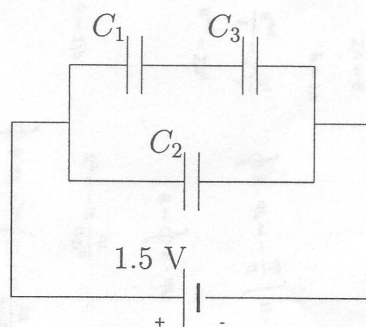


Fysiikan peruskurssi osa II, Kone/Tuta/Ymp  
tentti, 19.1.1998

1. Johda Gaussin lain avulla pitkän, hyvin ohuen, suoran, varatun johtimen ulkopuolelleen aiheuttama sähkökenttä. Ilmoita myös kentän suunta. Johtimen viivavaraustiheys (varaus pituusyksikköä kohti) on  $\lambda$ . Huom. Esitä kaikki oleelliset vaiheet yksityiskohtaisesti ja perustele tärkeimmät sievennysvaiheet.

2. Kuvan kytkennässä  $C_1 = 5.6 \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 5.6 \mu\text{F}$  ja  $C_3 = 4.7 \mu\text{F}$ . Laske kunkin kondensaattorin a) jännite, b) varaus ja c) energia.

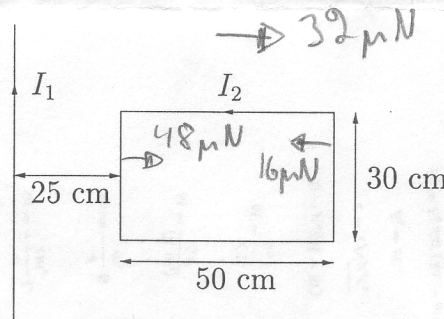


$$C = \frac{Q}{U}$$

$$E = \frac{1}{2} C U^2$$

1.3 mJ  
6.3 mJ  
1.5 mJ

3. Kuvan pitkässä, suorassa johtimessa kulkee virta  $I_1 = 10 \text{ A}$  ja suorakulmaisessa silmukassa kiertää virta  $I_2 = 20 \text{ A}$ . Laske suoran johtimen silmukkaan aiheuttama voima (suunta ja suuruus).



$$F = \frac{\mu_0}{2\pi r} I_1 I_2$$

B =

4. Sähkömagneettinen aalto etenee tyhjiössä suuntanaan  $-\mathbf{k}$  ja sen polarisaatiotasoo on xz-tason suuntainen (siis  $\mathbf{E} \parallel \mathbf{i}$ ). Aallon taajuus on 51 MHz ja sen keskimääräinen intensiteetti on  $480 \text{ W/m}^2$ . Kirjoita lausekkeet sähkökentälle, magneettikentälle ja Poyntingin vektorille.

5. Protonin ja antiprotonin vauhdit ovat  $0.5c$ . Hiukkaset törmäävät suoraan toisiaan päin. Laske antiprotonin vauhti protoniin kiinnitetyssä koordinaatistossa juuri ennen törmäystä.

0.8c

protonin massa	1.007276470 u
atomimassayksikkö (1 u)	$1.66054202 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
alkeisvaraus	$1.60217733 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
valon nopeus tyhjiössä	$2.99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
tyhjiön permittiivisyys	$8.854187817 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
tyhjiön permeabiliteetti	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$