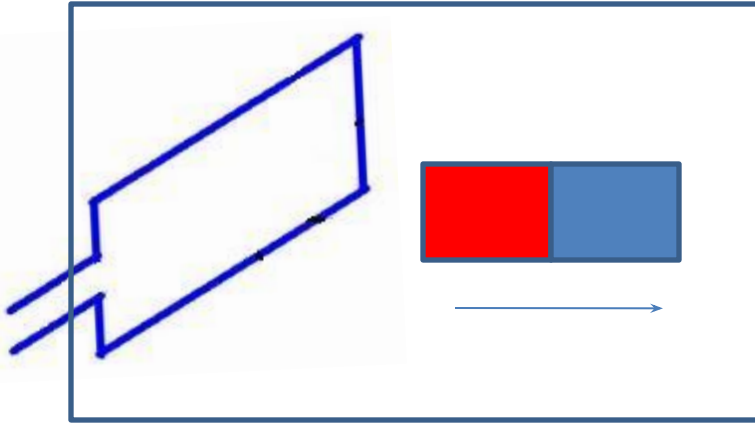




**САМОИНДУКЦИЯ.
ИНДУКТИВНОСТЬ.**

Определить направление индукционного тока:

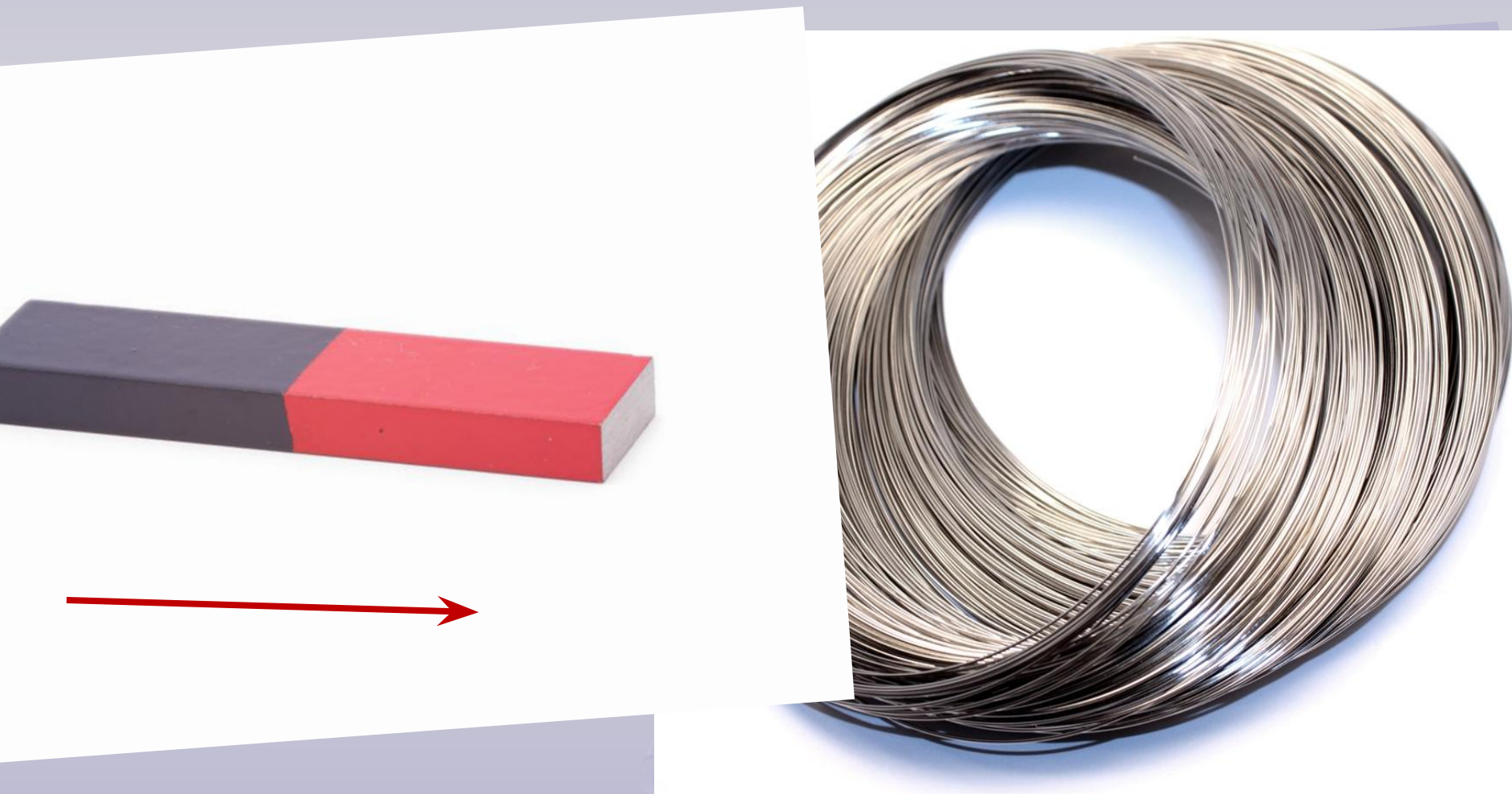
(1)



