9. ELEKTROSTATYKA: Zasada superpozycji pól - odpowiedzi

9.1. a) odległość od ładunku Q_1, pomiędzy ładunkami Q_1 i Q_2: $x = r\frac{Q_1-\sqrt{Q_1Q_2}}{Q_1-Q_2} = \frac{2}{3}r$

b) odległość od ładunku Q_2:, na zewnątrz układu Q_1 i Q_2: $x = r\frac{Q_2+\sqrt{Q_1Q_2}}{Q_1-Q_2} = r$

9.2. $q = \sqrt{\frac{mgx^3}{k\sqrt{4l^2-x^2}}}$

9.3. $\rho = \frac{\varepsilon\rho_0}{\varepsilon-1}$

9.4. $q = \frac{4}{3}\pi\rho r^3\sqrt{\frac{G}{k}}$

9.5. a) $E = \frac{8kq(d^2+4x^2)}{(d^2-4x^2)^2}$; $V = \frac{\pm 2kqx}{\frac{d^2}{4}-x^2}$; znak potencjału jest taki, jak znak ładunku dipola znajdującego się bliżej ładunku próbnego

b) $E = \frac{2kqxd}{\left(x^2-\frac{d^2}{4}\right)^2}$; $V = \frac{\pm kqd}{x^2-\frac{d^2}{4}}$

c) $E = \frac{2kqd}{x^3} = \frac{2kM_e}{x^3}$; $V = \frac{\pm kM_e}{x^2}$, gdzie $M_e = qd -$ moment dipolowy

We wszystkich przypadkach: $F = Eq_1$

9.6. $E = \frac{kQd}{\left(x^2+\frac{d^2}{4}\right)^{3/2}}$ oraz $V = 0$. Gdy $x >> d$: $E = \frac{kQd}{x^3} = \frac{2kM_e}{x^3}$

9.7. a) $E = 0$; $V = -3\sqrt{3}\frac{kq}{a}$; b) $E = 6\frac{kq}{a^2}$; $V = -\sqrt{3}\frac{kq}{a}$; c) $E = 6\frac{kq}{a^2}$; $V = \sqrt{3}\frac{kq}{a}$

9.8. np. między ładunkami q_2 i q_3: $E = \frac{4k}{r^2}\sqrt{16(Q_3-Q_2)^2 + \frac{1}{25}Q_1^2 + \frac{2}{5}Q_1(Q_3-Q_2)\cos(\text{arctg}2)}$, a na środku przeciwprostokątnej $E = \frac{2k}{r^2}\sqrt{(Q_2-Q_1)^2+Q_3^2}$.

9.9. a) $E = 0$; b) $E = 0$; c) $E = 4\sqrt{2}\frac{kq}{a^2}$

9.10. $E = \frac{kq(a\sqrt{2}+2r)}{(a^2+ar\sqrt{2}+r^2)^{3/2}} - \frac{kq}{(r+a\sqrt{2})^2} - \frac{kq}{r^2}$

9.11. $E = 0$

9.12. $E = \frac{2k\lambda}{R}$; $F = \frac{2k\lambda q}{R}$

9.13. a) $E = \frac{2\pi k\lambda hR}{(h^2+R^2)^{3/2}}$; b) $E = 0$; wartość max dla $h = \frac{\sqrt{2}}{2}R$

9.14. $\boldsymbol{E} = \frac{\boldsymbol{kQ\left(x+\frac{1}{2}R\right)}}{\left(\left(x+\frac{1}{2}R\right)^2+R^2\right)^{3/2}} + \frac{\boldsymbol{kQ\left(x-\frac{1}{2}R\right)}}{\left(\left(x-\frac{1}{2}R\right)^2+R^2\right)^{3/2}}$

9.15. a) $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon\varepsilon_0}\left(1-\frac{h}{\sqrt{R^2+h^2}}\right)$; b) $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon\varepsilon_0}$; c) $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon\varepsilon_0}$;

9.16. $E = \frac{\sigma h}{2\varepsilon\varepsilon_0}\left(\frac{1}{\sqrt{\frac{d^2}{4}+h^2}} - \frac{1}{\sqrt{\frac{D^2}{4}+h^2}}\right)$

9.17. $h = \sqrt{\frac{R^2\left(1-\frac{2mg\varepsilon_0}{\sigma q}\right)^2}{1-\left(1-\frac{2mg\varepsilon_0}{\sigma q}\right)^2}}$; 9.18. $E = \frac{2k\lambda}{x}$

9.19. $E = \frac{2k\lambda}{x}\cos\frac{\alpha+\beta}{2}$; 9.20. $E = \frac{k\lambda}{x}$ 9.21. $F = \varepsilon\varepsilon_0\frac{SU^2}{d^2}$