

Физика, 10класс, дата 20.09.2022, урок 6



Тема: Равномерное движение тела по окружности

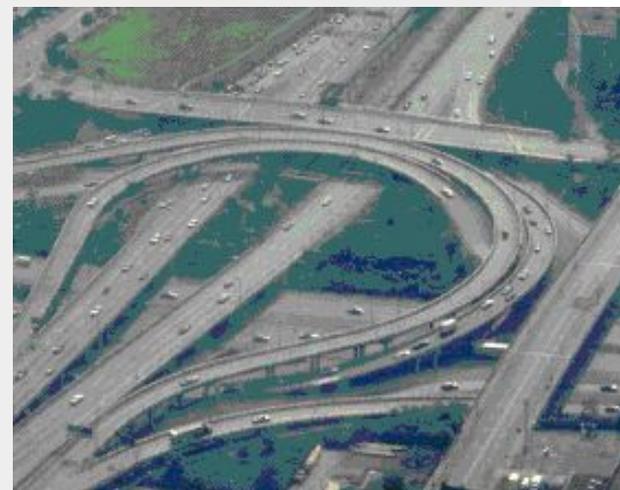
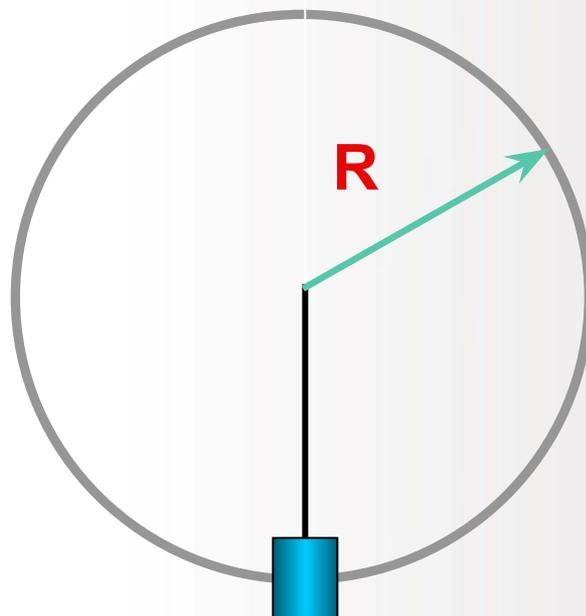
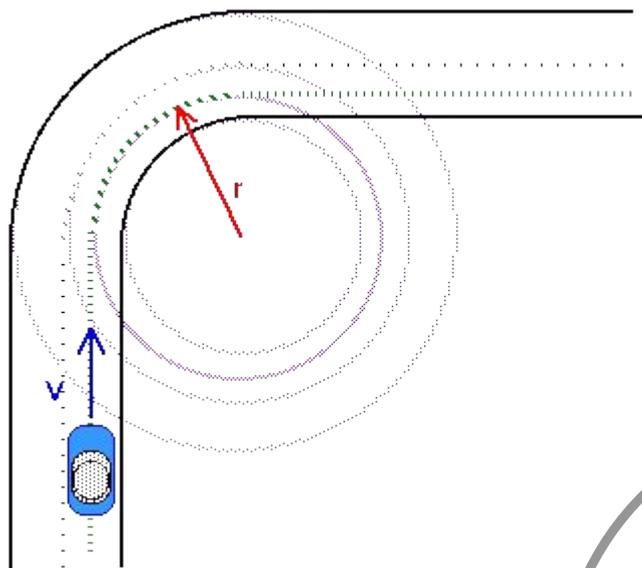


Физический диктант:

1. Изменение положения тела в пространстве с течением времени.
2. Физическая величина, измеряемая в метрах.
3. Физическая векторная величина, характеризующая быстроту движения.
4. Основная единица измерения длины в физике.
5. Физическая величина, единицами измерения которой служат год, сутки, час.
6. Физическая векторная величина, которую можно измерить с помощью прибора акселерометра.
7. Длина траектории.
8. Единицы измерения ускорения.

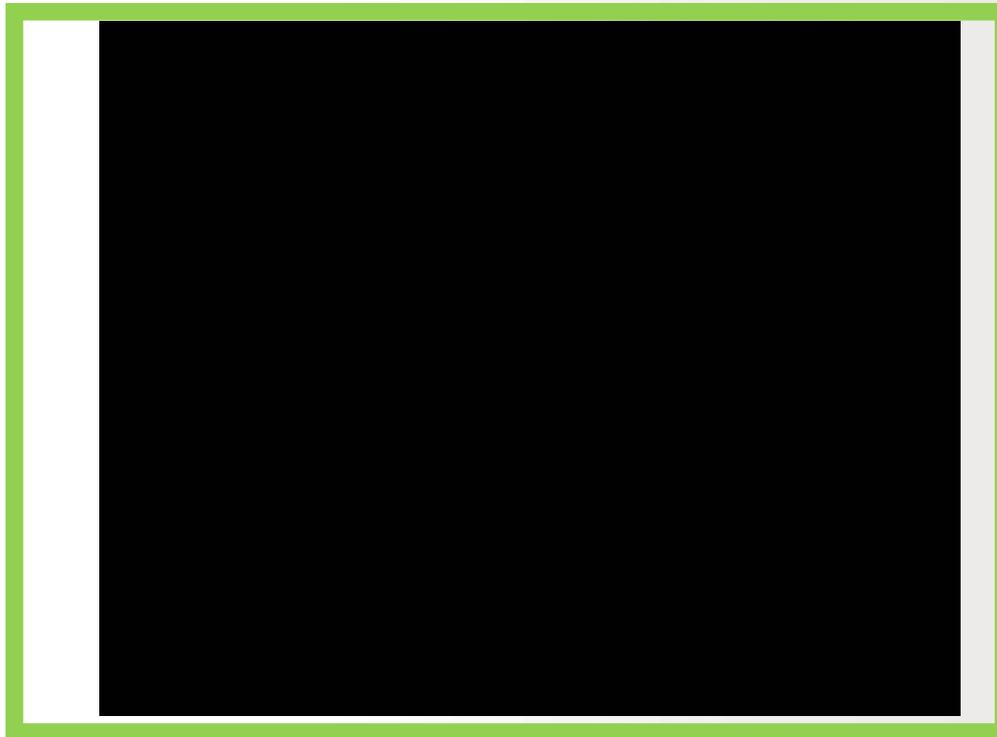


Криволинейное движение



Равномерное движение по окружности

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



Зависимость центростремительного ускорения от радиуса и скорости

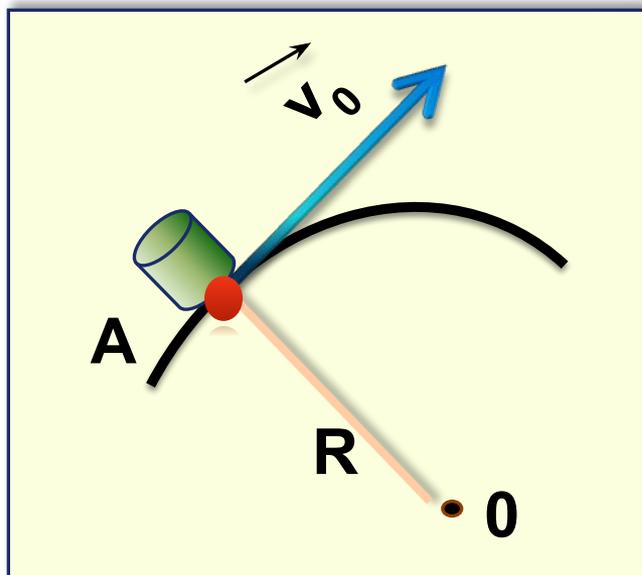


