

Федерация Интернет Образования Липецкий  
государственный технический университет

Выпускная работа

на тему:

«Электромагнитное

поле»  
Выполнила: Акатова Галина Сергеевна,  
преподаватель физики Г(О)Б ПОУ

«Задонский политехнический техникум»

Задонск, 2015

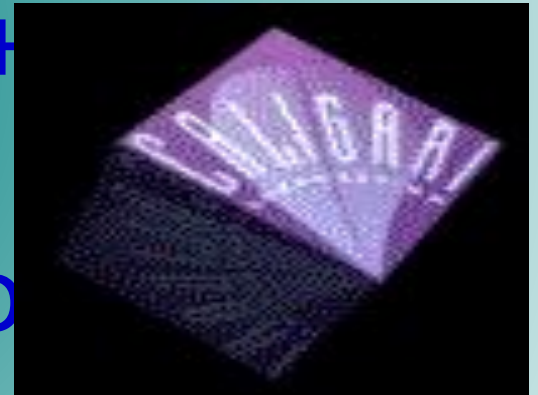
# Содержание:

- ◆ Эпиграфы к уроку
- ◆ Обобщение материала
- ◆ Решение задач
- ◆ Люди науки
- ◆ Сравнительная характеристика полей
- ◆ Физическая эстафета
- ◆ Заключение

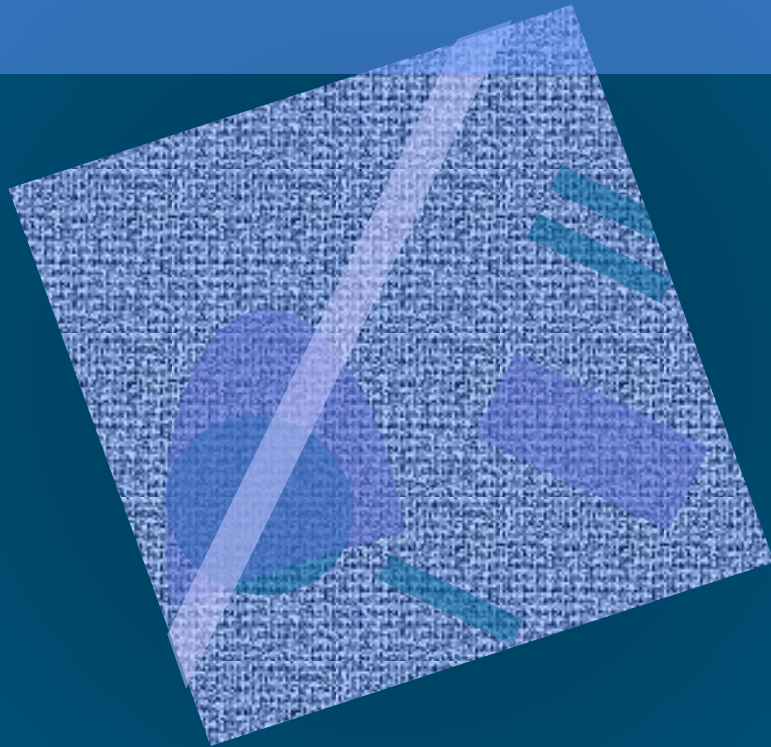


---

«Царство науки не знает  
предела  
Всюду следы её вечных  
побед,  
Разума слово и дело  
Сила и свет»



# Электромагнитное поле



Обобщение  
материала по  
физике



# Вступление

Спорить можно о чём, когда и сколько угодно. Хотя большая часть вопросов отпадает после произнесения двух фраз: *«всё относительно»* и *«каждый выбирает для себя»*. Попробуем разобраться – по необходимости кратко, так как, согласно классику, нельзя объять необъятное. А тема об электромагнитном поле именно необъятная.