(1)

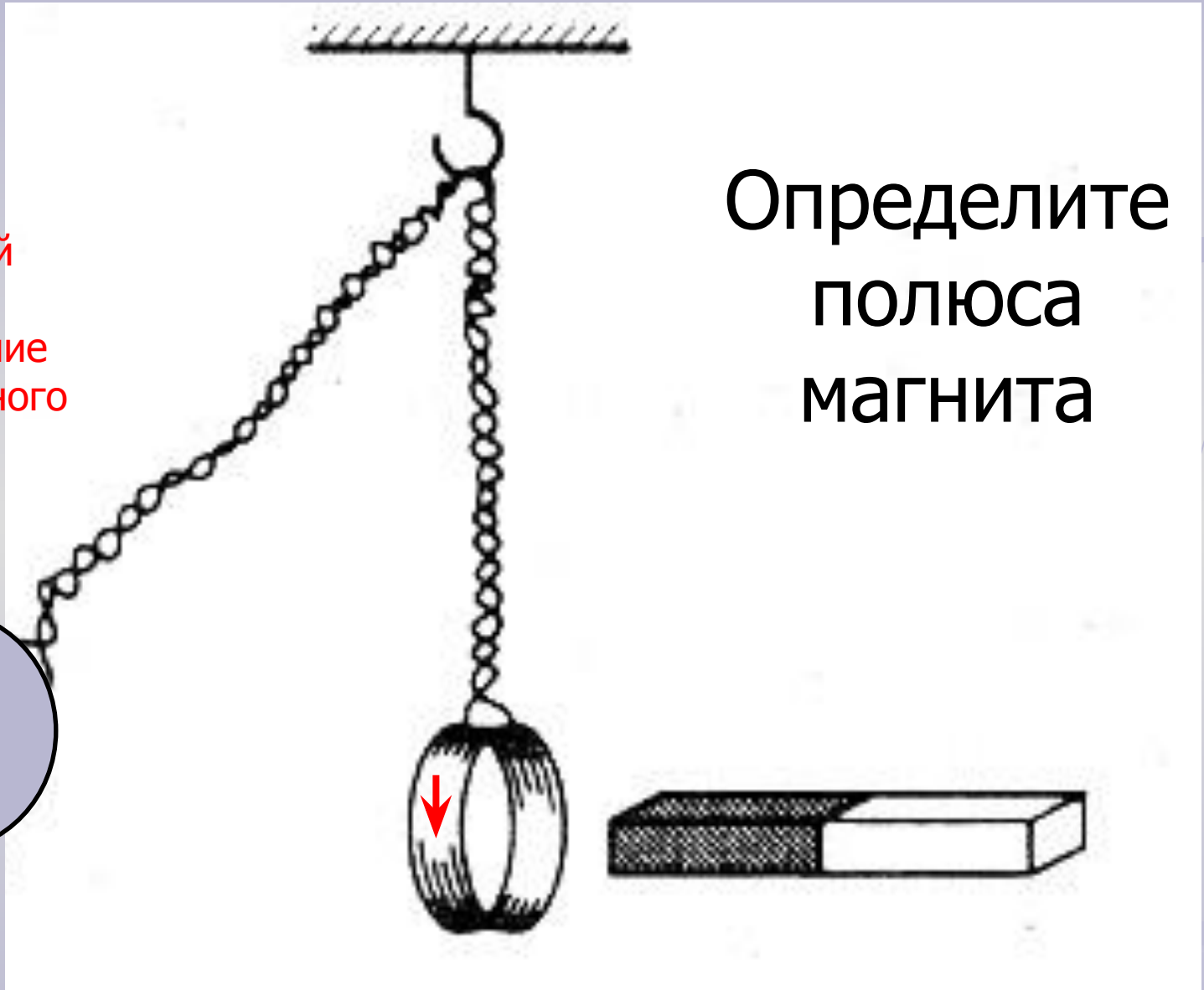
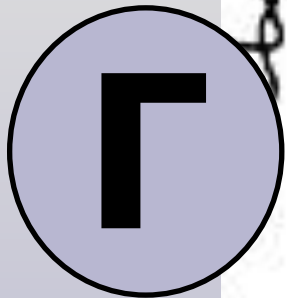


