

IGAZ-HAMIS:

1. Elektrosztatikában az elektromos térerővonalak pozitív töltésből (vagy a végtelenből) indulnak, és negatív töltésen (vagy a végtelenben) végződnek.
2. Az elektromos feszültség a térerősség és a távolság szorzata.
3. Az elektromos dipólus össztöltése zérus, ezért a dipólust körülvevő zárt felületre a térerősség teljes fluxusa zérus.
4. Az elektromos térerősség fluxusa skalármennyiség.
5. Elektrosztatikában egy fém felületén a töltéssűrűség mindenhol ugyanakkora.
6. A Gauss-törvény szerint ha egy ponttöltést körülvevő gömbfelület sugarát megkétszerezzük, a gömbfelületre számított elektromos fluxus megnégyszereződik.
7. Dielektrikumokban a szuszceptibilitás arányos az elektromos térrel.
8. Az elektromos eltolás vektor tangenciális komponense folytonosan megy át két dielektrikum határfelületén.
9. Sorosan kapcsolt kondenzátorok eredő kapacitása az egyes kapacitások összegével egyenlő.
10. Egy kondenzátor kapacitása fordítottan arányos a kondenzátorra kapcsolt feszültséggel.
11. Egy kondenzátor energiája egyenesen arányos az elektródákra kapcsolt feszültség négyzetével.
12. Az elektromos dipólmomentum vektora a negatív töltés felől a pozitív töltés felé mutat.
13. Mágneses térben nem hat erő elektromos töltésekre.
14. A Biot-Savart törvény szerint a \mathbf{B} mágneses indukció vektora párhuzamos az őt létrehozó áram irányával.
15. A Biot-Savart törvény szerint a \mathbf{B} mágneses indukció fordítottan arányos az áramelemtől mért távolság köbével.
16. A \mathbf{H} mágneses térerő vonalmenti integrálját lehet W/V egységekben mérni.
17. A \mathbf{B} mágneses indukció zárt felületre vett fluxusa mindig zérus.
18. Diamágneses anyagok relatív mágneses permeabilitása 0 és 1 közé esik.
19. Gázok vagy folyadékok nem lehetnek paramágnesesek.
20. A Curie-hőmérsékleten a paramágneses anyagok elveszítik paramágneses tulajdonságukat.
21. Elektromágneses hullámban a mágneses tér energiasűrűsége és az elektromos tér energiasűrűsége azonos nagyságú.
22. A kölcsönös induktivitás az áramerősséggel arányos.
23. Egy tekercs induktivitása egyenesen arányos a tekercsben folyó áram erősségével.
24. Vákuumban a mágneses tér energiasűrűsége arányos a mágneses indukció négyzetével.
25. Transzformátorok vasmagját lágyvasból készítik, hogy az örvényáram-veszteséget csökkentsék.
26. Ha Young kettős-rés kísérletében fehér megvilágítást alkalmazunk, a nulladrendű interferenciacsík színes.
27. Amikor a fény optikailag sűrűbb közegről verődik vissza, 180° fázistolást szenved.
28. Egy csillagászati távcső felbontóképessége független a megfigyelt fény hullámhosszától.
29. A Fermat-elv szerint a fény még inhomogén anyagban is egyenes mentén terjed.

30. Ha egy polárszűrőre polarizálatlan fény esik, a polárszűrő az intenzitásnak kevesebb mint 10%-át engedi át.
31. A Brewster-szög mindig kisebb, mint az ugyanarra a határfelületre vonatkozó teljes visszaverődés határszöge.
32. Ha egy határfelületet Brewster-szögben világít meg egy lineárisan polarizált fénysugár, a visszavert fény elliptikusan polarizált lesz.
33. Kalcitkristály belsejében egy pontszerű fényforrás elliptikus hullámfrontokat is ki tud bocsátani.
34. A „polarizálatlan fény” és az „elliptikusan polarizált fény” kifejezések ugyanazt a jelenséget írják le.
35. Ha két polárszűrőt egymásra helyezünk, az átengedett intenzitás lehet nagyobb is, mint a bejövő intenzitás 50%-a.
36. Populáció-inverziót csak termodinamikai egyensúlyban lehet megvalósítani.
37. A holográfiában a referenciahullám használata teszi lehetővé, hogy a tárgy hullám fáziseloszlását is rögzíteni tudjuk.

