

TENTAMEN 1 FFY 600 - 030527
LÖSNINGAR

(81)

- 1.1) b är rätt. Påståendet är falskt.
Motivering: $\Phi = \int \vec{E} \cdot d\vec{S}$; A och B har samma area men $E_B > E_A \Rightarrow \Phi_B > \Phi_A$.

- 1.2) b är rätt. $\Phi_{kub} = \Phi_{cylinder}$
Motivering: $\int \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q}{\epsilon_0} = \frac{\lambda d}{\epsilon_0} = \int_{kub} \vec{E} \cdot d\vec{S} = \int_{cylinder} \vec{E} \cdot d\vec{S}$
dvs. båda geometriska ytor omfattar samma laddning $\lambda \cdot d$.

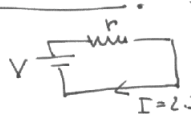
- 1.3) a är rätt. $C_{tot}^{före} = C_{tot}^{efter}$.

Motivering:
Före: $\frac{1}{C_{tot}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{2}{C} \Rightarrow C_{tot} = \frac{C}{2} = \frac{\epsilon_0 A}{2d}$
Efter: $\frac{1}{C_{tot}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{d-x}{\epsilon_0 A} + \frac{d+x}{\epsilon_0 A} = \frac{2d}{\epsilon_0 A} \Rightarrow C_{tot} = \frac{\epsilon_0 A}{2d}$

1.4) a) $V_{yta} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a} = \frac{7 \cdot 10^{-6}}{4\pi \cdot 8.85 \cdot 10^{-12} \cdot 0.09} = 1.57 \cdot 10^5 V$

b) $V_{inre} = V_{yta} \Rightarrow W = q \int_{r+a}^a \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} dr = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} qQ \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{r+a} \right)$
 $W_{5 \rightarrow 0} = W_{5 \rightarrow 4} = -\frac{7 \cdot 10^{-6} \cdot 3 \cdot 10^{-6}}{4\pi \cdot 8.85 \cdot 10^{-12}} \cdot \left(\frac{1}{0.09} - \frac{1}{0.05} \right) = -0.94 J$

2.1) Strömmen genom kretsen $I = \frac{12 \times 1}{12 \cdot R} = \frac{1}{R} \text{ Amp.}$
 $V = 3E - 3IR = 3 \cdot 1 - 3 \cdot \frac{1}{R} \cdot R = 3 - 3 = 0 V$

2.2) Kretsutläggning: $V = Ir = 25 \cdot r$  

Om $r = 40 \Omega \Rightarrow V = 2.5r = 100 V$
 $Ir = I'r + I'R$
 $2.5r = 2r + 20 \Rightarrow r = 40 \Omega$
 $V = I'r + I'R$

a) $R = 20 \Omega$
 $V = I''r + I'' \cdot 20$
 $100 = I'' \cdot 40 + I'' \cdot 20 \Rightarrow I'' = 60$
 $I'' = \frac{100}{60} = 1.67 A$

b) $V_{ab} = I \cdot R$
 $I = \frac{V}{r+R}$
 $V_{ab} = \frac{VR}{R+r} = \frac{V}{1+\frac{r}{R}}$

V_{ab} är max om $R = \infty$ dvs öppen krets