Видео
Ускорение.avi

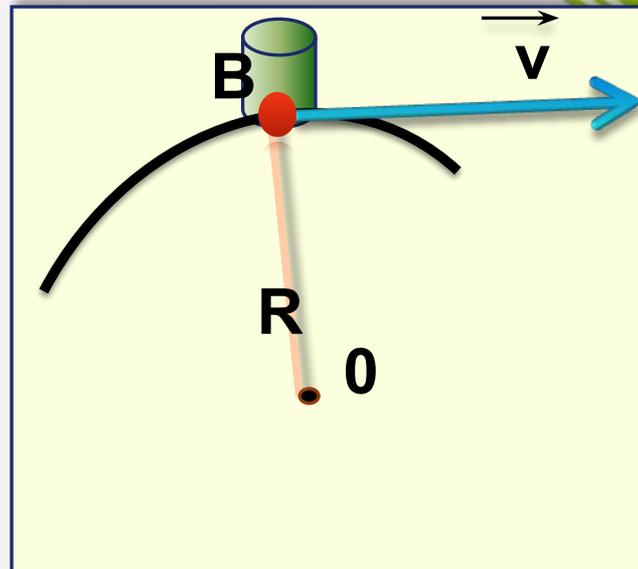


Направление векторов скорости и ускорения

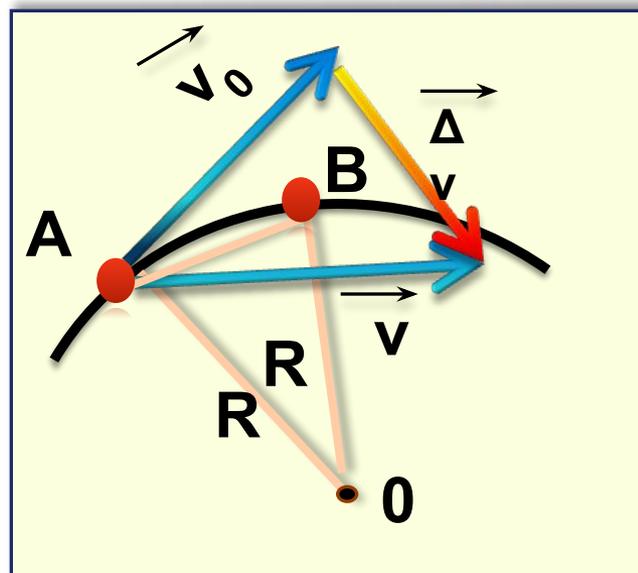
1.



2.



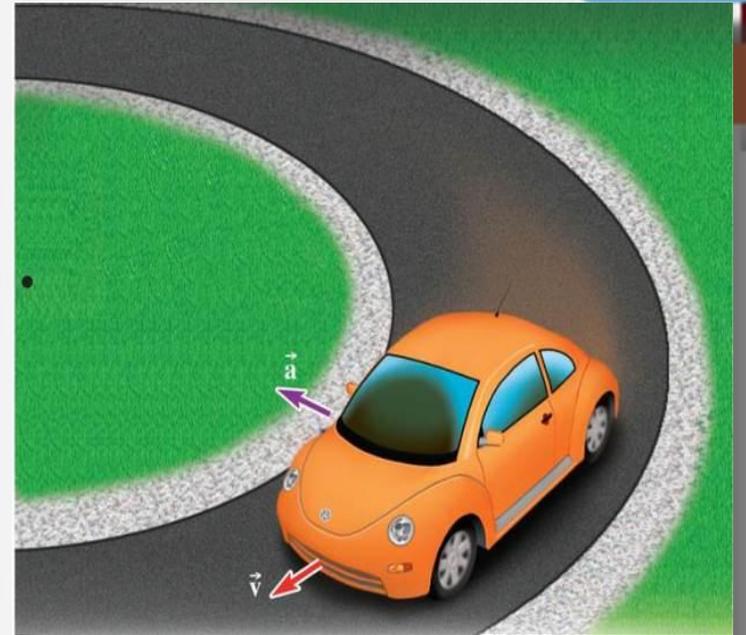
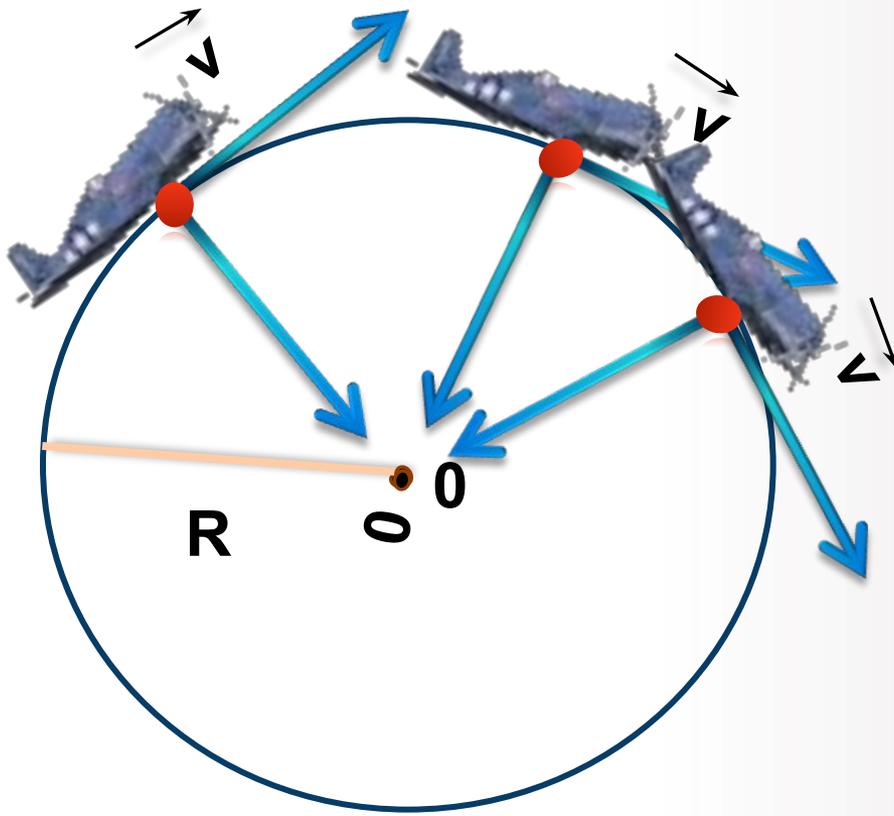
3.



