**Урок в 9 классе “ Движение тела по окружности»**

**Цели урока:** дать представление о криволинейном движении, ввести понятия частоты, периода, центростремительного ускорения и центростремительной силы.

**Задачи.**

Образовательные:

Повторить виды механического движения. Познакомить с новыми понятиями: движение по окружности, центростремительное ускорение, период, частота. Выявить на практике связь периода, частоты и центростремительного ускорения с радиусом обращения. Использовать учебное лабораторное оборудование для решения практических задач.

*Развивающие*:

Развивать умения применять теоретические знания для решения конкретных задач, развивать культуру логического мышления, развивать интерес к предмету; познавательную деятельность при постановке и проведении эксперимента.

*Воспитательные*:

Формировать мировоззрение в процессе изучения физики и аргументировать свои выводы, воспитывать самостоятельность, аккуратность.

Воспитание коммуникативной и информационной культуры учащихся.

**Оснащение урока:** компьютер, проектор, экран, презентация к уроку «Движение тела по окружности», распечатка карточек с заданиями.

**Оборудование к демонстрациям:** теннисный шар, волан для бадминтона, игрушечный автомобиль, шарик на нити, штатив.

**Форма организации обучения:** фронтальная, индивидуальная, групповая.

**Тип урока:** изучение и первичное закрепление знаний.

**Вид урока:** комбинированный с элементами исследования, фронтальной лабораторной работой

**Ход урока**

1. **Организационный момент.**

**Мотивация к учебной деятельности**

***Учитель.*** Здравствуйте, девочки и мальчики. Я очень рада вас видеть.

Позвольте начать наш сегодняшний урок с таких строк «Загадки страшные природы повсюду в воздухе висят» (Н.Заболоцкий , поэма «Безумный волк») **(слайд 1)**

Но, прежде чем приступить разгадывать загадки, давайте немного повторим:

**II.** **Актуализация опорных знаний.**

**Слайд 2.**

Ф***изический диктант:***

1. Изменение положения тела в пространстве с течением времени. *(Движение)*
2. Физическая векторная величина, измеряемая в метрах. *(Перемещение)*
3. Физическая векторная величина, характеризующая быстроту движения. *(Скорость)*
4. Основная единица измерения длины в физике. *(Метр)*
5. Физическая величина, единицами измерения которой служат год, сутки, час. *(Время)*
6. Длина траектории*. (Путь)*
7. Единицы измерения ускорения *(м/с2)*

*(Проведение диктанта с последующей проверкой, самооценка работ учениками)*

**III.** Изучение нового материала.

Мы знаем, что все тела притягиваются друг к другу. В частности, Луна, например, притягивается к Земле. Но возникает вопрос: если Луна притягивается к Земле, почему она вращается вокруг нее, а не падает на Землю?

Назовите два вида движения, которые уже изучили.

(Равномерное прямолинейное и равноускоренное прямолинейное движения)

Хорошо. Вспомним, что называется траекторией.

(Траектория – линия, вдоль которой движется тело)

Верно. Какие виды траекторий вам известны? (Прямолинейная и криволинейная траектории) (слайд3)

Если внимательно рассмотреть криволинейное движение, то можно, разбив его на небольшие участки, описать такое движение, как движение по окружностям разных радиусов.

**Тема нашего урока (слайд 4) "Движение тела по окружности”**

***Учитель.*** Мы достаточно часто наблюдаем такое движение тела, при котором его траекторией является окружность. По окружности движется, например, точка обода колеса при его вращении, точки вращающихся деталей станков, конец стрелки часов.

***Учитель.*** Прямолинейное движение – это движение, траектория которого - прямая линия, криволинейное – кривая. Приведите примеры прямолинейного и криволинейного движения, с которыми вы встречались в жизни. *(Ответы учеников)*

Движение тела по окружности является частным случаем криволинейного движения.

Любую кривую можно представить как сумму дуг окружностей разного (или одинакового) радиуса.

Криволинейным движением называют такое движение, которое совершается по дугам окружностей.

Введём некоторые характеристики криволинейного движения.

Криволинейное движение с постоянной по модулю скоростью. Движение с ускорением, т.к. скорость меняет направление.

**Слайд 5, 6.** Направление векторов скорости и ускорения.

Пусть тело движется по криволинейной траектории из точки А в точку B. Пройденный телом при этом путь – это длина дуги AB, а перемещение – это вектор, направленный по хорде AB. Проведем между точками ряд хорд и представим, что тело движется по этим хордам. На каждой из них тело движется прямолинейно, и вектор скорости направлен вдоль хорды, т.е.вдоль вектора перемещения. Продолжая уменьшать длину прямолинейных участков, мы как бы стягиваем их в точки, и ломаная линия превращается в плавную кривую. Скорость оказывается направленной по касательной к кривой в этой точке.