FELADATOK:

- Két párhuzamos függőleges fémlap között homogén elektromos teret hozunk létre. A fémlapok távolsága 15cm. Egy $3 \cdot 10^{-2}$ g tömegű és 1nC töltésű részecske fonálon lóg ebben az elektromos térben. Mekkora a fémlapok közötti feszültség, ha a részecskét tartó fonál 30° -os szöget zár be a függőlegessel?
 (a) 25980V (b) 22500V (c) 13000V (d) egyik sem
- Elektromosan semleges, 10cm sugarú műanyag gömb középpontjától 1m távolságra egy -1 mC töltésű ponttöltést helyezünk. Mekkora az elektromos térerősség fluxusa a műanyag gömb teljes felületére?
 (a) 1Vm (b) 0 (c) -2 Vm (d) egyik sem
- Egy 7cm élhosszúságú kockát egyenletes 60 nC/m³ térfogati töltéssűrűségű töltéssel látunk el. Mekkora az elektromos térerősség fluxusa a kocka *egy oldallapjára*?
 (a) 1523 Nm²/C (b) 0.387 Nm²/C (c) 3.42 Nm²/C (d) egyik sem
- Kör alakú fémkeretet egyenletesen elektromos töltéssel látunk el. A fémkeret sugara 3cm. Mekkora a fémkeret töltése, ha a keret szimmetriatengelyén, a keret középpontjától 4cm-re az elektromos potenciál (a végtelenben levő ponthoz képest) 900 V nagyságú?
 (a) 5nC (b) 10nC (c) 1mC (d) egyik sem
- Egy 0.2m sugarú kör alakú keret mentén 3 μC töltés oszlik el egyenletesen. Mekkora munkával lehet egy 25 μC-os ponttöltést a végtelenből a keret középpontjába vinni?
 (a) 5.4J (b) 3.4J (c) 2.7J (d) egyik sem
- Egy fémgömb sugara 5mm. A gömb felületén egyenletes -10^{-5} C/m² töltéssűrűség van. Mekkora a fémgömb felületén az elektromos potenciál a végtelen távoli ponthoz képest?
 (a) -5.6 kV (b) 6.7kV (c) -2.3 kV (d) egyik sem

7. Végtelen hosszú tömör henger térfogati töltéssűrűsége 2nC/m^3 . A henger sugara 3cm. Mekkora az elektromos térerősség a henger tengelyétől 2cm-re?

- (a) 1.73N/C (b) 2.26N/C (c) 5.76N/C (d) egyik sem

8. Hosszú fémhenger sugara 10cm. A henger tengelye és egy 1m-es koaxiális hengerfelület közötti feszültség 1000V. Mekkora a fémhenger felületén az elektromos térerősség?

- (a) 4.3kV/m (b) 8.4kV/m (c) 23kV/m (d) egyik sem

9. Egy 100pF-os és egy 600pF-os kondenzátort sorba kötünk. A soros kapcsolásra 200V feszültséget kapcsolunk. Mekkora az első kondenzátorban tárolt energia és a második kondenzátorban tárolt energia aránya?

- (a) 36 (b) 6 (c) 1/36 (d) egyik sem

10. Egy $2\mu\text{F}$ -os kondenzátort 4.5V feszültséggel feltöltünk. Ezután párhuzamosan kapcsoljuk egy másik kondenzátorral, aminek hatására a kondenzátorokra eső feszültség 0.6V-ra csökken. Mekkora a második kondenzátor kapacitása?

- (a) $13\mu\text{F}$ (b) $7\mu\text{F}$ (c) $4\mu\text{F}$ (d) egyik sem

11. Egy síkkondenzátor elektródái közötti térrészt szigetelővel töltjük ki, aminek hatására az elektródák közötti feszültség az eredeti érték 1/4-ére csökken. Mekkora a szigetelő χ elektromos szuszceptibilitása?

- (a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) egyik sem

12. Egy 50km/s sebességű proton egyenletes körmozgást 80mT indukciójú homogén mágneses térben. Hány kört tesz meg 1 másodperc alatt?

- (a) $7.5 \cdot 10^6$ (b) $2.4 \cdot 10^6$ (c) $1.2 \cdot 10^6$ (d) egyik sem

13. Egy 10^{-6}C töltésű részecske $3 \cdot 10^6\text{m/s}$ sebességgel mozog $\mathbf{B} = (0.4, 0.7, 0.3) [\text{T}]$ indukciójú homogén mágneses térben. Mekkora erő hat rá abban az időpillanatban, amikor a sebességvektora éppen a +x irányba mutat?

- (a) $(0, -0.9, 2.1)[\text{N}]$ (b) $(1.2, 1.4, -4)[\text{N}]$ (c) $(0, 2.2, 0.6)[\text{N}]$ (d) egyik sem

14. Egy síkkondenzátor körlap alakú elektródáinak sugara 5cm, az elektródák távolsága 1mm. Az elektródák közötti feszültség 1000V/s ütemben nő. Mekkora a mágneses indukció a kondenzátor pereménél?