$$\vec{\Delta v} = \vec{v} - \vec{v_0}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{\Delta v}}{t}$$





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

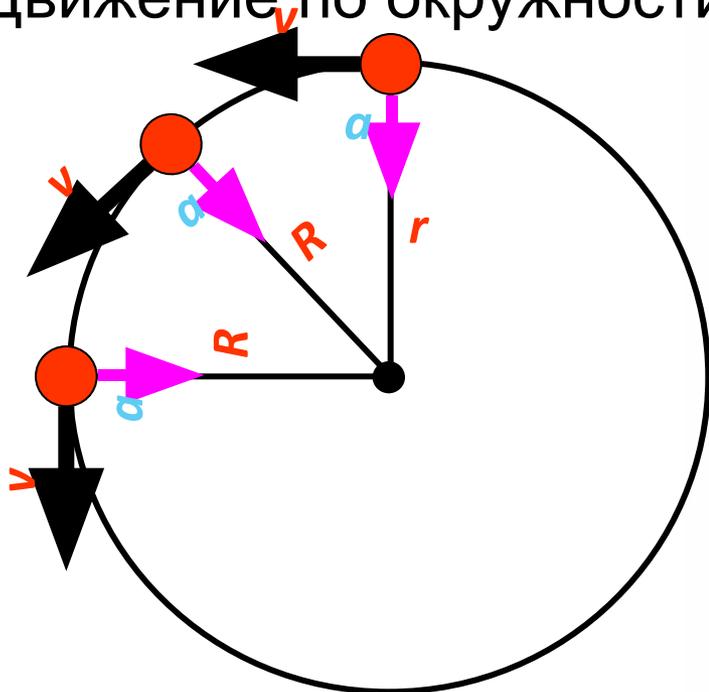


Центростремительное ускорение

Центростремительное ускорение –

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

Движение по окружности – это движение с ускорением.



$$a_{ц} = \frac{v^2}{R}$$

$a_{ц}$ - центростремительное ускорение тела при движении по окружности



Период и частота

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

Единица измерения периода - секунда

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

Частота вращения ν – число полных оборотов в единицу времени.

Единица измерения частоты - $[\nu] = \text{с}^{-1} = \text{Гц}$.

