

VIII. Dr.TORÓ LÁSZLÓ TALENTUM VERSENY/ Döntő/ 2022. március 26.

CONCURSUL TALENTUM "dr.TORÓ LÁSZLÓ"- ediția a VIII-a – 26 martie 2022

Tantárgy/ Disciplina: Fizika/Fizică
Osztály/ Clasa: XII

- ◆ Minden tétel kidolgozása kötelező./Toate subiectele sunt obligatorii.
- ◆ Hivatalból 10 pont jár./ Se acordă 10 puncte din oficiu.

I-es TÉTEL

40 PONT

- A. Egy m_0 nyugalmi tömegű relativisztikus π^0 mezon légüres térben felbomlik két γ fotonra, az egyiknek ϵ_1 , a másikonak ϵ_2 az energiája. A π^0 mezon relativisztikus energiája négyszerese a nyugalmi energiájának. Számítsátok ki a két γ foton haladási iránya közötti θ szöget!
- B. Egy elektron $(6,5 \pm 0,012) \cdot 10^5$ m/s sebességgel mozog. Mekkora pontossággal lehet meghatározni a helyzetét? Ismert az elektron nyugalmi tömege $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.
- C. Egy elektron 10^{-8} s ideig marad gerjesztett állapotban egy atom belsejében. Mekkora a gerjesztett állapotú elektron energiameghatározásának minimális pontatlansága elektronvoltban kifejezve?

II-es TÉTEL

20 PONT

Mekkora a Compton-hatás során visszalökött elektronnak az impulzusa, ha a szórt foton iránya merőleges a beeső foton irányára? A beeső foton hullámhossza 5 pm. Rajzold le az impulzusok diagramját! Határozzátok meg az elektron mozgási iránya és a beeső foton iránya által alkotott szöget! (1 pm = 10^{-12} m)

III-as TÉTEL

30 PONT

A mellékelt ábrán látható két egyenes a fényelektromos hatás során a fémkatódból kilépő fotoelektronok $E_{m,max}$ maximális mozgási energiájának a változását ábrázolják a fémlapra eső fotonok ϵ energiájának a függvényében. Az f egyenes a cézium-, a g egyenes a réz katódok felel meg.

a. Magyarazzátok meg, miért párhuzamos a két egyenes, és határozzátok meg az egyenesek és a vízszintes tengely által bezárt szög tangensét!

b. Feltételezve, hogy a fémlapokra azonos ν frekvenciájú sugárzás esik, és mindkettő kibocsájt fotoelektronokat, határozzátok meg, mennyivel nagyobb az egyik fémlap által kibocsájtott foton maximális mozgásienergiája a másikénál!

c. Számítsátok ki a két fémlap által kibocsájtott elektronok zárófeszültségeinek a különbségét a b) alpont esetében!

d. Határozzátok meg a céziumkatódra eső sugárzás frekvenciáját, ha a kibocsájtott fotoelektronok maximális mozgási energiája $E_{m,max}=6$ eV!



