

Тема: Сила Лоренца

$$F_L = qvB \sin\alpha$$

F_L – сила Лоренца(Н)

q – заряд (Кл)

v – скорость(м/с)

B – магнитная индукция (Тл)

α – угол между B и v (–)

$$R = \frac{mv}{qB}$$

R – радиус кривизны витка (м)

m – масса заряда (кг)

v – скорость(м/с)

q – заряд (Кл)

B – магнитная индукция (Тл)

Заряд электрона
$q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Заряд протона
$q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Масса электрона:
$m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Масса протона:
$m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$

α	$\sin\alpha$
0°	0
30°	0,5
45°	0,71
60°	0,86
90°	1

№ 1

Радиус	Магнитная индукция	Заряд	Скорость	Угол между B и I	Сила Лоренца
?	0,3 Тл	Электрон	1,2 Мм/с	30°	?
Дано: $B = 0,6 \text{ Тл}$ электрон $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ $v = 1,6 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ $\alpha = 45^\circ$ Найти: $F_L - ?$ $R - ?$	СИ $1,6 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	Решение: $F_L = qvB \sin\alpha$ $[F_L] = \text{Кл} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{Тл} = \frac{\text{Кл} \cdot \text{м} \cdot \text{Н}}{\text{с} \cdot \text{А} \cdot \text{м}} = \frac{\text{Кл} \cdot \text{м} \cdot \text{Н} \cdot \text{с}}{\text{с} \cdot \text{Кл} \cdot \text{м}} =$ $= H$ $F_L = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,6 \cdot 10^6 \cdot 0,6 \cdot \sin 45^\circ$ $= 1,6 \cdot 1,6 \cdot 0,6 \cdot 0,71 \cdot 10^{-19+6}$ $= 1,09 \cdot 10^{-13} (\text{Н})$			

		$R = \frac{m\sigma}{qB}$ $[R] = \frac{\kappa\sigma \cdot m}{Kл \cdot Tл \cdot c} = \frac{\kappa\sigma \cdot m \cdot A \cdot м}{Kл \cdot H \cdot c} = \frac{\kappa\sigma \cdot m \cdot Kл \cdot м}{Kл \cdot H \cdot c \cdot c}$ $= \frac{\kappa\sigma \cdot m \cdot Kл \cdot м \cdot c^2}{Kл \cdot \kappa\sigma \cdot м \cdot c \cdot c} = м$ $R = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 1,6 \cdot 10^6}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,6} = \frac{9,1 \cdot 1,6}{1,6 \cdot 0,6} \cdot 10^{-31+6+19}$ $= 15,17 \cdot 10^{-6} (м)$ <p><i>Ответ:</i> $F_л = 1,09 \cdot 10^{-13} (H)$; $R = 15,17 \cdot 10^{-6} (м)$</p>
--	--	--

№ 2

Радиус	Магнитная индукция	Заряд	Скорость	Угол между В и I	Сила Лоренца
?	?	Протон	1,8 Мм/с	30°	$0,7 \cdot 10^{-12} (H)$
Дано: $F_л = 0,7 \cdot 10^{-12} (H)$ протон $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{кг}$ $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{Кл}$ $V = 1,8 \text{ Мм/с}$ $\alpha = 30^\circ$ Найти: $B - ?$		СИ	Решение: $F_л = q\sigma B \sin\alpha \Rightarrow B = \frac{F_л}{q\sigma \sin\alpha}$ $[B] = \frac{H \cdot c}{Kл \cdot м} = \frac{H}{A \cdot м} = Tл$ $B = \frac{0,7 \cdot 10^{-12}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,8 \cdot 10^6 \sin 30^\circ}$ $= \frac{0,7}{1,6 \cdot 1,8 \cdot 0,5} \cdot 10^{-12+19-6}$ $= 0,49 \cdot 10^7 (Tл) = 4,9 (Tл)$ <p><i>Ответ:</i> $B = 4,9 (Tл)$</p>		

№ 3

Радиус	Магнитная индукция	Заряд	Скорость	Угол между В и I	Сила Лоренца
?	0,9 Тл	Протон	?	60°	$0,5 \cdot 10^{-12} (H)$
Дано: $F_л = 0,5 \cdot 10^{-12} (H)$ протон $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{кг}$ $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{Кл}$ $\alpha = 60^\circ$ $B = 0,9 Tл$ Найти: $\sigma - ?$		СИ	Решение: $F_л = q\sigma B \sin\alpha \Rightarrow \sigma = \frac{F_л}{qB \sin\alpha}$ $[\sigma] = \frac{H}{Kл \cdot Tл} = \frac{H \cdot A \cdot м}{Kл \cdot H} = \frac{H \cdot Kл \cdot м}{Kл \cdot с \cdot H} = \frac{м}{с}$ $\sigma = \frac{0,5 \cdot 10^{-12}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,9 \cdot \sin 60^\circ} = \frac{0,5}{1,6 \cdot 0,9 \cdot 0,86} \cdot 10^{-12+19}$ $= 0,40 \cdot 10^7 (м/с)$ <p><i>Ответ:</i> $\sigma = 0,40 \cdot 10^7 (м/с)$</p>		