

GYAKORLÓ FELADATOK IV.

1.) Mekkora erő hat a 30kV/m térerősségű térben az elektronra? Mekkora az elektron gyorsulása? Mekkora impulzussal és kinetikus energiával rendelkezik a részecske, ha a sebessége 15000km/s?

2.) Mekkora sebességgel érkezett az elektron a 10⁴V/m térerősségű homogén elektromos térbe, ha 20 cm út megtétele után az eltérése 5cm? Hány fokos szöggel tért el eredeti haladási irányától?

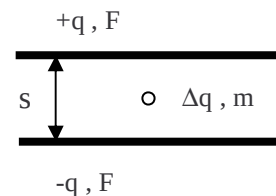
3.) Egy elektron 2x10⁻²Vs/m² erősségű mágneses térbe kerül. Határozza meg az elektron által leírt kör sugarát, ha az indukcióvonalakra merőleges sebessége 3x10⁷ m/s? Mennyi a körmozgás periódusideje és körfrekvenciája?

4.) 40000km/s sebességű elektront külső fékező térrel szeretnénk megállítani, 30 cm-es úton. Mekkora legyen a térerősség? Mennyi a lassítási idő?

5.) 16000km/s sebességű α részecske 2Vs/m² mágneses indukciójú homogén térbe lép, miközben sebessége merőleges az indukcióvonalakra. Mennyire távolodik el eredeti haladási irányától, miközben a körön 4cm-es utat fut be?

6.) 1m hosszúságú rúd két végéhez, azonos előjelű ismert, Q=1 μ C és ismeretlen X nagyságú töltéseket helyezünk. A Q töltéstől 20cm-re a térerősség zérus. Mekkora az X töltés értéke?

7.) Síkkondenzátor lemezeinek nagysága F=100cm², a köztük levő távolság s=2cm. Mekkora gyorsulással indul el egy m=1g tömegű $\Delta q=1$ nC töltésű test a rajzon látható pontból, ha a kondenzátor lemezein q=+1 μ C illetve -1 μ C töltés található?



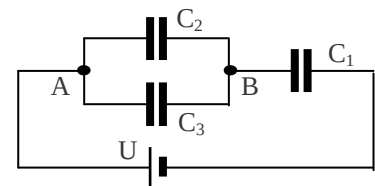
8.) Sorba kapcsolunk egy 3 μ F-os kondenzátort egy 5 μ F kapacitású kondenzátort és egy R=10 Ω -os ellenállást. A kör két végére egy U nagyságú egyenfeszültséget kapcsolunk. A 3 μ F-os kondenzátor energiája feltöltődés után 2,4mJ. Mekkora U értéke?

9.) Telep belső ellenállása 0,5 Ω . Nagy belső ellenállású feszültségmérőt kapcsolunk a telep két sarkára, a műszer által mutatott érték 1,5V. Most egy izzót kapcsolunk a zsebtelep sarkai közé, amelynek hatására a kapocsfeszültség értéke 1V-ra leesik. Mekkora az izzó ellenállása?

10.) Három kondenzátort (C₁=1 μ F, C₂=2 μ F, C₃=3 μ F) az ábra szerint rákapcsolunk egy U=6V-os feszültségű telepre.

a.) Mekkora az egyes kondenzátorokon levő töltés?

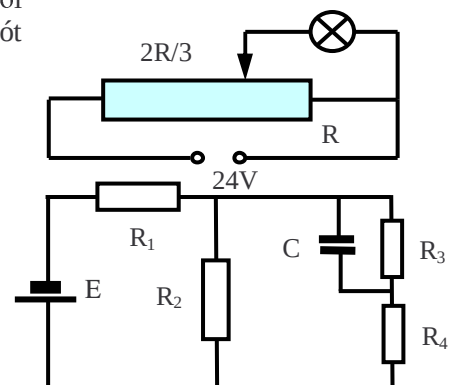
b.) Mekkora az A és B pontok közötti feszültségekülönbség?



11.) 24V feszültségű, elhanyagolható belső ellenállású telepről működtetünk egy 6V üzemi feszültségű, 30W teljesítményű fogyasztót az ábra szerinti kapcsolásban.

a.) Mekkora az R ellenállás, ha a fogyasztóra az üzemi feszültség jut?

b.) Mekkora az R ellenállás által felvett teljesítmény?



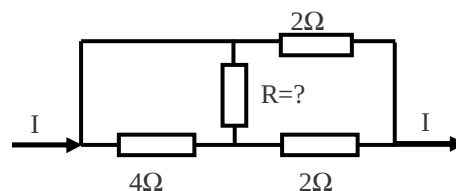
12.) Az ábra szerinti kapcsolásban a telep elektromotoros ereje 24V, belső ellenállása 2 Ω . Az ellenállások és kondenzátorok értékei: R₁=R₂=12 Ω , R₃=4 Ω , R₄=8 Ω , C=8 μ F.

a.) Mekkora a telepen átfolyó áram erőssége?

b.) Mennyi a kondenzátor töltése?