Мгновенная скорость тела в любой точке криволинейной траектории направлена по касательной к траектории в этой точке.

Ускорение тела направлено к центру окружности.

**Слайд 7.**

При равномерном движении тела по окружности вектор ускорения всё время перпендикулярен вектору скорости, который направлен по касательной к окружности.

***Тело движется по окружности при условии,*** что вектор линейной скорости перпендикулярен вектору центростремительного ускорения.

**Слайд 8.** *(работа с иллюстрациями и материалами слайда)*

***Центростремительное ускорение*** - ускорение, с которым тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью, всегда направлено вдоль радиуса окружности к центру.

*aц=*



**Слайд 9.**

При движении по окружности тело через определённый промежуток времени вернётся в первоначальную точку. Движение по окружности – периодическое.

***Период обращения*** – это промежуток времени *Т*, в течение которого тело (точка) совершает один оборот по окружности.



Единица измерения периода - *секунда*

***Частота вращения ν*** – число полных оборотов в единицу времени.

*[ν ] = с-1 = Гц*



Единица измерения частоты

***Сообщение ученика 1.*** Период - это величина, которая часто встречается в природе, науке и технике. Земля вращается вокруг своей оси, средний период этого вращения составляет 24 часа; полный оборот Земли вокруг Солнца происходит примерно за 365,26 суток; винт вертолёта имеет средний период вращения от 0,15 до 0,3 с; период кровообращения у человека равен примерно 21 - 22 с.

***Сообщение ученика 2.*** Частоту измеряют специальными приборами – тахометрами.

Частота вращения технических устройств: ротор газовой турбины вращается с частотой от 200 до 300 1/с; пуля, вылетевшая из автомата Калашникова, вращается с частотой 3000 1/с.

**Слайд 10.** Связь периода с частотой:

Если за время t тело совершило N полных оборотов, то период обращения равен:



Период и частота – это взаимообратные величины: частота обратно пропорциональна периоду, а период обратно пропорционален частоте

**Слайд 13**. Кинематика движения по окружности.

***Учитель.*** При равномерном движении по окружности модуль его скорости не изменяется. Но скорость - векторная величина, и она характеризуется не только числовым значением, но и направлением. При равномерном движении по окружности всё время изменяется направление вектора скорости. Поэтому такое равномерное движение является ускоренным.



Линейная скорость: ;



Центростремительное ускорение: ;

**Слайд 15.** ***Центростремительная сила.***

Сила, удерживающая вращающееся тело на окружности и направленная к центру вращения, называется центростремительной силой.

Чтобы получить формулу для расчёта величины центростремительной силы, надо воспользоваться вторым законом Ньютона, который применим и к любому криволинейному движению.

Подставляя в формулу значение центростремительного ускорения *aц=* , получим формулу центростремительной силы: ***F =***



Из первой формулы видно, что при одной и той же скорости чем меньше радиус окружности, тем больше центростремительная сила. Так, на поворотах дороги на движущееся тело (поезд, автомобиль, велосипед) должна действовать по направлению к центру закругления тем большая сила, чем круче поворот, т. е. чем меньше радиус закругления.

Центростремительная сила зависит от линейной скорости: с увеличением скорости она увеличивается. Это хорошо известно всем конькобежцам, лыжникам и велосипедистам: чем с большей скоростью движешься, тем труднее сделать поворот. Шофёры очень хорошо знают, как опасно круто поворачивать автомобиль на большой скорости.

Тела могут двигаться по окружности под действием сил разных видов. Н-р: шар легкоатлетического молота движется по окружности под действием силы упругости троса; планеты обращаются вокруг Солнца, а спутники – вокруг планет под действием силы всемирного тяготения. Под действием этих сил возникает ускорение, меняющее направление скорости тела, благодаря чему оно движется по окружности или ее дуге.

**Слайд 20.** Аттракционы, карусели.

***Сообщение ученика 3.*** В Средние века каруселями (слово тогда имело мужской род) называли рыцарские турниры. Позднее, в XVIII веке, для подготовки к турнирам, вместо схваток с реальными соперниками, стали использовать вращающуюся платформу, прообраз современной развлекательной карусели, которая тогда же появилась на городских ярмарках.

