

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. Egy elektroszkópot fémgömbjén keresztül pozitív töltéssel látunk el: I. Ezt követően egy pozitív töltésű üvegrúddal közelítünk az elektroszkóp fémgömbjéhez: II.

- (A) I. A lemezek szétnyílnak. II. Ekkor már nem történik semmi.
- (B) I. A lemezek szétnyílnak. II. A lemezek még jobban szétnyílnak.
- (C) I. A lemezek szétnyílnak. II. A lemezek összébb zárulnak.
- (D) Egyáltalán nem történik semmi, mert az eszköz nem alkalmas erre.

2. A Gauss-törvény értelmében

- (A) az elektromos erőter zárt görbére vett  $\mathbf{E}\Delta\mathbf{s}$  szorzatösszege megadja a körülvett töltések előjeles összegét/ $\epsilon_0$ .
- (B) az elektromos erőter zárt felületre vett fluxusa megadja a körülvett töltések előjeles összegét/ $\epsilon_0$ .
- (C) az elektromos erőter zárt görbére vett  $\mathbf{E}\Delta\mathbf{s}$  szorzatösszege megadja a körülvett töltések abszolút értékeinek összegét/ $\epsilon_0$ .
- (D) az elektromos erőter zárt felületre vett fluxusa megadja a körülvett töltések abszolút értékeinek összegét/ $\epsilon_0$ .

3. Az elektromos ponttöltések erőtvénye és potenciális energiája:

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

#### 4. Inhomogén elektrosztatikus térben

- (A) az elektromos dipólus momentum a tér irányába áll be, és a tér irányában haladó mozgásba is kezd.
- (B) az elektromos dipólus momentum a tér irányába áll be, és tér irányára merőlegesen mozog.
- (C) az elektromos dipólus momentum a tér irányára merőlegesen áll be, és a tér irányában haladó mozgásba is kezd.
- (D) az elektromos dipólus momentum a tér irányára merőlegesen áll be, és tér irányára merőlegesen mozog.

#### 5. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A síkkondenzátor energiasűrűsége a térerősség négyzetével arányos.
- (B) A síkkondenzátor lemezei között elektromos tér a lemezek közötti feszültség és a lemezek távolságának szorzata.
- (C) A telepre kötött síkkondenzátor lemezei közé tett dielektrikum miatt csökken a telep feszültsége.
- (D) A telepről levett síkkondenzátor lemezei közé tett dielektrikum miatt nő a kondenzátoron belüli elektromos térerősség.

#### 6. Válassza ki a helyes választ!

- (A) Az elektromos áram iránya a negatív töltéshordozók mozgásirányát jelenti.
- (B) A töltéshordozó driftsebessége arányos az elektromos térerősséggel.
- (C) Az elektromos áramsűrűség az elektromos töltéssűrűség és térerősség szorzatával egyenlő.
- (D) A fémek vezetőképessége a hőmérséklet növekedésével nő.

#### 7. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A Föld mágneses tere homogén.
- (B) Egy rúd mágnes mágneses erővonalai az északi pólusból indulnak és a délin végződnek.
- (C) A mágneses indukció vektor zárt felületre vett fluxusa mindig zérus.
- (D) A sztatikus mágneses erőtér konzervatív.

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

- (A) A Lorentz-erő a jobbkéz-szabálynak megfelelően változtatja meg a sebesség nagyságát.
- (B) A mágneses térbe belőtt töltött részecske keringési ideje független a sebességtől.
- (C) A Lorentz-erő zérus, ha a töltött részecske sebesség vektora párhuzamos a mágneses tér vektorával.
- (D) A mágneses térbe helyezett töltött vezetődarabra nem hat Lorentz-erő.

#### 9. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A köráram mágneses dipólus momentuma  $\boldsymbol{\mu} = I\mathbf{A}$ , a rá ható forgatónyomaték  $\mathbf{M} = \boldsymbol{\mu} \times \mathbf{B}$ .
- (B) A köráram mágneses dipólus momentuma  $\boldsymbol{\mu} = I \times \mathbf{A}$ , a rá ható forgatónyomaték  $\mathbf{M} = \boldsymbol{\mu}\mathbf{B}$ .
- (C) A mágneses dipólus a mágneses tér irányába áll be csökkentve a tér nagyságát.
- (D) A mágneses dipólus a mágneses térre merőlegesen áll be.

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

- (A) Zárt görbére  $\int \mathbf{B} ds = \mu_0 I$ .
- (B) Zárt felületre  $\int \mathbf{B} d\mathbf{A} = \mu_0 I$ .
- (C) Térfogatra  $\int \mathbf{B} d\mathbf{V} = \mu_0 I$ .
- (D) Az elemi térre  $d\mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I d\mathbf{s} \times \mathbf{r}}{r^2}$

11. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A paramágneses anyagoknak nincs mágneses dipólus momentuma külső mágneses tér nélkül.
- (B) A paramágneses anyagok mágneses szuszceptibilitása 1-nél alig nagyobb érték.
- (C) Inhomogén térben a köráram a dipólus momentuma irányának megfelelően, a tér irányában mozdul el.
- (D) A paramágneses tulajdonság a hőmérséklet növelésével megszűnik.

12. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A lágymágnesek esetén kicsi az energiadisszipáció.
- (B) A keménymágnesek esetén kicsi az energiadisszipáció.
- (C) A ferromágnesek a Curie-hőmérséklet alatt paramágnessé válnak.
- (D) A diamágnesek a Curie-hőmérséklet felett paramágnesként viselkednek.

13. Válassza ki a helyes választ!

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

14. Válassza ki a helyes választ!

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

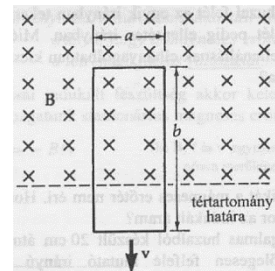
15. Válassza ki a helyes választ!

- (A) A mágneses tér energiasűrűsége a mágneses indukcióval arányos.
- (B) A mágneses tér energiasűrűsége a mágneses indukció négyzetével arányos.
- (C) A mágneses tér energiasűrűsége a mágneses dipól értékével arányos.
- (D) A mágneses tér energiasűrűsége a mágneses tér potenciális energiája.

A számolásos feladatok **eredményét (mérőszám + mértékegység)** a lap alján lévő táblázat megfelelő helyére kell beírni. A pusztán 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  $-\sigma$ ,  $-3\sigma$  és  $5\sigma$ , 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)

- 17.** Egy  $m$  tömegű,  $R$  ellenállású és az ábrán feltüntetett méretű téglalap alakú hurok a  $g$  homogén nehézségi erőterben szabadon esik, és éppen kilép egy olyan tartományból ahol a mágneses erőter homogén. A hurok síkja merőleges a  $B$  befelé mutató mágneses indukció vektorra. (A geometriai adatok az ábrán.) a) Az óra járásával azonos vagy ellentétes irányú az indukált áram? (2 pont) b) A hurok állandó sebességgel mozog. Mekkora az áram nagysága? (4 pont) c) Mekkora a  $v$  sebesség értéke? (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				