

КРИВОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ

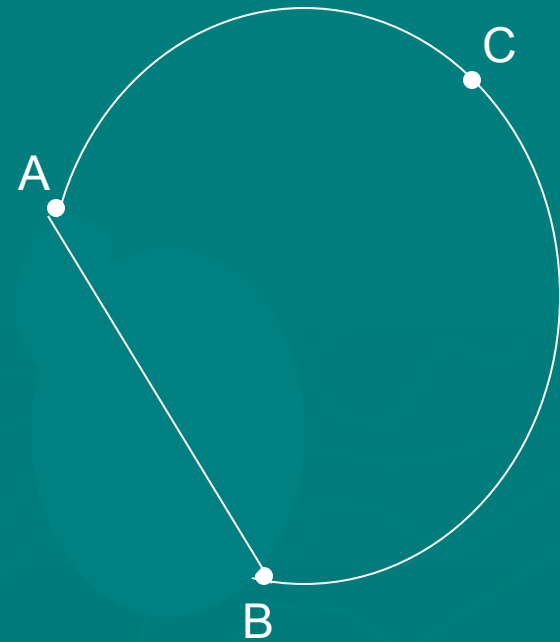
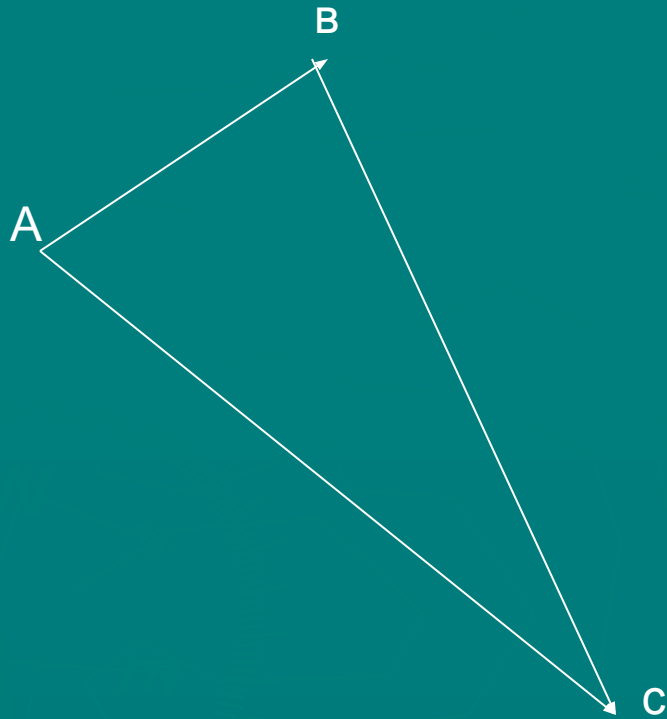
Цели урока

- - рассмотреть особенности криволинейного движения;
- - рассмотреть понятия: период и частота ;
- - ввести понятие центростремительного ускорения