- (a) $5.5 \cdot 10^{-13}\text{T}$ (b) $1.38 \cdot 10^{-13}\text{T}$ (c) $2.77 \cdot 10^{-13}\text{T}$ (d) egyik sem

15. Egy hosszú szolenoidban, amelynek keresztmetszeti felülete 0.4m^2 , menetszámsűrűsége pedig $n=1500$ menet/méter, $I(t)=(4+3t^2) [\text{A}]$ időfüggő áram folyik. A szolenoid belsejében koaxiálisan elhelyezkedik egy másik, kisebb szolenoid, amelynek a keresztmetszeti felülete 0.15m^2 , a menetszáma pedig $N=300$. Mekkora feszültség indukálódik a kisebb szolenoidban a $t=2\text{s}$ időpillanatban?

- (a) 1V (b) 2.7V (c) 6.8V (d) egyik sem

16. Hosszú, egyenes, 2mm sugarú vezetőben 10A áram folyik, homogén felületi áramsűrűséggel. Mekkora a mágneses térerősség a vezető tengelyétől 1mm távolságban?

- (a) 398A/m (b) 516A/m (c) 722A/m (d) egyik sem

17. Egy $a=2\text{cm}$ sugarú körvezetőben 5A áram folyik az óramutató járásával megegyező irányban. Egy másik, az előbbivel koncentrikus, $b=4.5\text{cm}$ sugarú körvezetőben is 5A áram folyik, de az ellenkező irányban. Mekkora a mágneses indukció a körvezetők közös középpontjában?
 (a) $87\mu\text{T}$ (b) $230\mu\text{T}$ (c) $450\mu\text{T}$ (d) egyik sem
18. Egy 1mm sugarú tömör vezetőkben I áram folyik. A vezetőkön kívül, a vezető tengelyétől milyen távolságra ugyanakkora a mágneses térerősség, mint a tengelytől 0.25mm -re?
 (a) 1.5mm (b) 2mm (c) 4mm (d) egyik sem
19. Egy 20cm hosszú szolenoidban a mágneses indukció fluxusa egyetlen keresztmetszeti felületre Φ_1 . Ezután egy $\mu_r=50$ permeabilitású vasmagot helyezünk a szolenoidba. A vasmag hossza csak 10cm , de a szolenoid teljes keresztmetszetét kitölti. Ebben az esetben a mágneses indukció egy keresztmetszeti felületre vett fluxusa Φ_2 értékűre változik. Mekkora a Φ_2/Φ_1 arány?
 (a) 1.96 (b) 7.81 (c) 25 (d) egyik sem
20. Egy 1m hosszú, 1cm^2 keresztmetszeti területű, 1000 menetű szolenoidban 6.3mJ mágneses energia tárolódik. Mekkora áram folyik a szolenoidban?
 (a) 10A (b) 50A (c) 100A (d) egyik sem
21. Homogén mágneses tér indukciója egyenletesen, 40T/s ütemben növekszik. A mágneses térbe 10cm sugarú kör alakú drótkeretet helyezünk úgy, hogy a drótkeret síkja az erővonalakra merőleges. Mekkora elektromos tér indukálódik a drótkeretben?
 (a) 1.2V/m (b) 1.6V/m (c) 2V/m (d) egyik sem
22. Egy 20cm hosszú, 4cm^2 keresztmetszeti területű, 200 menetű szolenoid köré szorosan egy másik, 50 menetes tekercset csévélünk. Mekkora az elrendezés kölcsönös induktivitása?
 (a) $2\mu\text{H}$ (b) $6.2\mu\text{H}$ (c) $25.1\mu\text{H}$ (d) egyik sem
23. Négyzet alakú drótkeretet egy hosszú egyenes vezető mellé helyezünk úgy, hogy a drótkeret legközelebbi oldala 2cm -re van a hosszú vezetőtől, és párhuzamos azzal. A drótkeret és a hosszú vezető egy síkban van, és a hosszú vezetőkben 2A áram folyik. Mekkora a mágneses fluxus a négyzet alakú keretben?
 (a) $4.2 \cdot 10^{-3} \text{Tm}^2$ (b) $7.2 \cdot 10^{-8} \text{Tm}^2$ (c) $6.7 \cdot 10^{-9} \text{Tm}^2$ (d) egyik sem
24. Négyzet alakú, L oldalhosszúságú drótkeretet egy hosszú egyenes vezető mellé helyezünk úgy, hogy a drótkeret legközelebbi oldala $2L$ távolságra van a hosszú vezetőtől, és párhuzamos azzal. A drótkeret és a hosszú vezető egy síkban van. Mekkora az elrendezés kölcsönös induktivitása?
 (a) $(\mu_0 L/2\pi) \cdot \ln(1.5)$ (b) $(\mu_0 L/2\pi) \cdot \ln(2/3)$ (c) $(\mu_0 L/2) \cdot \ln(1.5)$ (d) egyik sem
25. Egy vákuumbeli elektromágneses síkhullámban a Poynting-vektor maximális értéke 1W/m^2 . Mekkora a mágneses térerősség maximális értéke?
 (a) 13.3mA/m (b) 51mA/m (c) 133.3mA/m (d) egyik sem
26. Egy elektromágneses síkhullámban az elektromos térerősség csúcserőssége 3.5V/m . Mekkora a mágneses térerősség csúcserőssége?

