

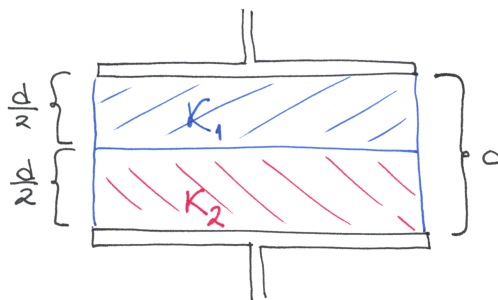
## 09.21.21 Eðlisfræði 2 V

Mánudaginn 21. ágúst 2006, kl. 09:00-12:00.

**Leyfileg hjálpargögn eru skriffæri og reiknivélar. Grafískar reiknivélar skulu núllstilltar í upphafi prófs.**

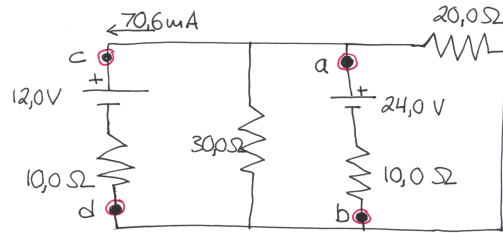
Vægi allra 7 verkefna er jafnt. Með prófinu fylgir jöfnusafn. Skrifðu skýrt og greinilega allar útleiðslur með hnitmiðuðum stuttum skýringum þar sem það á við.

1. Raftvískaut með tvískautsvægi  $p$  er í einsleitu ytra rafsviði  $E$ .
  - (a) Hvernig er hægt að staðsetja tvískautið þannig að rafsviðið hafi ekkert vægi á það?
  - (b) Hvernig er stöðugleiki tvískautsins í þessari stöðu, eða stöðum? Hvernig snýr þá rafsvið tvískautsins sjálfs?
2. Neikvæð hleðsla  $-Q$  er jafndreifð á yfirborði þunnrar kúluskeljar með geisla  $R$ . Reiknið kraftinn (vigurstærð) á litla jákvæða hleðslu  $q$  i) ef hún er innan skeljarinnar í fjarlægð  $r < R$  frá miðju hennar; ii) ef hún er í fjarlægð  $r > R$  utan skeljarinnar.
3. Plötupéttir með geil  $d$  er fylltur með tvenns konar jafnþykkum rafsvörum eins og sést á myndinni. Annar rafsvarinn hefur rafsvörunarfastann  $K_1$ , en hinn er með  $K_2$ .



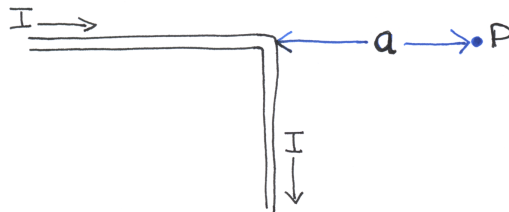
Reiknið heildarrýmd þéttisins.

4. Í rásinni á myndinni má sjá tvær rafhlöður sem báðar hafa innra viðnámið  $10\ \Omega$ . Skautspennur rafhlaðanna má tákna með  $V_{ab}$  og  $V_{cd}$ .



Straumurinn í gegnum vinstri rafhlöðuna er  $70.6\ \mu\text{A}$  með stefnu eins og myndin sýnir. Reiknið skautspennuna  $V_{ab}$  fyrir hægri rafhlöðuna.

5. Myndin sýnar hnébút úr óendanlegum einsleitum straumleiðara sem ber strauminn  $I$ .



Reiknið segulsviðið (vigurstærð) í punktinum  $P$  sem straumurinn  $I$  veldur.

6. Hringlaga leiðaralykkju má nota sem loftnet fyrir útvarp. Hvert er hágildi íspennunnar sem spanast í lykkju með þvermál  $d = 18.0\ \text{cm}$  sem er  $2.50\ \text{km}$  frá  $55.0\ \text{kW}$  sendi sem sendir út á  $95.0\ \text{Mhz}$ . Gerið ráð fyrir að lykkjan liggja í fleti þvert á stefnunna á sendiloftnetið og það geisli einsleitt í allar áttir.
7. Glerplata er með þykkt  $d = 3.50\ \text{cm}$  og brotstuðul  $n = 1.55$ . Efra og neðra yfirborð hennar eru samhliða. Henni er haldið í hæð  $h = 6.00\ \text{cm}$  samsíða prentaðri blaðsíðu. Hæðin er mæld frá neðri hlið plötunnar. Reiknið út staðsetningu myndar blaðsíðunnar fyrir geisla sem mynda lítið horn við þveril plötunnar.