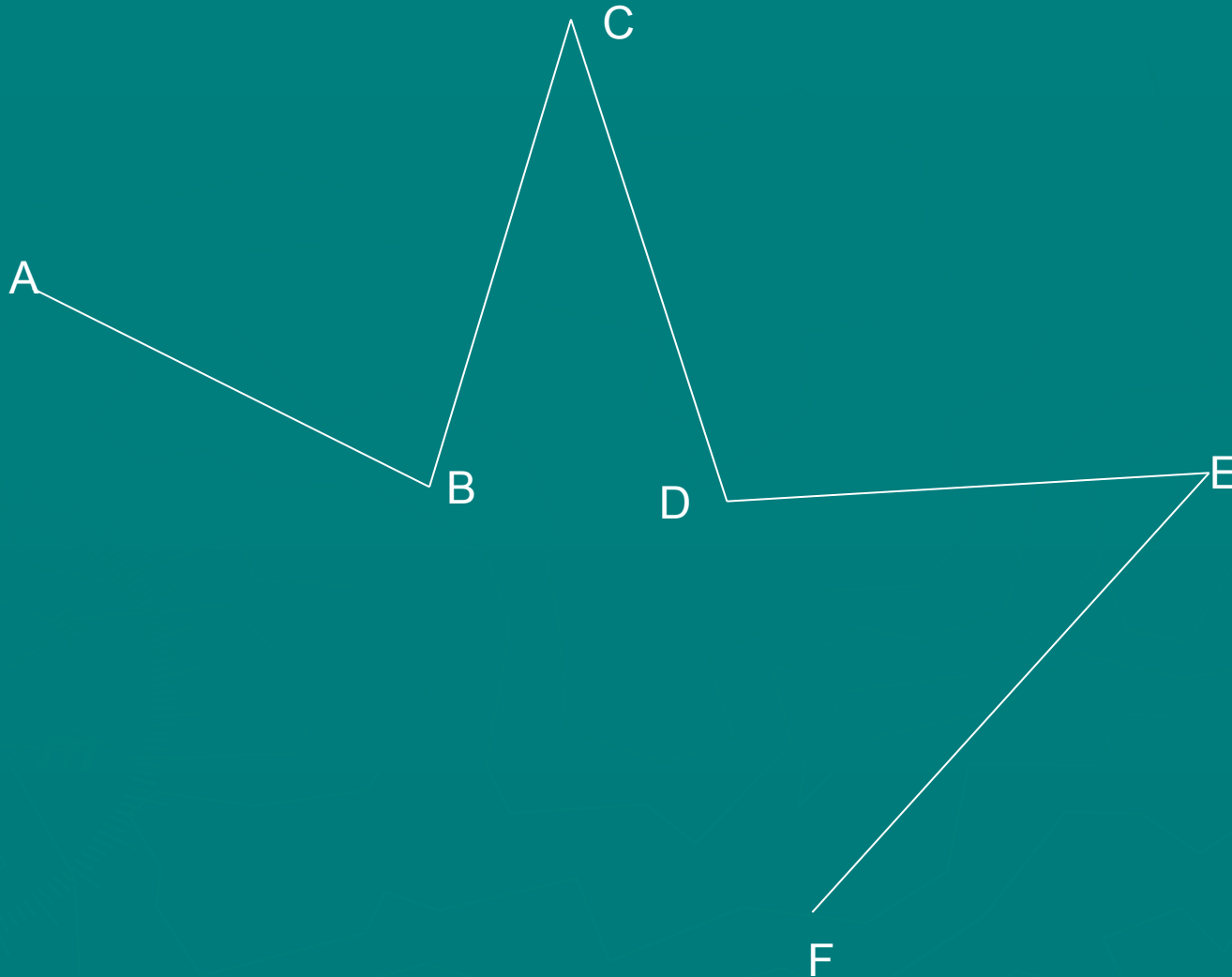
Повторение

- ▶ Какие виды движения вы знаете?
- ▶ Чем отличаются прямолинейные и криволинейные движения?
- ▶ Сравните траекторию и путь для прямолинейного и криволинейного движений

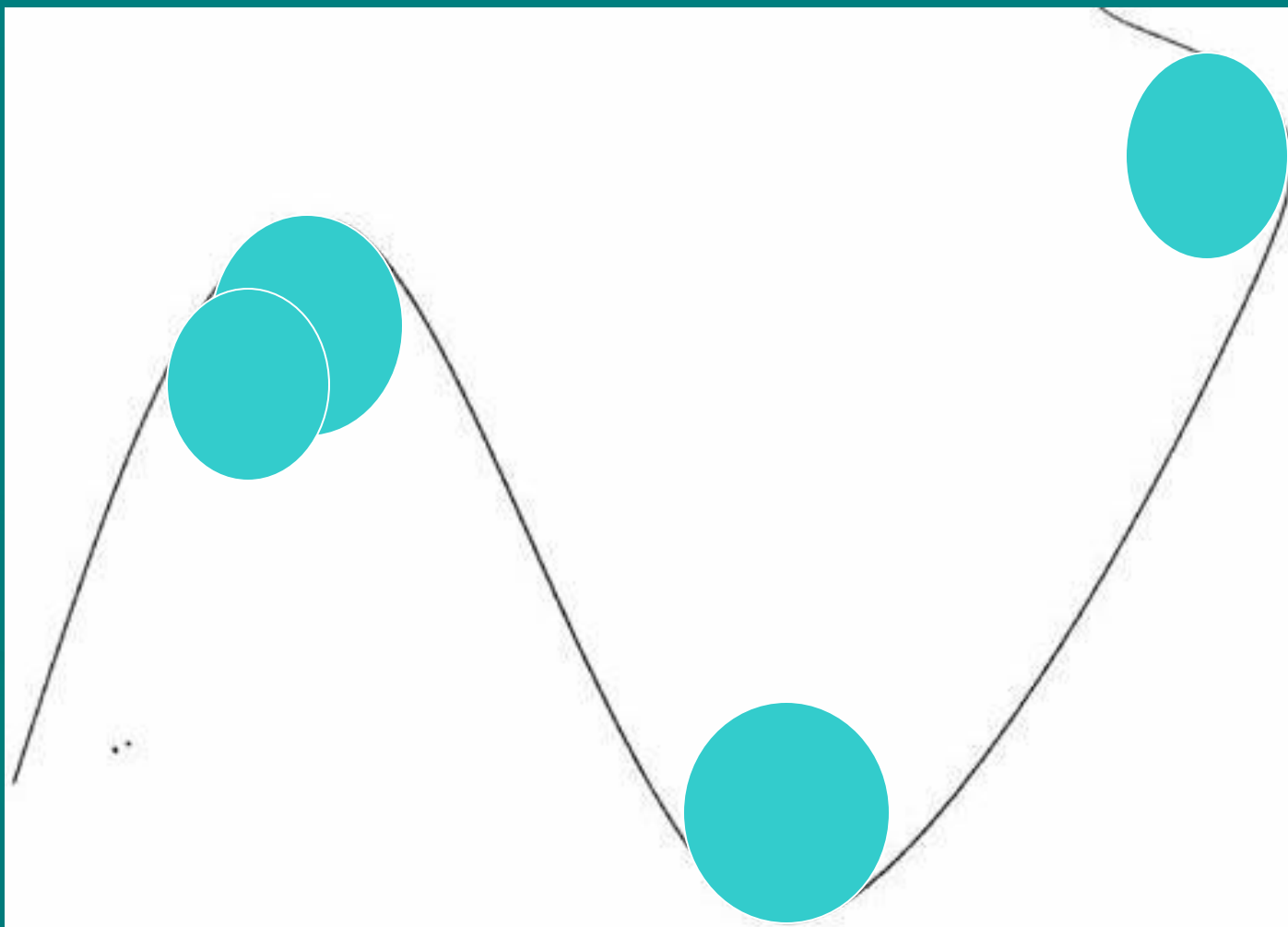
Укажите пройденный путь и траекторию



Какой вид движения?

