

2. zárthelyi – 2022.12.08. - megoldás

T	Sz	Össz

Név (nyomtatott betűvel):

Neptun kód: Aláírás:.....

Kizárólag íróeszközök használhatók! A dolgozat **15 tesztkérdést** (egyenként 2 pont) és **2 feladatot** (egyenként 10 pont) tartalmaz. **Az összpontszám 50.**

Tesztek (egyenként 2 pont) – X jel elhelyezésével. Egy javítási lehetőség a **jav** sorban a választott betűjellel. Ha itt van bejegyzés, akkor az számít. A tesztekhez tartozó üres területeken rajzolhat és számolhat!

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A								x	x		x			x	
B			x		x	x	x					x	x		x
C	x			x						x					
D		x													

jav															
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Válassza ki a helyes állítást!

- (A) Az elektromos szél nagy görbületi sugarú töltött vezető csúcsoknál jön létre, ahol az elektronok elfűjják a gyertyalángot.
 (B) Az elektromos szél nagy görbületi sugarú töltött vezető csúcsoknál jön létre, ahol a pozitronok elfűjják a gyertyalángot.
 (C) Elektromosan töltött felületeken, ahol nagy a görbületi sugár kicsi az elektromos térerősség.
 (D) Elektromosan töltött felületeken, ahol kicsi a görbületi sugár kicsi az elektromos térerősség.

2. Válassza ki a helyes állítást!

- (A) A sztatikus elektromos tér örvénymentes, így forrása van, az elektromos erővonalak a negatív töltésekből indulnak ki.
 (B) A sztatikus elektromos tér örvénymentes, így forrásmentes, az elektromos erővonalak a pozitív töltésekből indulnak ki.
 (C) A sztatikus elektromos tér örvénymentes, az elektromos erővonalak a negatív töltésekből indulnak ki.
 (D) A sztatikus elektromos tér örvénymentes, az elektromos erővonalak a pozitív töltésekből indulnak ki.

3. Válassza ki a helytelen állítást!

- (A) A dipólus inhomogén elektromos erőterben a dipólus momentum vektor irányába mozdul el.
 (B) Az elektromos dipólus momentum vektor a pozitív töltéstől a negatív töltés irányába mutat.
 (C) Az elektromos dipólus homogén elektromos térben csak forgómozgást végez.
 (D) Az elektromos dipólus momentumra ható forgatónyomaték $\mathbf{p} \times \mathbf{E}$.

4. Az elektromos ponttöltések elektromos tere és potenciálja:

- (A) $E = K \frac{Q}{r^2} \frac{r}{r}$ és $U_p = -K \frac{Qq}{r}$.
- (B) $E = K \frac{Qq}{r^2} \frac{r}{r}$ és $U_p = K \frac{Q}{r}$.
- (C) $E = K \frac{Q}{r^2} \frac{r}{r}$ és $U_p = K \frac{Q}{r}$.
- (D) $E = K \frac{Qq}{r^2} \frac{r}{r}$ és $U_p = K \frac{Qq}{r}$.

5. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A síkkondenzátor lemezei közötti elektromos tér a lemezek távolságával egyenesen arányos.
- (B) A telepre kapcsolt síkkondenzátor lemezei közé dielektrikumot teszünk, ami miatt nő kondenzátoron a töltés.
- (C) A telepről levett síkkondenzátor lemezei közé tett dielektrikum miatt nő a kondenzátoron belüli elektromos töltések száma.
- (D) A síkkondenzátor energiasűrűsége a kondenzátor térfogatával arányos.

6. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A fémek fajlagos ellenállása a hőmérséklet növekedésével csökken.
- (B) Az elektromos áram iránya a pozitív töltéshordozók mozgásirányát jelenti.
- (C) Az elektromos áramsűrűség az elektromos töltéssűrűség és térerősség szorzatával egyenlő.
- (D) A töltéshordozó driftsebessége fordítottan arányos az elektromos térerősséggel.

7. Válassza ki a helyes választ!

- (A) Egy rúd mágnes mágneses erővonalai az északi pólusból indulnak és a délin végződnek.
- (B) A mágneses indukció vektor zárt felületre vett fluxusa mindig zérus.
- (C) A Föld mágneses északi pólusa hozzávetőlegesen egybeesik az északi sarkponttal, bár ahhoz képest lassan mozog.
- (D) A sztatikus mágneses erőter potenciális.

8. Válassza ki a helyes állítást! (Csak a mágneses tér hatását vegye figyelembe!)

- (A) A mágneses térbe belőtt töltött részecske keringési frekvenciája független a sebességtől.
- (B) A mágneses térben mozgó töltött szigetelődarabra nem hat Lorentz-erő.
- (C) A Lorentz-erő maximális, ha a töltött részecske sebesség vektora párhuzamos a mágneses tér vektorával.
- (D) A Lorentz-erő a mozgó töltés sebességének csak a nagyságát változtatja meg.

9. Válassza ki a **hibás** állítást!

- (A) A köráram mágneses dipólus momentuma $\mu = I \times \mathbf{A}$, a rá ható forgatónyomaték $\mathbf{M} = \mu \mathbf{B}$.
- (B) A köráram mágneses dipólus momentuma $\mu = I \mathbf{A}$, a rá ható forgatónyomaték $\mathbf{M} = \mu \times \mathbf{B}$.
- (C) A mágneses dipólus a mágneses tér irányába áll be növelve a tér nagyságát.
- (D) A mágneses dipólus fogalma a villanymotorok működésben lényeges.

