

ELEC-A4130 Sähkö ja magnetismi, kevät 2026, loppukokeen monivalinnat

Nimi: [REDACTED]

Opiskelijanumero: [REDACTED]

Seuraaviin kysymyksiin ei tarvita perusteluja. Ympyröi selvästi, mikä esitetyistä vaihtoehdoista on oikein. Valitse **vain yksi vastaus** jokaiseen kysymykseen! **Palauta tämä paperi.**

M1. Sähkömagneettista induktiota havainnollistetaan kelalla, kahdella vastakkaissuuntaisesti kytketyllä ledillä (vihreä ja punainen) sekä kestopolttimella. Syttyvän ledin väri määräytyy sähkömotorisen voiman suunnasta.

Kun magneetti tuodaan ylhäältä kelan sisään, punainen ledi syttyy. Kun magneetti nostetaan kelasta ylös, vihreä ledi syttyy.

Magneetti on aluksi paikallaan kelan sisällä. Kela nostetaan ylös siten, että magneetti jää paikalleen. Mitä tapahtuu? Valitse paras väittämä.

- 2p
- a. vihreä ledi syttyy
 - b. punainen ledi syttyy
 - c. ensin syttyy punainen ledi, sitten vihreä
 - d. ensin syttyy vihreä ledi, sitten punainen
 - e. molemmat syttyvät yhtä aikaa
- 2p

M2. Kondensaattoria varataan tasavirralla. Kondensaattorin levyjen välissä on ideaalinen eriste. Mikä seuraavista väitteistä on totta levyjen välisestä alueesta? Valitse paras vaihtoehto.

- 2p
- a. Levyjen välissä ei kulje virtaa, koska siellä ei ole varauksenkuljettajia.
 - b. Levyjen välissä kulkee johtavuusvirta, koska sähkökenttä muuttuu ajan funktiona.
 - c. Levyjen välissä kulkee siirrosvirta, joka on yhtä suuri kuin johtimissa kulkeva virta.
 - d. Levyjen välissä kulkeva siirrosvirta on pienempi kuin johtimissa kulkeva virta.
 - e. Levyjen välissä kulkee siirrosvirta vasta, kun virta on nolla ja kondensaattori on varattu täyteen.

M3. Vapaassa tilassa tasoalto etenee negatiivisen x-akselin suuntaan (suunta $-\hat{i}$). Eräällä ajanhetkellä sähkökentän suunta on $+\hat{j}$. Mikä on aallon magneettivuon tiheyden suunta?

- a. $+\hat{i}$, b. $-\hat{i}$, c. $+\hat{j}$, d. $-\hat{j}$, e. $+\hat{k}$, f. $-\hat{k}$
- 2p

M4. Aurinkolasit ovat usein pystypolarisoidut, eli niiden linssit läpäisevät vain pystysuunnassa värähtelevää sähkökenttää. Valitse paras selitys.

- a. Auringon suora säteily on luonnostaan vaakapolarisoitunutta, joten pystypolarisoitu linssi poistaa auringonvalon tehokkaasti.
- b. Pystypolarisoitu linssi voimistaa pystysuuntaista sähkökenttää ja lisää näin valon kirkkautta.
- c. Polarisoiava linssi vähentää kaikkien valon polarisaatiokomponenttien intensiteettiä yhtä paljon.
- d. Heijastunut valo vaakasuoralta pinnalta (esim. vesi, lumi tai tie) on usein pääasiassa vaakapolarisoitunutta, joten pystypolarisoitu linssi vähentää häikäisyä.
- e. Pystypolarisoitu linssi on valittu siksi, että ihmissilmä on herkempi pystysuuntaiselle polarisaatiolle.

M5. Joulupukki katselee itseään joulukuusen koristepallosta, joka on kupera pallopeili. Valitse paras vaihtoehto.

- 2p
- a. Kuva on oikeinpäin, pienennös ja valekuva.
 - b. Kuva on väärinpäin, pienennös ja todellinen.
 - c. Kuva on oikeinpäin, samankokoinen ja todellinen.
 - d. Kuva on oikeinpäin, suurennos ja valekuva.

M6. Avaruudessa on kaksi keskenään koherenttia pistelähdettä (aaltosäteilijää). Mikä seuraavista väitteistä pitää paikkansa?

