

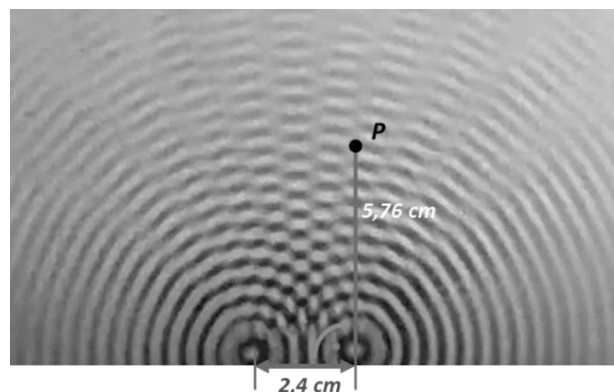
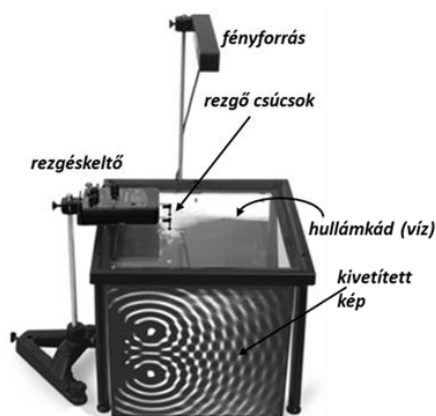
XXVI. Tornyai Sándor Országos Fizikai Feladatmegoldó Verseny
a református középiskolák számára
2023

A versenydolgozat megírására 180 perc áll rendelkezésre, minden segédeszköz használható. Egy-egy feladat helyes és hibátlan megoldása 20 pontot ér. Törekedj a rendezett külalakra, és a megoldások áttekinthető, követhető lejegyzésére!
Jó munkát kívánunk!

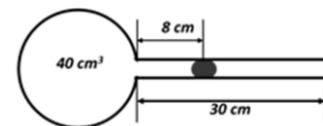
11. osztály

1. feladat: Rezgékeltő berendezéshez csatlakoztatott, egymástól 1,5 cm távolságban lévő két csúcs azonos fázisú harmonikus rezgése során ütogeti a hullámkádban lévő víz felszínét, 35 Hz frekvenciájú koherens hullámokat keltve. A kivetített képen a két csúcs távolságát 2,4 cm-nek, két szomszédos sötét körvonal távolságát pedig 0,96 cm-nek mérjük.

- a) Mekkora sebességgel terjednek a víz felszínén a csúcsok által keltett hullámok?
- b) Milyen interferenciajelenséget figyelhetünk meg a kivetített képnek abban a P pontjában, amely a rezgő csúcsokat elválasztó szakasz egyik végpontjában emelt merőlegesen, a végponttól 5,76 cm távolságban van?



2. feladat: A 40 cm^3 térfogatú üveggömbben, és a vele összeköttetésben álló, 30 cm hosszúságú, 5 mm^2 keresztmetszetű cső egy részében lévő levegőt kis higanycsepp zárja el a külvilágtól. 18°C hőmérsékleten a csepp a gömb és a cső csatlakozásától mérve 8 cm távolságban helyezkedik el. Állandó külső légnyomás mellett – megfelelő beosztásokkal ellátva – az eszköz hőmérsékletmérésre használható. Milyen tartományba eső hőmérsékletértékeket lehet vele mérni?

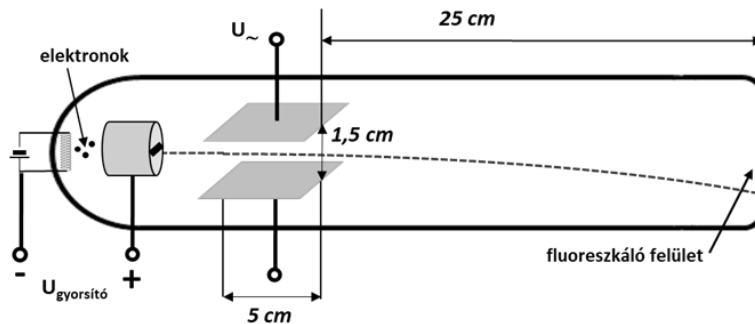


3. feladat: 35 cm hosszú, 8 cm átmérőjű hengeres vákuumcsőbe épített izzókatódból kilépő, majd 1500 V feszültséggel vízszintes irányú sebességre gyorsított elektronok keskeny nyalábjá vízszintes helyzetű, egymástól 1,5 cm távolságban lévő, 5 cm hosszúságú alumíniumlemezek által alkotott síkkondenzátor fegyverzetei közé lép, a lemezeket elválasztó távolság felének magasságában. A cső katóddal szemben lévő, gyakorlatilag síkfelületnek tekinthető fala 25 cm távolságban van a lemezektől, és olyan festékkal van bevonva, melyet a gyors egymásutánban becsapódó elektronok zöldes fényű fluoreszkálásra gerjesztenek.

a) Maximálisan mekkora szöggel térülnek el az elektronok eredeti haladási irányuktól, amennyiben a kondenzátorlemezre 30 V effektív értékű, szinuszosan váltakozó feszültséget kapcsolnak?

b) Milyen hosszú, zöld színben fluoreszkáló egyenes szakasz figyelhető meg a „képernyőn” a váltakozó feszültség kondenzátorra kapcsolását követően? Az eredményt milliméterben, egész számra kerekítve add meg!

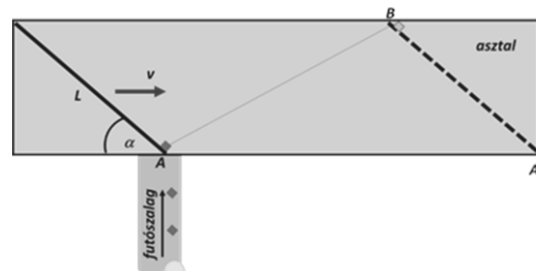
Az elektron töltése $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, tömege $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg. A földi mágneses mező hatását, valamint a lemezpárok között kialakuló elektromos mezőnek a viszonylag nagy lemeztávolság miatti szóródását hagyjuk figyelmen kívül!



4. feladat: Gyártósor futószalagján az osztályozó asztal A pontjába érkező, hibátlan késztermék a vízszintes felületet $v=6$ cm/s nagyságú sebességgel végigsöprő, az asztal AA' szélével állandó $\alpha=50^\circ$ -os szöget bezáró, $L=50$ cm hosszúságú terelőrúd mentén elcsúszva $\Delta t=15$ s alatt a B pontba jut.

a) Mekkora a terelőrúd és a termék közötti súrlódás együtthatója, ha a termék egyenletesen mozogva teszi meg az AB távolságot?

b) Mekkora a terelőrúd és a 250 gramm tömegű termék súrlódása miatt fejlődő hőmennyiség, ha az asztallap és a termék között a súrlódási együttható 0,05 nagyságú?



A termék méretei elmozdulásához viszonyítva elhanyagolhatók. A nehézségi gyorsulás értékét vedd 10 m/s^2 -nek!