10. Az árammal átjárt vezető mágneses teret hoz létre. Ezt írja le:

- (A) Az elemi térre $d\mathbf{B} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Id\mathbf{s}\times\mathbf{r}}{r^3}$.
- (B) Az elemi térre $d\mathbf{B} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Id\mathbf{s}\times\mathbf{r}}{r^2}$.
- (C) Az elemi térre $d\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\mathbf{s}\times\mathbf{r}}{r^3}$.
- (D) Az elemi térre $d\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Id\mathbf{s}\times\mathbf{r}}{r^2}$.

11. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A paramágneses anyagok mágneses momentuma rendezetlen külső mágneses tér nélkül.
- (B) A paramágneses anyagok mágneses szuszceptibilitása zérusnál alig kisebb érték.
- (C) Inhomogén térben a köráram dipólus momentumával beáll a tér irányába és azzal ellentétes irányban mozdul el.
- (D) A paramágneses tulajdonság a hőmérséklet csökkenésével megszűnik.

12. Válassza ki a **helytelen** állítást!

- (A) Lágymágnesek esetén keskeny a hiszterézis görbe.
- (B) Keménymágnesek átmágnesezése esetén nincs energiadisszipáció.
- (C) A ferromágnesek a Curie-hőmérséklet felett paramágnessé válnak.
- (D) A diamágneses anyagoknak külső mágneses tér nélkül nincs mágneses dipólus momentumuk.

13. Az áramjárta tekercsben indukálódó feszültség

- (A) $L \frac{dI}{dt}$.
- (B) $-L \frac{dI}{dt}$.
- (C) $\frac{1}{2} LI^2$
- (D) $\frac{\mu_0 IN}{l}$

14. A mágneses indukció törvényében

- (A) örvényes elektromos tér keletkezik, a megjelenő negatív előjel a Lenz-szabályt fejezi ki.
- (B) örvényes elektromos töltés keletkezik, a megjelenő negatív előjel a Lenz-szabályt fejezi ki.
- (C) sztatikus elektromos tér keletkezik, a megjelenő negatív előjel a Lenz-szabályt fejezi ki.
- (D) nem jelenik meg elektromos tér.

15. Válassza ki a **hibás** állítást!

- (A) A Poynting-vektor abszolútértékének időátlaga az elektromágneses hullám intenzitása.
- (B) Az elektromágneses hullám terjedési sebessége $c = \epsilon_0\mu_0$.
- (C) Az elektromágneses hullám transzverzális.
- (D) A fény elektromágneses hullám.

A számolós feladatok **eredményét (mérőszám + mértékegység)** a lap alján lévő táblázat megfelelő helyére kell beírni. A puszta eredményközlés nem elégséges, a fizikai összefüggések, az ezekkel való számolás követhető kell legyen. Kerekítési pontosság 5%. A mértékegység hiánya elvi hiba. **A pontszám csak a hibátlan végeredményre jár.**

16. Három koncentrikus gömblemez töltése sorra Q , $3Q$ és $-4Q$, a gömbök sugara sorra R , $3R$ és $5R$.

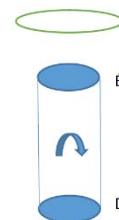
a) A Gauss-törvény alkalmazásával határozza meg a négy tértartományban az elektromos teret? Készítsen rajzot és egyértelműen jelölje a kapott elektromos térerősség értékeket, vázlatosan szemléltesse grafikonon is. (6 pont)

b) Mekkora a feszültség a $3R$ és $5R$ sugarú gömbök között? (4 pont)

$$a) E_I = 0, \quad r < R; \quad E_{II} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}, \quad R \leq r < 3R; \quad E_{III} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4Q}{r^2}, \quad 3R \leq r < 5R; \quad E_{IV} = 0, \quad 5R \leq r$$

$$b) U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4Q}{3R} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4Q}{5R}$$

17. Az ábra szerint rúdvas felett egy r sugarú, R ellenállású, a rúdvasmal azonos tengelyen elhelyezkedő elektromos vezetőből készült karika van. A rúdvasmal szarmazó B mágneses tér a karika felületén egyenletesnek tekinthető. A mágnesal tengelyére merőlegesen t idő alatt átfordítjuk ellentétes állásúra. a) Mekkora a karikában indukált feszültség? (4 pont) b) Az óra járásával azonos vagy ellentétes irányú az indukált áram? (2 pont) c) Mennyi töltés áramlott a karikában a mozgás során? (4 pont)



$$a) \epsilon = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{2Br^2\pi}{t}$$

b) ellentétes

$$c) I = \frac{\epsilon}{R}; \quad Q = It; \quad \rightarrow \quad Q = \frac{2Br^2\pi}{R}$$

A számolásos feladatok eredményeit a táblázat megfelelő helyére be kell írni! Az üresen hagyott hely nulla pontot jelent.

	16a	16b	17a	17b	17c
Eredmény	ábrán jelölve				