

2. zárthelyi – 2022.12.06.

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															
B															
C															
D															

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

1. Sztatikus elektromos térbe fémdarabot helyezünk. Ekkor

- (A) a fémen belül zérus lesz az elektromos térerősség, de csak a felszíne ekvipotenciális lesz.
- (B) a fémen belül zérus lesz az elektromos térerősség, és a teljes fémdarab ekvipotenciális lesz.
- (C) a fémen belül nem lesz zérus az elektromos térerősség, de csak a felszíne ekvipotenciális lesz.
- (D) a fémen belül nem lesz zérus az elektromos térerősség, és a teljes fémdarab ekvipotenciális lesz.

2. Két elektroszkópot fémszállal összekötünk, majd a közelebbi felé egy pozitív töltésű üvegrúddal közelítünk. Az üvegrúd ott tartása mellett a fémszálat elvesszük.

- (A) Ekkor a közelebbi elektroszkóp pozitív, míg a távolabbi negatív töltésű lesz.
- (B) Ekkor mindkét elektroszkóp pozitív töltésű lesz.
- (C) Ekkor a közelebbi elektroszkóp negatív, míg a távolabbi pozitív töltésű lesz.
- (D) Ekkor mindkét elektroszkóp negatív töltésű lesz.

3. Egy Q elektromos ponttöltés által létrehozott elektromos térerősség és potenciál:

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

4. Két egymástól kellő távolságban lévő, különböző sugarú és töltésű töltött gömböt vezető szállal összekötve
- (A) az elektromos töltések kiegyenlítődnek, a nagyobb görbületűn nagyobb töltéssűrűség jön létre, így nagyobb lesz az elektromos térerősség.
 - (B) az elektromos töltések kiegyenlítődnek, a nagyobb görbületi sugarú gömbön nagyobb töltéssűrűség jön létre, így nagyobb lesz az elektromos térerősség.
 - (C) az elektromos potenciál lesz azonos, a kisebb görbületi sugarú gömbön nagyobb töltéssűrűség jön létre, így nagyobb lesz az elektromos térerősség.
 - (D) az elektromos potenciál lesz azonos, a nagyobb görbületi sugarú gömbön nagyobb töltéssűrűség jön létre, így nagyobb lesz az elektromos térerősség.

5. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A síkkondenzátor energiája a kapacitás négyzetével arányos.
- (B) A síkkondenzátor lemezei közötti elektromos feszültség a lemezek közötti térerősség és a lemezek távolságának hányadosa.
- (C) A telepről levett töltött síkkondenzátor lemezei közé tett dielektrikum miatt csökken a telep feszültsége.
- (D) A telepről levett síkkondenzátor lemezei közé tett dielektrikum miatt nem változik a kondenzátoron belüli elektromos térerősség.

6. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A fajlagos ellenállás független a töltéshordozók sűrűségétől.
- (B) A töltéshordozó driftsebessége fordítottan arányos az elektromos térerősséggel.
- (C) Az elektromos áramsűrűség az elektromos vezetőképesség és térerősség szorzatával egyenlő.
- (D) A fémek vezetőképessége a hőmérséklet csökkenésével kisebb lesz.

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

- (A) A Föld mágneses tere inhomogén.
- (B) Mágneses térben tetszőleges zárt felületen a belépő mágneses erővonalak száma megegyezik a kilépők számával.
- (C) A mágneses indukció vektor zárt felületre vett fluxusa mindig zérus.
- (D) A sztatikus mágneses erőtér konzervatív.

8. Melyik **hibás** az alábbi állítások közül?

- (A) A mágneses térbe belőtt töltött részecske keringési frekvenciája független a sebességtől.
- (B) A Lorentz-erő a jobbkéz-szabálynak megfelelően nem változtatja meg a sebesség irányát.
- (C) A Lorentz-erő maximális, ha a töltött részecske sebesség vektora merőleges a mágneses indukció vektorra.
- (D) A fémből készült csavarvonal vezetón áramot kezdünk folytatni. Ekkor a csavarvonal a Lorentz-erő miatt rövidebb lesz.

9. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A köráram mágneses dipólus momentuma $\boldsymbol{\mu} = I\mathbf{A}$, a rá ható forgatónyomaték $\mathbf{M} = \mathbf{B} \times \boldsymbol{\mu}$.
- (B) A köráram mágneses dipólus momentuma $\boldsymbol{\mu} = I \times \mathbf{B}$, a rá ható forgatónyomaték $\mathbf{B} = \boldsymbol{\mu}\mathbf{A}$.
- (C) A mágneses dipólus a mágneses tér irányába áll be növelve a tér nagyságát.
- (D) A Lorentz-erőnek semmilyen szerepe nincs a köráramra ható forgatónyomaték megjelenésében.

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

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

11. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A diamágneses anyagoknak nincs mágneses dipólus momentuma külső mágneses tér nélkül, mágneses térben taszító kölcsönhatás jelenik meg.
- (B) A diamágneses anyagoknak nincs mágneses dipólus momentuma külső mágneses tér nélkül, mágneses térben vonzó kölcsönhatás jelenik meg.
- (C) A paramágneses anyagoknak nincs mágneses dipólus momentuma külső mágneses tér nélkül, mágneses térben vonzó kölcsönhatás jelenik meg.
- (D) A paramágneses anyagoknak van mágneses dipólus momentuma külső mágneses tér nélkül is, mágneses térben taszító kölcsönhatás jelenik meg.

12. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A ferromágnesek a Curie-hőmérséklet alatt paramágnessé válnak.
- (B) A ferromágnesek a Curie-hőmérséklet felett paramágnessé válnak.
- (C) A ferromágnesek a Curie-hőmérséklet alatt diamágnessé válnak.
- (D) A diamágneses szuszceptibilitás jellemző értéke a $\sim 10^{-6} - 10^{-5}$ intervallumban (körül) van.

13. Válassza ki a helyes választ!

- (A) Az önindukciós együttható mértékegysége: $\frac{V}{Am}$
- (B) Az önindukciós együttható mértékegysége: $\frac{Vs^2}{C}$
- (C) Az önindukciós együttható mértékegysége: $\frac{V}{As}$
- (D) Az önindukciós együttható mértékegysége: $\frac{A}{Vs}$

14. Válassza ki a helyes választ!

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

15. Válassza ki a helyes választ!

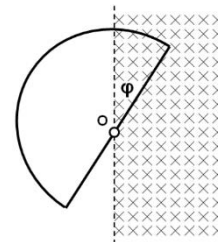
- (A) A mágneses térnek nincs energiasűrűsége, a mágneses tér csak a mágneses indukció jelensége miatt fontos.
- (B) A mágneses tér energiasűrűsége a benne lévő mágneses dipól négyzetével arányos.
- (C) A mágneses tér energiasűrűsége a mágneses indukció négyzetével arányos.
- (D) A mágneses tér energiasűrűsége a mágneses tér potenciális energiasűrűsége..

A számolós feladatok **eredményét (mérőszám + mértékegység)** a lap alján lévő táblázat megfelelő helyére kell beírni. A pusztá 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 $-2Q$, a gömbök sugara sorra R , $2R$ és $3R$.

- 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 $2R$ és $3R$ sugarú gömbök között? (4 pont)

17. Egy R sugarú félkör alakú vezetőhurkot készítünk az ábra szerint. A hurkot megforgatjuk az ábra síkjáramerőleges, „O” ponton átmenő tengely körül ω szögsebességgel. A tér egyik felét az ábra síkjára merőleges, homogén B indukciójú mágneses mező tölti ki az ábra szerint. A mágneses tér szaggatott vonallal jelölt határa φ szöget zár be a keret egyenes élével. Az elfordulási szög időfüggését a $\varphi = \omega t$ összefüggés adja meg. A kezdeti szög zérus. a) Adja meg mágneses indukció keretre vonatkoztatott fluxusának maximális értékét a forgássorán! (3 pont) b) Ábrázolja a fluxust az idő függvényében! (3 pont) c) Határozza meg a forgás során a keretben indukálódó feszültség abszolút értékét! (4 pont)



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

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