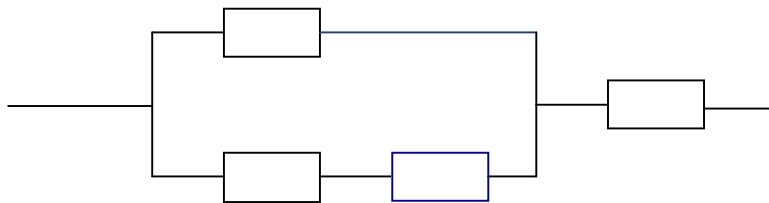


Prov Ellära vt 2014

För alla uppgifterna i detta prov krävs om inte annat står fullständig lösning och att det går att följa lösningsgången.

Fråga 1: Två metallplattor är placerade parallellt, i vakuum och på ett avstånd av 6 cm från varandra. Spänningen mellan plattorna är 820 V. En elektron startar vid den negativa elektroden och färdas till positiva elektroden. Vilken rörelseenergi har den just innan den träffar plattan? (E)

Fråga 2: Vad blir ersättningsresistansen av följande krets om vart och ett av motstånden är på 70Ω ? (E)



Fråga 3: Min ficklampa är utrustad med ett 4,5V batteri och en glödlampa. Vid en mätning visade det sig att en ström på 17 mA går genom glödlampan.

- Hur stort motstånd motsvarar glödtråden? (E)
- Hur stor effekt har glödlampan? (E)

Fråga 4: En elektron befinner sig på avståndet 25 centimeter från en kula som har laddningen 0,30 nC. Hur stor blir kraften på elektronen? (E)

Hur stor blir elektronens acceleration? (E/C)

Fråga 5: Ett 12 kilo tungt metallklot ligger på en gummiplatta på en badrumsvåg. 0,5 meter ovanför det klotet hänger ett likadant klot i en kraftig lina. Från början är båda kloten oladdade. Hur mycket laddning måste jag föra över från det ena klotet till det andra innan vågen visar 0 kilo? (gummiplattans vikt kan försummas) (E/C/A)

Fråga 6: Mellan Kruseberg i Skåne och Herrenwyk i Tyskland går en likspänningskabel som kallas för Baltic Cable. Spänningen i den är 450 kV och dess maximala kapacitet anges till 600 MW och 1364 A. Hur stor laddning passerar kabeln på en timme när den utnyttjas maximalt? (E/C)

Fråga 7: Datan som jag har angivit i fråga 6 har jag hittat på en sida på Internet. Jag påstår att Bonneville Power Administration, som driver denna sida, inte har korrekta uppgifter. Visa hur jag kan veta detta alternativt motbevisa mig. (E/C/A)

Fråga 8: Hur stor är elektriska fältstyrkan 30 cm ifrån en kula med laddningen $60 \mu\text{C}$? (E/C/A)

Lycka till!

Formelsamling

Kraften mellan två laddningar - Coulombs lag

$$F = k \cdot q_1 q_2 / r^2$$

där F är kraften i Newton
 k är en konstant = $8.99 \cdot 10^9$
 q är laddningarna som har enheten C
 r är avståndet mellan laddningarna

Elektrisk ström, I

$I = q/t$
där q är laddningen, t är tiden

Spänning, U

$U = W/q$
där W är laddningens elektriska energi

Resistans, R i en ledare

$R = \rho \cdot l/A$
där ρ är en materialkonstant, resistiviteten
där l är ledarens längd och A dess tvärsnittsarea

Ohms lag

$$U = R I$$

Effekt

$$P = U I$$

där U är spänningen
 I är strömmen

Kirchhoff

Kirchhoffs lag säger att strömmarna som går in i en förgrening är lika stora som strömmarna som går ut ur förgreningen.

Resistanser i serie

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

Resistansen i en parallellkoppling

$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots + 1/R_n$$

Polspänningen hos ett batteri

$$U = E_{ms} - R_i I$$

Där U är polspänningen på batteriet (spänningen batteriet lämnar)
 R_i är inre resistansen
 E_{ms} är elektromotoriska spänningen (batteriets märkspänning)

Elektrisk fältstyrka

$$E = F/q$$

där E är den elektriska fältstyrkan
 F är den elektriska kraften på laddningen q
och q är laddningen
Enheten för elektrisk fältstyrka är N/C eller V/m.

Homogent elektriskt fält

$$E = U/d$$

där U är spänningen mellan plattorna
och d är avståndet mellan plattorna