



Priporočila za učitelje

Določanje valovne dolžine z uklonsko mrežico

Cilji iz trenutno veljavnega učnega načrta (šolsko leto 2012/2013):

Vsi cilji iz poglavja Merjenje, fizikalne količine in enote in še

Dijaki:

- **16.16 znajo uporabiti enačbo in računsko določijo smeri ojačenih curkov pri interferenci valovanj iz dveh sočasno nihajočih krožnih izvirov;**

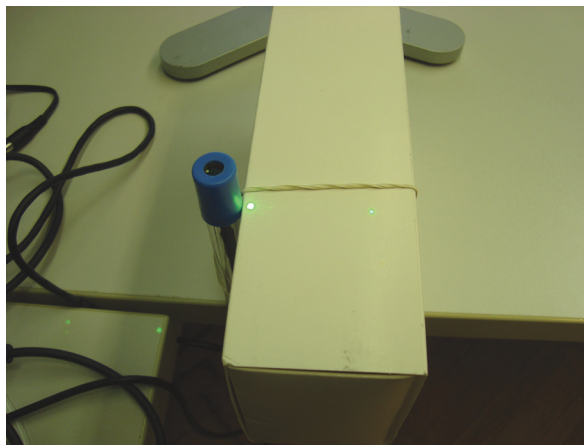
$$\sin \alpha = \frac{N\lambda}{d}$$
- **17.9 z uklonsko mrežico izmerijo valovno dolžino svetlobe;**
- razvijajo kompetenco digitalne pismenosti;
- razvijajo matematično kompetenco.

Merjenje valovne dolžine laserske svetlobe s pomočjo uklonske mrežice je gotovo večina učiteljev že izvajala s pomočjo projekcije ojačitev na zaslon – zid in z merjenjem oddaljenosti ojačitev višjih redov od centralne ojačitve z merilnim trakom. Vaja je relativno preprosta za izvedbo in dokaj natančna – rezultati se praviloma ujema z znano valovno dolžino na tri mesta! Zakaj bi komplicirali meritev z Vernierjevo opremo in dobili manj natančne rezultate?

Mogoča razloga:

- Vaja ni nadomestilo meritve s pomočjo projekcije na zid in merjenja z merilnim trakom, ampak njeno nadaljevanje – dopolnilo za razlago delovanja spektrometra na uklonsko mrežico.
- Tako dobljene meritve so arhivirane v elektronski obliki in na voljo za poznejše delo – utrjevanje, preverjanje, ocenjevanje s pomočjo realnih in ne izmišljenih podatkov.

Postavitev na slikah 2 in 3 je primerna predvsem za demonstracijski poskus. Če želimo zmanjšati verjetnost za poškodbo oči, je smiselno usmeriti laser navpično navzdol, kot je prikazano na slikah 5 in 6.

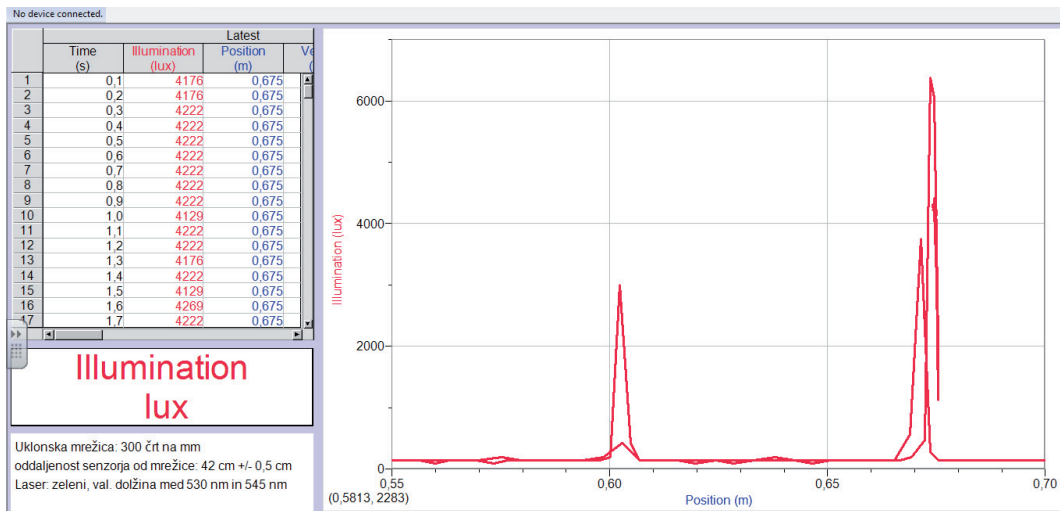


Sliki 5 in 6: Postavitev z laserjem, usmerjenim navpično navzdol – varnejša in primernejša za samostojno delo dijakov (foto: M. Stiplovšek).



Alternativna različica vaje

Namesto da postavimo ničlo osi x v centralno ojačitev, pustimo privzete nastavitve UZ-slednika in »zapeljemo« svetlobni senzor od centralne ojačitve do ojačitve prvega reda prosti sledniku in nazaj. Dobili bomo nekaj podobnega, kot je to, kar prikazuje spodnja slika:



Slika 7: Rezultat alternativne različice

Vidimo, da se lega centralne ojačitve po vračanju vanjo ne pokriva z začetno meritvijo. Negotovost UZ-slednika je v velikosti mm, tako da je razlika leg znotraj te negotovosti razumljiva. Pri ojačitvi prvega reda se legi pokrivata, ni pa nujno, da bo vedno tako.

Navodilo dijakom

Zapišite število rež uklonske mrežice v 1 mm:

$n =$

Zapišite oddaljenost premice, na kateri merite osvetljenost, od ravnine, v kateri leži uklonska mrežica:

$y =$

Izračunajte valovno dolžino svetlobe:

**Dodatno vprašanje (o sistematični napaki)**

Z UZ-slednikom smo merili lego navpične ploskve podstavka, na katerem je senzor, in ne lege senzorja, ki je dejansko zaznaval svetlobo. Kakšne vrste napako smo s tem naredili in kako bi jo upoštevali pri izračunih?

Odgovor: