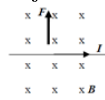


Bevezető fizika ZH2 2012 őszi

Igaz/Hamis Helyes válasz 2 pont, hibás válasz -2 pont, nincs válasz 0 pont.

H	Toroid tekercs belsejében változik a mágneses térerősség, ha a tekercs belsejét levegő helyett lággyvas tölti ki.
I	Az elektromos térerősség vektora fém felületen a felületre merőleges.
I	A mágneses indukcióvonalak mindig zárt görbék.
I	Párhuzamosan kapcsolt kondenzátorok kapacitása összeadódik.
H	Lenz törvénye kimondja, hogy az indukált áram irány olyan, hogy segítse az indukciót okozó állapotváltozást.
I	Belső ellenállással rendelkező telep kapocsfeszültsége függ a telepen átfolyó áram nagyságától.
H	Egy töltött tömör fémgömb belsejében a potenciál zérus.
I	Az ábra homogén mágneses mezőben elhelyezkedő áramvezetőt mutat. A mágneses indukció merőleges az ábra síkjára és befelé mutat. Az ábrán F jelöli az áramvezetőre ható mágneses erő irányát.
H	Egy töltött tömör fémgömb belsejében a potenciál zérus.
H	Az áramerősség vektormennyiség.



Feladatok. Minden helyesen megoldott feladat 8 pont. Részpontoszám nincsen

1. Két azonos kapacitású kondenzátor egyikét feltöltjük 100 V-ra, a másikat 250 V-ra. Ezután párhuzamosan kötjük őket ellentétes pólusaikkal. Mekkora lesz a kondenzátorok feszültsége?

a, 75 V b, 150 V c, 50 V d, egyik sem

Legyen a kapacitásuk C , így a töltések $Q_1 = C \cdot 100$, és $Q_2 = C \cdot 250$. Az ellentétes bekötés miatt a töltések kiolják egymást, vagyis az eredő töltés a két oldalon $Q = Q_2 - Q_1 = C \cdot 150$ lesz 2 kondenzátorra, vagyis a feszültség $U = Q/(2C) = 75$ V.

A megoldás az A.

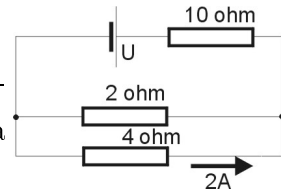
2. Mekkora erővel hat a $0,5$ Vs/m² indukciójú homogén mágneses tér az egyenes vezető 1 m hosszú szakaszára, ha abban 10 A erősségű áram folyik, és a vezető merőleges az indukcióvonalakra?

a, 10 N b, 20 N c, 5 N d, egyik sem

A Lorentz-erő nagysága $F = I l B \sin \alpha = 10 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot \sin 90^\circ = 5 \text{ N}$

A megoldás a **C.**

3. Az ábrán látható elektromos hálózatban a 4 ohmos ellenálláson 2 A erősségű áram folyik. Mekkora feszültség esik a 10 ohmos ellenálláson?



a, 60 V b, 20 V c, 40 V d, egyik sem

A 4 Ω -os ellenállásra eső feszültség $U_3 = 4 \Omega \cdot 2 \text{ A} = 8 \text{ V}$. Pont ennyi esik a vele párhuzamosan kapcsoltunk 2 Ω -osra, tehát a rajta átfolyó áram $I_2 = 8 \text{ V} / 2 \Omega = 4 \text{ A}$. A főágban így $I = I_3 + I_2 = 6 \text{ A}$ folyik, vagyis a feszültség $U_1 = I R_1 = 60 \text{ V}$.

A megoldás az **A.**

Részletesen 7. feladatsor +2

4. Két pontszerű töltés egymástól 0,5 m távolságban van rögzítve. Mekkora az elektromos térerősség nagysága a töltések összekötő egyenesében, a Q_2 töltéstől 2 m távolságban jobbra?

($Q_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; $Q_2 = -3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$; $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$)

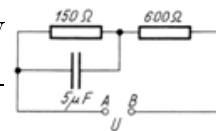
a, 7380 $\frac{\text{V}}{\text{m}}$ b, 1620 $\frac{\text{V}}{\text{m}}$ c, 3870 $\frac{\text{V}}{\text{m}}$ d, egyik sem

A két pontszerű elektromos tér összeadódik: $E = E_1 + E_2 = k \frac{Q_1}{(d+r)^2} + k \frac{Q_2}{r^2}$, ahol $d = 0,5 \text{ m}$ a töltések távolsága, $r = 2 \text{ m}$ pedig a célpont helyzete. Behelyettesítés után $E = 3870 \text{ N/C}$

A megoldás a **C.**

Részletesen 6. feladatsor 17.5

5. Az ábra szerinti kapcsolásban az AB pontokra 225 V feszültséget kapcsolunk. Mekkora a töltés a kondenzátoron?



a, $2,25 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ b, $1,125 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ c, $9 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ d, egyik sem

A feszültség az ellenállások arányában oszlik el a két ellenálláson tehát a 150 ohmosra $U_1 = 225/5 = 45 \text{ V}$ jut, amely megegyezik a kondenzátorra jutóval. A töltés $Q = C U = 5 \mu\text{F} \cdot 45 \text{ V} = 2,25 \cdot 10^{-4} \text{ C}$.

