

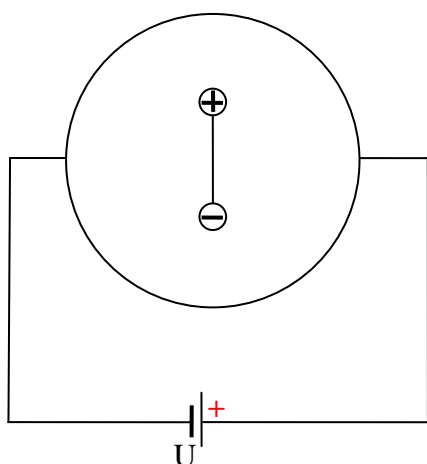
1. gyakorló teszt

1.) 20cm oldalélű kocka alakú szigetelő anyagból készült test töltése $4\mu\text{C}$. A töltés a térfogatban egyenletesen oszlik el. Mekkora az elektromos indukcióvektor divergenciája a kocka középpontjában?

- A) $0,8\text{cm}/\mu\text{C}$ B) $20\mu\text{C}/\text{m}$ C) $5\cdot 10^{-4}\text{C}/\text{m}^3$ D) $2000\text{m}^3/\text{C}$

2.) Egy vékony falú zárt, belül üres fémgömb átellenes pontjaira kívülről elektródák segítségével feszültséget kapcsolunk, a pozitív pólus a jobb oldalon van. A gömbhéj belsejében, a középpontban kicsiny (az ábrán torzítva nagynak rajzolt) dipólus van, a pozitív pólus felül van, a negatív alatta. Mi történik a dipólussal?

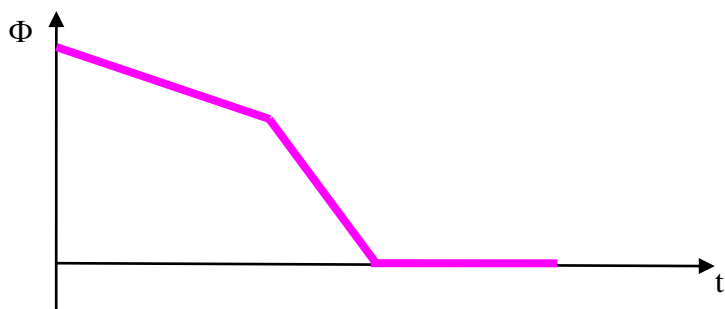
- A) jobbra gyorsul B) balra gyorsul C) semmilyen mozgást nem végez
D) óramutató járásával megegyező irányban kezd elfordulni
E) óramutató járásával ellentétes irányban kezd elfordulni

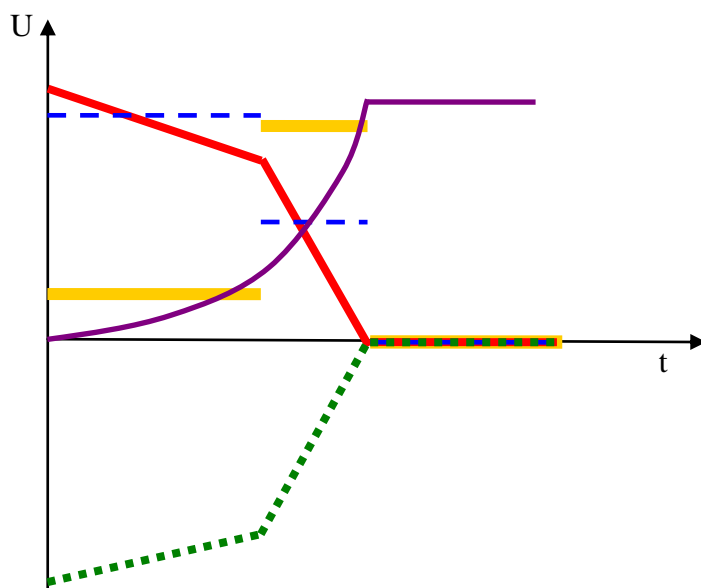


3.) Hidrogén-fluorid molekulákból álló anyagban mikor a legnagyobb a \vec{P} polarizáció-vektor?