Определите направление индукционного тока



РАССМОТРИТЕ 2 СЛУЧАЯ: МАГНИТ ПРИБЛИЖАЕТСЯ, МАГНИТ УДАЛЯЕТСЯ

Стрелкой
указано
направление
индукционного
тока



Определите
полюса
магнита

Выведите формулу для определения ЭДС индукции в движущихся проводниках (2 пути).

Задание для элективного курса:

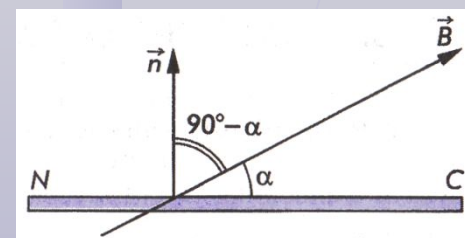
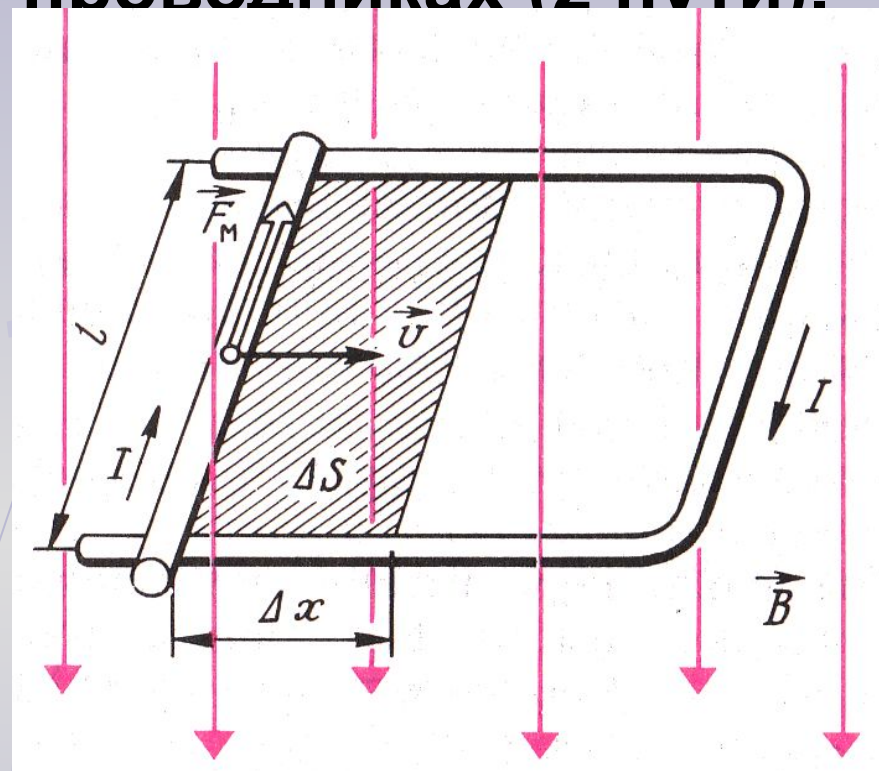
(оценивается четкость и последовательность изложения:

Путь 1. отправная формула; замены в формуле; обоснование; окончательный результат.

Путь 2. отправная формула; замены в формуле; обоснование; окончательный результат.

Вывод: сравнение окончательных формул, выведенных разными способами.

