

3. kolokvij iz Matematičnih metod v fiziki 2

22. 1. 2020

1. Jekleno cev, po kateri teče električni tok, od zunaj in od znotraj hladi voda s temperaturo 20°C . Gostota električnega toka je homogena. Temperaturni gradient tik ob zunanji površini cevi znaša -2000 K/m . Notranji polmer cevi je 1 cm , zunanji pa 2 cm . Toplotna prevodnost jekla je 50 W/m K .
 - a) Kakšen je temperaturni profil v steni cevi? Kolikšna toplotna moč na enoto volumna (t.j. gostota toplotnih izvirov) se sprošča v steni cevi? $[1/2]$
 - b) Pri katerem polmeru je temperatura stene cevi najvišja? $[1/4]$
 - c) Kolikšna je gostota toplotnega toka tik ob notranji površini cevi? $[1/4]$
2. CCD čip v kameri s *full HD* ločljivostjo, t.j. 1920×1080 pik, ima površino 1 cm^2 . Nanj pada modra svetloba z gostoto toka $1,66 \cdot 10^{-8}\text{ W/m}^2$, katere fotoni imajo energijo $4 \cdot 10^{-19}\text{ J}$.
 - a) Kolikšna je verjetnost, da na izbrano piko čipa v 1 s ne bo padel niti en foton? $[1/2]$
 - b) Kolikšna je verjetnost, da bodo na izbrano piko čipa v 1 s padli vsaj 3 fotoni? $[1/4]$
 - c) Kolikšna je verjetnost, da bo v 10 s na izbrano piko padlo več kot 20% več fotonov od povprečnega števila? $[1/4]$