

SZILÁRD LEÓ FIZIKAVERSENY

Paks, 1997. március 22. 9-12 óra.

III. osztály

1. Egy kerékpáros $v = 11,3$ km/h állandó sebességgel köröz $R = 100$ méter sugarú körpályán. A kör középpontjából elindul egy gyalogos egyenes pályán állandó sebességgel a pálya felé. Induláskor a két mozgó test sebessége éppen merőleges. A gyalogos a pályához érve találkozik a kerékpárossal.

a/ Mekkora lehet a gyalogos sebessége? (Keressük meg az összes lehetséges megoldást, ha tudjuk, hogy a gyalogos sebessége nem kisebb 1,5 km/h-nál !)

b/ A mozgás során mekkora a mozgó testek relatív sebességének maximuma ?

c/ Mekkora távolságra vannak a testek egymástól amikor a relatív sebességük maximális ?

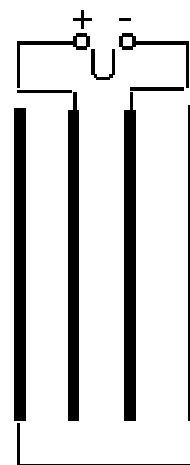
2. Négy darab azonos felületű, egymással szemben lévő, párhuzamos fémlemez az ábrán látható módon összekapcsoltunk és rákapcsoltuk egy $U = 200$ V feszültségű egyenáramú áramforrásra.

A lemezek

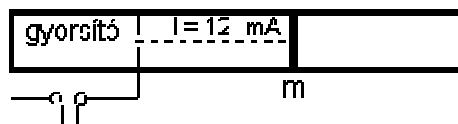
$d = 2$ cm távolságra vannak egymástól, ez a távolság a lemezek méreteihez képest kicsi.

a/ Határozzuk meg az lemezek közötti egyes térrészekben az elektromos térerősség nagyságát és irányát!

b/ Mennyi energiát tárol az így kialakított kondenzátorrendszer, ha ismert, hogy a két, $d = 2$ cm távolságra lévő fémlemezről kialakított síkkondenzátor kapacitása $C = 20$ pF?



3. A részecskegyorsítóban vákuumban protonokat gyorsítunk $U = 20$ kV feszültséggel. A részecske-sugárnyaláb áramának erőssége $I = 12$ mA. A felgyorsított protonok a csőben súrlódás nélkül mozgó, $m = 25$ g tömegű fémlapba ütköznek rugalmatlanul.



a/ Mennyivel mozdul el a fémlap, ha a gyorsítót 3 s ideig üzemeltetjük? (A proton tömege $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, töltése $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.)

b/ Mennyivel emelkedik eközben a fémlap hőmérséklete? (a fém fajhője $134 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.)

c/ Hogyan változna meg a fémlap elmozdulása és hőmérséklete, ha a gyorsítóban protonok helyett elektronokat gyorsítanánk? (Az elektron tömege a proton tömegének 1836-od része, töltésének nagysága ugyanakkora.)

4. A paksi atomerőmű 1 reaktorának aktív zónájából a maghasadás során felszabaduló hőmennyiséget nagy tisztaságú, nagy nyomású hűtővíz cirkuláció szállítja el a gőzfejlesztőkbe. Egy reaktor leadott hőteljesítménye 1,4 millió kilowatt. Egy reaktornak 6 hűtővízköre (primerkör) és 6 gőzfejlesztője van. Az aktív zónából kilépő hűtővíz hőmérséklete 305°C , a visszamenőé pedig 277°C . Vegyük a víz fajhőjét $4,2 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ -nek, sűrűségét pedig 1000 kg/m^3 -nek.

a/ Határozzuk meg, hogy óránként egy keringető szivattyún mekkora térfogatú hűtővíz áramlik át !

b/ Mekkora a primerkörben a víz áramlási sebessége, ha az acélcső vezeték külső átmérője 560 mm és a falvastagsága 32 mm ?

Eredményes versenyzést kívánnak a feladatok kitűzői:

Dr. Kotek László

Dr. Szűcs József