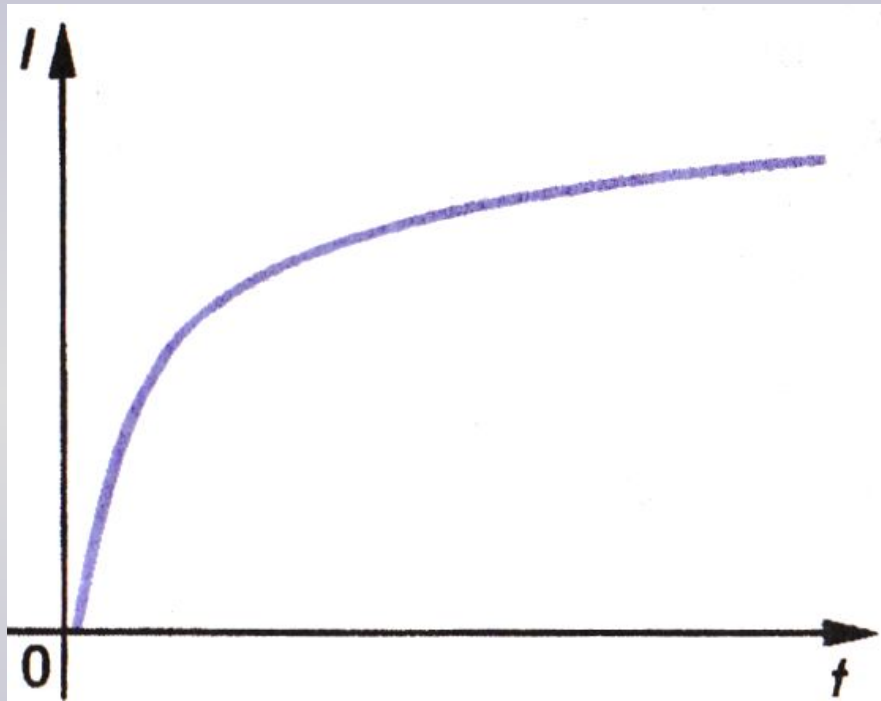
Для оценки прислать фото в ВК





САМОИНДУКЦИЯ.
ИНДУКТИВНОСТЬ.

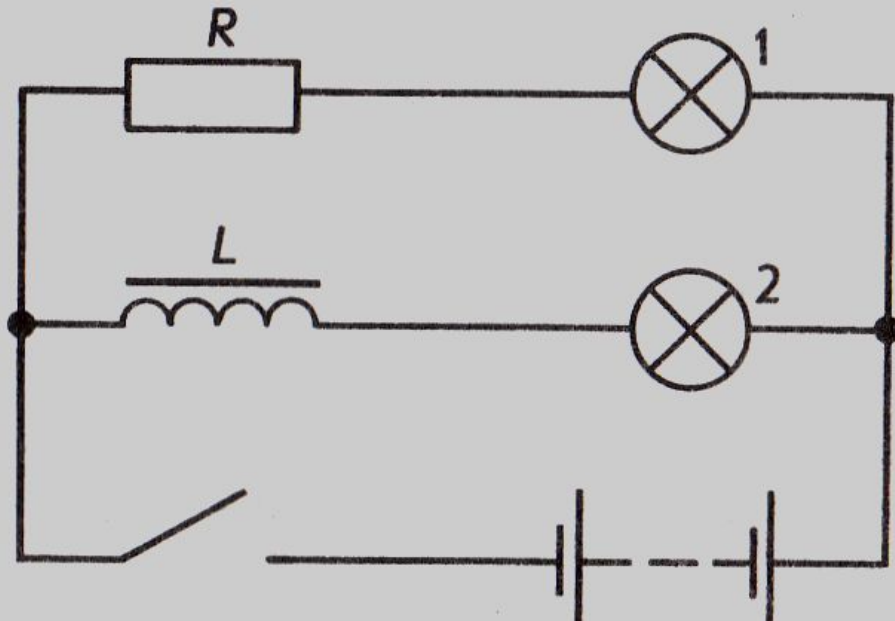
Явление самоиндукции:



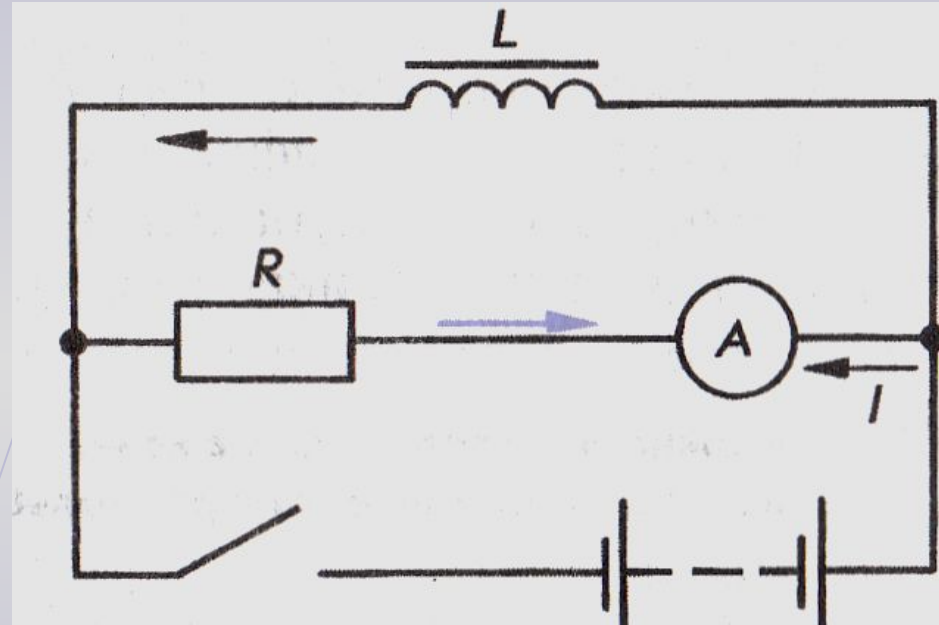
- При замыкании цепи определенное значение силы тока создается не сразу, а постепенно с течением времени.

