica razlike u pritiscima na dvema različitim mestima. Objasniti u kratkim crtama na koji način nastaju ovi vetrovi, a zatim izračunati ubrzanje koje, zahvaljujući ovom fizičkom procesu, dobijaju delići vazduha iznad oblasti između Krfa i Lefkade, ukoliko je pritisak na Krfu $P_1 = 101,6$ kPa, a na Lefkadi $P_2 = 102,0$ kPa. Smatrati da su ostrva međusobno udaljena 120 km, i da je prosečna gustina vazduha 1,225 kg/m³. Ka kom ostrvu vetar duva i zašto? Uporediti dobijeno ubrzanje sa ubrzanjem Zemljine teže.