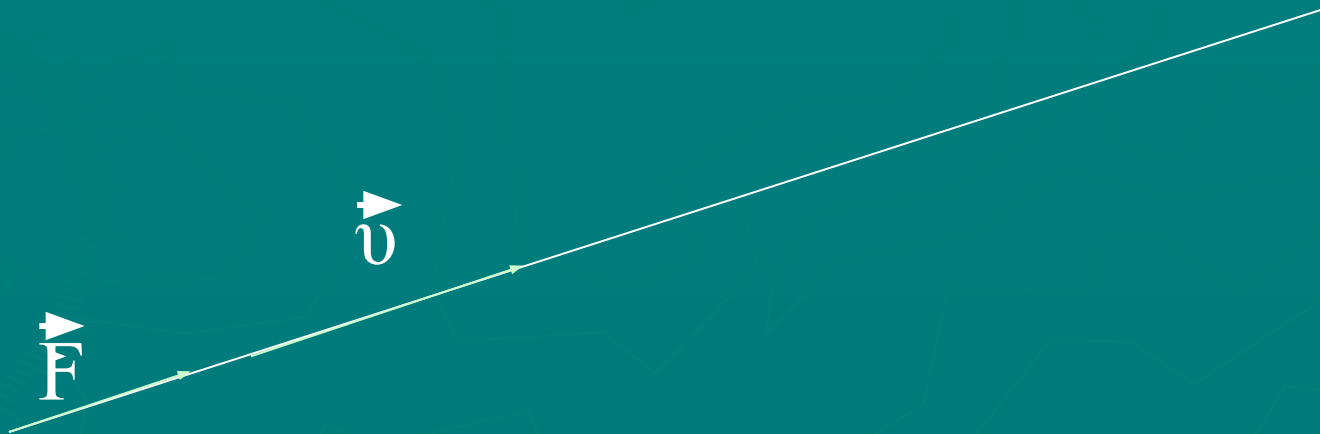


Какой вид движения?

