Demonstracijski prototip Kibbleove vage i nova definicija kilograma za škole i fakultete

Ivica Aviani

Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu, Hrvatska

**Apstrakt.** Demonstracijski prototip Kibbleove vage izrađen je prilagodbom stare laboratorijske vage [1]. Za to su izrađeni odgovarajuće nosači te ugrađeni neodimijski magneti, zavojnice, laser i električni priključci. U odnosu na originalnu LEGO vagu [2] uvedena su poboljšanja tako da su zavojnice i laser fiksirani na postolju, a gibaju se magneti i zrcalo koje reflektira lasersku zraku. Na taj način dovodne žice nisu smještene na pokretnim dijelovima vage i ne ometaju njezin rad. Brzina gibanja magneta mjeri se praćenjem laserskog spota pomoću kamere. Posebnost vage je u tome što određuje masu isključivo na temelju kinematičkih i električnih podataka: brzine magneta, induciranog napona i struje kroz zavojnicu, bez usporedbe s utegom poznate mase. To je ujedno i glavna prednost nove definicije kilograma, s tim da su električne mjerene veličine povezane s Planckovom konstantom. Povezivanje Planckove konstante s makroskopskim svijetom rezultiralo je dvjema Nobelovim nagradama i novom definicijom kilograma 2019. godine. Rad s vagom podrazumijeva poznavanje koncepata magnetske sile, elektromagnetske indukcije, harmonijskog titranja, rezonantne frekvencije te rada s generatorom signala, osciloskopom i programom za video analizu. Zbog toga Kibbleova vaga može poslužiti kao praktikumska vježba u kojoj se koncepti opće fizike izvrsno mogu nadovezati na složenije koncepte kvantne fizike.

1. S. Matko, *Mjerenje mase Kibbleovom vagom: Nova definicija kilograma*, diplomski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet u Splitu, voditelj I. Aviani, Split 2020. <https://www.bib.irb.hr/1106281>
2. L. S. Chao et. al, *A LEGO Watt balance: An apparatus to determine a mass based on the new SI,* Am. J. Phys. 83, 913 (2015), <https://doi.org/10.1119/1.4929898>