



ИНФОРМАЦИОННЫЕ
И КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Капустина Е.В.

ФИЗИКА

СБОРНИК ЗАДАЧ С РЕШЕНИЯМИ

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

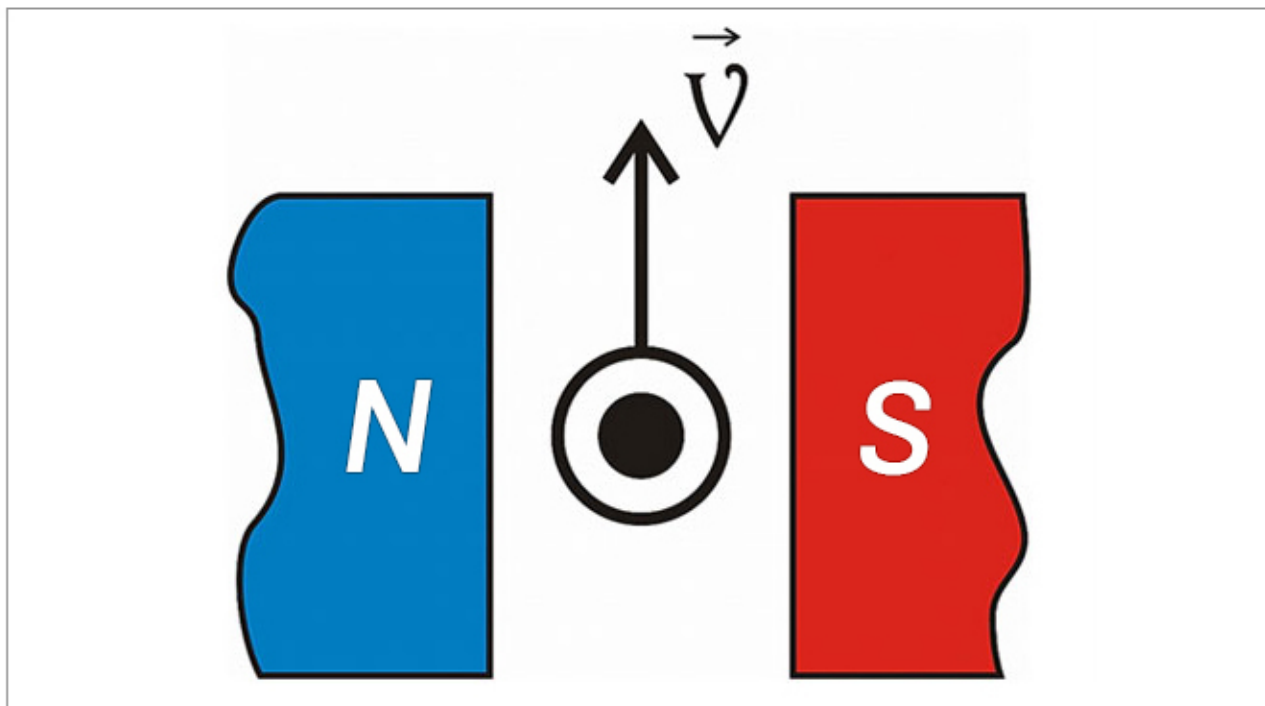
8

Урок №4.

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея.

Задача №1.

Найди ошибку в рисунке.



Решение.

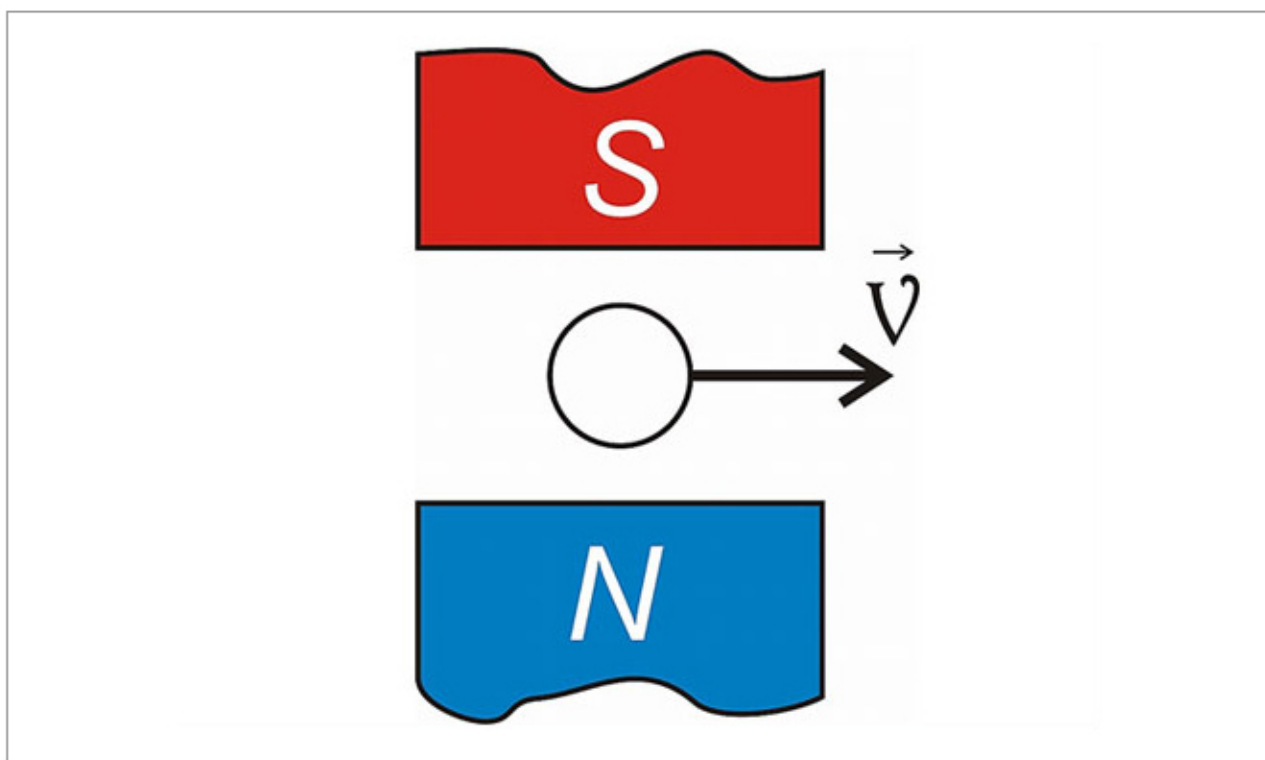
На рисунке показан проводник, в котором возникает индукционный электрический ток при его движении в магнитном поле постоянных магнитов. Индукционный ток направлен «на нас», что на рисунке отмечено знаком «•». Линии магнитного поля выходят из северного полюса магнита (обозначен синим цветом) и входят в южный полюс магнита (обозначен красным цветом).

