

OPĆINSKO/GRADSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2021/2022

Srednje škole - 4. grupa

VAŽNO: Tijekom ispita ne smijete imati nikakav pisani materijal (knjige, bilježnice, formule...). Za pisanje koristite kemijsku olovku ili nalivpero. Ne smijete imati mobitele ni druge elektroničke uređaje. Dozvoljeno je korištenje kalkulatora.

1. zadatak (9 bodova)

Ribar stoji na čamcu i promatra ribu koja se udaljava od njega. U jednom je trenutku horizontalna udaljenost između ribe i ribara jednaka 6 m i riba se nalazi na dubini od 1 m . Izračunajte indeks loma vode u kojoj se nalazi riba, uz pretpostavku da je indeks loma zraka $n = 1$, da su ribareve oči 2 m iznad površine vode i da zraka svjetlosti koja putuje od ribe do ribara prođe udaljenost u vodi od 1.4 m . Napravite skicu!

2. zadatak (10 bodova)

Predmet je postavljen na 20 cm od konvergentne leće žarišne daljine 30 cm . Koliko je udaljena slika od predmeta? Je li slika uspravna ili obrnuta, realna ili virtualna, i koliko je apsolutno povećanje slike? Izračunajte udaljenost između predmeta i slike kada biste umjesto konvergentne leće stavili divergentnu iste žarišne daljine. Detaljno skicirajte oba slučaja!

3. zadatak (9 bodova)

Monokromatska svjetlost upada na optičku rešetku konstante $d = 10\ \mu\text{m}$. Odredi valnu duljinu svjetlosti ako je razlika kuteva na kojima opažamo maksimume 4. reda i 3. reda jednaka 9° . Koliko se maksimuma može opaziti?

4. zadatak (11 bodova)

Neka čestica mase m giba se velikom brzinom v_0 . Ako joj još povećamo brzinu za određeni iznos, njezina se ukupna energija poveća za 10% , a količina gibanja za 15% . Odredi početnu brzinu čestice v_0 . Ako je ta čestica nestabilna i živi samo $2.2\ \mu\text{s}$ u sustavu u kojem ona miruje, odredi koliki put prijeđe u laboratorijskom sustavu ako se giba brzinom v_0 . Brzina svjetlosti je $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$.

5. zadatak (11 bodova)

Bijela svjetlost pod nekim kutem α (koji nije nužno mali) upada na tanki sloj ulja indeksa loma n (za koji možemo pretpostaviti da je neovisan o valnoj duljini) i debljine d , kao što je prikazano na slici. Kao rezultat javljaju se dvije izlazne zrake (1 i 2) koje dolaze do opažača u točki O . Odredi razliku optičkih putova te dvije zrake u ovisnosti o d , n i α . Pritom pripazi da prilikom refleksije na gušćem sredstvu zraka poprima dodatnu razliku u fazi od π . Napišite uvjet konstruktivne interferencije i odredite koja valna duljina ga zadovoljava u vidljivom spektru ($380 - 750\text{ nm}$), ako je $\alpha = 70^\circ$, $n = 1.4$ i $d = 0.4\ \mu\text{m}$. Indeks loma zraka je 1.