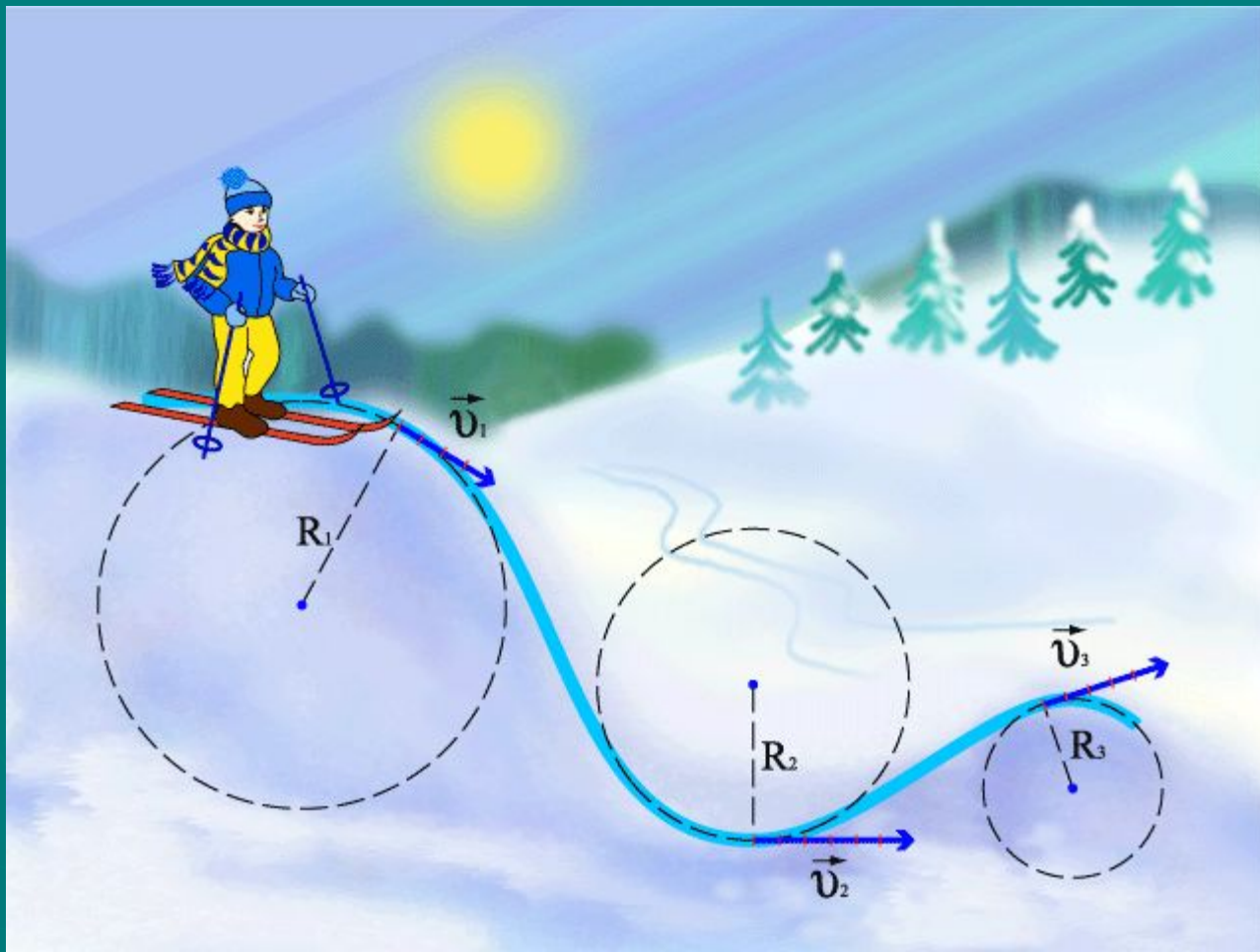


Прямолинейное движение

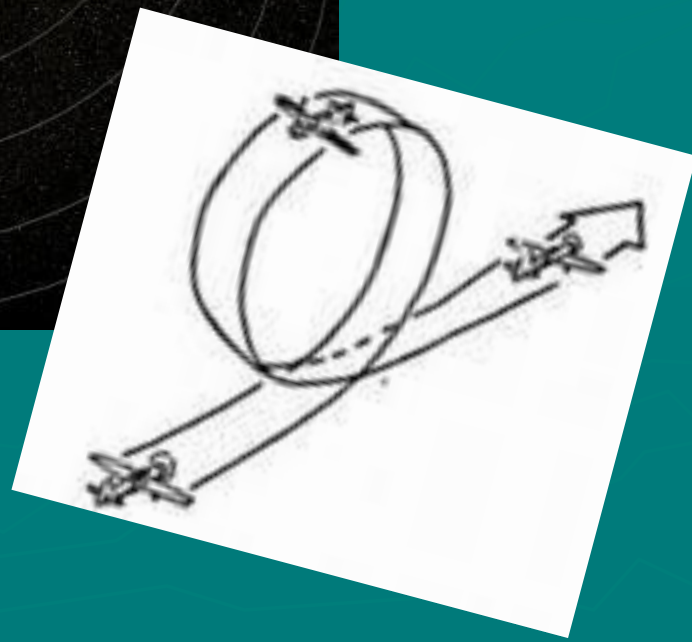
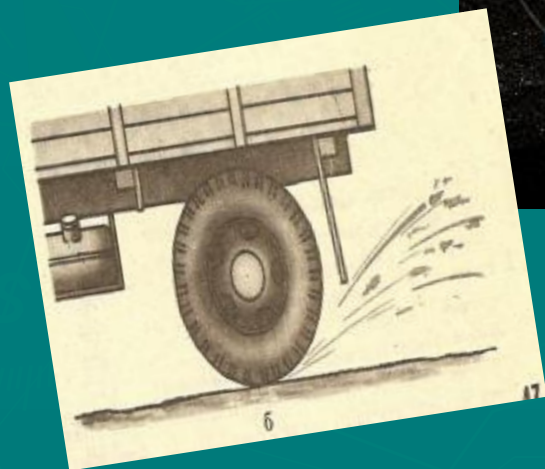
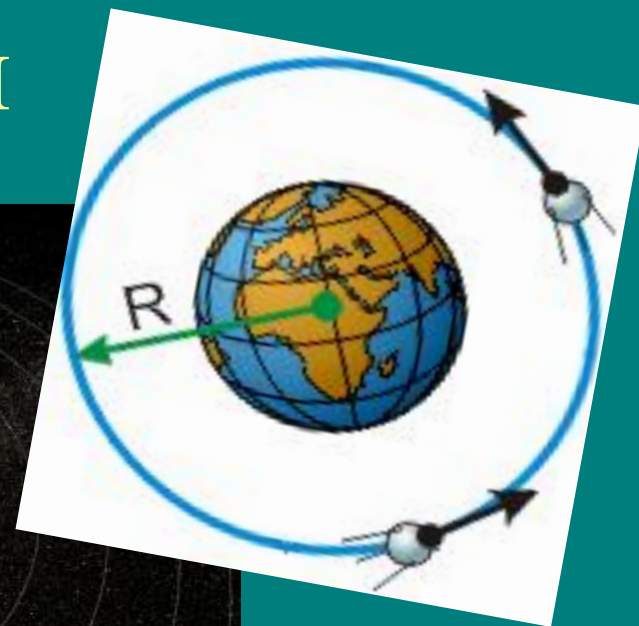
