

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
C			x		x							x	x		
D		x												x	

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

1. Egy vezetőből készült gömbhéjon lyukat nyitunk, amelyen keresztül a belsejébe tudunk nyúlni. Szigetelő száron lévő kis gömbre pozitív töltést juttatunk, és a nyíláson keresztül benyúlva belülről a gömbhéjhoz érintjük, majd a kis gömböt eltávolítjuk a gömbhéjból. Ekkor

- (A) a gömbhéj belső felülete pozitív töltésű, a külső felület negatív töltésű lesz.
- (B) a gömbhéj belső felületén nem lesznek töltések, a külső felület pozitív töltésű lesz.
- (C) a gömbhéj belső és külső felülete egyaránt pozitív töltésű lesz.
- (D) nem mennek át töltések a gömbhéjra, mert az elektromos tér zérus a fémek belsejében.

2. Válassza ki a helyes állítást!

- (A) Az elektromos erőter örvényeinek forrása az elektromos töltés, az elektromos erővonalak a negatív töltésekből indulnak ki.
- (B) Az elektromos erőter örvényeinek forrása az elektromos töltés, az elektromos erővonalak a pozitív töltésekből indulnak ki.
- (C) Az elektromos erőternek forrása az elektromos töltés, az elektromos erővonalak a negatív töltésekből indulnak ki.
- (D) Az elektromos erőternek forrása az elektromos töltés, az elektromos erővonalak a pozitív töltésekből indulnak ki.

3. Válassza ki a helyes állítást!

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

4. Az elektromos ponttöltések erőtvénye és potenciálja:

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

5. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A síkkondenzátor energiasűrűsége a kondenzátor kapacitásával arányos.
- (B) A síkkondenzátor lemezei közötti elektromos tér a lemezek távolságával fordítottan arányos.
- (C) A telepről lekapcsolt síkkondenzátor lemezei közé dielektrikumot teszünk, ami miatt csökken a kondenzátor feszültsége.
- (D) A telepről levett síkkondenzátor lemezei közé tett dielektrikum miatt nő a kondenzátoron belüli elektromos töltések száma.

6. Válassza ki a helyes választ!

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

7. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A Föld mágneses északi pólusa hozzávetőlegesen egybeesik a déli sarkponttal.
- (B) A sztatikus mágneses erőtér potenciális.
- (C) Egy rúd mágneses mágneses erővonalai az északi pólusból indulnak és a délin végződnek.
- (D) A mágneses indukció vektor zárt görbére vett fluxusa mindig zérus.

8. Melyik **hibás** az alábbi állítások közül? (Csak a mágneses tér hatását vegye figyelembe!)

- (A) A Lorentz-erő a jobbkéz-szabálynak megfelelően a mágneses térben mozgó töltésnek csak a sebesség irányát változtatja meg.
- (B) A mágneses térbe belőtt töltött részecske keringési ideje függ a sebességtől.
- (C) A mágneses térbe helyezett töltött vezetődarabra nem hat Lorentz-erő.
- (D) A Lorentz-erő maximális, ha a töltött részecske sebesség vektora merőleges a mágneses tér vektorára.

9. Válassza ki a **hibás** állítást!

- (A) A köráram mágneses dipólus momentuma $\mu = IA$, a rá ható forgatónyomaték $M = \mu \times B$.
- (B) A köráram mágneses dipólus momentuma $\mu = I \times A$, a rá ható forgatónyomaték $M = \mu B$.
- (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) Zárt görbére $\int \mathbf{B} d\mathbf{s} = \mu_0 I$.
- (B) Zárt felületre $\int \mathbf{B} d\mathbf{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$.
- (C) Térfogatra $\int \mathbf{B} d\mathbf{V} = \mu_0 I$.
- (D) Az elemi térre $d\mathbf{B} = \frac{I d\mathbf{s} \times \mathbf{r}}{r^3}$.

11. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A paramágneses anyagoknak van mágneses dipólus momentuma külső mágneses tér nélkül is.
- (B) A paramágneses anyagok mágneses szuszceptibilitása 1-nél 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 helyes választ!

- (A) Lágymágnesek esetén széles a hiszterézis görbe.
- (B) Keménymágnesek esetén kicsi az energiadisszipáció.
- (C) A ferromágnesek a Curie-hőmérséklet felett paramágnessé válnak.
- (D) A diamágnesek a Curie-hőmérséklet alatt paramágnesként viselkednek.

13. Az áramjárta tekercs energiája

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

14. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A mágneses indukció törvénye: $U_i = \oint \mathbf{E} d\mathbf{s} = L \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$.
- (B) A mágneses indukció törvénye: $U_i = \oint \mathbf{E} d\mathbf{s} = -L \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$.
- (C) A mágneses indukció törvénye: $U_i = \oint \mathbf{E} d\mathbf{s} = \frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$.
- (D) A mágneses indukció törvénye: $U_i = \oint \mathbf{E} d\mathbf{s} = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t}$.

15. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A Poynting-vektor abszolútértéke az elektromágneses hullám intenzitása.
- (B) A Poynting-vektor abszolútértékének időátlaga az elektromágneses hullám intenzitása.
- (C) Az elektromágneses hullám longitudinális.
- (D) Elektromágneses hullámban csak energiaszállítás van.

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 egymással párhuzamos síklemez töltéssűrűsége sorra σ , 3σ és -4σ , egymás közötti távolságuk d .

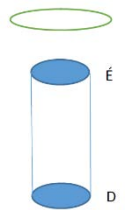
a) A Gauss-törvény alkalmazásával határozza meg a **négy tértartományban** az elektromos teret? Készítsen rajzot és egyértelműen jelölje a kapott elektromos térerősség értékeket. (6 pont)

b) Mekkora a feszültség a két szélső lemez között? (4 pont)

a) $E_I = 0; E_{II} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}; E_{III} = 4\frac{\sigma}{\epsilon_0}; E_{IV} = 0$

b) $U = \frac{\sigma}{\epsilon_0}d + 4\frac{\sigma}{\epsilon_0}d = 5\frac{\sigma}{\epsilon_0}d$

17. Az ábra szerint rúd-mágnes felett egy r sugarú, R ellenállású, a rúd-mágnessel azonos tengelyen elhelyezkedő elektromos vezetőből készült karika van. A rúd-mágnestől származó B mágneses tér a karika felületén egyenletesnek tekinthető. A közös tengely mentén a mágnes t idő alatt áttoljuk a karikán úgy, hogy a vége pont olyan távol legyen a karika síkjától, mint kezdetben az eleje. 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) $\mathcal{E} = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{2Br^2\pi}{t}$

b) azonos

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

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				