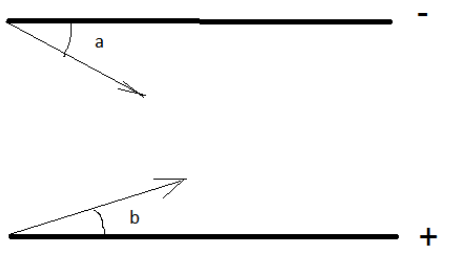


Расчетно-графические задания

РГЗ №1 “Движение заряженной частицы в электрическом поле”

Формулировка задания

Заряженная частица влетает в плоский конденсатор под углом α_+ к положительно заряженной пластине или под углом α_- к отрицательно заряженной пластине на расстоянии h_0 от отрицательно заряженной пластины. Пример: На приведенном ниже рисунке угол к отрицательно заряженной пластине составляет «а», а угол к положительно заряженной пластине составляет «b».



Параметры частицы:

m – масса,
 q – заряд,
 v_0 – начальная скорость,
 E_0 – начальная энергия.

Параметры конденсатора:

d – расстояние между пластинами,
 l – длина пластины (пластина имеет форму квадрата),
 Q – заряд,
 U – разность потенциалов между пластинами,
 C – емкость,
 W – энергия.

Численные значения параметров частицы и конденсатора приведены в таблицах 1 и 2 в соответствии с номером варианта. Определить величины, отмеченные знаком вопроса. Построить график зависимости, отмеченной знаком “+” в таблице 3 для каждого варианта.

Во всех заданиях построить траекторию частицы, показав обкладки конденсатора.

Аргументированно ответить на вопрос, вылетит ли частица за пределы конденсатора или останется в нем.

Обозначения:

$a_{\tau}(t)$ – зависимость тангенциального ускорения частицы от времени полета в конденсаторе,

$a_n(t)$ – зависимость нормального ускорения частицы от времени полета в конденсаторе,

$a(t)$ – зависимость полного ускорения частицы от времени полета в конденсаторе

$E(t)$ – зависимость кинетической энергии частицы от времени полета в конденсаторе,

$v(t)$ – зависимость скорости частицы от времени полета в конденсаторе

$p(t)$ – зависимость импульса частицы от времени полета в конденсаторе

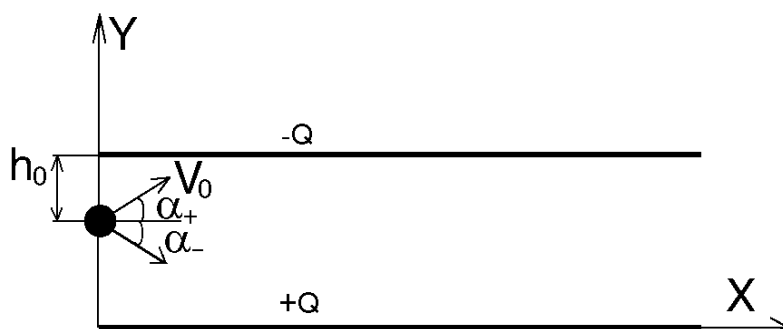


Рис. Исходные параметры частицы.

Силой тяжести пренебречь.

Параметры частицы

Таблица 1.

Вариант	Частица	α_+ , град.	α_- , град.	v_0 , км/с	h_0 , мм	E_0 , кэВ
1	${}^4\text{He}^{2+}$	-	20	?	5.3	10
2	${}^{10}\text{B}^{3+}$	-	40	100	2.1	?
3	${}^{23}\text{Na}^+$	0	1	?	6	40
4	${}^{31}\text{P}^+$	-	30	?	9	80
5	${}^{121}\text{Sb}^+$	-	15	80	7	?
6	${}^{28}\text{N}_2^+$	0	2	?	8.5	120
7	${}^{16}\text{NH}_2^-$	10	-	500	12	?
8	${}^{16}\text{NH}_2^-$	40	-	200	8	?
9	Протон	0	5	1000	5	?
10	Электрон	30	-	?	4	2
11	${}^4\text{He}^{2+}$	-	40	200	6	?
12	${}^{16}\text{NH}_2^-$	20	-	400	10	?
13	${}^{31}\text{P}^+$	15	-	300	10.5	?
14	Электрон	10	0	?	7	1
15	${}^{121}\text{Sb}^+$		20	?	15	60
16	Протон	-	60	?	5	4
17	${}^{10}\text{B}^{3+}$	-	20	?	10	20
18	${}^4\text{He}^{2+}$	0	5	400	17	?

19	Электрон	15	-	2000	2	?
20	$^{16}\text{NH}_2^-$	30	-	?	10	30
21	$^{48}\text{BF}_2^+$	-	20	?	5	100
22	Протон	-	10	700	17	?
23	$^{121}\text{Sb}^+$	-	40	100	5	?
24	$^{48}\text{BF}_2^+$	0	5	?	10	120
25	$^4\text{He}^{2+}$	-	30	300	2	?
26	Электрон	89	-	?	6	2.5
27	$^{31}\text{P}^+$	-	15	150	2	?
28	Протон	0	45	900	7	?

Параметры конденсатора

Таблица 2.

Вариант	d, мм	l, см	Q, мкКл	U, кВ	C, нФ	W, мДж
1	10	50	?	10	?	?
2	5	20	?	?	?	2.2
3	10	40	0.7	?	?	?
4	?	50	?	?	0.2	2
5	?	30	?	7	?	1.5
6	15	?	1.2	?	?	3
7	?	50	?	20	0.1	?
8	?	40	2	15	?	?
9	10	20	0.5	?	?	?
10	20	?	?	20	0.3	?
11	12	40	?	?	?	4
12	?	50	1.5	?	0.15	?
13	12	?	?	18	0.4	?
14	?	40	?	?	0.1	2.5
15	20	30	1.4	?	?	?
16	10	?	?	7	0.3	?
17	?	25	0.3	12	?	?
18	20	40	?	?	?	3
19	?	50	2	?	?	4
20	15	40	?	20	?	?
21	12	?	?	?	0.2	3.5
22	?	30	?	15	?	1.5
23	15	?	?	18	0.3	?
24	20	50	2.5	?	?	?
25	?	40	3	20	?	?
26	15	?	?	15	0.2	?
27	10	40	?	15	?	?
28	15	40	?	?	?	4

Графические зависимости

Таблица 3.

Вариант	$a_\tau(t)$	$a_n(t)$	$E(t)$	$V(t)$	$p(t)$	$a(t)$
1	+					
2		+				
3						
4			+			
5				+		
6					+	
7						+
8	+					
9		+				
10			+			
11			+			
12				+		
13					+	
14						+
15	+					
16		+				
17		+				
18			+			
19				+		
20					+	
21						+
22	+					
23		+				
24						
25			+			
26				+		
27					+	
28						+