

21E) Pythagoras gir $r^2 = (4d)^2 + d^2 = 17d^2$, der r er avstanden fra hver ladning Q til posisjonen $x = 4d$ på x -aksen. Av symmetrigrunner peker det totale elektriske feltet i positiv x -retning. Dvs, vi trenger x -komponenten av bidraget fra hver ladning. Disse er selvsagt like store og lik $E_x = E \cos \theta = (Q/4\pi\epsilon_0 r^2) \cdot (4/\sqrt{17})$. Her er θ vinkelen mellom x -aksen og linjen fra Q til posisjonen $x = 4d$. Vi setter inn for r^2 , ganger med to (pga at det er to ladninger) og får $E(x = 4d) = 2Q/17\sqrt{17}\pi\epsilon_0 d^2$.

22C) N2: $a = F/m = (2Q^2/4\pi\epsilon_0 d^2 m) \cdot (4 - 4/9) = 16Q^2/9\pi\epsilon_0 d^2 m$.

23F) Pythagoras gir $r = \sqrt{x^2 + L^2}$ slik at

$$V = \int dV = (\lambda/4\pi\epsilon_0) \int_{-L/2}^{L/2} \frac{dx}{\sqrt{x^2 + L^2}}.$$

Integralet er oppgitt, og innsetting av grenser gir en faktor $\ln(1 + 1/\sqrt{5}) - \ln(1 - 1/\sqrt{5}) = 0.96$.

24B) $p = -Qa + 2Q \cdot 3a = 5Qa$.

25D) $V(z = 2a) = (Q/4\pi\epsilon_0 a) \cdot (2/1 - 1/1 - 1/2) = Q/8\pi\epsilon_0 a$.

26C) $U = (Q^2/4\pi\epsilon_0 a) \cdot (-2/2 - 2/3 + 1/1) = -Q^2/6\pi\epsilon_0 a$.

27B) Posisjonen $z = 7a/2$ er på samme side av samtlige fire ladde plan. Hvert plan bidrar med $\sigma/2\epsilon_0$ til det totale elektriske feltet. Dvs, $E = 4 \cdot \sigma/2\epsilon_0 = 2\sigma/\epsilon_0$.

28A) $C = (1/2.3 + 1/3.2)^{-1} \text{ nF} + 5.5 \text{ nF} = 6.8 \text{ nF}$.

29A) $R = (1/(2.3 + 3.2) + 1/5.5)^{-1} \text{ k}\Omega = 2.8 \text{ k}\Omega$.

30F) Lik strøm gjennom de seriekoblede motstandene sammen med Ohms lov betyr at den påtrykte spenningen fordeler seg proporsjonalt med motstandsverdiene. Dermed: $9.0 \text{ V} \cdot 8.8 / (6.6 + 7.7 + 8.8) = 3.4 \text{ V}$.

31E) $P = VI = V^2/R = 9.0^2 / (6.6 + 7.7 + 8.8) \text{ W} = 3.5 \text{ W}$.

32D) Akselerasjon gjennom spenning V gir kinetisk energi $m_e v^2/2 = eV$, dvs $v = \sqrt{2eV/m_e}$. I magnetfeltet gir N2 med $F = evB$ og $a = v^2/r$ kombinert med resultatet for v en radius $r = (m_e/eB)\sqrt{2eV/m_e} = 1.6 \text{ mm}$.

33B) Med formelark og $x = 0$ (her: $z = 0$): $B = \mu_0 I / 2R = 6.3 \mu\text{T}$.

34A) Volum pr vannmolekyl: $V = 18 \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} / 1000 \text{ kg/m}^3 = 2.99 \cdot 10^{-29} \text{ m}^3$. Dermed: $P = p/V = 0.21 \text{ C/m}^2$.

35C) $L = \mu N^2 A / l = 0.79 \text{ H}.$

36D) $C = \varepsilon A / d = \varepsilon_r \varepsilon_0 A / d = 0.88 \mu\text{F}.$

37E) K2 gir $V_0 \sin \omega t = Q/C$, dvs $Q(t) = V_0 C \sin \omega t$. Dvs, $I(t) = dQ/dt = V_0 \omega C \cos \omega t$ slik at strøamplituden blir $I_0 = V_0 \omega C = 377 \text{ A}.$

38B) $V_1(t) = V_0 \sin \omega t$ og $V_2(t) = V_0 \sin(\omega t + \pi/2)$. Med oppgitt trigonometrisk relasjon: $V_2 - V_1 = 2V_0 \cos(\omega t + \pi/4) \cdot \sin \pi/4 = \sqrt{2}V_0 \cos(\omega t + \pi/4)$. Amplituden er dermed $57 \text{ V}.$

39F) $\exp(-\gamma t) = \exp(-Rt/2L) = \exp(-0.015 \cdot 600/3) = \exp(-3) \simeq 1/20.$

40A) $\omega_0/\Delta\omega = \omega_0/2\gamma$ som med $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$ og $2\gamma = R/L$ blir $6.67/0.01 = 667.$