(a) 4.6mA/m (b) 9.3mA/m (c) 51mA/m (d) egyik sem

27. Diffrakciós rácsot 600nm hullámhosszúságú fényel világítunk meg úgy, hogy a fénynyaláb 600 rácsvonalnyi területet világít meg. Az 1. diffrakciós rendet figyeljük meg. Legalább milyen hullámhosszúságúnak kell lennie egy másik megvilágításnak, hogy elhajlási képe az első megvilágítástól megkülönböztethető legyen?

(a) 600.33nm (b) 600.5nm (c) 601nm (d) egyik sem

28. Egy Young-féle kettősrés kísérletben az ernyőn 5 vonal/cm térfrekvenciájú interferenciakép jelenik meg. Mekkora a két rés távolsága, ha a megvilágítás HeNe lézer fényével történik ($\lambda=632\text{nm}$) és az ernyő a résektől 2m távolságra van?

(a) 0.63mm (b) 1.26mm (c) 1.78mm (d) egyik sem

29. Egy kéműhold a Földfelszín fölött 100km magasságban kering, és 50cm felbontásban látja a földi tárgyakat. Legalább mekkora átmérőjűnek kell lennie a műholdon elhelyezett kamera objektívjének? (Az észlelt fény hullámhosszát vegyük $\lambda = 500\text{nm}$ -nek.)

(a) 2.2cm (b) 12.2cm (c) 32.1cm (d) egyik sem

30. Egy tó nyugodt vizében tükröződik a holdfény. Milyen emelkedési szögben van a Hold a horizont fölött, ha a tükröződése lineárisan poláros? (A víz törésmutatója 1.33).

(a) 25° (b) 37° (c) 63° (d) egyik sem

31. Egymásra helyezünk két polárszűrőt úgy, hogy transzmissziós irányaik α szöget zárnak be egymással. Mekkora az α szög, ha a bejövő polarizálatlan fény intenzitásának 40%-a jut át a rendszeren?

(a) 26.6° (b) 31° (c) 38.4° (d) egyik sem

32. Ha két polárszűrőt keresztezett állásban helyezünk egymásra, a rendszer semmilyen fényt nem enged át. Egy harmadik polárszűrőt csúsztatunk közéjük, amelynek transzmissziós iránya 45° -os szöget zár be a másik kettő polárszűrőével. Hány százalékát engedi át ekkor a rendszer a bejövő polarizálatlan fény intenzitásának?

(a) 33.33% (b) 25% (c) 12.5% (d) egyik sem

33. Egy fénysugár levegőből üvegbe halad. A megtört sugár 65° -os szöget zár be az üveg felületével. Mekkora szöget zár be a bejövő fénysugár az üveg felületével? (Az üvegben a fénysebesség 200000km/s .)

(a) 23.43° (b) 32.17° (c) 50.66° (d) egyik sem

34. Mekkora a Brewster-szög a víz-üveg határfelületen, ha a víz törésmutatója 1.3, az üvegé pedig 1.55?

(a) 20° (b) 50° (c) 80° (d) egyik sem

35. Egy plán-konvex üveglencse 5m görbületi sugarú gömbfelületét sík üveglemezhez nyomjuk. A lencse törésmutatója $n=1.5$. Az elrendezést $\lambda=633\text{nm}$ -es merőleges

síkhullámmal megvilágítva Newton-gyűrűket figyelhetünk meg. Mekkora a 6. fényes gyűrű sugara?

- (a) 2.1mm (b) 4.2mm (c) 6.7mm (d) egyik sem

36. Egy 0.3mm széles rést $\lambda=633\text{nm}$ -es merőleges beesésű síkhullámmal világítunk meg. Mekkora a fő intenzitás-maximum szélessége a réstől 1m-re levő ernyőn?

- (a) 0.3mm (b) 1.7mm (c) 4.2mm (d) egyik sem

37. Két fénynyaláb, amelyeknek a hullámhossza 600nm ill. 601nm, merőlegesen egy $2\mu\text{m}$ rácsállandójú diffrakciós rácstra esik. Milyen távolságra látszanak a két nyaláb 2. diffrakciós maximumai egy 2m távolságra levő ernyőn?

- (a) 3.91mm (b) 5.32mm (c) 8.55mm (d) egyik sem