

Pismeni ispit iz **KVANTNE FIZIKE**

(nastavnički smjerovi fizike, fizike-informatike i matematike-fizike)

24. studeni 2015.

1. Spektralna distribucija zračenja zvijezde Betelgeuse iz sazvežđa Orion ima maksimum na $\lambda_{max}=850$ nm. Pretpostavivši da se površina ove zvijezde ponaša poput crnog tijela, odredi njenu površinsku temperaturu te ukupnu snagu kojom zrači. Polumjer zvijezde je $r = 4 \cdot 10^{11}$ m.
2. Slobodni elektron se giba duž x osi. Mjerenje njegove brzine duž te osi dalo je rezultat $1.88 \cdot 10^6$ m/s. Preciznost mjerenja je bila 1%.
 - a) Kolika je neodređenost u položaju ovog elektrona? (Naputak: uvjerite se prvo u opravdanost korištenje nerelativističke aproksimacije.)
 - b) Izrazite kinetičku energiju elektrona u eV-ima, kao i njenu neodređenost. Usporedite kinetičku energiju s energijom mirovanje elektrona.
3. 100 000 elektrona energije 5 eV nailazi na pravokutnu potencijalnu barijeru visine 6 eV i širine 0.7 nm. Koja je de Broglieva valna duljina upadnih elektrona? Koliko će elektrona tunelirati kroz barijeru?
4. Pokaži da se energija harmoničkog oscilatora u stanju s kvantnim brojem n može napisati u obliku

$$E_n = m\omega^2 \langle x^2 \rangle .$$

Kornelija Passek-Kumerički