В России первый карусель был построен 16 июня 1766 года перед Зимним дворцом. Карусель состоял из четырёх кадрилей: Славянской, Римской, Индийской, Турецкой. Второй раз карусель была построена на том же месте, в том же году 11 июля. Подробное описание этих каруселей приводятся в газете Санкт-Петербургские ведомости 1766 года.

Карусель, распространённая во дворах в советское время. Карусель может приводиться в движение как двигателем (обычно электрическим), так и силами самих крутящихся, которые перед тем как сесть на карусель, раскручивают её. Такие карусели, которые нужно раскручивать самим катающимся, часто устанавливают на детских игровых площадках.

Кроме аттракционов, каруселями часто называют другие механизмы, имеющие сходное поведение — например, в автоматизированных линиях по разливу напитков, упаковке сыпучих веществ или производству печатной продукции.

В переносном смысле каруселью называют череду быстро сменяющихся предметов или событий.

**Слайд Физкультминутка для глаз**

1. **Закрепление нового материала.**

***Учитель.*** Сегодня на этом уроке мы познакомились с описанием криволинейного движения, с новыми понятиями и новыми физическими величинами.

***Беседа по вопросам:***

1. Что называется периодом и частотой? Как связаны между собой эти величины? В каких единицах измеряются? Как их можно определить?
2. Что называется линейной скоростью? В каких единицах она измеряется? Как можно её рассчитать?
3. Как направлено центростремительное ускорение? По какой формуле оно рассчитывается?
4. Как направлена центростремительная сила? По какой формуле она рассчитывается?

4. **Применение знаний и умений в новой ситуации.**

Перейдем к практической задаче (слайд 18). (Работа в группе)

У вас на столах есть оборудование: цифровой секундомер, линейка и тело на нити. Задача: Определите период, частоту, скорость и центростремительное ускорение вращательного движения*.*Для этого*:*

***Измерьте*** время t 10 полных оборотов вращательного движения, радиус R вращения.

***Вычислите*** период Т и частоту *v*, скорость вращения v, центростремительное ускорение ац. Оформите в виде задачи.

***Измените*** радиус вращения (длину нити), повторите опыт, стараясь сохранить прежней скорость, **прикладывая прежнее усилие.**

***Сделайте вывод*** о зависимости периода, частоты и ускорения от радиуса вращения (чем меньше радиус вращения, тем меньше период обращения и больше значение частоты).

**Слайды 24 -29.**

***Фронтальная работа с интерактивным тестом.***

*Необходимо выбрать один ответ из трёх возможнх.*

1. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится его центростремительное ускорение при уменьшении радиуса окружности в 3 раза?
2. В центрифуге стиральной машины белье при отжиме движется по окружности с постоянной по модулю скоростью в горизонтальной плоскости. Как при этом направлен вектор его ускорения?
3. Конькобежец движется со скоростью 10 м/с по окружности радиусом 20 м. Определите его центростремительное ускорение.
4. Куда направлено ускорение тела при его движении по окружности с постоянной по модулю скоростью?
5. Материальная точка движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится модуль ее центростремительного ускорения, если скорость точки увеличить втрое?
6. Колесо машины делает 20 оборотов за 10 с. Определите период обращения колеса?
7. **Подведение итогов урока.**

Выставление оценок. Рефлексия.

Все ли цели выполнены?

Чему научились?

**Я не знал… -**

**Теперь я знаю…**

***Д/з:*** п. 18-19, Упр.18 (2,4).

Список использованных интернет – ресурсов.

[**http://www.livegif.ru/Gallery/TECHNIKS/SAMOLET/6T5.GIF**](http://www.livegif.ru/Gallery/TECHNIKS/SAMOLET/6T5.GIF)

[**http://3.bp.blogspot.com/-\_6Gqe59sqcI/T8ZkrXqP3GI/AAAAAAAAAjw/KuI3dGZO-7I/s1600/image003.jpg**](http://3.bp.blogspot.com/-_6Gqe59sqcI/T8ZkrXqP3GI/AAAAAAAAAjw/KuI3dGZO-7I/s1600/image003.jpg)

[**http://www.ux1.eiu.edu/~cfadd/1150/05UCMGrav/Images/curve2.gif**](http://www.ux1.eiu.edu/~cfadd/1150/05UCMGrav/Images/curve2.gif)

**Литература**

Физика. 9 класс. Учебник. Перышкин А.В., Гутник Е.М. 14-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2009 г.

Сборник задач по физике для 7-9 классов. Перышкин А.В., 2010 г.

Л С. А. Тихомирова. Дидактический материал по физике. Физика в художественной литературе. 7 – 11 классы. – М.: Просвещение. 1996 г.