- При самоиндукции проводящий контур играет двойную роль: по нему протекает ток, вызывающий индукцию, и в нем же появляется ЭДС индукции.
- По правилу Ленца: в момент нарастания тока в проводнике, в нем же создается индукционный ток (т.е. создается вихревое электрическое поле), препятствующий этому нарастанию тока.
- При убывании электрического тока вихревое поле этому препятствует.

Наблюдение явления самоиндукции на опытах:



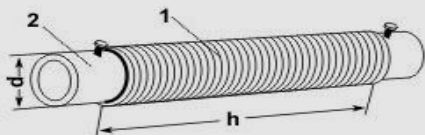
- При замыкании ключа первая лампа вспыхивает практически сразу, а вторая – с заметным опозданием. Возникающая ЭДС самоиндукции в катушке «тормозит» нарастание тока в ветви.



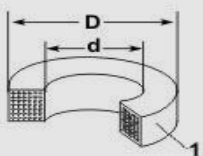
- При размыкании ключа в катушке возникает ЭДС самоиндукции, поддерживающая первоначальный ток, поэтому лампа гаснет не сразу после размыкания ключа.

Аналогия между самоиндукцией и инерцией:

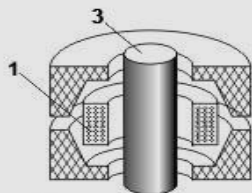
КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ



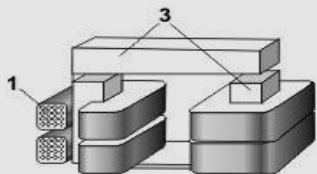
Цилиндрическая однослойная



Тороидальная многослойная



С цилиндрическим сердечником



с П-образным сердечником



Образцовая индуктивность на керамическом тороиде

© ООО «Кирилл и Мефодий»



- Какой из автомобилей легче «растолкнуть»?
- А остановить?
- Как называется явление стремления тела сохранить свою скорость в механике?
- Самоиндукция аналогична инерции: более «мощная» катушка сильнее препятствует нарастанию тока; она же потом, при размыкании, дольше его поддерживает.

■ каждая катушка индивидуальна, имея разное число витков и разный диаметр бобины.

■ Что произойдет, если в первом эксперименте заменить катушку на другую, с большим числом витков?

Индуктивность.

- Проследим последовательность:
 $\Phi \sim V \sim I$.
- Можно утверждать, что магнитный поток пропорционален силе тока:
 $\Phi = L \cdot I$, где L – коэффициент пропорциональности; он же – индуктивность контура; он же – коэффициент самоиндукции.

$$\mathcal{E}_{is} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

- Индуктивность – это физическая величина, численно равная ЭДС самоиндукции, возникающей в контуре при изменении силы тока на 1 А за 1 с.
- Единицы измерения индуктивности – 1 Генри:

$$1 \text{ Гн} = \frac{1 \text{ В}}{1 \frac{\text{А}}{\text{с}}} = 1 \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{А}}$$

$$[L] = [\text{Гн}]$$

Аналогия между механикой и электродинамикой (начало таблицы)

механика		электродинамика	
Инерция		Самоиндукция	
Масса	m	Индуктивность	L
Скорость	V	Сила тока	I