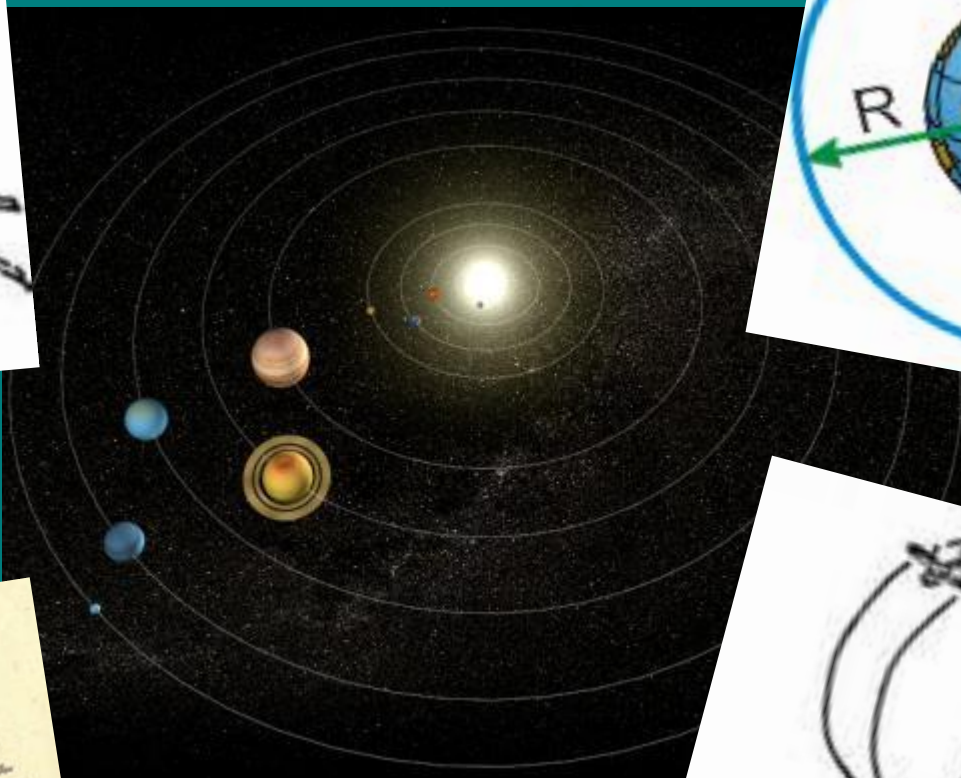
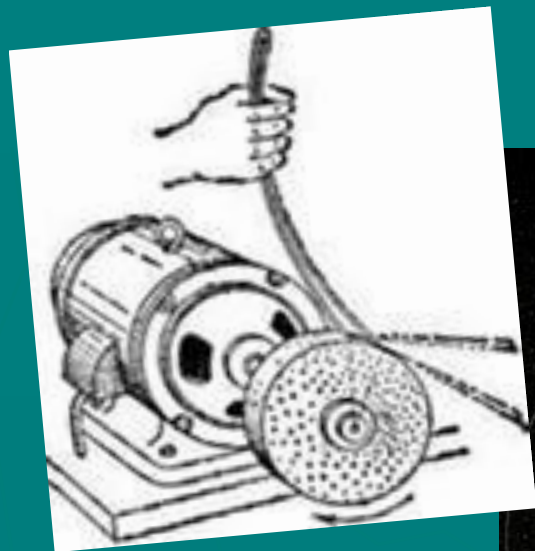
- ▶ Тело движется прямолинейно, если направление вектора силы и скорости совпадают



