

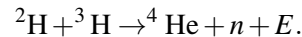


25 prill 2025

68. GARA REPUBLIKANE NGA FIZIKA

Viti i III-të

Detyra 1. ITER është një reaktor termobërthamor eksperimental që synon të demonstrojë se fuzioni bërthamor mund të prodhojë energji të pastër. Në reaktorin termobërthamor ITER, si lëndë djegëse përdoret reaksioni i fuzionit të deuteriumit dhe triciumit:



Në reaktorin me vëllim $V = 840 \text{ m}^3$, ndodhin $N = 2,11 \cdot 10^{17}$ reaksione të fuzionit për çdo sekondë në njësi vëllimi.

a) Sa energji E çlirohet gjatë një reksioni?

b) Të përcaktohet fuqia (e shprehur në W) e reaktorit.

Për masat e grimcave të merren vlerat: $m_p = 938,27 \text{ MeV}/c^2$, $m_n = 939,57 \text{ MeV}/c^2$, $m({}^2\text{H}) \approx 1875,6 \text{ MeV}/c^2$, $m({}^3\text{H}) \approx 2808,9 \text{ MeV}/c^2$, $m({}^4\text{He}) \approx 3727,4 \text{ MeV}/c^2$. Ngarkesa elektrike elementare është e barabartë me $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Detyra 2. Pozitroniumi është një atom "ekzotik", i përbërë nga një elektron dhe një pozitron (antigrimca e elektronit), të cilët rrotullohen rreth njëri-tjetrit, ashtu si elektroni rrotullohet rreth protonit në një atom hidrogjeni. Pozitroni ka të njëjtën masë dhe të njëjtën ngarkesë për nga vlera absolute si elektroni, por është i ngarkuar pozitivisht.

Duke përdorur modelin e Bohr-it të atomit, llogaritni:

a) Energjia në nivelin themelor dhe në dy nivelet e para të eksituara të atomit të këtillë;

b) Të skicohet diagrami energjetik në të cilin do të caktohen energjitë e tre niveleve të para ($n = 1, n = 2, n = 3$) të pozitroniumit dhe të shënohen kalimet ndërmjet niveleve përkatëse ku emitohet foton, si dhe vlera e gjatësive valore e kalimeve përkatëse.

Energjia e nivelit n , sipas modelit të Bohr-it, jepet me shprehjen $E_n = -\frac{\mu k^2 e^4}{2\hbar^2 n^2}$, ku $\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$ është masa e reduktuar e sistemit prej dy grimcave në atom .

Masa dhe ngarkesa e elektronit janë përkatësisht: $m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ dhe $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Konstanta e reduktuar e Plankut është $\hbar = 1,055 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$. Vlera e konstantës së Kulonit është $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 8,988 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$. Prodhimi i konstantës së Plankut dhe shpejtësisë së dritës është $hc = 1240 \text{ eV}\cdot\text{nm}$.

Detyra 3. Burimi S i dritës monokromatike me gjatësi valore λ dhe detektori D ndodhen në vakuum në lartësi h mbi pllakën horizontale prej qelqi dhe ndodhen në distancë horizontale x . Valët që arrijnë te detektori D drejtpërsëdrejti nga burimi S interferojnë me valët të cilët paraprakisht reflektohen nga qelqi, e pastaj arrijnë te detektori.

a) Cilën shprehje duhet ta plotësojnë distancat x dhe h që të vëzhgohet interferencë konstruktive/destruktive.

b) Le të jetë $h = 24 \text{ cm}$ dhe $x = 14 \text{ cm}$. Cila është gjatësia më e madhe valore për të cilën do të paraqitet interferencë konstruktive?

Detyra 4. Artës i është caktuar të analizojë një burim drite të panjohur në laboratorin e optikës duke përdorur polarizimin. Ajo mat intensitetin e dritës gjatë së cilës ndryshon këndin e analizatorit, θ , nga 0 në 180° dhe gjatë kësaj vëren se për asnjë kënd intensiteti i dritës nuk zhduket plotësisht. Si një fizikane e mirë, ajo arrin në përfundimin e saktë se drita përbëhet nga një pjesë e dritës së polarizuar linearisht dhe një pjesë e dritës së papolarizuar. Arta regjistron matjet e intensitetit të përgjithshëm, i cili është shuma e intensiteteve të dritës së polarizuar dhe të papolarizuar, në tabelën e mëposhtme:

Këndi θ ($^\circ$)	25	55	85	115	145	175
Intensiteti I (W)	7,2	4,5	3	3,9	6,3	7,9

Analizatori është kalibruar ashtu që për këndë $\theta = 0^\circ$, fitohet intensitet maksimal. Duke i shfrytëzuar të dhënat nga tabela, të përcaktohen intensitetet e veçanta të dritës rënëse të polarizuar dhe jo të polarizuar.

Detyra 5. Furra solare përdor një pasqyrë të madhe sferike konkave për të përqendruar rrezet e diellit për të arritur temperatura të larta për shkrirjen e metaleve. Pasqyra ka rreze lakese $R = 4$ m dhe diametër të sipërfaqes së pasqyrës të barabartë me $D = 3$ m. Diametri i Diellit, shikuar nga Toka, mbyllë kënd $\alpha = 0,53$.

Meqenëse Dielli nuk është burim pikësor, por mbyllë kënd të caktuar, shëmbëllimi i tij në rrafshin fokal është rreth i vogël dhe jo një pikë.

a) Përcaktoni diametrin d të shëmbëllimit të Diellit të formuar nga pasqyra.

Intensiteti i përgjithshëm i rrezatimit diellor në sipërfaqen e Tokës është $I_0 = 1000 \text{ W/m}^2$.

b) Përcaktoni temperaturën e ekuilibrit T të trupit me formë cilindri me disk të hollë, i cili vendoset në rrafshin fokal të pasqyrës konkave, nëse rrezaton nga të dy bazat. Bazat e cilindrit kanë të njëjtën sipërfaqe me shëmbëllimin e Diellit të formuar nga pasqyra.

Dielli shtrihet në boshtin optik të pasqyrës dhe ndodhet në distancë shumë të madhe nga Toka. Trupi cilindrik mund të konsiderohet si trup absolut i zi. Për kënde të vogla α , vlen $\sin \alpha \approx \text{tg } \alpha \approx \alpha$. Konstanta e Shtefan-Boltzmanit ka vlerë $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$.