Вокруг нас существует сложный мир электромагнитных полей, оставаясь недоступным нашему зрению, но открытый нашему разуму благодаря учёным. До Фарадея и Максвелла был свет, было электричество, и был магнетизм. Явления, по тем представлениям никак не связанных друг с другом. Но маленькое чудо, обнаруженное Эрстедом, который поместил рядом с проводником магнитную стрелку, подарило Фарадею надежду на отыскание глубинных связей между всеми этими явлениями. Через 11 лет после опытов Эрстеда Фарадей открыл электромагнитную индукцию, ещё через 3 года он ввёл представление о силовых линиях, а ещё через 11 лет в его работах впервые появится термин «поле».

# Определение

- ◆ Электромагнитная индукция – это явление порождения вихревого электрического поля переменным магнитным полем. Закон электромагнитной индукции: ЭДС индукции в замкнутом контуре равна скорости изменения пронизывающего его магнитного потока, взятой с противоположным знаком.

# Вывод к опытам

- ◆ При всяком изменении магнитного потока в замкнутом проводнике (проводящем контуре) возникает индукционный ток



Продолжил научные исследования Фарадея Джеймс Клерк Максвелл. Создав единую теорию электромагнитного взаимодействия, он совершил одно из величайших обобщений в физике и создал новую картину мира — электродинамическую. Вид материи, посредством которого осуществляется электромагнитное взаимодействие, названо было электромагнитным полем. В разных системах отсчёта электромагнитное поле проявляется по — разному: в системе отсчёта, относительно которой точечный источник поля покоится, электромагнитное поле является чисто электрическим. В системе отсчёта, относительно которой точечный источник поля движется с постоянной скоростью, электромагнитное поле уже не является чисто электрическим, ни чисто магнитным. Сейчас мы с вами проведём сравнение этих частных проявлений электромагнитного поля: электрического и магнитного.

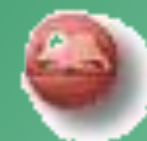
Все открытия, которые были сделаны учёными, привели к бурному развитию электротехники. Появились генераторы электрического тока, трансформаторы, бетатроны – это индукционные циклические ускорители электронов, в которых энергия частиц увеличивается за счёт действия вихревого электрического поля. Явление электромагнитной индукции используется и в магнитной записи в магнитофонах, дисках, в магнитных носителях информации.

# Продолжение

- ◆ Мы повторили и обобщили ваши знания об электромагнитном поле
- ◆ А теперь мы с вами эти знания используем в практической части нашего занятия — решении задач.



# Задача





# Условие задачи

Энергия магнитного поля катушки численно равна кинетической энергии тела массой  $1 \text{ кг}$ , движущегося со скоростью  $4 \text{ м/с}$ . Какова индуктивность катушки, если сила тока равна  $8 \text{ А}$ ?



# Решение задачи

Дано:

$$W = E_{\kappa}$$

$$m = 1 \text{ кг}$$

$$v = 4 \text{ м/с}$$

$$I = 8 \text{ А}$$

Найти:

$$L - ?$$

Решение:

$$W = \frac{LI^2}{2}$$

$$E_{\kappa} = \frac{mv^2}{2}$$

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{LI^2}{2} \quad mv^2 = LI^2$$

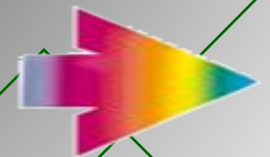
$$L = \frac{mv^2}{I^2}$$

$$L = \frac{1 \text{ кг} \cdot (4 \text{ м/с})^2}{(8 \text{ А})^2} = 0,25 \text{ Гн}$$