- A) ha az elektromos térerősség nagy és a hőmérséklet nagy
B) ha az elektromos térerősség kicsi és a hőmérséklet nagy
C) ha az elektromos térerősség nagy és a hőmérséklet kicsi
D) ha az elektromos térerősség kicsi és a hőmérséklet kicsi
E) a \vec{P} független a térerősségtől és a hőmérséklettől

4.) Egy tekercs fluxusa az alábbi módon változik az időben. Melyik vonal adja meg helyesen a tekercsben indukálódó feszültség időfüggését?





A) piros B) kék szaggatott C) zöld pontozott D) sárga vastag E) lila görbe

5.) Homogén mágneses térbe egy protont, egy elektront és egy neutront lövünk be a térre merőleges, egyforma sebességgel. Melyik mozog kisebb sugarú körpályán?

- A) a proton B) az elektron C) a neutron D) egyforma lesz a sugár
E) a mozgás mindhárom esetben egyenes vonalú marad

6.) Egy homogén anyag-tömbben a mágneses térerősség értéke 5000 A/m , a mágneses indukció

értéke $6,25 \cdot 10^{-3} \text{ Vs/m}^2$. Milyen anyagról lehet szó? ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$)

- A) diamágnes B) paramágnes C) ferromágnes D) egyik sem

7.) Egy tekercset egy másik, álló tekercshez közelítünk, amelynek két kivezetését rövidre zártuk. Melyik feltétel fennállása a legkevésbé lényeges az álló tekercsben kialakult indukált áram erőssége szempontjából?

- A) a mozgó tekercsben nagy áram folyik
B) az álló tekercsben vasmag van
C) az álló tekercs nagy menetszámú
D) a mozgó tekercset nagy sebességgel közelítjük
E) a mozgó tekercs belsejét igen jó vezetőképességű anyag (pl. réz) tölti ki

8.) Milyen alakú zárt felületre igaz, hogy a mágneses indukciófluxus nulla?

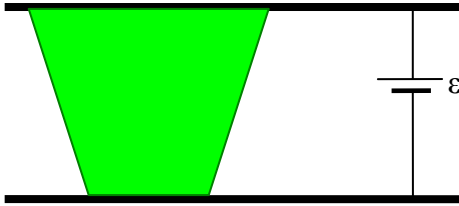
- A) csak gömbre
B) csak kockára
C) bármilyen felületre, csak sík lapjai legyenek
D) az a fontos, hogy a bezárt térfogat konvex legyen
E) minden zárt felületre igaz
F) a fluxus csak akkor nulla, ha az elektromos térerősség nem változik.

9.) Egy ponttöltés elektrosztatikus mezőben halad, más testtel vagy mezővel nincs kölcsönhatásban.

Az 1. pontban a sebessége ugyanakkora, mint a 2. pontban. Ekkor mindenképp igaz, hogy

- A) Az 1. és a 2. pont azonos potenciálon van
B) Az 1. és a 2. pont különböző ekvipotenciális felületen van
C) A ponttöltés 1. és 2. pont közötti útja végig egy ekvipotenciális felületen volt
D) A ponttöltés 1. és 2. pont közötti útja mentén a térerősség végig nulla

- 10.) Két igen kicsi fajlagos ellenállású, vastag, párhuzamos sík elektróda közé egyrészt egy áramforrást, másrészt egy csonka kúp alakú, közepes fajlagos ellenállású, homogén vezető testet kapcsolunk. A csonka kúp alsó sugara feleakkora, mint a felső. Hányszor nagyobb a kúp alján az áramsűrűség és a térerősség, mint a tetején?



