**Электромагнетизм**

***Задача 1: частица в МП соленоида***

***Условие задачи:***

Частица массой *m* с зарядом *q* и начальной скоростью *V0* = 0 в однородном электростатическом поле проходит ускоряющую разность потенциалов *U* и приобретает скорость *V*.

С этой скоростью частица влетает в длинный соленоид под углом α к направлению линий его магнитного поля. Соленоид имеет длину *l*, *N* витков, площадь поперечного сечения соленоида *S* и по нему течет ток *I*. Внутри соленоида частица движется по винтовой линии радиуса *R* с шагом *h*. Сделав *К* оборотов, частица вылетает из соленоида.

***Ниже в таблице приведены следующие данные:***

*m* – масса частицы, г;

*q*–заряд частицы, нКл;

*U –*разность потенциалов, В

α – угол в градусах,

*l –*длина соленоида, см;

*V –*скорость частицы, м/с;

*N –*число витков соленоида;

*I –*сила тока в витках соленоида, А

*L –*индуктивность соленоида, Гн

*ω –*объемная плотность энергии магнитного поля соленоида, Дж/м3

*W –*энергия магнитного поля соленоида, Дж

*h –*шаг спирали*,* см;

*R*– радиус винтовой линии, см

*К*–число оборотов, которое сделает частица при движении внутри соленоида

**Задание:**

1. Определить недостающие данные своего варианта (см. таблицу), проделав все необходимые расчеты и пояснив все используемые в них формулы..
2. Сделать рисунок, на котором показать траекторию движения частицы внутри соленоида.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ар. | *m*, 10-30, кг | *q*,  10-19,  Кл | *U*, B | α,  град. | *l*,м | v,  105,  м/с | *N,*  витк. | *I*, A | *L*,  мГн | ω,  Дж/м3 | *W*,  мДж | *h*, м | *R*,см | *К*, витк. | *S*,  см2 | *В*,  мТл |
| 1. | 0,91 | 1,6 | 1000 | 30 | 0,8 |  | 2000 | 5,0 |  |  | 20 |  |  |  |  |  |
| 2. | 1673 | 1,6 | 50 | 45 | 1,2 |  | 3000 | 100 |  |  | 4200 |  |  |  |  |  |
| 3. | 6692 | 3,2 |  | 45 | 1,0 | 1,0 |  | 100 |  |  | 6000 |  | 0,20 |  |  |  |
| 4. | 0,91 | 1,6 | 1000 |  |  |  |  | 5,0 | 1,60 |  |  | 3,69 |  | 21,7 | 2,54 |  |
| 5. | 1673 | 1,6 |  | 45 | 1,2 |  |  |  | 0,84 | 39300 |  | 1,44 |  | 83,3 | 0,89 |  |
| 6. | 6692 | 3,2 |  | 60 | 0,8 | 1,00 |  | 200 | 0,5 |  |  |  |  | 100 |  |  |
| 7. | 1673 | 1,6 | 50 |  |  |  |  | 100 | 0,84 |  |  | 1,44 |  |  | 0,89 | 314 |
| 8. | 0,91 | 1,6 | 1000 | 30 | 0,8 | 188 |  | 5,0 |  |  | 20 |  | 0,34 |  |  |  |
| 9. | 1673 | 1,6 |  | 45 | 1,2 | 0,98 |  | 100 |  |  | 4200 |  | 0,23 |  |  |  |
| 10. | 6692 | 3,2 | 100 | 30 |  |  |  |  | 1,0 |  | 5000 | 1,00 |  |  | 0,40 |  |
| 11. | 0,91 | 1,6 |  | 4,5 | 1,0 |  | 2500 | 4,0 |  |  |  |  | 0,50 |  | 3,00 |  |
| 12. | 1673 | 1,6 | 60 | 30 | 1,0 |  | 2500 |  | 0,60 | 65790 | 5000 |  |  |  |  |  |
| 13. | 6692 | 3,2 | 105 |  |  |  | 5810 |  | 1,20 | 212000 |  | 1,26 |  |  |  | 730 |
| 14. | 0,91 | 1,6 | 1500 | 4,5 | 1,0 |  | 2500 |  | 1,2 |  | 15 |  |  |  |  |  |
| 15. | 1673 | 1,6 |  |  |  | 1,07 |  | 129 |  | 65790 |  | 1,52 | 0,14 |  | 0,76 |  |
| 16. | 6692 | 3,2 |  | 30 | 0,25 | 0,98 | 2250 |  |  |  |  |  | 0,09 | 25,4 |  | 1111 |
| 17. | 0,91 | 1,6 |  | 60 |  | 230 |  | 4,5 | 1,20 | 53,6 |  | 3,64 |  | 27,5 |  |  |
| 18. | 1673 | 1,6 | 40 | 60 | 1,2 |  |  |  | 0,50 |  | 4500 |  |  |  |  | 350 |
| 19. | 6692 | 3,2 | 100 |  |  |  | 2633 |  |  | 27200 |  |  | 0,22 |  | 0,46 | 827 |
| 20. | 0,91 | 1,6 | 1500 |  | 1,0 |  | 1990 | 4,5 |  |  | 13 |  | 1,00 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |