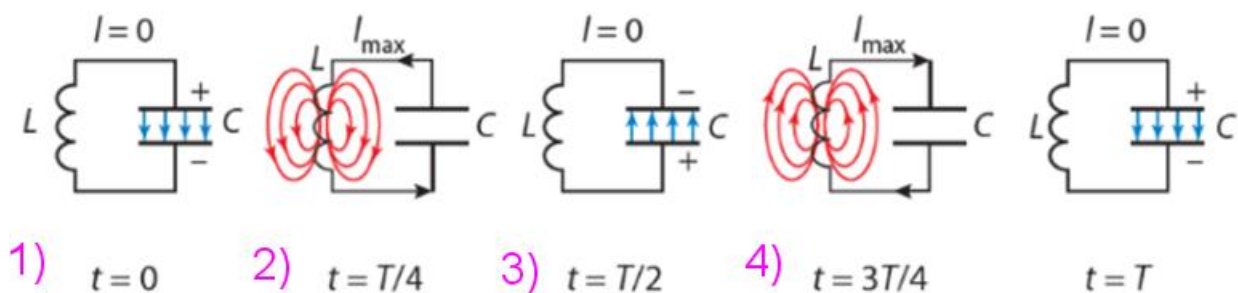
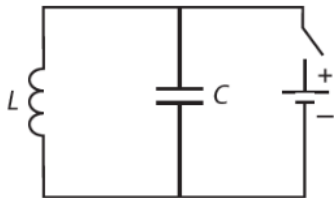


Luku 16 Sähkömagneettinen tiedonsiirto

Sähkömagneettinen värähtelypiiri

Sähkömagneettinen värähtelypiiri eli LC-piiri



Sähkömagneettisen värähtelypiirin yhden värähtelyjakson (kesto T) vaiheet. Huomaa kondensaattorin sähkökentän ja käämin magneettikentän suunnat jakson eri vaiheissa.

1) piirin energia on kokonaan kondensaattorin sähkökentän energiaa $E_C = \frac{1}{2}CU^2$

2) kondensaattori purkautuu, syntyy koko ajan suureneva sähkövirta, kondensaattori on purkautunut loppuun, piirin energia on kokonaan käämin magneettikentän energiaa $E_L = \frac{1}{2}LI^2$

käämiin indusoituu jännite, joka vastustaa sähkövirran muuttumista, pitää yllä sähkövirtaa

3) kondensaattori alkaa varautua uudelleen vastakkaismerkkisesti

piirin energia värähtelee kondensaattorin ja käämin välillä

- kun kondensaattorin jännite on suurin, sähkövirta on nolla, piirin energia on sähkökentän energiaa

- kun sähkövirta on suurin, kondensaattori on purkautunut, piirin energia on käämin magneettikentän energiaa

→ sinimuotoinen vaihtovirta

Värähtelypiirin resonanssitaajuus

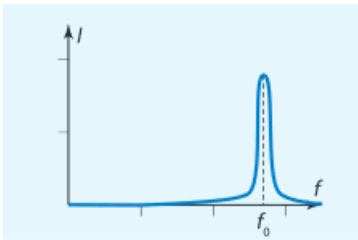
- sähkövirta saa suurimman arvon tietyllä taajuuden arvolla

Värähtelypiirin resonanssitaajuus

Sähkömagneettisen LC-värähtelypiirin resonanssitaajuus on

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}},$$

jossa L on käämin induktanssi ja C kondensaattorin kapasitanssi.



Sähkömagneettisen värähtelypiirin sähkövirta on suurin, kun piiri värähtelee resonanssitaajuudella.

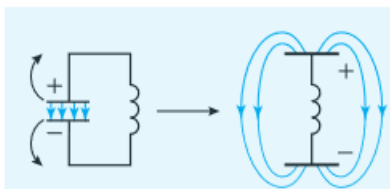
- esim 1
- esim 2

Sähkömagneettinen aalto

Sähkömagneettisen aallon nopeus

Sähkömagneettinen aalto etenee tyhjiössä valonnopeudella c . Jos aallon aallonpituus on λ , sähkökenttä ja magneettikenttä, joista aalto muodostuu, värähtelevät taajuudella $f = c/\lambda$.

Antenni



Kun värähtelypiirin kondensaattorin johdinlevyt kierretään erilleen, syntyy avoin virtapiiri. Dipoliantenni on tällainen avoin virtapiiri, joka säteilee energiaa ympäristöönsä.

Dipoliantennin lähettämän aallon aallonpituus

Värähtelypiirin antennin lähettämän sähkömagneettisen säteilyn aallonpituus on

$$\lambda = 2l,$$

jossa l on antennilangan pituus.

- esim 3

- tehtäviä 16-1, 16-3, 16-4, 16-5, 16-7