A megoldás az **A.**

6. Toroid tekercs középkörének sugara 10 cm, a menetek száma 1500, a tekercsben folyó áramerősség 1 A és a tekercs keresztmetszetének területe 4 cm^2 . Mekkora a tekercs belsejében a mágneses indukció, ha a tekercs belsejét lágyvas tölti ki?

($\mu_r = 200$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$)

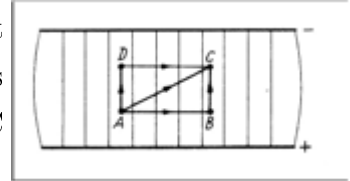
a, $0,6 \frac{Vs}{Am}$ b, $3 \cdot 10^{-3} \frac{Vs}{Am}$ c, $0,3 \frac{Vs}{Am}$ d, egyik sem

A toroid mágneses indukciója: $B = \mu_0 \mu_r \frac{NI}{2\pi r} = 0,6 \frac{Vs}{Am}$.

A megoldás az **A.**

Részletesen 9. feladatsor 20.19

7. Síkkondenzátor homogén elektrosztatikus terében a térerősség 1000 N/C . Az ábra szerinti elrendezés esetén az AD és BC szakaszok 1 cm hosszúságúak. Mennyi munkát végez az elektromos erő, ha egy $5 \cdot 10^{-5} \text{ C}$ pozitív töltés az A pontból a C pontba mozdul el közvetlenül az AC útvonalon?



a, $5 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ b, $5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ c, 50 mJ d, egyik sem

Az elektromos tér csak függőleges, míg az elmozdulás átló irányú. Az átló hossza az oldalhossz és a függőlegessel bezárt szög alapján $|\mathbf{r}| = r / \cos \alpha$. Ezeket a vektorokat behelyettesítve a munka összefüggésbe:

$$W = q\mathbf{E} \cdot \mathbf{r} = qE \cdot r / \cos \alpha \cdot \cos \alpha = qEr = 5 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 \cdot 0,01 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ J.}$$

A megoldás az **A.**

Részletesen 6. feladatsor 17.7

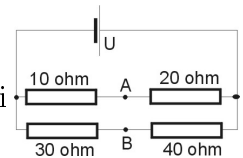
8. Két ellenállás közül az egyik $40\,000 \Omega$ -os és 8 W névleges teljesítményű, a másik $10\,000 \Omega$ -os és ugyancsak 4 W -os. Mekkora feszültséget kapcsolhatunk a rendszer sarkaira, ha a két ellenállást sorba kötjük?

a, 500 V b, 1000 V c, 707 V d, egyik sem

Az átfolyó áram annyi lehet, amennyit a kisebb bír. Tudjuk, hogy $P = UI$, és $R = U/I$, így $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$, vagyis $I_1 = 0,0141 \text{ A}$, $I_2 = 0,02 \text{ A}$. Tehát a kritikus az I_1 . Az eredő ellenállás $R = R_1 + R_2 = 50 \text{ k}\Omega$, így a feszültség $U = RI = RI_1 = 707 \text{ V}$.

A megoldás a **C.**

9. Az ábrán látható kapcsolásban mekkora az A és B pont közötti feszültség nagysága? ($U = 220 \text{ V}$)



a, $52,4 \text{ V}$ b, $20,95 \text{ V}$ c, $73,33 \text{ V}$ d, egyik sem

A felső ág ellenállása $R_{12} = 30 \Omega$, árama $I_{12} = U/R_{12} = 7,33 \text{ A}$, az alsóban $R_{34} = 70 \Omega$, az áram $I_{34} = U/R_{34} = 3,14 \text{ A}$. Az első ellenállásokra jutó feszültségek $U_1 = R_1 I_{12} = 73,3 \text{ V}$, illetve $U_3 = R_3 I_{34} = 94,2 \text{ V}$. A kettő különbsége $20,9 \text{ V}$.

A megoldás a **B.**

Részletesen 8. feladatsor +1

10. Az 5 V méréshatárú (végkitérésű), 800 ohm belső ellenállású feszültségmérővel sorba kapcsoltunk egy $R_e = 14\,400$ ohmos előtét-ellenállást. Most meddig mérhetünk feszültséget az eszközzel?

a, 95 V b, 100 V c, 5 V d, egyik sem

A mérőre jutó feszültség maximum $U = 5$ V. Az előtét ennek $R_e/R = 18$ -szerese, vagyis erre még 18-szor annyi feszültség juthat (soros kapcsolás!), azaz $U_e = R_e/R \cdot U = 90$ V, tehát az összes mérhető feszültség $\tilde{U} = U + U_e = 95$ V

A megoldás az **A.**

Részletesen 7. feladatsor 20.29