Ответ: 0,25 Гн

# Люди науки

- ◆ Майкл Фарадей
- ◆ Георг Ом
- ◆ Джемс Клерк Максвелл



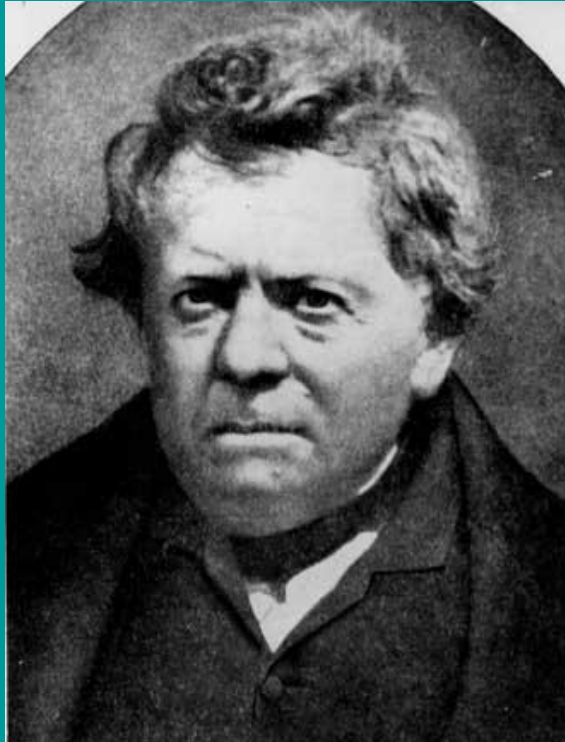
# Майкл Фарадей



Для подавляющего большинства современников он был просто гениальным экспериментатором. Отсутствие математики в его трудах мешало им понять его теоретические воззрения.



# Георг Ом



Он открыл один из важнейших количественный закон цепи электрического тока. Он установил постоянство силы тока в различных участках цепи, показал, что сила тока убывает с увеличением длины провода и с уменьшением площади его поперечного сечения. Он нашёл ряд из многих веществ по возрастанию сопротивления.

# Джеймс Клерк Максвелл



Он в 24 года становится профессором, а в 29 лет – академиком. Будучи разносторонним учёным, он работает не только в области электродинамики, но и над проблемами небесной механики, теории упругости, молекулярной физики, оптики, теории цветного зрения и т.д.