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

Связь периода с частотой

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

$$t = T \cdot N$$

$$T = \frac{1}{\nu}$$

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

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

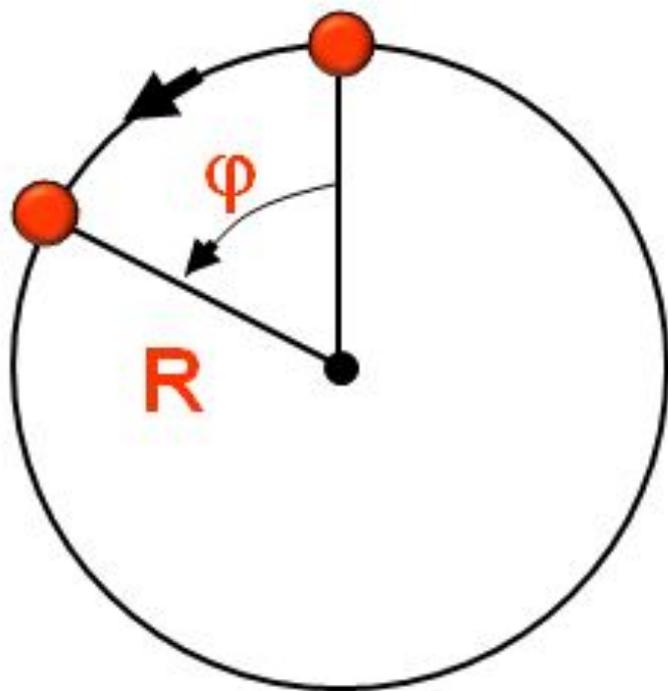
$$\nu = \frac{1}{T}$$

$$[\nu] = \frac{1}{c} = c^{-1} = \frac{\text{об}}{c} = \text{Гц}$$



Угловая скорость

Угловая скорость (циклическая частота) - число оборотов за единицу времени выраженное в радианах.



$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\nu$$

$$[\omega] = \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

Путь и перемещение при криволинейном движении



Видео
Путь и перем..avi



Кинематика движения по окружности

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

$$v = \omega \cdot R$$

линейная скорость

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

$$a = \omega^2 \cdot R$$

ускорение

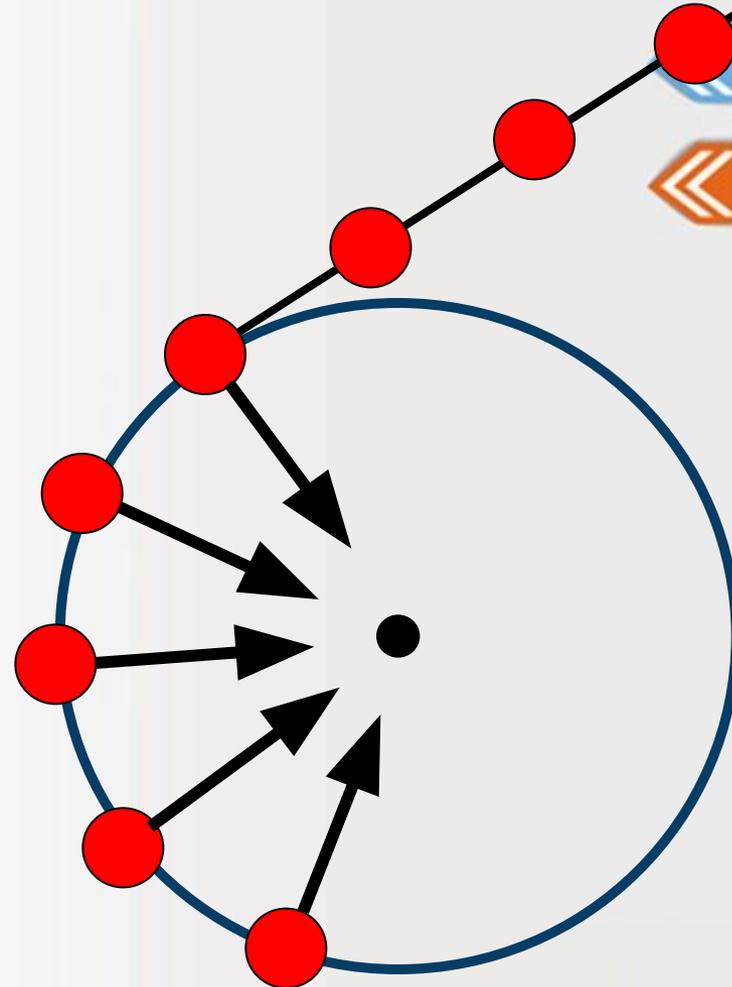
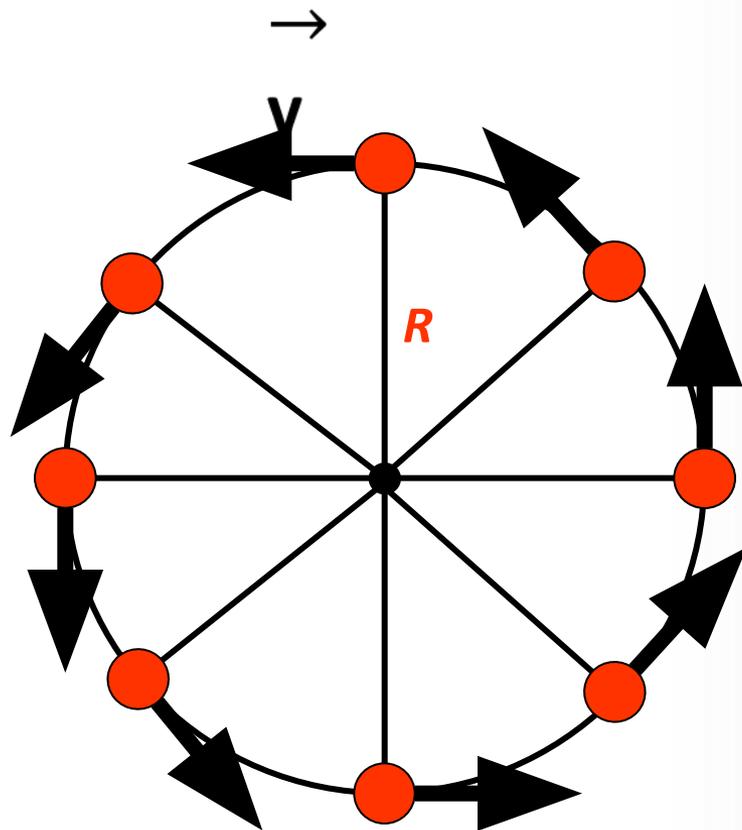
$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = 2\pi\nu$$

