

Билет 23, Задача 21

1)

Электрический ток. Плотность тока.  $J_{\text{плот}}$   
проводников. Подвижность зарядов.

1.1. Электрический ток - это по сути направленное движение частиц с зарядом, т.е. носителей электрического заряда. Например: электроны или ионы в электролитах (т.е. между катодом и анодом). В металлах (проводниках) электроны; в газе - электроны и возбужденные частицы, т.е. ионы.

Плотность есть понятие силы тока  $I$ , которое колич-но описывает ток.  $I$ -скаляр,  $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ , т.е. количество заряда, протекающее за единицу времени через поперечное сечение проводника  $\Delta S$

1.2. Плотностью тока называется величина силы тока, протекающего за единицу поперечного сечения проводника

$$j = \frac{\Delta I}{\Delta S} \left[ \frac{A}{m^2} \right] \text{ в СИ. } j = \frac{\Delta q}{\Delta S \Delta t}$$

1.3. Подвижность носителей заряда - коэффициент, характеризующий зависимость между  $V_{\text{дрейфа}}$  и внешней электрической полем.  $\left[ \frac{m^2}{B \cdot c} \right] \mu = \left| \frac{V_{\text{дрейфа}}}{E} \right|$

Его определяют реальные электроны на внешней поверхности (в металлах)



#### 1.4. Программирование по

Эмпирически можно заметить, что при  
малой частоте

- При этом тем сильнее свободными электронами  
то же проводники, не вызывают никаких изменений.  
(Металлы, диоды)

- Проводники излучают и поглощают (лучи)  
электронов, они представляют собой и акцион  
наполю и электроны, но между ними облучиваются  
дв. (полю), именно поэтому (акцион)

- Различия (от свободных электронов и фотонов)  
(разрешен, резина, дерево)

- Система электронов, при высокой температуре  
(в определенном интервале). (обладает полупроводн-аг)  
Плати можно вызвать полупроводниковое воздействие  
малой 20-го пил.

Свободные электроны  $t \downarrow \Rightarrow R \downarrow, R \rightarrow \infty$



Вопрос 2) Энергия магнитного момента во внешнем поле. Работа по перемещению магнитного момента (мом.-го тока).

1.1) В случае с контуром:

$\vec{m} = IS\vec{n}$ , где  $I$  - сила тока в контуре,  
 $S$  - площадь контура,  $\vec{n}$  - единичный вектор нормали  
к плоскости контура.

$\vec{m}$  направление стр.-ш с площадью правил  
буравчика (протиски по напр. тока), то  
магнитное поле действует по направлению  $\vec{m}$ .  
показывает напр.-ие  $\vec{m}$ .

Для произвольного контура  $\vec{m} = \oint \frac{I}{2} [\vec{r}, d\vec{r}]$ .

$\vec{r}$  - радиус вектор от  $O$  (элемент контура)

$U = -\vec{m} \cdot \vec{B}$  (пот. энергии)

$\vec{M} = \vec{m} \times \vec{B}$ ,  $|\vec{M}| = m B \sin \varphi$ ,  $\varphi \in (\vec{m}, \vec{B})$

1.2. При повороте контура совершается работа  
 $-dE_p$

$E_p = \int m B \sin \varphi d\varphi$  - потенци. энергия.

Магнитный момент и вектору магнитного  
поля. Магнитный момент  $\rightarrow$  в соот. с магн. полем  
момент пар сил, где силы направлены  
наоборот. вектор



Задача 21:  $B$ ;  $R$ ;  $\omega$ ;  $\Delta \varphi$ .



$$\vec{F} = e \vec{E} = m \vec{a}, \quad \vec{a} = \omega^2 R, \quad a_{\text{cm}} = \frac{\omega^2 R}{2}$$

$$F = e B \omega r^2 \text{ — сила Лоренца}$$

Как энергия электрона 2п-го

и 3-го:  $\Delta \varphi$  — разность потенциалов  $\Rightarrow$  разность

$$m \omega^2 r = e B \omega r + e E, \text{ тогда}$$

$$E(r) = \frac{m \omega^2 - e B \omega}{e} \cdot r \text{ — зависимость}$$

магн-му от  $r$  в центре

$$\Delta \varphi = \int_0^R E dr = \int_0^R \frac{m \omega^2 - e B \omega}{e} dr =$$

Ответ:

$$\Delta \varphi = \left( \frac{m \omega^2 - e B \omega}{e} \right) \frac{R^2}{2} = \frac{m \omega^2 R^2}{2e}$$