

Extradugga i FYSIK FÖR INGENJÖRER del 2 för I2 (tif220).

Lärare: Åke Fälldt

Hjälpmaterial: Physics Handbook, Beta, SMT, TEFYMA eller motsvarande gymnasietabell. Valfri kalkylator (tömd på för kursen relevant information) samt ett egenhändigt framställt A4-blad med anteckningar.

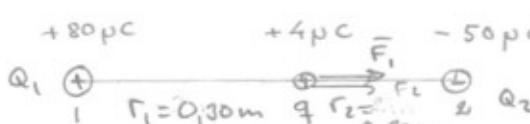
Bonuspoäng som får tillgördöräknas på ordinarie tentamen i oktober 2010 = duggaresultatet dividerat med 2.

Varje korrekt svar ger 1 poäng. Inga motiveringar behövs. Välj det av alternativen som stämmer bäst. Ringa in rätt alternativ och lämna in detta papper. Skriv namn längst ner!

1. En laddning på $+80 \mu\text{C}$ befinner sig på x -axeln i $x=0$. En andra laddning på $-50 \mu\text{C}$ befinner sig på x -axeln i $x=50 \text{ cm}$. Hur stor är Coulombkraften uttryckt i N på en tredje laddning $4,0 \mu\text{C}$ som placeras på x -axeln i $x=30 \text{ cm}$?
a. 13 b. 39 c. 77 d. 25 e. 45
2. Två laddningar på 15 pC och -40 pC befinner sig inuti en kub med sidan 40 cm . Bestäm det elektriska nettoflödet i Nm^2/C genom kubens begränsningsytor.
a. $+1,1$ b. $+2,8$ c. $-0,47$ d. $-2,8$ e. $-1,1$
3. Ett mycket stort laddat plan med $\sigma = +4,0 \text{ nC/m}^2$ befinner sig i yz -planet (som skär x -axeln i origo). En punktladdning på $+300 \text{ nC}$ befinner sig på x -axeln i $x=2,0 \text{ m}$. Det elektriska fältet uttryckt i N/C i en punkt i $x=5,0 \text{ m}$ är:
a. 300 b. 225 c. 104 d. 526 e. 752
4. Två punkter A och B har xy-koordinaterna $(2,3)$ och $(5,7)$ i meter. De befinner sig i ett område där det elektriska fältet är uniformt och ges av $\mathbf{E} = (4\mathbf{i} + 3\mathbf{j}) \text{ N/C}$. Hur stor är potentiellskillnaden mellan B och A uttryckt i volt.
a. $+30$ b. $+24$ c. -30 d. -24 e. -11
5. En partikel ($m = 2,0 \text{ mikrogram}$ och $q = 5,0 \text{ nC}$) har farten 30 m/s i punkten A och rör sig (utan att andra krafter än elektriska verkar på den) till punkt B där dess fart är 80 m/s . Bestäm skillnaden i elektrisk potential mellan punkterna B och A uttryck i kV .
a. $+1,1$ b. $+2,2$ c. $-1,1$ d. $-2,2$ e. $-1,7$
6. En kort, rak tråd leder en ström på ~~20~~ A. Tråden sträcker sig från $x=0$ till $x=+3,0 \text{ cm}$. Bestäm storleken på det magnetfält uttryckt i mikrotesla som alstras i punkten $y=4,0 \text{ cm}$ längs y -axeln.
a. 100 b. 90 c. 75 d. 45 e. 85
7. En kvadratisk strömslinga (kantlängd 24 cm) består av två varv. Den befinner sig i ett homogent magnetfält som bildar vinkeln 60 grader med strömslinans lindningar. Om styrkan på magnetfältet ökar med $6,0 \text{ mT}$ på 10 ms , hur många mV är den emf som induceras i slingan?
a. 55 b. 60 c. 50 d. 46 e. 35
8. En spiralfjäder är forbunden till ett strömmättningsinstrument så att en sluten slinga bildas. Ett uniformt magnetfält är parallellt med fjäderns längdriktning och dess styrka ökar i konstant takt. Lindningarna i fjädern kommer då att:
a. attrahera varandra b. repellera varandra
c. attrahera varandra samtidigt som de ökar i radie.
d. öka i radie e. minska i radie