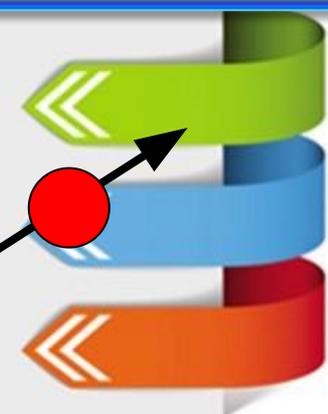
угловая скорость



Направление вектора скорости



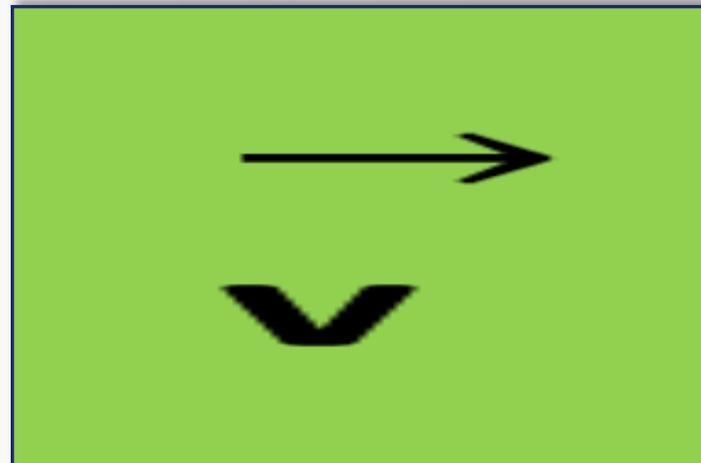
Вектор скорости направлен по касательной к описываемой окружности.



Центростремительная сила

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

$$F = m \cdot a \quad a = \frac{v^2}{R}$$



Величина	Определение	Формулы связи	Единица измерения	Особенности
Период	$T=t/N$	$T=2\pi R/v$	с	Меньше для больших скоростей
Частота	$\nu=N/t$	$\nu=1/T$	с ⁻¹	Обороты в секунду
Линейная скорость	$v=2\pi R/T$	$v=\omega R$	м/с	Увеличивается с возрастанием частоты
Угловая скорость	$\omega=\phi/t$	$\omega=2\pi/T$	рад/с	Угол поворота за 1 секунду
Центростремительное ускорение	$a=v^2/R$	$a=4\pi^2 R/T^2$	м/с ²	Больше при малых R и при больших v





