

Тема: Закон Кулона

№ 1

Заряд 1	Заряд 2	Расстояние между зарядами	Диэлектрическая проницаемость	Сила, Н
протон	протон	4,7 мм	Слюда	?
Дано: $q_1 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $q_2 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $\varepsilon = 6$ $r = 4,7 \text{ мм}$ Найти: $F = ?$		СИ $4,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}$	Решение: $F = \frac{k q_1 q_2 }{\varepsilon \cdot r^2}$ $[F] = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{Кл} \cdot \text{Кл}}{\text{Кл}^2 \cdot \text{м}^2} = \text{Н}$ $F = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6 \cdot (4,7 \cdot 10^{-3})^2} =$ $= \frac{9 \cdot 1,6 \cdot 1,6}{6 \cdot (4,7)^2} \cdot 10^{9-19-19+6} = 0,17 \cdot 10^{-23} (\text{Н})$ Ответ: $F = 0,17 \cdot 10^{-23} (\text{Н})$ $9 \cdot 1,6 \cdot 1,6 / 6 / 4,7 / 4,7$	

№ 2

Заряд 1	Заряд 2	Расстояние между зарядами	Диэлектрическая проницаемость	Сила, Н
протон	электрон	?	керосин	$2,4 \cdot 10^{-23}$
Дано: $q_1 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $q_2 = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $\varepsilon = 2,1$ $F = 2,4 \cdot 10^{-23} \text{ Н}$ Найти: $r = ?$		СИ	Решение: $F = \frac{k q_1 q_2 }{\varepsilon \cdot r^2} \Rightarrow F \varepsilon r^2 = k q_1 q_2 \Rightarrow$ $r^2 = \frac{k q_1 q_2 }{F \varepsilon}$ $r = \sqrt{\frac{k q_1 q_2 }{F \varepsilon}}$ $[r] = \sqrt{\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{Кл} \cdot \text{Кл}}{\text{Кл}^2 \cdot \text{Н}}} = \sqrt{\text{м}^2} = \text{м}$ $r = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{2,4 \cdot 10^{-23} \cdot 2,1}} = 20,16$ $= \sqrt{\frac{9 \cdot 1,6 \cdot 1,6}{2,4 \cdot 2,1} \cdot 10^{9-19-19+23}}$ $= \sqrt{4,57 \cdot 10^{-6}} =$ $= 2,14 \cdot 10^{-3} (\text{м})$ Ответ: $r = 2,14 \cdot 10^{-3} (\text{м})$ $9 \cdot 1,6 \cdot 1,6 / 2,4 / 2,1$	

№ 3

Заряд 1	Заряд 2	Расстояние между зарядами	Диэлектрическая проницаемость	Сила, Н
электрон	протон	3,1 мм	?	$2,2 \cdot 10^{-23}$
Дано: $q_1 = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $q_2 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $r = 3,1 \text{ мм}$ $F = 2,2 \cdot 10^{-23} \text{ Н}$ Найти: ε—?				
СИ $3,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}$				
Решение: $F = \frac{k q_1 q_2 }{\varepsilon \cdot r^2}$ $F \varepsilon r^2 = k q_1 q_2$ $\varepsilon = \frac{k q_1 q_2 }{F r^2}$ $[\varepsilon] = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{Кл} \cdot \text{Кл}}{\text{Н} \cdot \text{Кл}^2 \cdot \text{м}^2} = 1$ $\varepsilon = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{2,2 \cdot 10^{-23} \cdot (3,1 \cdot 10^{-3})^2} =$ $= \frac{9 \cdot 1,6 \cdot 1,6}{2,2 \cdot (3,1)^2} \cdot 10^{9-19-19+23+6} = 1,09 \cdot 10^0$ $= 1,09$ Ответ: $\varepsilon = 1,09$ $9 \cdot 1,6 \cdot 1,6 / 2,2 / 3,1 / 3,1$				

№ 4

Заряд 1	Заряд 2	Расстояние между зарядами	Диэлектрическая проницаемость	Сила, Н
?	?	3,2 мм	вода	$4,7 \cdot 10^{-23}$
Дано: $r = 3,2 \text{ мм}$ вода $\varepsilon = 81$ $q_1 = q_2$ $F = 4,7 \cdot 10^{-23} \text{ Н}$ Найти: q_1—? q_2—?				
СИ $4,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$				
Решение: $F = \frac{k q_1 q_2 }{\varepsilon \cdot r^2}$ $F \varepsilon r^2 = k q_1 q_2 \quad \text{т.к. } q_1 = q_2 = q$ $F \varepsilon r^2 = k q^2$ $q^2 = \frac{F \varepsilon r^2}{k}$ $q = \sqrt{\frac{F \varepsilon r^2}{k}}$ $[q] = \sqrt{\frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2}} = \sqrt{\text{Кл}^2} = \text{Кл}$ $q = \sqrt{\frac{4,7 \cdot 10^{-23} \cdot 81 \cdot (3,2 \cdot 10^{-3})^2}{9 \cdot 10^9}} =$ $= \sqrt{\frac{4,7 \cdot 81 \cdot (3,2)^2}{9}} \cdot 10^{-23-6-9} =$ $= \sqrt{433,15 \cdot 10^{-38}} = 20,81 \cdot 10^{-19} (\text{Кл})$ Ответ: $q_1 = q_2 = 20,81 \cdot 10^{-19} (\text{Кл})$				