- a. Lähteiden säteilemät aallot kumoavat toisensa avaruuden joka pisteessä, joten näyttää siltä, ettei säteilyä ole lainkaan.
 - b. Lähteiden säteilemät aallot vahvistavat toisiaan avaruuden joka pisteessä, joten säteilyssä ei ole nollakohtia missään.
 - c. Lähteiden säteilemät aallot ovat samassa vaiheessa avaruuden jokaisessa pisteessä.
 - d. Lähteiden värähtelytaajuuudet ovat samat ja lähteiden vaihe-ero on vakio.
- 2p

Namn:

Studienummer:

Motiveringar behövs inte. Ringa tydligt in vilket av alternativen som är korrekt. Välj endast ett svar på varje fråga! **Lämna in detta papper.** Översättningen har gjorts med hjälp av AI och granskats av en människa.

M1. Elektromagnetisk induktion demonstreras med en spole, två lysdioder kopplade i motsatta riktningar (grön och röd) samt en permanentmagnet. Färgen på den lysdiod som tänds bestäms av den elektromotoriska kraftens riktning.

När magneten förs uppifrån in i spolen tänds den röda lysdioden. När magneten lyfts upp ur spolen tänds den gröna lysdioden.

Magnetens är först stilla inne i spolen. Spolen lyfts upp så att magneten förblir på sin plats. Vad händer? Välj det bästa påståendet.

- den gröna lysdioden tänds
- den röda lysdioden tänds
- först tänds den röda lysdioden, sedan den gröna
- först tänds den gröna lysdioden, sedan den röda
- båda tänds samtidigt

M2. En kondensator laddas med likström. Mellan kondensatorns plattor finns en ideal isolator. Vilket av följande påståenden är sant om området mellan plattorna? Välj det bästa alternativet.

- Ingen ström flyter mellan plattorna, eftersom det inte finns några laddningsbärare där.
- En ledningsström flyter mellan plattorna, eftersom det elektriska fältet förändras med tiden.
- En förskjutningsström flyter mellan plattorna, och den är lika stor som strömmen i ledarna.
- Förskjutningsströmmen mellan plattorna är mindre än strömmen i ledarna.
- En förskjutningsström flyter mellan plattorna när strömmen är noll och kondensatorn är fulladdad.

M3. I fritt rum fortplantar sig en plan våg i den negativa x -axelns riktning (riktning $-\hat{i}$). Vid ett visst ögonblick är det elektriska fältets riktning $+\hat{j}$. Vilken är riktningen för vågens magnetiska flödestäthet?

- $+\hat{i}$, b. $-\hat{i}$, c. $+\hat{j}$, d. $-\hat{j}$, e. $+\hat{k}$, f. $-\hat{k}$

M4. Solglasögon är ofta vertikalt polariserade, vilket innebär att deras linser endast släpper igenom elfält som svänger i vertikal riktning. Välj den bästa förklaringen.

- Solens direkta strålning är naturligt horisontellt polariserad, så en vertikalt polariserad lins blockerar solljuset effektivt.
- En vertikalt polariserad lins förstärker det vertikala elfältet och ökar ljusets intensitet.
- En polariserande lins minskar intensiteten hos alla polariseringskomponenter lika mycket.
- Reflekterat ljus från en horisontell yta (t.ex. vatten, snö eller väg) är ofta huvudsakligen horisontellt polariserat, så en vertikalt polariserad lins minskar bländningen.
- En vertikalt polariserad lins har valts eftersom människans öga är känsligare för vertikal polarisation.

M5. Jultomten ser på sig själv i en julgranskula, som är en konvex sfärisk spegel. Välj det bästa alternativet.

- Bilden är upprätt, förminskad och virtuell.
- Bilden är inverterad, förminskad och reell.
- Bilden är upprätt, lika stor och reell.
- Bilden är upprätt, förstörad och virtuell.

M6. I rymden finns två koherenta punktkällor (vågkällor). Vilket av följande påståenden är korrekt?

- De vågor som sänds ut av källorna släcker ut varandra i varje punkt i rymden, så det verkar som om det inte finns någon strålning alls.
- De vågor som sänds ut av källorna förstärker varandra i varje punkt i rymden, så strålningen har inga nollställen någonstans.
- De vågor som sänds ut av källorna är i samma fas i varje punkt i rymden.
- Källornas svängningsfrekvenser är desamma och fasskillnaden mellan källorna är konstant.