Сравнительная  
характеристика  
магнитного и  
электрического полей



# 1. Какими зарядами создаётся?

Магнитное  
поле

Электрическое  
поле

Электрическим  
током

Покоящимися  
зарядами



## 2. На какие заряды действует?

Магнитное  
поле

Электрическое  
поле

Движущиеся  
заряды

Покоящиеся и движущиеся заряды



# 3. Характер поля

Магнитное  
поле

Электрическое  
поле

Вихревое

Потенциальное



# 4. Силовая характеристика

Магнитное  
поле

Электрическое  
поле

Магнитная индукция

Электрическая напряжённость

$$B = \frac{F}{qv}$$

$$E = \frac{F}{q}$$



# 5. Силовые линии

Магнитное  
поле

Электрическое  
поле

Замкнуты

Не замкнуты





# 6. Сила, с которой поле действует на заряд

Магнитное  
поле

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

Электрическое  
поле

$$\vec{F} = q\vec{E}$$



# 7. Работа поля

Магнитное  
поле

$$A = 0$$

Электрическое  
поле

$$A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$$



# 8. Энергия поля

Магнитное  
поле

$$W = \frac{LI^2}{2}$$

Электрическое  
поле

$$W_{\text{эл}} = \frac{qEd}{2}$$



# 9. Проницаемость среды

Магнитное  
поле

Электрическое  
поле

**Магнитная**

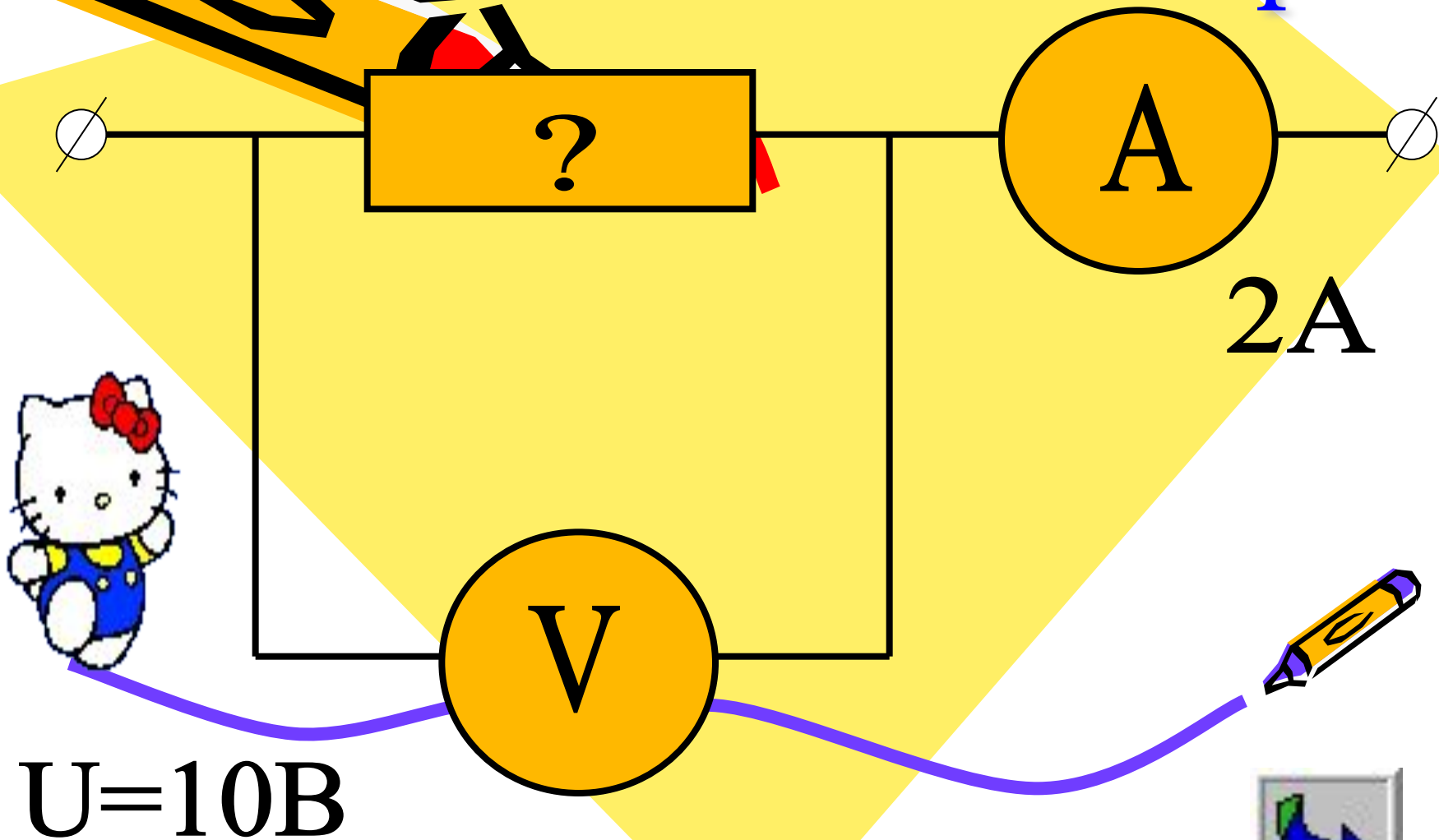
**Электрическая**

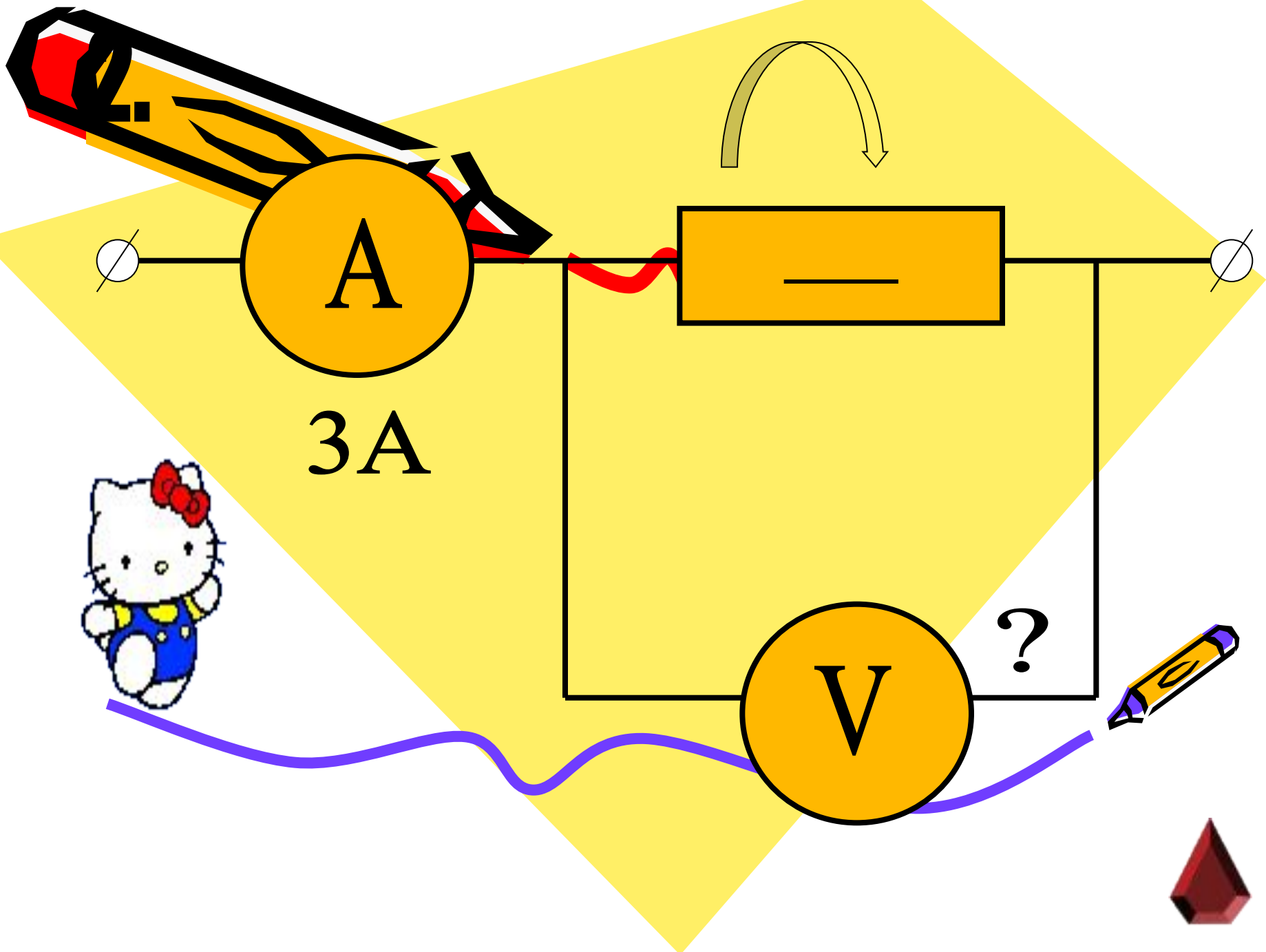
$$\mu = B / B_0$$

$$\varepsilon = E_0 / E$$

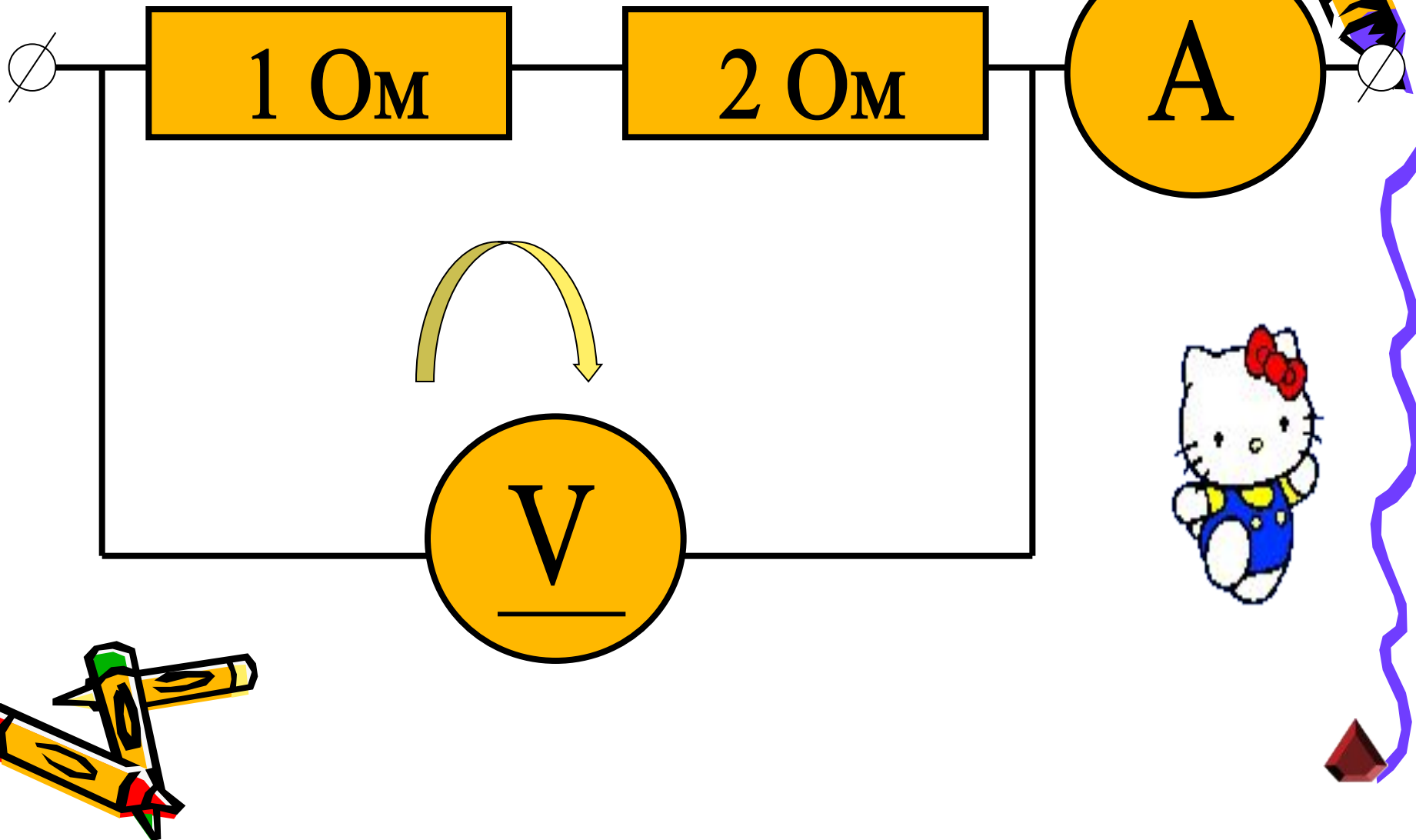


# Физическая эстафета





3.



4.

1A

A



A

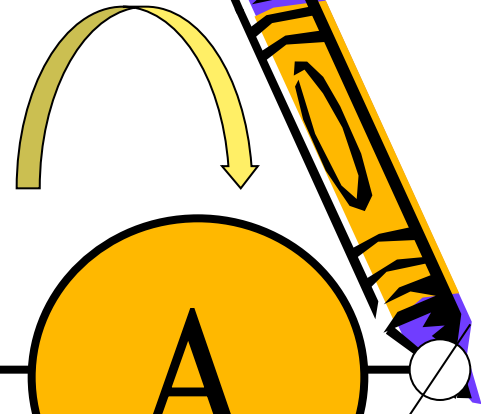
\_\_\_\_\_

?