OBS! Andrad ström $20 \rightarrow 10$
med 20 A är rätt svar 30pt

Namn:

① 

$$F = F_1 + F_2 = k_e q \left(\frac{Q_1}{r_1^2} + \frac{Q_2}{r_2^2} \right) =$$

$$= 9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-6} \left(\frac{80 \cdot 10^{-9}}{0.30^2} + \frac{50 \cdot 10^{-9}}{0.10^2} \right)$$

$$= \underline{\underline{77 \text{ N}}}$$

② 

$$\Phi_E = \frac{Q_{in}}{\epsilon_0}$$

$$\Rightarrow \Phi_E = \frac{15 \cdot 10^{-12} + (-40 \cdot 10^{-12})}{8,85 \cdot 10^{-12}} =$$

$$= -2,82 \text{ Nm}^2/\text{C} = \underline{\underline{-2,8 \text{ Nm}^2/\text{C}}}$$

Nettofältet går alltjä i kuben.

③ 

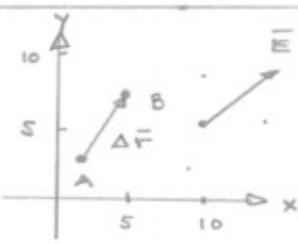
$$E_\sigma = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \text{ riktat åt hö för } x > 0$$

$$E_Q = k_e \frac{Q}{r^2} \text{ --- } x > 2\text{m}$$

I punkten P:

$$E_{tot} = \frac{4 \cdot 10^{-9}}{8,85 \cdot 10^{-12}} + 9 \cdot 10^9 \frac{300 \cdot 10^{-9}}{3^2} =$$

$$= 226 + 300 = \underline{\underline{526 \text{ N/C}}}$$

④ 

Samma \vec{E} i alla punkter

$$\Delta V = V_B - V_A =$$

$$= - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s} = - \vec{E} \cdot \int_A^B d\vec{s} =$$

$$= \Delta \vec{r} = (5,1) - (2,1) = (3,4)$$

$$= -\vec{E} \cdot \Delta \vec{r} = - (4,3) \cdot (3,4) =$$

$$= - (12 + 12) = \underline{\underline{-24 \text{ V}}}$$

⑤ 

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta U = - \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Delta U = \Delta V \cdot q \Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{q}$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{-\frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)}{q} =$$

$$= \frac{-\frac{1}{2} 8,0 \cdot 10^{-9} (80^2 - 30^2)}{5,0 \cdot 10^{-9}} = -1,1 \cdot 10^3 = \underline{\underline{-1,1 \text{ kV}}}$$

⑥ Om tråden hade varit halvoändlig hade B i P varit.

$$B_P = \frac{1}{2} \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{r} =$$

$$= 10^{-7} \cdot \frac{30}{0,04} = 75 \text{ pT}$$

Nu fattas tråd från A till ∞
 $\therefore B_i P < 75 \text{ pT}$

Det enda alternativet som är möjligt är 45 pT

⑦ 

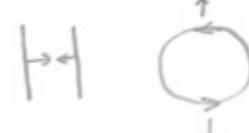
$$|E| = N \frac{d\phi_B}{dt} =$$

$$= N \cdot A \cdot \sin \theta \frac{dB}{dt} =$$

$$= 2 \cdot 0,24^2 \cdot \sin 60^\circ \frac{6,0 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-3}} \text{ V} =$$

$$= 0,060 \text{ V} = \underline{\underline{60 \text{ mV}}}$$

⑧ När B genom lindningarna skar inducerar en ström i spiralfjädern
 Parallelle strömmar ger attraktion mellan ledarna



attraktion samst. från den nedre