Задание 1. Закрепление нового материала



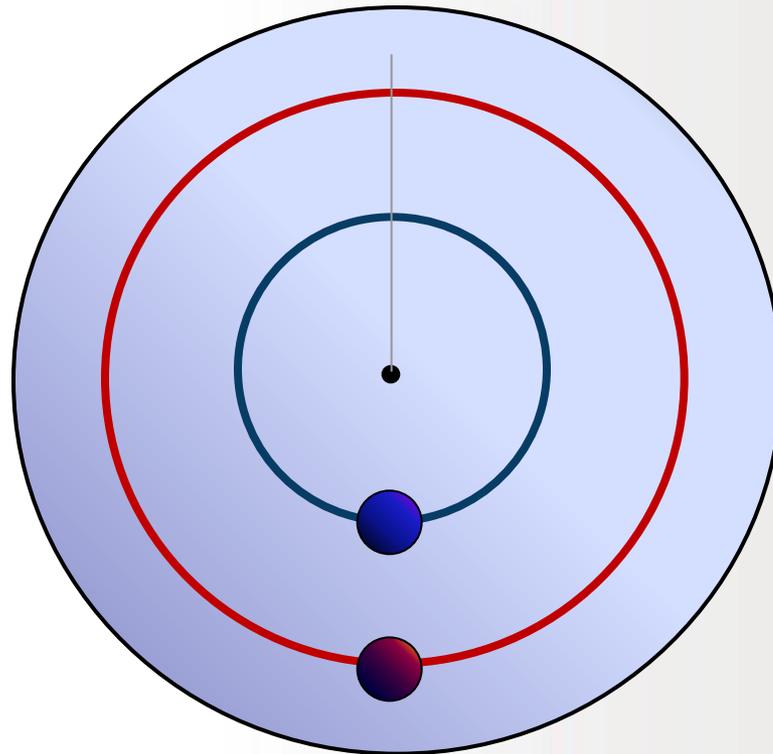
Заполните таблицу, решив задачи по исходным данным.

Угловая скорость	Линейная скорость	Радиус окружности	Центростр. ускорение
	8.0 м/с	2.0 м	
2.0 рад · с ⁻¹		0.50 м	
9.0 рад · с ⁻¹	27 м/с		
	6.0 м/с		9.0 м/с ²



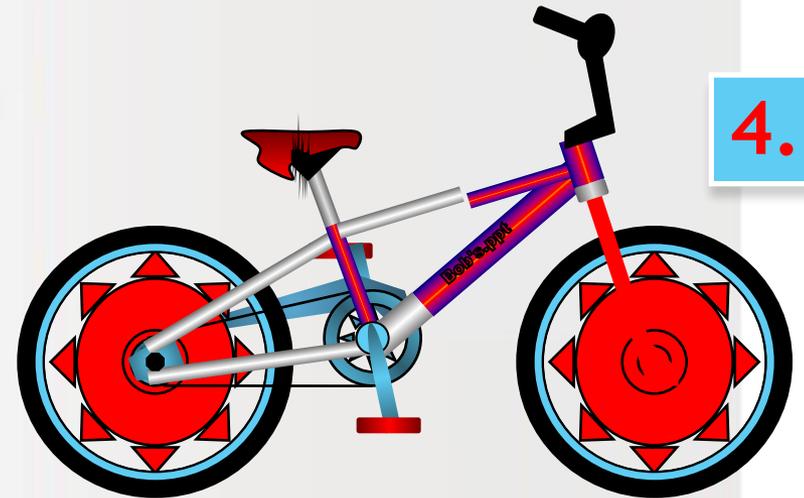
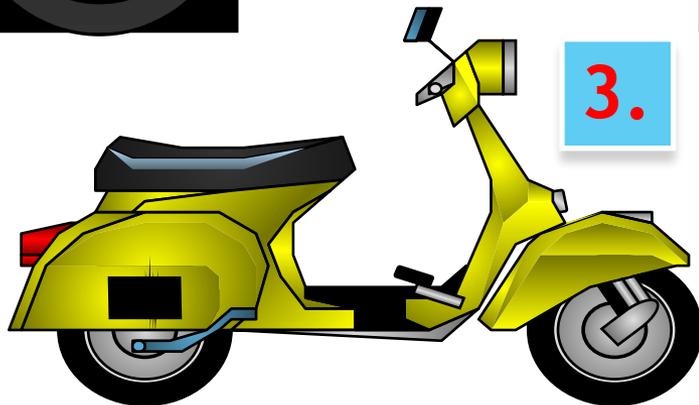
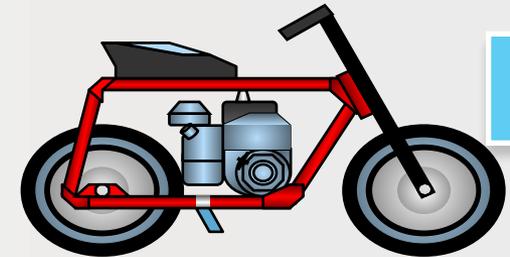
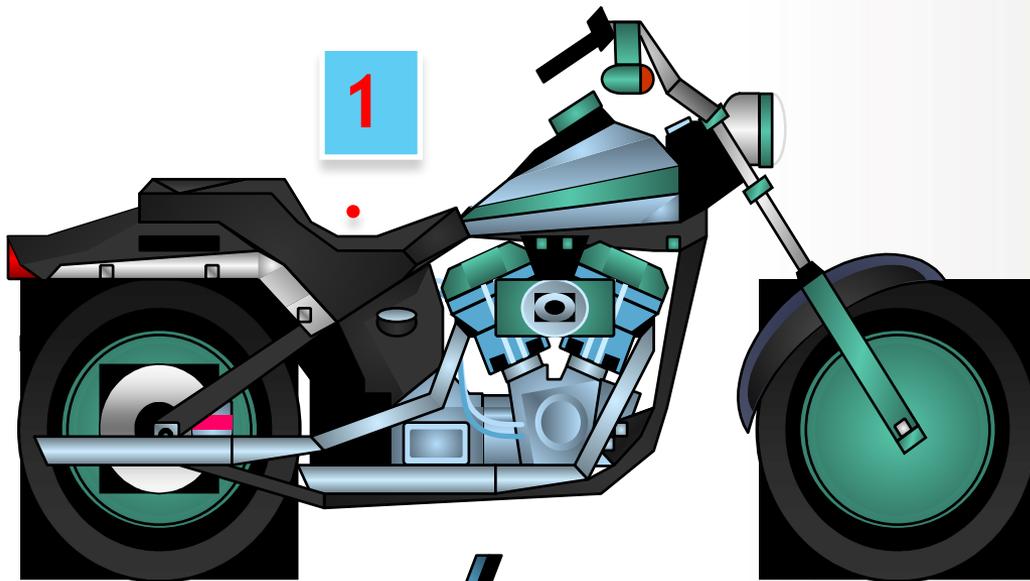
Задание 2. *(устно)*