- A) az áramsűrűség kétszer nagyobb, a térerősség fele akkora
 B) az áramsűrűség négyszer nagyobb, a térerősség negyede
 C) az áramsűrűség és a térerősség is kétszer nagyobb
 D) az áramsűrűség és a térerősség is négyszer nagyobb
 B) az áramsűrűség fele akkora, a térerősség negyede
- 11.) Mi a különbség a nyugvó elektromos töltések által keltett és a mozgó mágnesrúd által indukált elektromos tér között?
- A) Az indukcióval keltett elektromos tér csak időben változó lehet, míg a nyugvó töltések tere időben állandó.
 B) Az indukcióval keltett elektromos tér mindig homogén, míg a nyugvó töltések tere lehet inhomogén is.
 C) Az indukcióval keltett elektromos térnek nincsenek forrásai, míg a nyugvó töltések terének a forrásai éppen maguk a töltések.
 D) A kétfajta elektromos tér megegyező tulajdonságú, nincs eltérés a szerkezetek között.
- 12.) Az alábbiak közül melyik jelenséget írja le az a Maxwell-egyenletnek, amelynek jobboldala

$$-\frac{d}{dt} \int_F \vec{B} d\vec{A} \quad ?$$

- A) fésülködés után a hajunk szétáll, mert hajszálok taszítják egymást
 B) a kiskörei vízerőműben áramot generálnak
 C) a izzólámpán áthaladó áram hőt fejleszt és ezért a lámpa világít
 D) kondenzátort ellenálláson keresztül kisütve az áram exponenciálisan csökken

Megoldások:

- 1.) $\operatorname{div} \vec{D} = \rho = Q/V$, tehát C.
- 2.) Mivel a jobb és baloldali elektróda nem azonos potenciálon van, közöttük a térerősség nem nulla, hanem balra mutat, de a szimmetria miatt a két töltés helyén megegyezik, ezért a dipólusra forgatónyomaték hat: E a helyes válasz.
- 3.) Az elektromos térerősség rendezni akarja a dipólusokat növelve a polarizációt, a hőmozgás viszont a rendezettséget gátolja. Ezért C.
- 4.) A fluxus-szabályt alkalmazzuk, a fluxus változási gyorsasága az első szakaszon kisebb, mint a másodikon, a harmadikon pedig nulla: D a helyes válasz.
- 5.) A töltésekre a Lorentz-erő hat, ami a töltéssel arányos, tehát a neutron pályája egyenes marad.
Körmozgásra: $F = m \frac{v^2}{R}$, azaz $R = \frac{m}{F} v^2$, vagyis a sugár arányos m/q -val. A protonnak nagyobb a tömege, mint az elektronnak, miközben töltésük nagysága megegyezik, tehát az elektron mozog a legkisebb sugarú körpályán: a helyes válasz B.
- 6.) Vákuumban $B = \mu_0 H = 6,28 \cdot 10^{-3}$ lenne, most ettől kicsit kisebb, tehát (erősen) diamágneses: A.
- 7.) Ha ferromágneses anyag (pl. vasmag) tölténé ki, annak lenne nagy jelentősége: E.
- 8.) A mágneses Gauss-törvény minden zárt felületre vonatkozik: E.
- 9.) Az 1. és 2. pontok között a mező által végzett munka nulla, mivel a mozgási energiák megegyeznek. A mező munkája egyenlő a potenciális energiák különbségével, tehát a potenciál a két pontban azonos. Bármely köztes pont potenciálja tetszőleges lehet, csak a végpontok számítanak. A térerősségnek sem kell feltétlenül nullának lennie mindenhol, amennyiben az összes munka nullát ad: A
- 10.) Az áramerősség a csónka kúp mentén ugyanakkora, a keresztmetszet viszont az átmérő négyzetével arányos. Ezért az áramsűrűség a négyszeresére nő, és a differenciális Ohm-törvényt alkalmazva, láthatjuk, hogy az elektromos térerősség is a négyszeresére nő: D.
- 11.) A változó mágneses indukció örvényes elektromos teret kelt, hasonlóan ahhoz ahogyan a változó elektromos indukció kelti a mágneses teret. Örvényes térnek nincsenek forrásai. Ponttöltés által keltett elektromos tér nem örvényes, és forrásai a töltések: C
- 12.) A kifejezés a mágneses indukciófluxus idő szerinti deriválja. A Faraday-törvény szerint ez egy elektromotoros erőt indukál, melynek hatására egy zárt körben áram folyik: B