Направление индукционного тока определяется для прямого проводника по правилу правой руки. Согласно этому правилу ладонь правой руки надо разместить так, чтобы линии магнитного поля входили в ладонь, отведенный под прямым углом большой палец указывал направление движения проводника. Тогда вытянутые четыре пальца руки укажут направление индукционного тока в проводнике. На рисунке направление движения проводника в магнитном поле показано неверно.

Проводник будет двигаться вниз, поэтому вектор скорости надо направить вертикально вниз.

Задача №2.

Сформулируй и реши задачу.



Решение.

Вопрос. Как направлен индукционный электрический ток в проводнике?

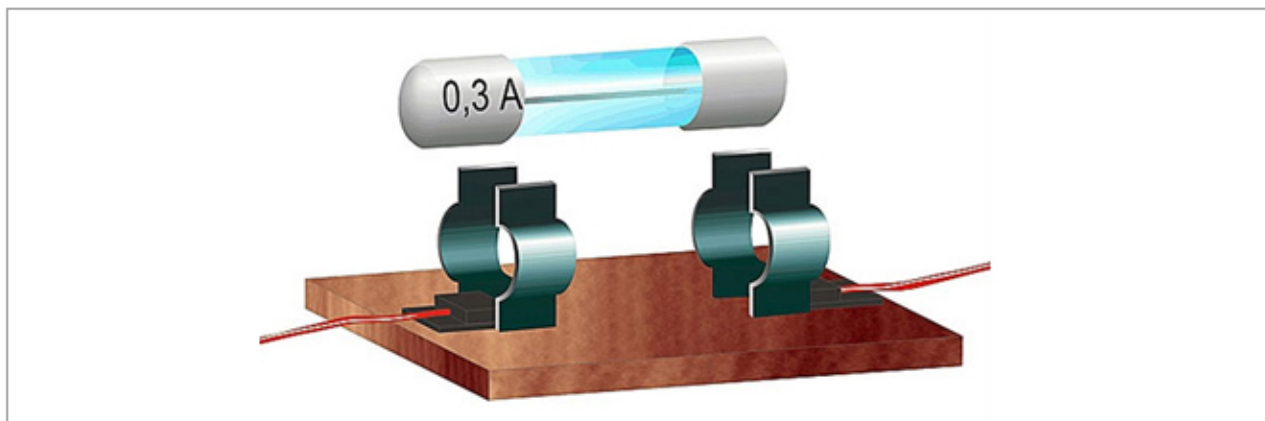
Ответ. На рисунке изображен прямой проводник с током, движущийся в однородном магнитном поле между широкими полюсами постоянных магнитов. Проводник пересекает линии магнитного поля, направленные от северного полюса магнита к южному полюсу магнита.

По правилу правой руки для определения направления индукционного тока линии магнитного поля входят в ладонь, отогнутый на 90° большой палец указывает направление движения проводника, а четыре вытянутых пальца указывают направление индукционного тока.

Значит, индукционный электрический ток направлен «на нас» и в кружочке нужно поставить знак «•».

Задача №3.

Почему недалеко от места удара молнии могут расплавиться предохранители в осветительной сети и выйти из строя чувствительные измерительные приборы?



Решение.

Магнитное поле молнии создает в проводниках электроизмерительных приборов большой электрический ток, повреждающий приборы. Этот же электрический ток плавит предохранители в осветительной сети.

Задача №4. ★

Три одинаковых полосовых магнита одновременно начинают вертикально падать с одинаковой высоты. Первый падает свободно, второй во время падения пролетает сквозь незамкнутую катушку, а третий – сквозь замкнутую катушку. Сравните время падения магнитов.

Решение.

Магниты, свободно падающий и пролетающий сквозь незамкнутую катушку, упадут одновременно. Магнит, пролетающий во время падения сквозь замкнутую катушку, будет падать дольше. Это можно объяснить тем, что падающий магнит создает в пространстве переменное магнитное поле. Это переменное магнитное поле создает индукционный ток в замкнутой катушке. Индукционный ток в катушке создает свое магнитное поле, направленное противоположно магнитному полю падающего магнита. Взаимодействие двух магнитных полей противоположного направления приводит к замедлению падения полосового магнита.