

## Fizika 2i, tavaszi félév, 3. gyakorlat

*Szükséges előismeretek:* kapacitás, kondenzátorok kapcsolása és energiája, dielektrikumok, relatív permittivitás, átütési szilárdság, Ohm-törvény, ellenállások kapcsolása, telep belső ellenállása, Joule-hő, Kirchhoff-törvények;

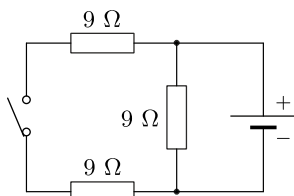
### Órai munkára javasolt feladatok

**F1.** Ismeretlen kapacitású kondenzátort 150 V feszültségre töltünk fel, majd töltetlen,  $20 \mu\text{F}$ -os kondenzátorral párhuzamosan kapcsoljuk. A kondenzátorok lemezein mérhető feszültség ekkor 50 V-ra csökken. Mekkora az ismeretlen kapacitás?

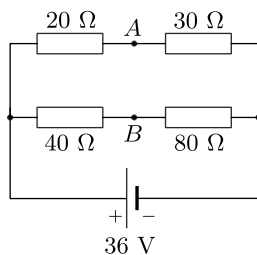
**F2\*.** Egy síkkondenzátor lemezeinek távolsága 2,0 mm, a lemezek területe  $0,30 \text{ m}^2$ . A kondenzátor belsejét  $\varepsilon_r = 3,0$  relatív permittivitású (dielektromos állandójú) szigetelő réteg tölti ki. A kondenzátort egy telep segítségével 12 V-ra töltöttük fel, majd leválasztottuk a feszültségforrásról.

- Mekkora a kondenzátorlemezek töltése?
- Határozzuk meg a szigetelő réteg felületén kialakuló polarizált töltéssűrűséget!
- Mekkora lesz a kondenzátor feszültsége, ha a szigetelő réteget kihúzzuk a lemezek közül?
- Mekkora munkát végeztünk a szigetelő réteg kihúzása során?

**F3.** Az ábra szerinti kapcsolásban a kapcsoló nyitott állásánál 400 mA, zárt kapcsolóállás esetén pedig 500 mA erősségű áram folyik a telepet tartalmazó ágba. Mekkora a telep belső ellenállása?

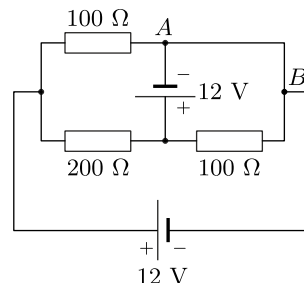


**F4\*.** Négy ellenállásból és egy 36 V-os ideális telepből az ábrán látható kapcsolást állítottuk össze.



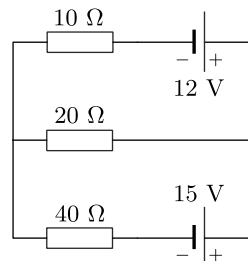
- Mekkora az A és B pontok között mérhető feszültség nagysága?
- Hány ohmos fogyasztóra kellene cserélnünk a  $30 \Omega$ -os ellenállást, hogy az a) kérdésben ne legyen feszültség a két pont között (Wheatstone-híd)?

**F5\*.** Két ideális telepből és három ellenállásból az ábrán látható kapcsolást állítottuk össze.



- Adjuk meg a  $200 \Omega$ -os ellenálláson átfolyó áram erősségét!
- Mekkora az A és B pontokat összekötő vezetékben folyó áram erőssége?
- Mekkora az áramkörben fejlődő Joule-hő teljesítménye?

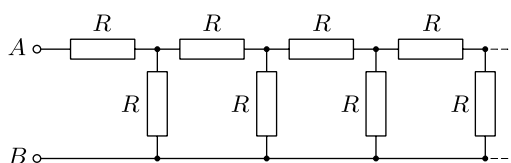
**F6\*.** Határozzuk meg az ábrán látható áramkörben a fogyasztókon átfolyó áram erősségét a) a Kirchhoff-törvényekkel, b) a szuperpozíció elvének felhasználásával!



**F7\*.** Egyforma hosszúságú,  $1 \text{ k}\Omega$ -os ellenálláshuzalokból a) szabályos tetraédert, b)\*\* szabályos kockát forrasztunk össze. Határozzuk meg:

- a tetraéder két szomszédos csúcsa közötti eredő ellenállást!
- \*\* a kocka testátlójának két végpontja közötti eredő ellenállást!

**F8\*\*.** Csupa egyforma  $R$  ellenállásokból az ábrán látható, nagyon hosszú (végtelennek tekinthető) láncot forrasztottuk össze. Mekkora a lánc eredő ellenállása az A és B végpontok között?



## Otthoni gyakorlásra szánt feladatok

**H1\*.** Egy síkkondenzátor lemezeinek távolsága 2,0 mm. Legfeljebb mekkora feszültséget kapcsolhatunk a kondenzátorra, hogy a lemezek között ne üssön át a szikra, ha a lemezek közötti teret

a) száraz levegő tölti ki, melynek átütési szilárdsága  $E_{\max} = 20 \text{ kV/cm}$ ;

b) polietilén tölti ki, melynek átütési szilárdsága  $E_{\max} = 200 \text{ kV/cm}$ , relatív dielektromos állandója (permittivitása) pedig  $\epsilon_r = 2,25$ ?

