

## Расчетно-графическое задание

### “Движение заряженной частицы в магнитном поле”

Заряженная частица с зарядом  $Q$ , массой  $m$ , влетает в магнитное поле под углом  $\alpha$  к силовым линиям магнитного поля с начальной скоростью  $\vec{v}$ . На частицу действует сила тяжести, направленная против оси  $Y$ .

1. Составить уравнение движения частицы.
2. Составить уравнение движения частицы в плоскости  $OY$ , перпендикулярной силовым линиям магнитного поля.
3. Определить:

$R$  - радиус кривизны траектории частицы в магнитном поле;

$a_\tau$  - тангенциальное ускорение частицы;

$a_n$  - нормальное ускорение частицы;

$v_\tau$  - тангенциальную скорость частицы;

$v_n$  - нормальную скорость частицы;

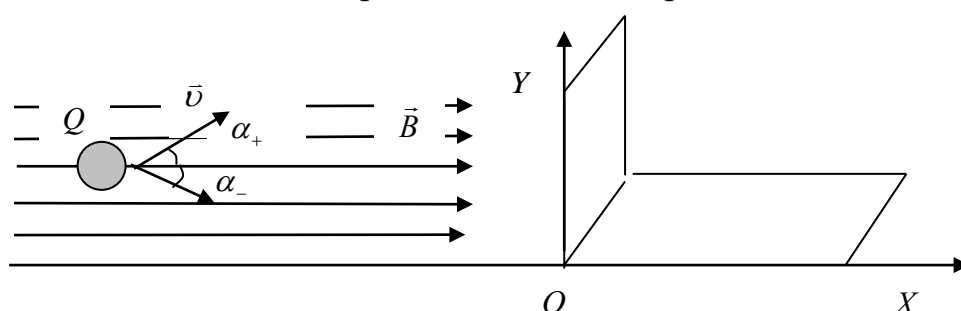
$T$  – период обращения частицы;

$H$  – шаг спиральной линии.

4. Построить графики:

$y(x)$  – зависимость координаты – “ $y$ ” частицы от ее положения “ $x$ ” (направление осей  $X, Y$  показано на рисунке).

$v(t)$  – зависимость скорости частицы от времени,



Исходные параметры частицы.

Вариант	Частица	$\alpha_+$ , град.	$\alpha_-$ , град.	$v_0$ , км/с
1	${}^4\text{He}^{2+}$	45	-	200
2	${}^{10}\text{B}^{3+}$	-	40	100
3	${}^{23}\text{Na}^+$	-	60	300
4	${}^{31}\text{P}^+$	30	-	400
5	${}^{121}\text{Sb}^+$	-	15	80
6	${}^{28}\text{N}_2^+$	60	-	50
7	${}^{48}\text{BF}_2^+$	10	-	500
8	${}^{16}\text{NH}_2^-$	45	-	200
9	Протон	-	60	1000
10	Электрон	30	-	100
11	${}^4\text{He}^{2+}$	-	45	200
12	${}^{28}\text{N}_2^+$	20	-	400
13	${}^{31}\text{P}^+$	15	-	300
14	Электрон	60	-	100

15	$^{121}\text{Sb}^+$	20	-	200
16	Протон	-	60	400
17	$^{10}\text{B}^{3+}$	-	20	300
18	$^4\text{He}^{2+}$	-	60	400
19	Электрон	-	15	2000
20	$^{16}\text{NH}_2^-$	30	-	500
21	$^{48}\text{BF}_2^+$	-	20	100
22	Протон	10	-	700
23	$^{121}\text{Sb}^+$	-	45	100
24	$^{48}\text{BF}_2^+$	60	-	50
25	$^4\text{He}^{2+}$	-	30	300

Вариант	Частица	В, мТл	Время,с
1	$^4\text{He}^{2+}$	1	0,0001
2	$^{10}\text{B}^{3+}$	2	0,001
3	$^{23}\text{Na}^+$	3	0,01
4	$^{31}\text{P}^+$	4	0,1
5	$^{121}\text{Sb}^+$	5	1
6	$^{28}\text{N}_2^+$	1	10
7	$^{48}\text{BF}_2^+$	2	0,0001
8	$^{16}\text{NH}_2^-$	3	0,001
9	Протон	4	0,01
10	Электрон	5	0,1
11	$^4\text{He}^{2+}$	1	1
12	$^{28}\text{N}_2^+$	2	10
13	$^{31}\text{P}^+$	3	0,0001
14	Электрон	4	0,001
15	$^{121}\text{Sb}^+$	5	0,01
16	Протон	1	0,1
17	$^{10}\text{B}^{3+}$	2	1
18	$^4\text{He}^{2+}$	3	10
19	Электрон	4	0,0001
20	$^{16}\text{NH}_2^-$	5	0,001
21	$^{48}\text{BF}_2^+$	1	0,01
22	Протон	2	0,1
23	$^{121}\text{Sb}^+$	3	1
24	$^{48}\text{BF}_2^+$	4	10
25	$^4\text{He}^{2+}$	5	0,0001

## Содержание отчёта

### 1. Теоретическая часть:

- 1.1. Определения всех физических величин, которые встречаются в данной работе.
- 1.2. Основные расчётные формулы с пояснениями.

## 2. Расчётная часть:

- 2.1. Задание с исходными данными своего варианта.
- 2.2. Расчёт с пояснениями
- 2.3. Графики.
- 2.4. Анализ результатов. Заключение.