



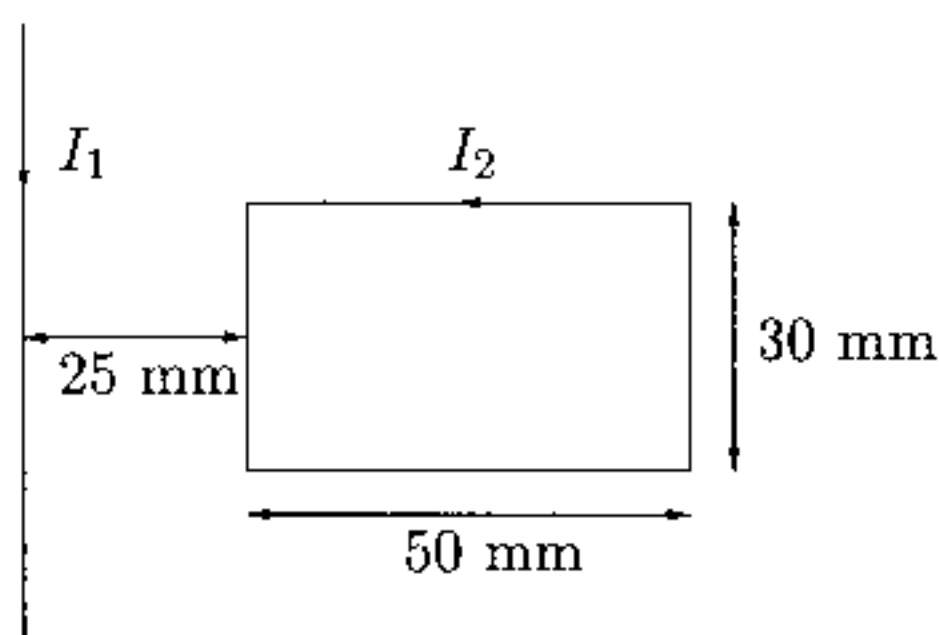
1. Kolme varattua hiukkasta on seuraavissa paikoissa: varaus 1.0 nC origossa, varaus -3.0 nC origosta 1.0 mm x -akselin suuntaan ja varaus 6.0 nC origosta 3.0 mm y -akselin suuntaan. Laske sähkökentän vuo origokeskiselle pallon pinnalle, kun pallon säde 2.0 mm .

2. Sähköinen potentiaali on

$$V(x, y, z) = (3.00 \text{ V/m}^2)xy - (2.00 \text{ V/m}^2)y^2 + (5.00 \text{ V/m})y.$$

a) Laske sähkökentän x -, y - ja z -komponentit. b) Missä pisteissä sähkökentän suuruus on nolla?

3. Kuvan pitkässä, suorassa johtimessa kulkee virta $I_1 = 12 \text{ A}$ ja suorakulmaisessa silmukassa kiertää virta $I_2 = 24 \text{ A}$. Laske silmukkaan kohdistuva nettovoima (suunta ja suuruus).



4. Kaksi vastusta on kytketty sarjaan. Vastusten resistanssit ovat 120Ω ja 330Ω . Kummankin tehonkesto on 0.25 W . Mikä on suurin jännite, joka voidaan kytkeä piiriin yli?

5. Johda Amperen lain avulla magneettikentän suuruus ideaalisen, äärettömän pitkän, suoran solenoidin sisällä etäisyydellä R solenoidin akselista. Ideaalisen solenoidin ulkopuolella magneettikenttä on nolla. Solenoidin säde on a , kierrostiheys on n (kierrosta pituusyksikköä kohti) ja solenoidin virta on I . Minkä suuntainen magneettikenttä on? (Huom! Piirrä kuva, esitä kaikki oleelliset vaiheet yksityiskohtaisesti ja perustele tärkeimmät sievennysvaiheet.)

elektronin massa	$9.1093897 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
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	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$