Обратите внимание на анимационные эффекты рисунка. Сравните характеристики равномерного движения синего и красного шара.



Задание 3. (устно)

Колёса представленных видов транспорта за одно и то же время совершают равное количество оборотов. Сравните их центростремительные ускорения.



1.

Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится его центростремительное ускорение при уменьшении радиуса окружности в 3 раза?



Увеличится в 3 раза.



Уменьшится в 3 раза



Увеличится в 9 раз.



2.

В центрифуге стиральной машины белье при отжиге движется по окружности с постоянной по модулю скоростью в горизонтальной плоскости. Как при этом направлен вектор его ускорения?



По направлению вектора скорости.



По радиусу от центра окружности.



По радиусу к центру окружности.



3.

Конькобежец движется со скоростью 10 м/с по окружности радиусом 20 м. Определите его центростремительное ускорение.



200 м/с²



5 м/с²



2 м/с²



4.

Куда направлено ускорение тела при его движении по окружности с постоянной по модулю скоростью?



Ускорение направлено параллельно радиусу окружности.



Ускорение направлено перпендикулярно к радиусу окружности.



Ускорение направлено по радиусу окружности к ее центру.



5.

Материальная точка движется по окружности с постоянной по модулю скоростью. Как изменится модуль ее центростремительного ускорения, если скорость точки увеличить втрое?



Увеличится в 3 раза



Увеличится в 9 раза



Уменьшится в 3 раза



6.

Колесо машины делает 20 оборотов за 10 с. Определите период обращения колеса?



0,5 с.



2 с.



10 с.



Задание урока



1. Записать таблицу формул слайд 16, выучить формулы
2. Заполнить таблицу слайд 18
3. Ответить на вопросы теста слайды 21-26
4. Решить задачи

С каким периодом должна вращаться карусель радиусом 6,4 м для того, чтобы центростремительное ускорение человека на карусели было равно 10 м/с^2 ?

На арене цирка лошадь скачет с такой скоростью, что за 1 минуту обегает 2 круга. Радиус арены равен 6,5 м. Определите период и частоту вращения, скорость и центростремительное ускорение.