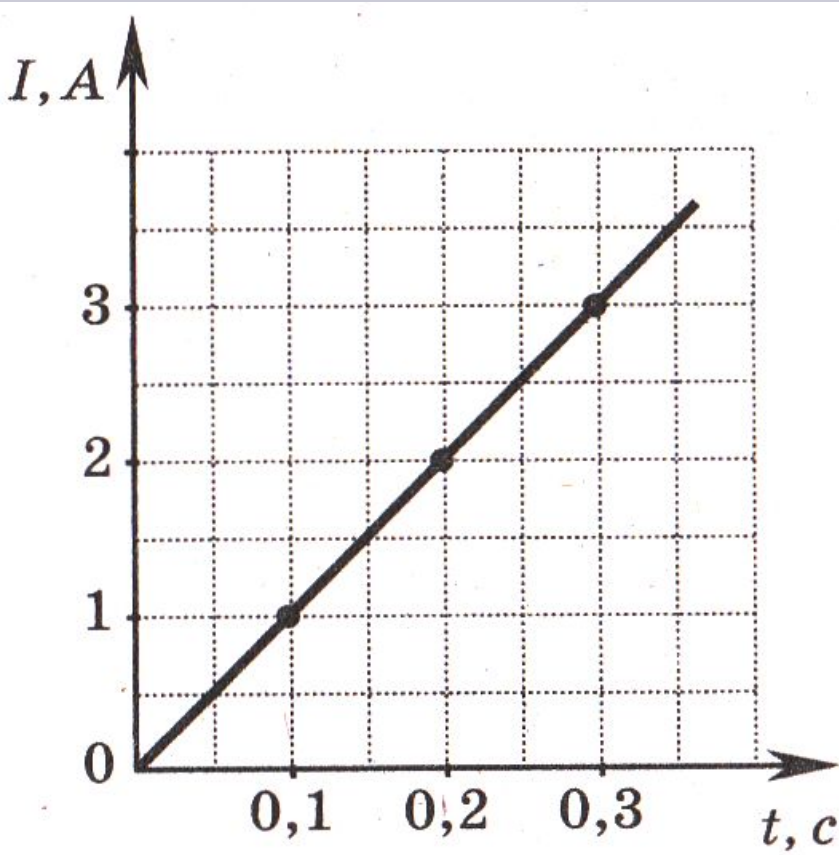


Решение задач

Работа с
графиками.

Вычисление
ЭДС
самоиндукции.

Задача 14:



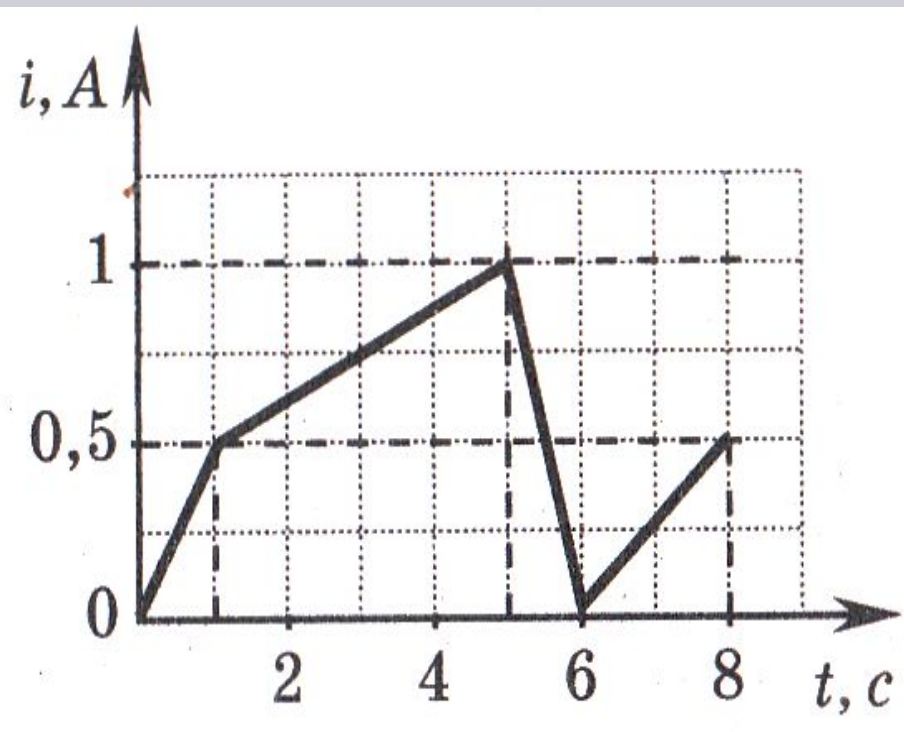
- Какая ЭДС самоиндукции возникает в катушке, если сила тока в катушке индуктивностью 1 Гн изменяется с течением времени, как показано на графике.
- Применяется закон ЭДС самоиндукции.
- Ответ: 1 В