A

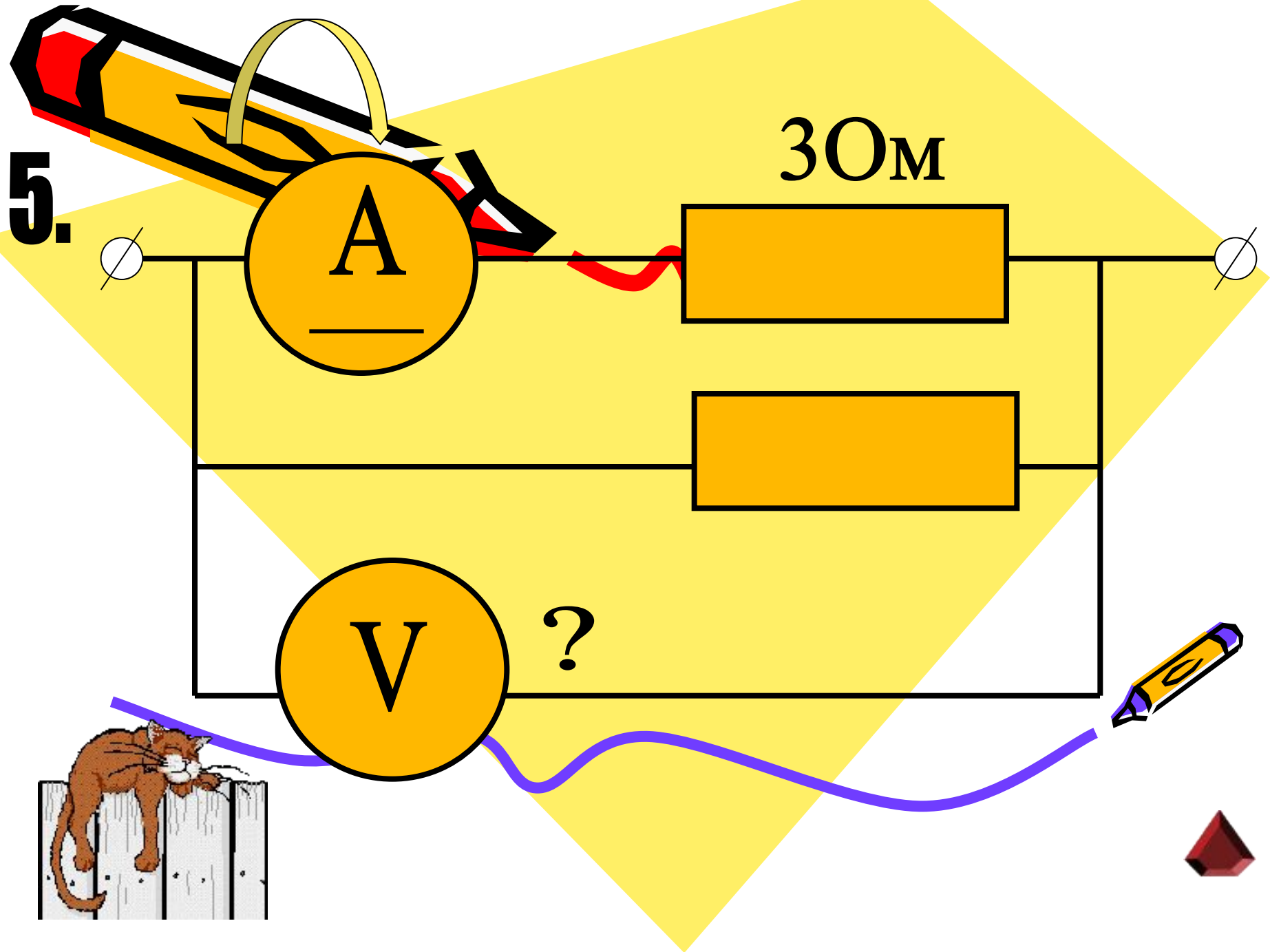


Look what cool things that Hee Yun has to offer!





5.



30M

A

V

?

ОТВЕТ:

12B



Науку всё глубже  
постигнуть  
стремись,  
Познанием вечного  
жаждой томись.  
Лишь первых  
познаний блеснёт  
тебе свет,  
Узнаешь: предела для  
знания нет.

Фирдоуси. Персидский и  
таджикский поэт,

