

Задание:

- Изучить теорию;
- Написать краткий конспект;
- Ответить устно на вопросы.
- По вопросам обращаться 072-1098278 или hvastov@rambler.ru
- Фотоотчёт конспекта прислать в течении 3 дней со дня получения задания на hvastov@rambler.ru

Лекция 2. Равномерное движение по окружности

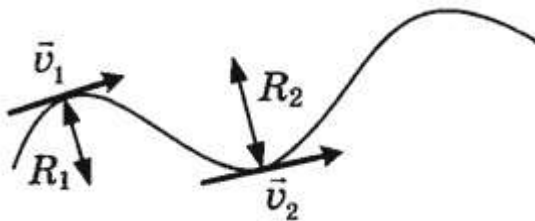
План

1. Криволинейное движение.
2. Скорость, ускорение.
3. Период, частота, связь между ними.
4. Угловое ускорение.

Криволинейное движение – движение, траекторией которого является кривая линия. Вектор скорости в любой

точке направлен по касательной к траектории. Любой участок криволинейного движения приближённо можно

представить в виде дуги окружности.

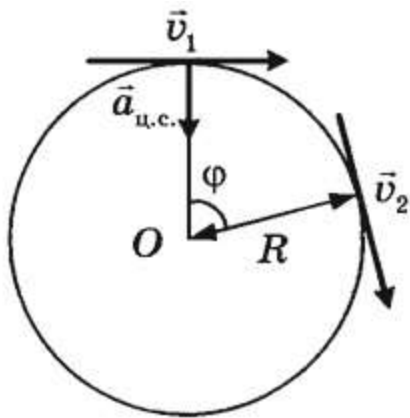


Движение тела по окружности является частным случаем криволинейного движения. Движение по окружности с **постоянной по модулю** скоростью – простейший вид криволинейного движения. Это движение с переменным ускорением.

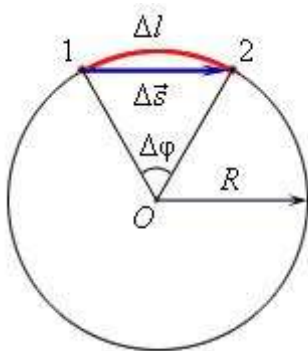
Траектория движения – *окружность*.

Вектор скорости всегда направлен **по касательной** к окружности. **Величина** скорости **постоянная**, **направление** скорости всё время **меняется**.

Ускорение при движении по окружности называют **центростремительным**. Оно всегда, в каждой точке, направлено к центру окружности. Центростремительное ускорение не меняет модуля скорости, но изменяет направление скорости.



Наряду с **вектором перемещения** удобно рассматривать **угловое перемещение** $\Delta\varphi$ (или угол поворота), измеряемое в **радианах**.



Линейное и угловое $\Delta\varphi$ перемещения при движении тела по окружности.

Длина дуги связана с углом поворота соотношением $\Delta l = R\Delta\varphi$.

Δl - длина дуги

R - радиус окружности

$\Delta\varphi$ - угловое перемещение

При малых углах поворота $\Delta l \approx \Delta s$.

Δs - модуль линейного перемещения тела

Величины, характеризующие движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Число полных оборотов за время t . Обозначается N .

$N = t/T$ или $N = tv$

Период обращения T – время одного полного оборота (время, за которое тело совершает один полный оборот, т.е. поворачивается на угол 2π). Единица измерения секунда [с].

$$T = t/N \quad T = 1/\nu \quad T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi}{\omega}$$

Частота ν (греческая буква "ню") – число полных оборотов за 1 с. Единица измерения **герц** [Гц]

$$\nu = N/t \quad \nu = 1/T$$

Линейная скорость v показывает, какой путь проходит тела за 1 секунду.

$$v = \frac{l}{t} = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi R\nu = \frac{2\pi RN}{t} = \omega R$$

Угловой скоростью ω тела в данной точке круговой траектории называют предел (при $\Delta t \rightarrow 0$) отношения малого углового перемещения $\Delta\varphi$ к малому промежутку времени Δt :

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}; (\Delta t \rightarrow 0).$$

Угловая скорость измеряется в **рад/с**.

Угловая скорость показывает на какой угол поворачивается тело за 1 секунду.

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu = \frac{2\pi N}{t} = \frac{v}{R}$$

Связь между модулем линейной скорости v и угловой скоростью ω :

$$v = \omega R$$

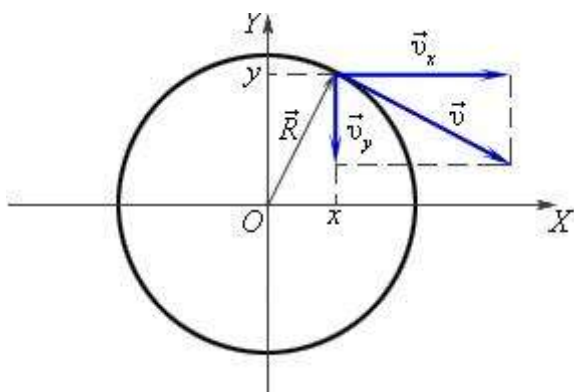
Центростремительное ускорение:

$$a_{ц.с.} = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2} = 4\pi^2 R\nu^2$$

Модуль центростремительного ускорения связан с линейной v и угловой ω скоростью соотношениями:

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$$

Движение тела по окружности можно описывать с помощью двух координат x и y . Скорость тела в каждый момент можно разложить на две составляющие v_x и v_y



Разложение вектора скорости по координатным осям.

Литература:

1. Основная:
 - 1.1. Мякишев Г.Я. Физика: Учебник для 10 класса общеобразовательных организаций: базовый уровень/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под Н.А. Парфентьевой – 2-е изд. - М: Просвещение, 2016.
 - 1.2. Рымкевич А.П., **“Сборник задач по физике”** – Москва, 2004р.
2. Дополнительная:
 - 1.1. „Естествознание: учебное пособие”. Саенко О.Е., Трушина Т.П., Арутюнян О.В. М.: КНОРУС, 2014.-368с.
 - 1.2. **„Элементарный учебник физики”**; под ред. Г.С. Ландсберга – Москва, 1986р

Вопросы для проверки знаний по теме:

1. Чем отличается движение с постоянной по модулю скоростью по окружности от движения по прямой?
2. Что представляет собой траектория движения?
3. Чему равно перемещение за один период? За половину периода?
4. Чем отличается угловая скорость от линейной?
5. Как направлена линейная скорость для точки движущейся по окружности?
6. Как зависит линейная скорость точек круга от расстояния до оси вращения?
7. Что такое центростремительное ускорение?
8. С одинаковым ли ускорением движутся точки круга на разном расстоянии от оси вращения?
9. Как направлено центростремительное ускорение для точки движущейся по окружности?
10. Можно ли считать центростремительному ускорению постоянным, а равномерное движение по окружности равноускоренным?