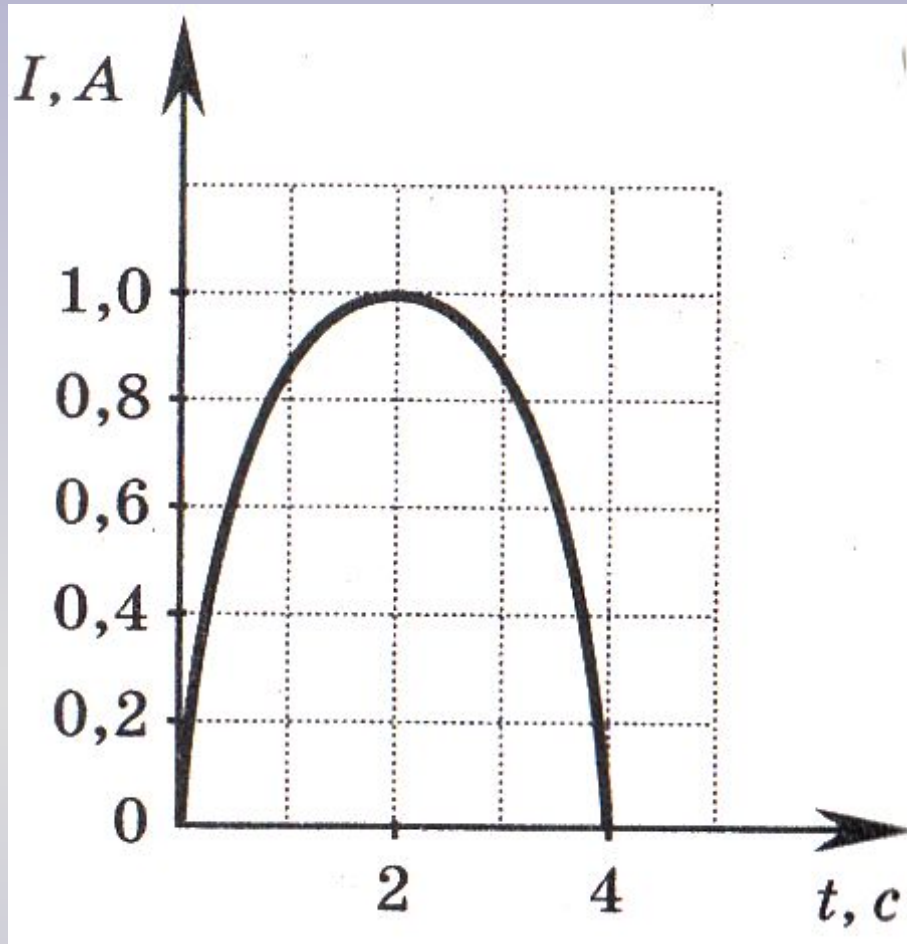
Задача 15:

- На рисунке приведен график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. В каком промежутке ЭДС самоиндукции принимает наименьшее значение?

Чем меньше скорость изменения тока, тем меньше ЭДС самоиндукции.

Самая маленькая скорость изменения тока за промежуток времени от 1 до 5 с (наименьший угол наклона участка графика)