Криволинейное движение – движение по дугам окружностей

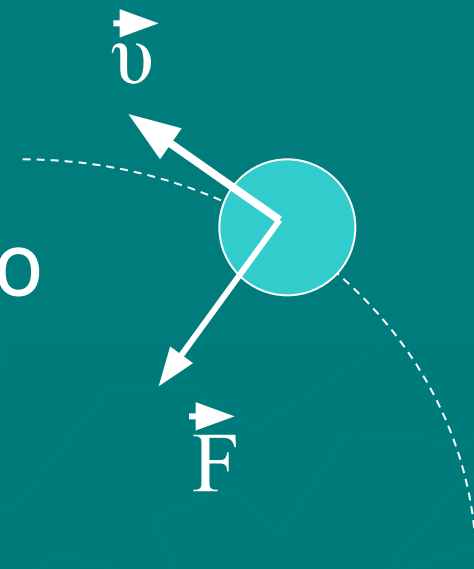


Примеры движения по окружности

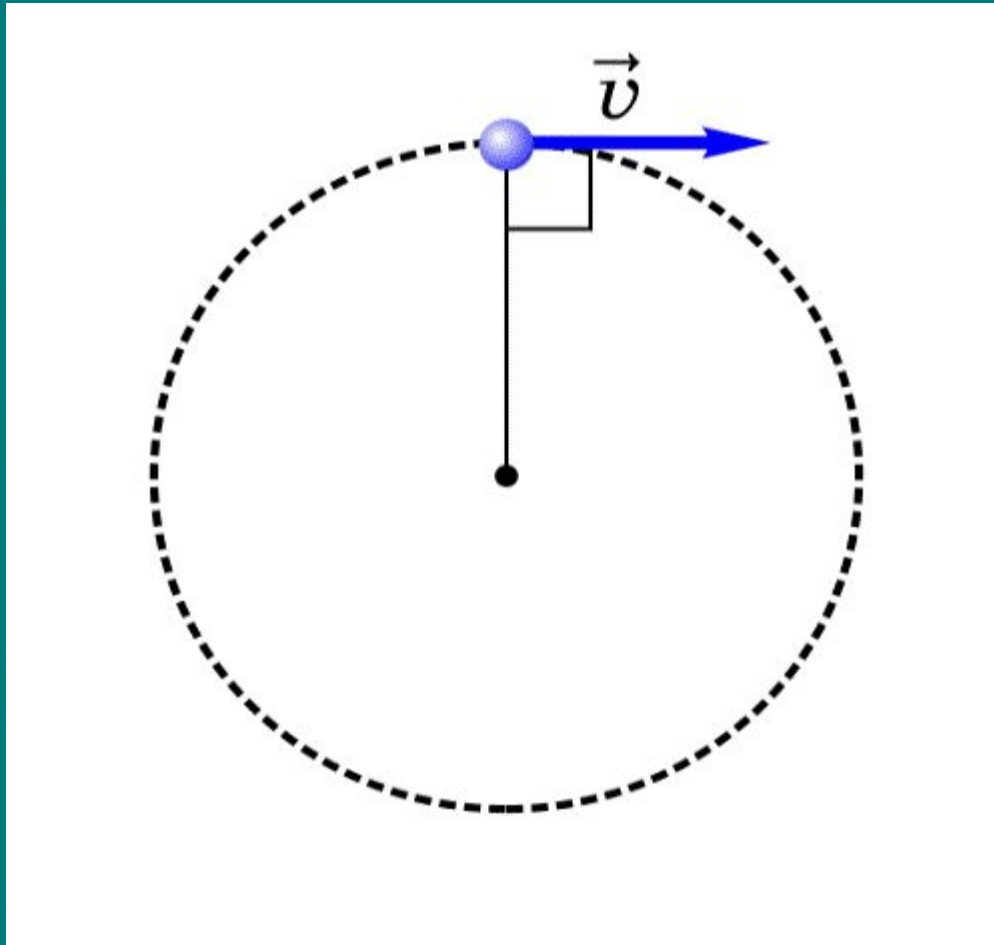


Криволинейное движение

- ▶ Криволинейное движение - это всегда движение с ускорением под действием силы, при этом вектор скорости непрерывно меняется по направлению.
- ▶ Условие криволинейного движения: вектор скорости тела и действующей на него силы направлены вдоль пересекающихся прямых.



Движение по окружности с постоянной по модулю

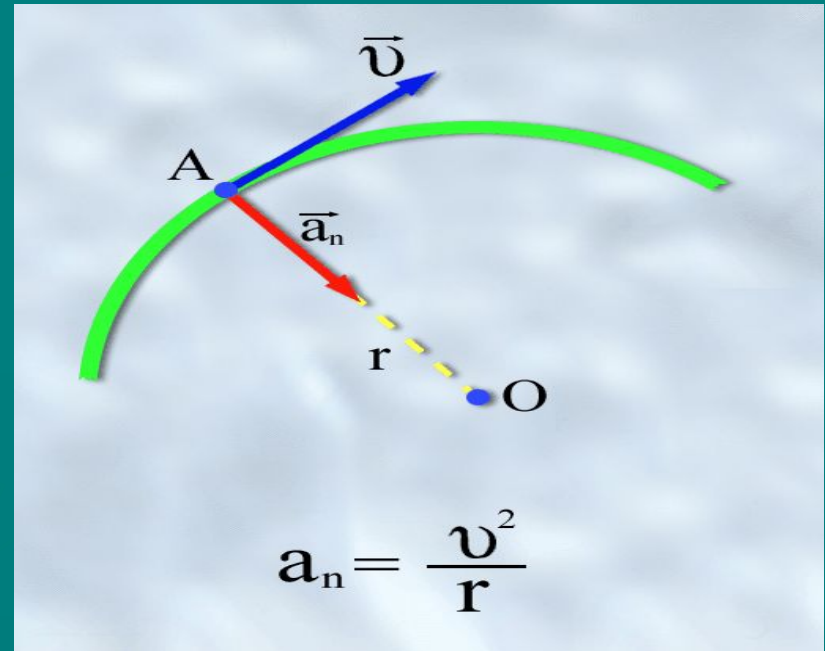


Ускорение

Движение по окружности
– это движение с
ускорением

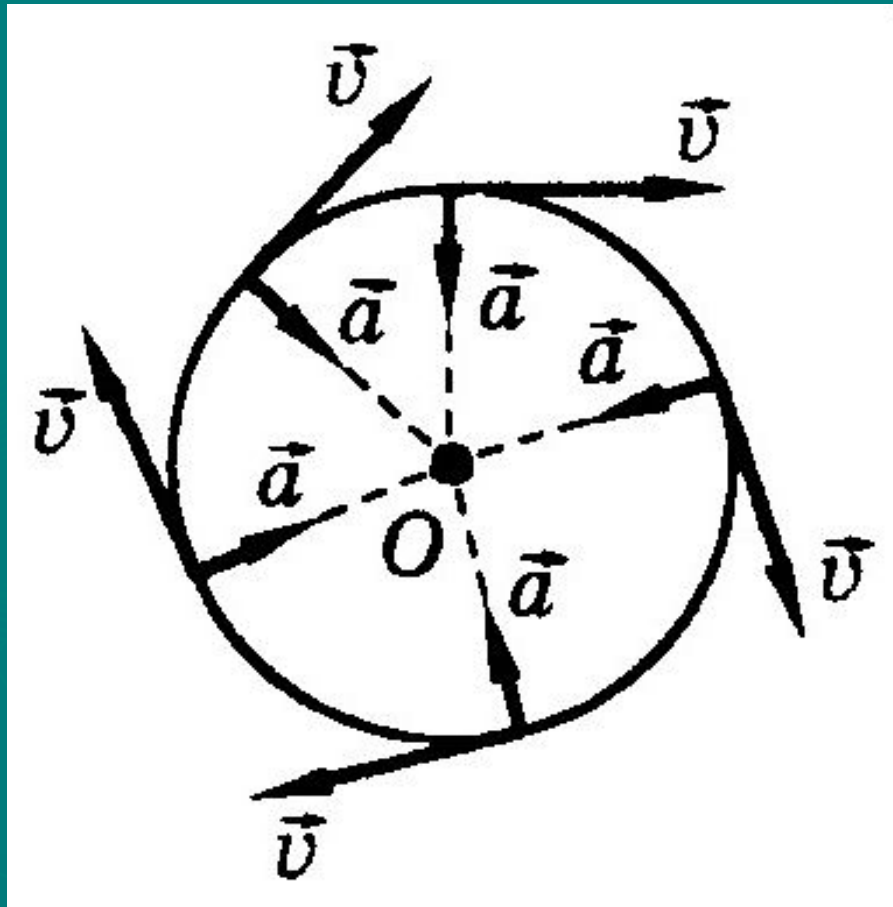
$$a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R.$$

Центростремительное ускорение тела при движении по окружности.



