

Proučavanje Newtonovih jednadžbi gibanja pomoću animacija u programskom jeziku Python u osnovnom i srednjoškolskom obrazovanju

Ines Vlahović¹, Matko Glunčić¹, Vladimir Paar²

¹ *Fizički odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu,
Bijenička cesta 32, 10000 Zagreb, Hrvatska*

²*Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb*

Zadnjih godina programski jezik *Python* (<https://www.python.org>) je postao općeprihvaćen od velikog broja znanstvenika u svijetu. Njegovo korištenje ne zahtijeva kupnju licenci koje predstavljaju dodatne troškove školama. Prednost su i razne dodatne ugradene biblioteke kao što su *NumPy* i *SciPy* (<https://en.wikipedia.org/wiki/NumPy>) te *Matplotlib* (http://matplotlib.org/api/animation_api.html). Upravo zbog raširenosti ovog programskog jezika među znanstvenicima, njegovo uvođenje kao dodatnog alata za primjenu u nastavi fizike čini se kao razumno rješenje (pogotovo kada se tijekom razvoja novog kurikula govori i o uvođenju informatike kao obaveznog predmeta u osnovne škole). U ovom radu prikazana je njegova primjena s ciljem razvijanja učeničkog razumijevanja i sposobnosti računalnog rješavanja Newtonovih jednadžbi gibanja, pomoću Eulerove metode za zadane početne uvjete. Dajemo prijedlog za primjene u školama u okviru raznih nastavnih cjelina predmeta Fizike, uz razvijanje dodatnih aplikacija (skripti u *Pythonu*) unutar jednog paketa aplikacija. Taj paket bi se mogao upotrijebiti za istraživački tip nastave, za razvijanje i usvajanje fizikalnih koncepata te ispravljanje miskonceptacija, u kombinaciji s realnim pokusima ili kao samostalni istraživački alat osobito u slučajevima gdje su realni pokusi složeni ili teško ostvarivi. Osobito korisna strana takvog pristupa je mogućnost da se računalno vođeni pokusi izvode i samostalno kod kuće, a ne samo na nastavi. Osim ujednačenosti razvijanja kritičkog razmišljanja u školama, prednost razvoja spomenutog paketa bila bi i usklađenost poučavanja fizike (i programiranja) od osnovne i srednje škole pa do fakulteta. Naime, uporabom simulacija učenici bi mogli objašnjavati prirodne pojave poput znanstvenika. Kao konkretan primjer prikazujemo metodički oblikovan pristup obradi jednolikog gibanja po kružnici uz pomoć *Pythona*.

Ključne riječi: Python, aplikacije, Newtonove jednadžbe gibanja, istraživačka nastava.