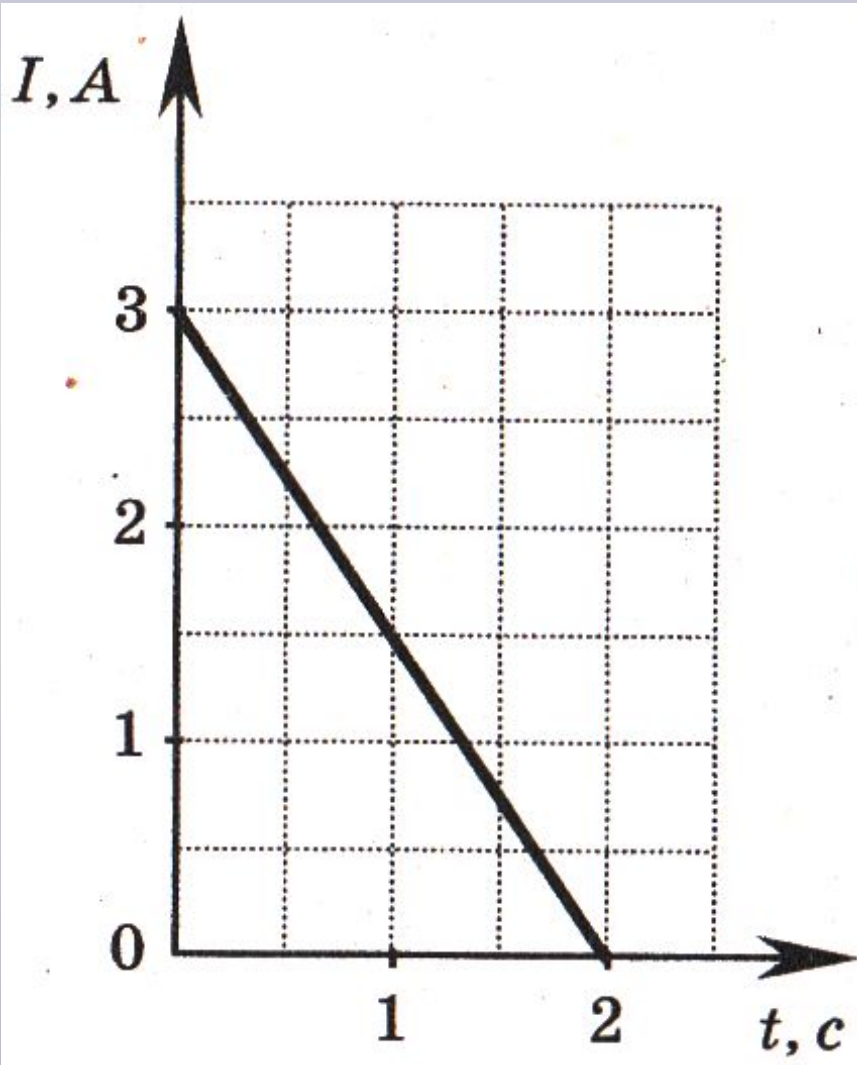




Задача 16:

- На рисунке показан график изменения силы тока в катушке индуктивности с течением времени. В каком промежутке времени модуль ЭДС самоиндукции принимает наименьшие значения?
- 1) 0-1 с и 2-3 с
- 2) 1-2 с и 2-3 с
- 3) 0-1 с и 3-4 с
- 4) 2-3 с и 3-4-с
- Ответ: 2)

Задача 17:



- На рисунке представлен график изменения силы тока с течением времени в катушке индуктивностью 6 мГн . Чему равна ЭДС самоиндукции?
- Используется закон ЭДС самоиндукции.
- Ответ: 9 мВ

Задачи 18, 19:

- В проводнике индуктивностью 5 мГн сила тока в течение $0,2 \text{ с}$ равномерно возрастает с 2 А до какого-то конечного значения. При этом в проводнике возникает ЭДС самоиндукции $0,2 \text{ В}$. Определите конечное значение силы тока в проводнике.
- Ответ: 10 А
- Индуктивность катушки увеличили в 2 раза, а скорость изменения тока уменьшили в 4 раза. Как изменилась ЭДС самоиндукции?
- Ответ: ЭДС самоиндукции уменьшилась в 2 раза.

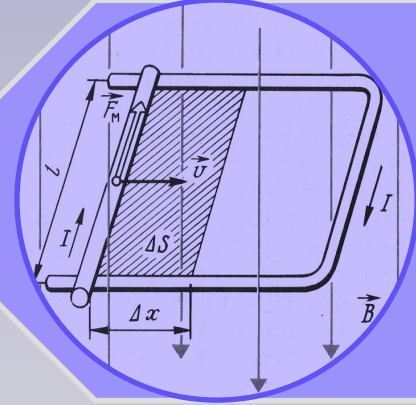
Задача 20

■ Прямой проводник движется со скоростью 25 м/с в поле с индукцией 0,0038 Тл перпендикулярно силовым линиям. Чему равна длина проводника, если на его концах имеется напряжение 0,028 В?

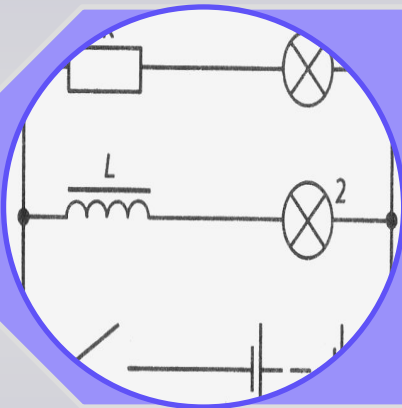
$$\varepsilon_i = vBl \cdot \sin\alpha$$

Ответ: 29

см



§ 13 (Мякишев)



§ 15 (Мякишев)



ывести формулу ЭДС индукции
в движущихся проводниках