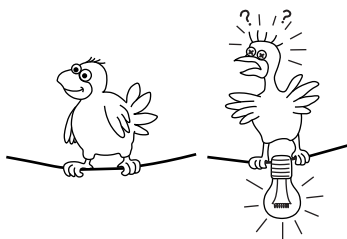
**H2\*.** A  $4 \mu\text{F}$  és  $6 \mu\text{F}$  kapacitású kondenzátorokra egyenként legfeljebb  $200 \text{ V}$  feszültség kapcsolható. Mekkora feszültséget kapcsolhatunk a rendszerre, ha a két kondenzátort sorbakötjük?

**H3\*.** Egy  $C_1 = 50 \text{ nF}$  és  $C_2 = 30 \text{ nF}$  kapacitású kondenzátort párhuzamos kapcsolásban  $U_0 = 20 \text{ V}$  feszültségű telepre kapcsolunk. A feltöltődés után a kondenzátorokat eltávolítjuk a telepről, és lemezeiket ellentétes polaritással egy-egy vezetéssel összekapcsoljuk.

a) Határozzuk meg a kondenzátorok feszültségét a végállapotban!

b) Mennyivel változott meg a folyamat során a kondenzátorok összes energiája?

**H4\*.** Magyarázzuk meg az ábrán látható két madár különböző viselkedését!



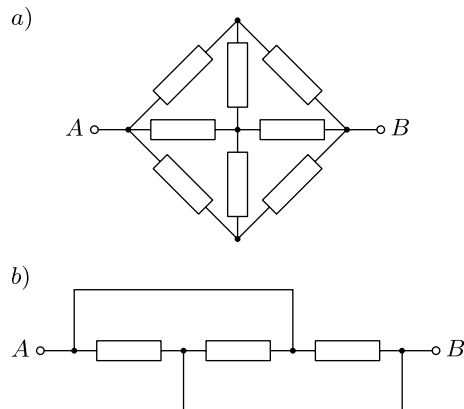
**H5\*.** Egy  $12 \text{ V}$ -os autóakkumulátor belső ellenállása  $0,05 \Omega$ . Mekkora az akkumulátor kapocsfeszültsége az indítómotor használata közben, ha a motor  $80 \text{ A}$  áramerősséget vesz fel?

**H6\*.** Egy  $9 \text{ V}$ -os telep belső ellenállása  $10 \Omega$ . Mekkora ellenállású fogyasztót kapcsoljunk a telepre, hogy a fogyasztó teljesítménye a lehető legnagyobb legyen? Mekkora ez a maximális teljesítmény?

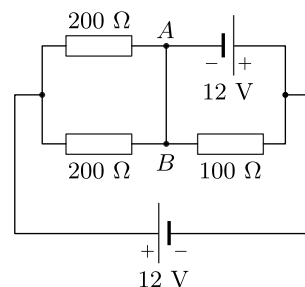
**H7\*.** Egy üvegcsőben higanyszál van. Ha a higanyszál végei közé  $1,5 \text{ V}$  feszültséget kapcsolunk,  $3 \text{ A}$  erősségű áram folyik át rajta. Ezután a higanyt maradéktalanul áttöltjük egy fele akkora belső átmérőjű üvegcsőbe. Mekkora feszültséget kell a higanyszál két végére kapcsolnunk, hogy most is  $3 \text{ A}$  erősségű áram folyjék át rajta?

**H8\*.** Egy  $40 \Omega$  ellenállású vezetőhuzalból zárt karikát forrasztottunk. Mekkora a karika két negyedelőpontja közötti eredő ellenállás?

**H9\*.** Az két alábbi kapcsolásban minden fogyasztó  $R$  ellenállású. Mekkora az eredő ellenállás az  $A$  és  $B$  kivezetések között az a), illetve b) esetben?



**H10\*.** Két ideális telepből és három ellenállásból az ábrán látható kapcsolást állítottuk össze.

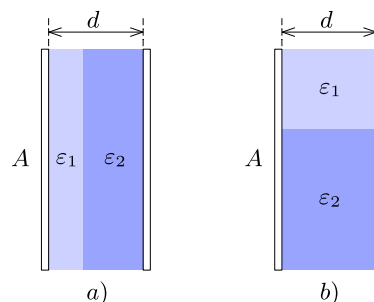


a) Adjuk meg a  $100 \Omega$ -os ellenálláson átfolyó áram erősségét!

b) Mekkora az  $A$  és  $B$  pontokat összekötő vezetékben folyó áram erőssége?

c) Mekkora az áramkörben fejlődő Joule-hő teljesítménye?

**H11\*\*.** Egy síkkondenzátor lemezeinek területe  $A$ , a lemezek távolsága  $d$ . A kondenzátor belső térfogatának  $x$ -ed részét  $\epsilon_1$ , a maradék részt pedig  $\epsilon_2$  permittivitású anyaggal töltjük ki egyszer az a), máskor pedig a b) ábrán látható módon. Mennyi a kondenzátor kapacitása a két esetben?



*Jelmagyarázat:* nincs csillag = csak normál gyakorlatokra, \* = normál és iMSc gyakorlatokra, \*\* = csak iMSc gyakorlatokra; a **késsel** kiemelt feladatok a kisZH-ra készüléshez ajánlottak;