Центростремительное ускорение тела направлено по радиусу к центру окружности.

Направление центростремительного ускорения и скорости



Период и частота

➤ T - время одного полного оборота

➤ ν - число оборотов за 1 сек

$$[T] = \text{с} \quad T = \frac{t}{N}$$

$$[\nu] = \text{Гц}$$

$$\nu = \frac{N}{t}$$

$$T = 1/\nu$$

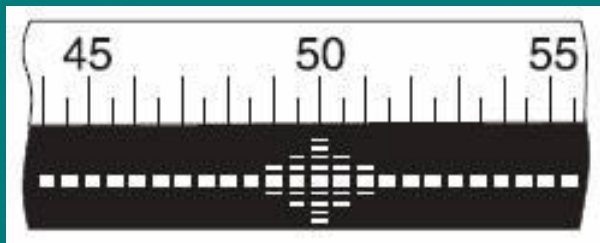
Примеры различных частот вращения



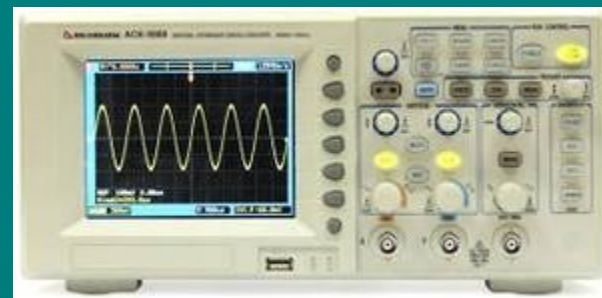
Ротор газовой турбины



Коленчатый вал



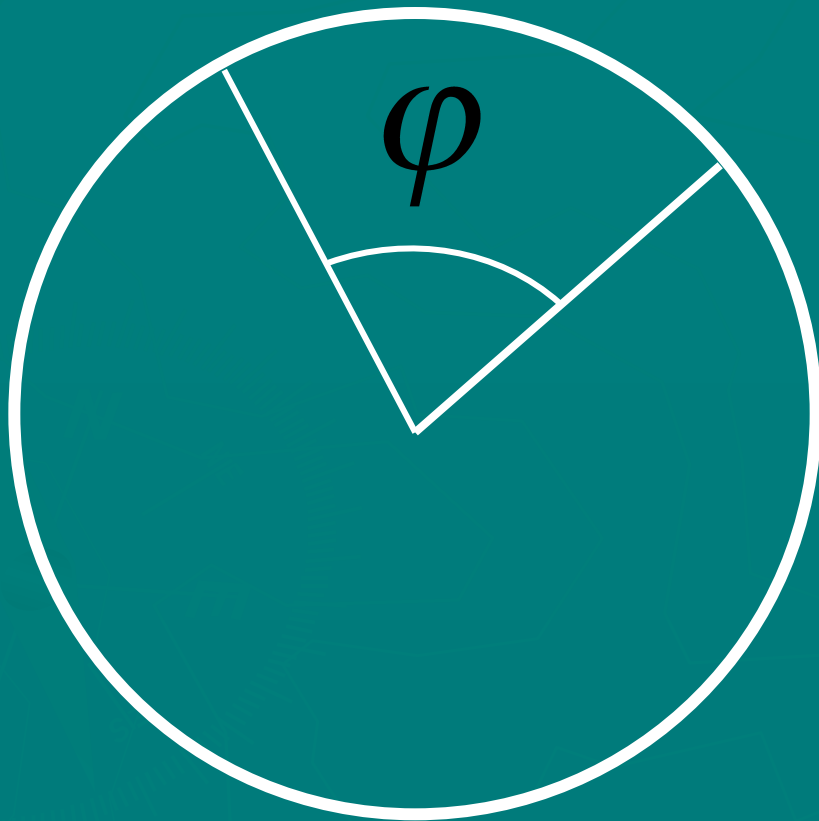
Простейший частотомер



Современный частотомер

φ - угловое перемещение

$[\varphi] - \text{рад}$

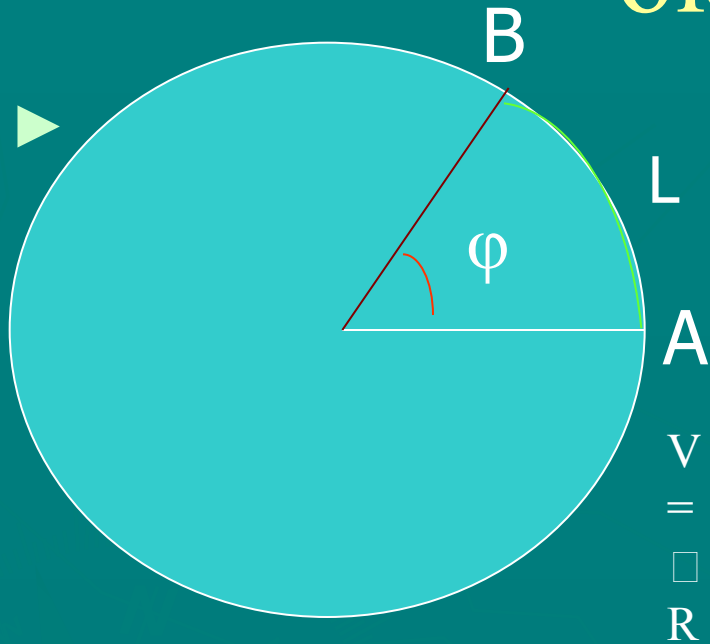


Радян – угол между двумя радиусами, длина дуги между которыми равна радиусу.

