

# Теоретическая часть

**Сила Лоренца** — сила, с которой электромагнитное поле действует на точечную заряженную частицу

$$\mathbf{F} = q (\mathbf{E} + [\mathbf{v} \times \mathbf{B}])$$

$$F_L = q[v, B]$$

$$F_L = q v B \sin \alpha$$

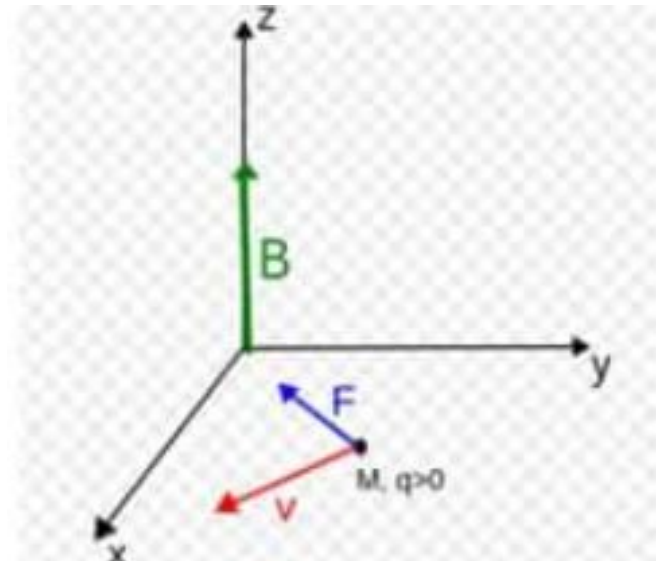
$F_L$  — модуль силы Лоренца

$|q|$  — модуль заряда частицы

$U$  — скорость частицы

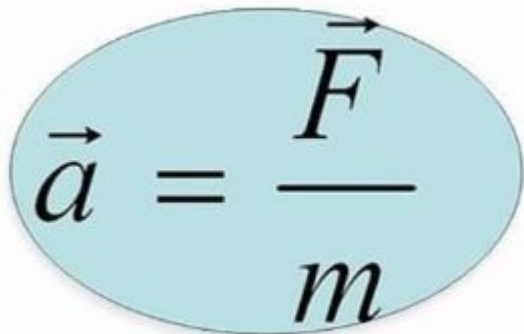
$B$  — магнитная индукция поля

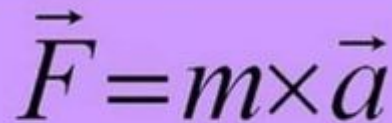
$\alpha$  — угол между вектором магнитной индукции и вектором скорости заряженной частицы

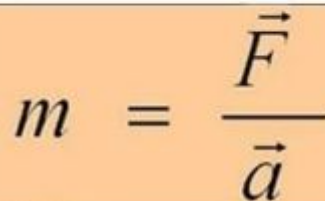


# Теоретическая часть

**Второй закон Ньютона.** Тело находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор пока на него не действует сила или действие сил скомпенсировано.


$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$


$$\vec{F} = m \times \vec{a}$$


$$m = \frac{\vec{F}}{\vec{a}}$$

$a$  - ускорение ( $\text{м/с}^2$ )

$F$  - равнодействующая всех сил, приложенных к телу (Н)

$m$  - масса (кг)

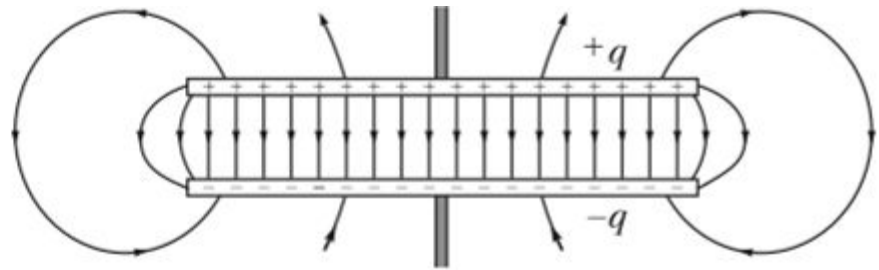
# Теоретическая часть

**Напряженность электрического поля** - векторная физическая величина, характеризующая электрическое поле в данной точке и равная отношению  $F$ , действующей на неподвижный точечный заряд, помещённый в данную точку поля, к величине этого заряда  $q$ :  $F = E \cdot q$

**Сила Кулона** сила взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме пропорциональна их величинам  $q_1$  и  $q_2$  и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними  $r$ .

$$E = F/q$$

$$C = \frac{q}{\varphi} = \frac{q}{Ed} = \frac{q}{(\sigma/\epsilon\epsilon_0)d} = \frac{qS\epsilon\epsilon_0}{qd}$$



**Задача 1.** В момент  $t = 0$  из одной пластины плоского конденсатора вылетел электрон с пренебрежимо малой скоростью. Между пластинами приложено ускоряющее напряжение, меняющееся во времени по закону  $U = at$ , где  $a = 100$  В/с. Расстояние между пластинами  $l = 5,0$  см. С какой скоростью электрон подлетит к противоположной пластине?

**Задача 2.** Частица с удельным зарядом  $q/m$  движется прямолинейно под действием электрического поля  $E = E_0 - ax$ , где  $a$  — положительная постоянная,  $x$  — расстояние от точки, в которой частица первоначально покоилась. Найти:  
а) расстояние, пройденное частицей до точки, где она остановилась;  
б) ускорение частицы в этой точке.

**Задача 3.** Протон, ускоренный разностью потенциалов  $U = 500$  кВ, пролетает поперечное однородное магнитное поле с индукцией  $B = 0,51$  Т. Толщина области с полем  $d = 10$  см (рис. 3.99). Найти угол  $\alpha$  отклонения протона от первоначального напра

