

## Практическая работа №4 по физике 10 класс

### Решение задач. Сила Ампера

Цель: отработка практических навыков при решении задач.

Ход урока

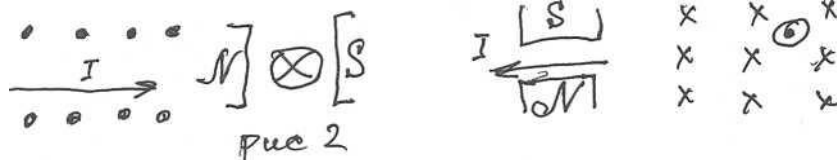
I. Организационный момент

II. Повторение материала

- Что устанавливает закон Ампера?
- Чему равен модуль силы Ампера?
- Сформулируйте правило, позволяющее определить направление силы Ампера.
- Приведите примеры использования силы Ампера.

III. Решение задач

1. В однородное магнитное поле внесены проводники с силами тока, направления которых указаны на рис. 2. Определите направления силы, действующей на каждый проводник со стороны магнитного поля.

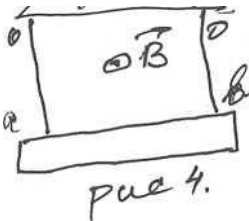


2. Определить направление тока в проводнике, находящемся в магнитном поле, если действующая на проводник сила имеет направление:



Рис 3

3. Прямой проводник  $ab$  длиной  $l = 0,5$  м, массой  $m = 0,5$  г подвешен горизонтально на двух невесомых нитях  $oa$  и  $ob$  в однородном магнитном поле (см. рис. 4).  $B = 24,5$  мТл и перпендикулярно к проводнику. Какой ток надо пропустить через проводник, чтобы одна из нитей разорвалась, если нить разрывается при нагрузке, равной силе, превышающей  $Mg - 39,2$  мН.



Дано:

$$l = 0,5 \text{ м}$$

$$m = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$B = 24,5 \text{ мТл}$$

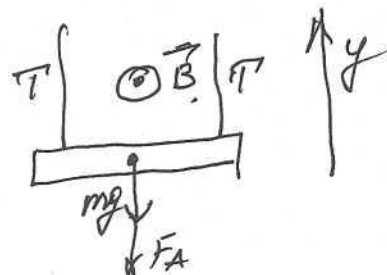
$$Mg = 39,2 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$$

$$F = ma$$

$$2F_{\text{нит}} - mg - F_A = 0$$

$$F_{\text{нит}} = \frac{1}{2} (mg + F_A) \geq Mg$$

$$2(1/2 - m)g - 3,75 \text{ (А)}$$



### Задача №1

Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 20 см, если сила тока в нем 300 мА, расположенный под углом  $45^\circ$  к вектору магнитной индукции. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.

$B=0,5\text{Тл}$ $L=20\text{см}=0,2\text{м}$ $I=300\text{мА}=0,3\text{А}$ $\alpha=45^\circ$	$F_a=BI L \sin \alpha$ $F_a=0,5\text{Тл} \cdot 0,2\text{м} \cdot 0,3\text{А} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} =$ $=0,003\text{Н}$
$F_a=?$	$[ \text{Тл} \cdot \text{м} \cdot \text{А} = \frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}} \cdot \text{м} \cdot \text{А} = \text{Н} ]$

### Задача 2

Проводник с током 5 А находится в магнитном поле с индукцией 10 Тл. Определить длину проводника, если магнитное поле действует на него с силой 20 н и перпендикулярно проводнику.

$I=5\text{А}$ $B=10\text{Тл}$ $F_a=20\text{Н}$ $\alpha=90^\circ$	$F_a=IBL \sin \alpha$ $L = \frac{F_a}{IB \sin \alpha} = \frac{F_a}{IB}$ $L = \frac{20\text{Н}}{5\text{А} \cdot 10\text{Тл}} = 0,4\text{м}$
$L=?$	

### Задача 3

Определить силу тока в проводнике длиной 20 см, расположенному перпендикулярно силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,06 Тл. если на него со стороны магнитного поля действует сила 0,48 н.