$$\varphi = 2\pi$$

за один период

Скорости тела при движении по окружности



OA – радиус окружности – (R),
AB – длина окружности (L),
пройденная телом за время t,
угол φ – угловое перемещение

$$v = \omega R$$

$$V = \omega R$$

$$\omega = \frac{\varphi}{t}$$

v - линейная скорость;

ω - угловая скорость

$$a = \omega^2 R$$

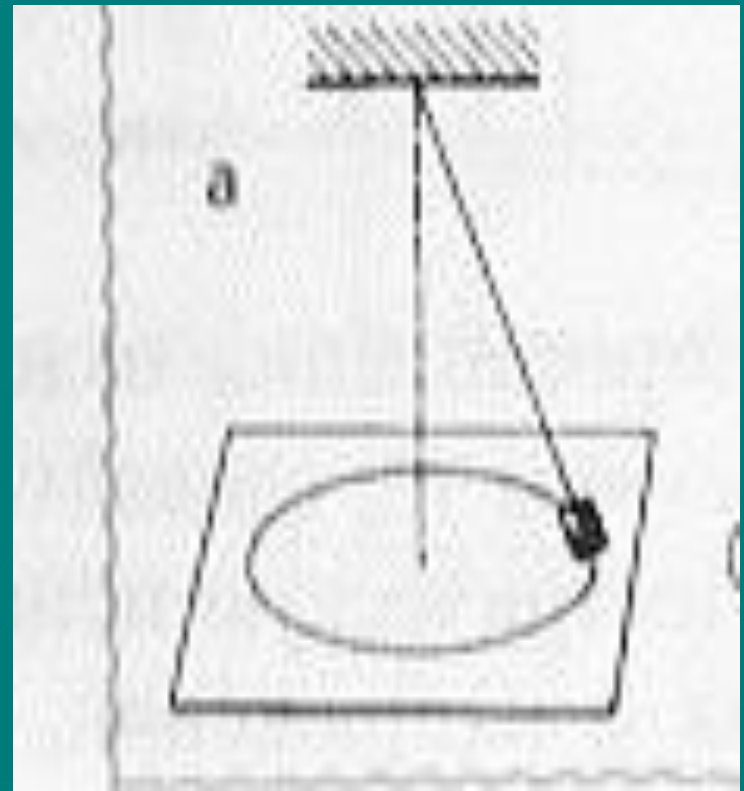
$$\vartheta = \frac{L}{t}$$

Вопросы для закрепления

- Как можно описать криволинейное движение?
- Что называется периодом? Частотой?
- Как связаны между собой эти величины?
- В каких единицах измеряется период? Частота?
- Как можно определить период? Частоту?
- Почему движение по окружности является ускоренным движением?
- Как направлено центростремительное ускорение?
- Что надо знать для определения центростремительного ускорения?

Экспериментальная работа

Измерьте период, частоту и угловую скорость тела, подвешенного на нити и вращающегося в горизонтальной плоскости. На партах у вас имеются: нить, тело (бусинка или пуговица), секундомер. Тело вращайте равномерно; измерьте время 10 вращений.



Тестирование

Тест 1.

1. Примером криволинейного движения являются...
 - а) падение камня;
 - б) поворот машины на право;
 - в) бег спринтера на 100 – метровке.
2. Минутная стрелка часов делает один полный оборот. Чему равен период обращения?
 - а) 60 с;
 - б) $1/3600$ с;
 - в) 3600 с.
3. Колесо велосипеда делает один оборот за 4 с. Определите частоту вращения.
 - а) $0,25$ 1/с;
 - б) 4 1/с;
 - в) 2 1/с.
4. Винт моторной лодки делает 25 оборотов за 1 с. Чему равна угловая скорость винта?
 - а) 25 рад/с;
 - б) $1/25$ рад/с;
 - в) 50 рад/с.
5. Определите частоту вращения сверла электрической дрели, если его угловая скорость равна 400 рад/с.
 - а) 800 1/с;
 - б) 400 1/с;
 - в) 200 1/с

Тест 2

1. Примером криволинейного движения является...
 - а) движение лифта;
 - б) прыжок лыжника с трамплина;
 - в) падение шишки с нижней ветки ели в безветренную погоду.
2. Секундная стрелка часов делает один полный оборот. Чему равна частота её обращения?
 - а) $1/60$ с;
 - б) 60 с;
 - в) 1 с.
3. Колесо машины делает 20 оборотов за 10 с. Определите период обращения колеса?
 - а) 5 с;
 - б) 10 с;
 - в) 0,5 с.
4. Ротор мощной паровой турбины делает 50 оборотов за 1 с. Вычислите угловую скорость.
 - а) 50 рад/с;
 - б) 50 рад/с;
 - в) 10 рад/с.
5. Определите период обращения звёздочки велосипеда, если угловая скорость равна:
 - а) 1 с;
 - б) 2 с;
 - в) 0,5 с.

Проверка тестовой работы

▶ Тест №1

▶ Ответы: б, в, а, в, в

▶ Тест №2

▶ Ответы: б, а, в, в, б

Подведение итогов

Домашнее задание:

§ 18, 19, вопросы к §§, упр.17, (устно)

Благодарю за работу