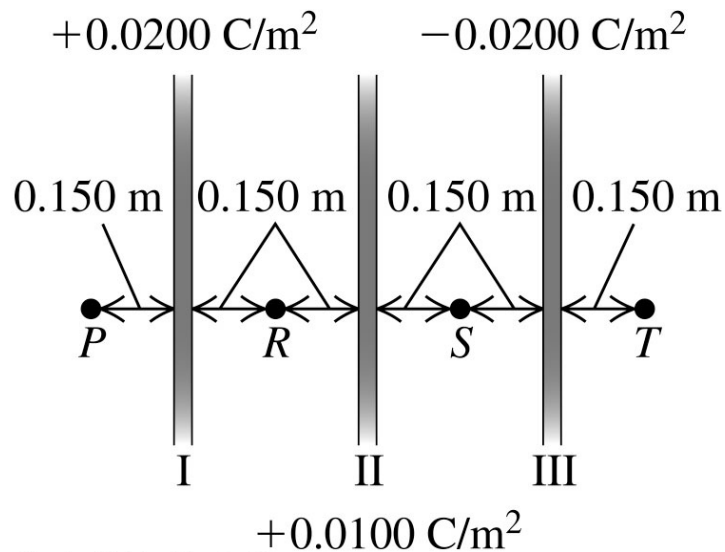


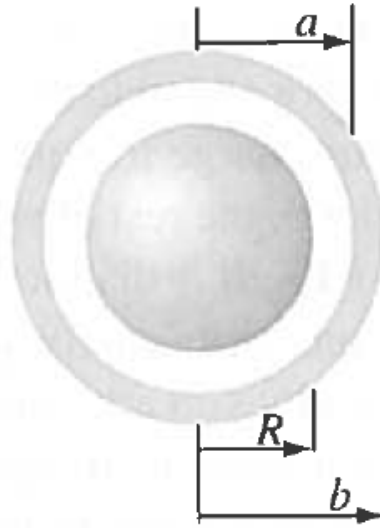
Sallittu A4-kokoinen muistiinpanopaperi.

Vastaa kaikkiin tehtäviin 1-6.

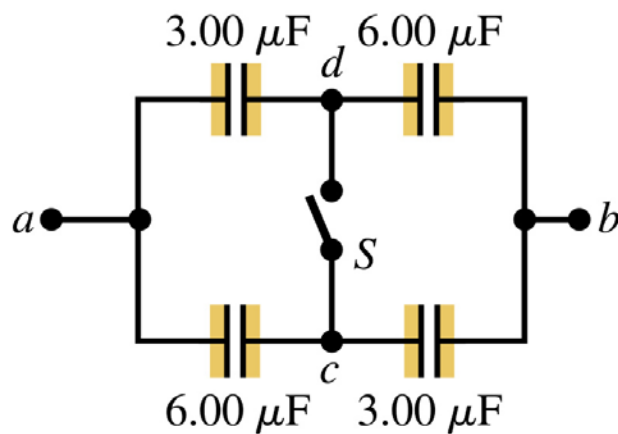
- Mitkä seuraavista väitteistä pitävät paikkansa ja mitkä eivät. Perustele vastauksesi. Pelkkä arvaus \rightarrow 1p.
 - Varatussa johdekappaleessa varaus on jakautunut kappaleen pinnalle. (3p)
 - Eristeaine, jonka molekyylit ovat pysyviä dipoleja, heikentää tietyn varaussysteemin aiheuttaman (ulkoisen) sähkökentän voimakkuutta. (3p)
 - Suurjännitelaitteissa pyritään usein välttämään teräviä kärkiä. (4p)
- Kolmella samansuuntaisella laajalla eristelevyllä on tasaiset pintavaraus-tiheydet $\eta_1 = +0.0200 \text{ C/m}^2$, $\eta_2 = +0.0100 \text{ C/m}^2$ ja $\eta_3 = -0.0200 \text{ C/m}^2$ (kuvion levyt I, II ja III). Vierekkäisten levyjen etäisyydet toisistaan ovat 0.300 m. Laske varaustasojen synnyttämä kokonaissähkökenttä (suuruus ja suunta) kuvion pisteissä P , R , S ja T , joiden etäisyydet levyistä on ilmaistu kuvassa.



3. Tarkastellaan umpinaista metallipalloa, jonka säde on R . Tuodaan palloon varaus $+Q$ ja asetetaan pallo metallisen pallokuoren (sisäsäde a , ulkosäde b) sisään samankeskisesti. Pallokuoren nettovaraus on nolla.
- (a) Mikä on pintavaraustiheys pinnoilla R , a ja b ? Perustelee tarkasti! (4p)
- (b) Mikä on sähköpotentiaali systeemin keskipisteessä kun valitaan, että potentiaali äärettömän kaukana on nolla? (4p)



4. Neljä kondensaattoria ja katkaisija S on kytketty oheisen kaavion mukaisesti pisteiden a ja b välille. Aluksi kondensaattorit ovat varaamattomia ja S avoin. Sitten pisteiden a ja b välille kytketään 210 V potentiaaliero
- (a) Laske potentiaaliero V_{cd} , kun S on edelleen avoin.
- (b) Mikä on kunkin kondensaattorin jännite, kun katkaisija S on suljettu?
- (c) Kuinka paljon varausta on kulkenut katkaisijan läpi sen sulkemisen jälkeen?



5. Eräessä laboratoriokokeessa tarvitaan jännitemittaria, jonka näyttöalue on 0 – 120 V, ja virtamittaria, jonka näyttöalue on 0 – 0.5 A. Löydät laboratorion nurkasta kaksi galvanometriä, G_1 (resistanssi 15 Ω ja suurin näyttämä 10 mA) ja G_2 (resistanssi 2 k Ω ja suurin näyttämä 0.5 mA).

Valitse toinen niistä jännitemittariksi ja toinen virtamittariksi (3p) sekä laske millaiset lisävastukset tällöin tarvitaan (4p).

Selitä miten vastukset tulee kytkeä (3p).

6. Kuvion katkaisija on ollut asennossa a pitkän aikaa. Se käännetään yhtäkkiä asentoon b 1.25 ms ajaksi ja sitten takaisin a-asentoon. Kuinka paljon energiaa kuluu 50 Ω vastuksessa?