13.) Oldja meg az L-C körre vonatkozó $d^2Q/dt^2 + (1/LC)Q = 0$ egyenletet a Q(0)=Q₀ és I(0)=0 kezdeti feltételek mellett!

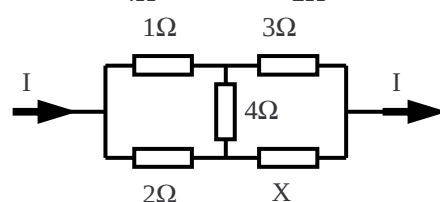
14.) Az ábra szerinti kapcsolásban, $I=8\text{A}$ -es áramerősség mellett az R ellenálláson 4V -os feszültséget mértünk. Mekkora lehet R értéke?



15.) Az ábrán látható áramkörben a 4Ω -os ellenálláson áram nem folyik keresztül.

a.) Mekkora az X ellenállás értéke?

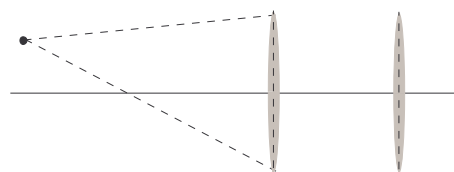
b.) Mekkora I értéke, ha a feszültségesés az X ellenálláson 6V ?



16.) $d=1\text{m}$ mély vízréteg alján egy pénzdarab csillog. Felülről, merőlegesen nézve, hol látjuk a pénzdarabot. A víz törésmutatója $n=1,33$.

17.) Becsülje meg, hogy milyen dioptriájú szemüveget kell viselnie egy olyan embernek, akinél a tisztán látás távolsága: a.) 70cm , b.) 15cm , ha azt szeretnénk, hogy szemüveggel ez a távolság 25cm legyen.

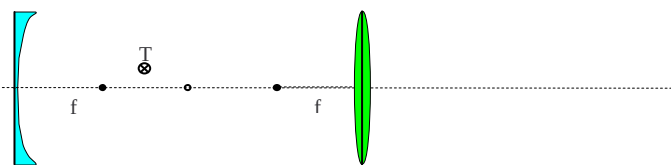
18.) Két, 6cm átmérőjű vékony, bikonvex üvegből készült lencsét egymástól 5cm -re helyeztünk el az optikai tengelyen. A lencsék fókusz távolsága 5cm . A baloldali lencsétől 10cm -re, a tengelytől 2cm -re egy kisméretű fényforrás található.



a.) Hol lesz a fényforrás képe?

b.) Szerkesszük meg a lencsét érő fénnyaláb további útját!

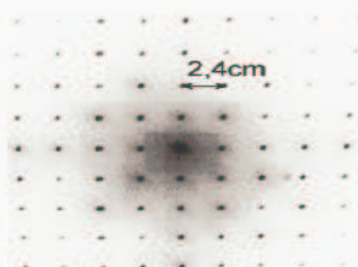
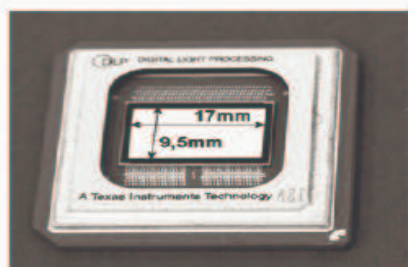
19.) A mellékelt ábrán látható optikai összeállításban egy homorú tükör és egy gyűjtőlencse található. Mindkét eszköz fókusz távolsága f , egymástól mért távolságuk $4f$. A tükörtől $3f/2$, az optikai tengelytől $f/4$ távolságra, egy kisméretű, világító tárgyat helyezünk. Feladat: Szerkesztéssel és számolással is határozza meg a képpontok helyzetét!



20.)

A mellékelt fényképen levő chip-et, úgynevezett digitális fényprocesszort (**DLP**) a TEXAS INSTRUMENTS cég szabadalmaztatta és gyártja. Peti, aki hallott az eszközről, tudja, hogy a legújabb vetítőkben használják, és a chip apró tükröket tartalmaz, amelyek másodpercenként 5000-szer is képesek két állapotuk között átbillenni. Peti egy lézermutatóval, amelynek hullámhossza **633nm**, közel merőlegesen rávilágított a tükröző felületre és felfogta egy ernyőn a tükrörről visszavert fényt. Ez látható a lenti, középső ábrán.

Az ábrák alapján határozza meg, hogy mekkora lehet a DLP-chipben levő tükrök mérete, és száma, ha tudjuk, hogy az ernyő **50cm**-re volt a tükrötől. Vesse össze a tükrök méretét egy hajszál vastagságával!



Az elektron tömege $m_e=9,1 \times 10^{-31}\text{ kg}$, töltése $e=-1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$.

A proton tömege $m_p=1,67 \times 10^{-27}\text{ kg}$, töltése $q=1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$.

Az α részecske (hélium atommag) tömege $6,64 \times 10^{-27}\text{ kg}$, töltése $q=3,2 \times 10^{-19}\text{ C}$

A vákuum dielektromos állandója $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12}\text{ C}^2/(\text{Nm}^2)$