$L=20\text{см}=0,2\text{м}$ $B=0,06\text{Тл}$ $F_a=0,48\text{Н}$	$F_a=BLI \sin \alpha = BLI$ $I = \frac{F_a}{BL}$ $I = \frac{0,48\text{Н}}{0,2 \cdot 0,06\text{Тл}} = 40\text{А}$
$I=?$	

### «Задача 4

Проводник: длиной 20 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 ОмТл. Какую работу совершит источник тока, если проводник переместится на 1 О см перпендикулярно вектору магнитной индукции (вектор магнитной индукции перпендикулярен направлению тока в проводнике).

$L=20\text{см}=0,2\text{м}$ $I=50\text{А}$ $B=40*10^{-3}\text{Тл}$ $S=10\text{см}=0,1\text{м}$ $A=?$	$Fa=IBL\sin\frac{1}{2}=IBL$ $A=Fa*S=IBLS$ $A=50\text{А}*40*10^{-3}\text{Тл}*0,2\text{м}*0,1\text{м}=4*10^{-2}\text{Дж}$
--	---

### Задача 5

Проводник длиной 0,15 м перпендикулярен вектору магнитной индукция однородного магнитного поля, модуль которого  $B=0,4$  Тл. Сила тока в проводнике 8 А. ,  
 Найдите работу, которая была совершена при перемещении проводника на 0,025 метре по направлению действия силы Ампера.

$L=0,15\text{м}$ $B=0,4\text{Тл}$ $I=8\text{А}$ $S=0,025\text{м}$ $\alpha=90^0$ $A=?$	$A=Fa*S=BIL*\sin\alpha*S$ $A=0,4\text{Тл}*8\text{А}*0,15\text{м}*\sin90^0*0,025\text{м}= =0,012\text{Дж} [\text{Тл}*А*м*м=(\frac{Н}{А*м})\frac{А*м*м}{1}=\text{Н*м}=\text{Дж}] $
--	---

### Задача 1

4. Проводник с током  $I = 1$  А, массой  $m = 20$  г и длиной  $l = 20$  м подвешен на двух тонких проволоках и помещен в однородное магнитное поле с вектором, направленным вертикально (см. рис. 6). Величина индукции тока  $B = 0,5$  Тл. На какой угол от вертикали отклонится проволока, поддерживающая проводник?

Дано:	
$I=1$ А	$Ox \quad F-2T\sin\epsilon=0$
$M=20 \cdot 10^{-3}$ кг	$y=2T\cos\epsilon-mg=0$
$B=0,5$ Тл	$2T\sin\epsilon=BIL$
$\epsilon=?$	$2T\sin\epsilon=mg$
$\frac{2T\sin\epsilon}{2T\cos\epsilon} = \text{tg}\epsilon = \frac{BIL}{mg} = 0,5 \quad \epsilon = 26,5^\circ$	
Ответ: $26,5^\circ$	

Решить самостоятельно:

5. Рамка площадью  $S = 25$  см<sup>2</sup>, содержащая  $N = 100$  витков провода, помещена в однородное магнитное поле так, что индукция параллельна плоскости рамки. При величине тока в каждом витке  $I = 1$  А на рамку со стороны магнитного поля действует момент силы  $M = 5 \cdot 10^3$  Н·м. Определить величину  $B$  вектора индукции магнитного поля ( $2 \cdot 10^2$  Тл).

6. Прямолинейный проводник с током помещен в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 0,2$  Тл. Найдите величину силы, действующую на проводник, если его длина  $l = 10$  см, величина тока  $I = 3$  А, а направление тока составляет с направлением вектора индукции магнитного поля угол  $\alpha = 45^\circ$  ( $4,2 \cdot 10^2$  Н).

7. Жесткая проводящая квадратная рамка лежит на горизонтальной непроводящей поверхности и находится в магнитном поле, линии индукции которого параллельны двум сторонам рамки. Масса рамки  $m = 20$  г, длина ее стороны  $a = 4$  см, величина магнитной индукции  $B = 0,5$  Тл. Какой величины ток следует пропустить по рамке, чтобы одна из ее сторон начала подниматься ( $I = 5$  А)?

IV. Подведение итогов урока

Домашнее задание

Упражнение № 1 (1:2).