

Feladatok:

1. Egy nagyon hosszú, 10 cm sugarú fém rúdon $0,1$ mikrokulomb/négyzetméter felületi töltéssűrűség van. Elhanyagolva a rúd végeinek hatását, számítsuk ki az elektromos térerősséget a rúd tengelyétől 20cm távolságban!

- A $2,26 \cdot 10^?$ V/m B $8,4 \cdot 10^?$ V/m C $5,7 \cdot 10^3$ V/m
D $9,21 \cdot 10^3$ V/m E egyik sem

2. Becsüljük meg azt a legnagyobb töltést, amelyre egy 20 cm átmérőjű fém gömböt fel lehet tölteni anélkül, hogy a térerősség értéke meghaladná a környező levegő dielektromos átütési szilárdságát, $3 \cdot 10^9$ V/cm értéket!

- A $0,76$ mC B $0,06$ mC C $0,33$ mC D $8,9$ mC E egyik sem

3. Két koncentrikus gömb sugara 1 ill 2 cm. A közöttük lévő teret $2,8 \cdot 10^?$ ohmméter fajlagos ellenállású fém tölti ki. A két gombhéj közé 100V feszültséget kapcsolunk. Határozzuk meg az áramsűrűséget a középponttól $1,5$ cm távolságban!

- A $3,2 \cdot 10^{11}$ A/m² B $4,8 \cdot 10^?$ A/m² C $6,5 \cdot 10^?$ A/m²
D $1,8 \cdot 10^{10}$ A/m² E egyik sem

4. Egy proton $0,2\text{T}$ mágneses indukciójú térben 1 cm sugarú körpályán mozog. Mekkora a kinetikus energiája?

- A 126 eV B 254 eV C 194 eV D 83 eV E egyik sem

5. Egy 40 cm átmérőjű 2 ohm ellenállású vezető arika az asztal lapján fekszik, ahol a Föld mágneses terének mágneses indukciója 48 mikroTesla és iránya 60 fokos szöget zár be a vízszintessel. Mekkora töltés halad át a karika valamely pontján, ha hirtelen 180 fokkal átfordítjuk?

- A $5,2$ mikroC B $7,6$ mikroC C $0,8$ mikroC D $2,6$ mikroC E egyik sem

6. Egy 1 mikrofarados kondenzátort 100 ohmos ellenálláson keresztül 10V os telepről töltünk. Mekkora áram folyik az ellenálláson a töltés megkezdése után 50 mikroszekundummal?

- A $0,018$ A B $0,061$ A C $0,27$ A D $1,2$ A E egyik sem

7. Kétréses elhajlási képet hozunk létre olyan résekkel, amelyek szélessége $0,01\text{mm}$. Mekkora a rések távolsága, ha a másodrendű maximum nem látszik (intenzitása zérus)?

- A $0,02$ mm B $0,12$ mm C $0,05$ mm D $0,2$ mm E egyik sem

8. Üveglemez Brewster szög 57 fok, ha a lemez levegőben van. Mekkora a lemez Brewster szöge, ha vízbe helyezzük? (a víz törésmutatója $1,33$)

- A $49,2$ fok B $61,1$ fok C $45,3$ fok D $69,5$ fok E egyik sem

9. Egy M tömegű részecske $v_1=0,6c$ sebességgel összeütközik egy másik, m tömegű és $v_2=0,8c$ sebességű, ellenkező irányba mozgó részecskével. Az ütközés után a két részecske eg összetett rendszert képez, amely a laboratóriumhoz képest nyugalomban van. Mekkora az M/m arány?

- A $1,8$ B $0,88$ C $0,28$ D $2,12$ E egyik sem

10. Mekkora a de Broglie hullámhossza annak az elektronnak, amelyet nyugalomból 36V -os potenciálkülönbség gyorsított fel?

- A $1,1$ nm B $0,2$ nm C $1,7$ nm D $0,4$ nm E egyik sem

Megadott állandók: epszilonnul, múnul, e [AS], h [Js], elektron tömege, proton tömege

Kiegészítendő mondatok:

1. Egy egy farad kapacitású (egyedülálló) fémgömb sugara: méter
2. Homogén mágneses térben egy R sugarú, kör alakú, I árammal átjárt fémkeretet forgatunk. A keretre ható eredő erő maximális értéke:
3. Adott egy B vektor $(0,0,B_z)$ inhomogén mágneses tér, ahol $B_z(x)$. A térben egy zárt fémkeret translációs mozgást végez úgy, hogy benne $I=0$ áram indukálódik. Ekkor a v vektor (v_x, v_y, v_z) sebességének komponense biztosan zérus.
4. Egy rögzített tengely körül, szabadon forgó fémkorong széléhez nagyon közel egy rúd-mágnes helyezkedik el. A miatt a korong mozgása lesz.
5. Egy permanens mágnes belsejében a B vektor (r vektor) ismert. Ekkor a H vektor (r vektor) mágneses térerősség általános definíciója: jelentése:
6. Egy elektromágneses síkhullámban $B_x = -4 \cdot 10^{-6} \sin(kz + \omega t)$ [T]. Ekkor ennek alapján az elektromos térerősség megfelelő komponense:
7. Egy levegőben lévő, $n=2$ törésmutatójú műanyag gömb esetében akkor fog teljes fényvisszaverődés jelensége fellépni, ha a fénysugár a-ból a irányába halad és a beesési szöge:
8. A víz felszínén úszó vékony olaj réteget azért látjuk "csíkossnak", mert a ráeső monokromatikus fény egy része visszaverődik az olaj felszínéről és
9. Éjszaka, egy nagyon hosszú, egyenes autóúton figyeljük egy távolodó és egy közeledő gépkocsi lámpáit. Mind a két esetben még éppen két fénypontot látunk. Ekkor majdnem biztos, hogy gépkocsi messzebb van.
10. Az ún. "feszültség optikai" vizsgálatok fizikai alapja az, hogy a megváltozik a hatására.
11. Egy álló rendszerben két esemény egyidejű. Ezt minden mozgó (inercia) rendszerből mérve szintén egyidejűnek tapasztaljuk. Erről biztos, hogy a két esemény az álló rendszerben
12. Egy gerjesztett Hidrogén atomot $1,5\text{eV}$ energiával tudunk ionizálni. Ekkor a gerjesztett állapotú hidrogén atom elektronja a-ik energiaszinten volt.
13. Egy proton $A(1/x^8 - B/x^6)$ potenciális energiával rendelkezik. Ebben az esetben az egydimenziós Schrödinger egyenlet a következő:
14. Egy elektron egydimenziós állapotfüggvénye $\psi(x) = 0.5 \exp\{-5x\}$, ahol $x \geq -4 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ - Ekkor az elektron valószínűséggel tartózkodik az $x \geq 0$ tartományban.
15. A Rutherford-féle szóródáskísérlet azt bizonyítja, hogy

Esszék:

1. ?

2. Biot-Savart törvény felhasználásával hosszú egyenes vezető (vagy szolenoid) környezete (mindenhol)

3. Vezesse le a relativisztikus sebesség összeadás formuláját v_y sebességkomponensekre ha a standard koordináta rendszert és időszámítást használjuk!

4.a. Adja meg a feketetest fogalmát

4.b. Adja meg a Planck féle sugárzási törvény matematikai alakját! Rajzolja fel az ezt ábrázoló függvény matematikai alakját!

5.a. Egy (egydimenziós) potenciál dobozba zárt, 5eV energiájú részecske megtalálási valószínűség sűrűsége az ábrán látható. Az állapotfüggvénye $\psi(x) = A \sin(0.5\pi x)$, ahol "x"-et nanométerben kell megadni.

Mekkora a potenciáldoboz hossza? (itt az ábra jellege: x menet megadva, $f(x)=0$ kivéve két egymásutáni helyen középen, két fordított U betű, tehát kb így: $__\backslash\backslash__\$ iránya pedig \rightarrow)

b. Minimálisan mekkora energiát képes elnyelni ez a részecske?