КРИВОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ

1. Небольшое тело движется по кривой, показанной на рисунке, в направлении, показанном стрелкой. Укажите направление вектора полного ускорения тела в точках A и B для двух случаев:

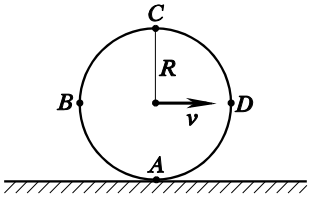


а) скорость тела возрастает по модулю

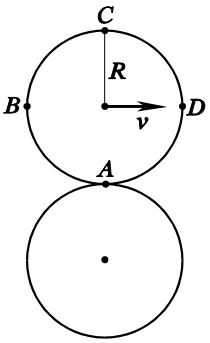
б) скорость тела убывает по модулю.

2. Начальная скорость тела равна v. Его ускорение равно a и направлено под углом 120° к скорости. Через какое время скорость тела станет минимальна по величине, если его ускорение остается постоянным? Найдите также нормальное и тангенциальное ускорения тела в этот момент.

3. Материальная точка движется по окружности радиуса r со скоростью, которая линейно увеличивается во времени по закону $v = kt$. Найдите модуль полного ускорения точки в момент времени t.



4. Диск радиуса R катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью v. Найдите скорости и ускорения точек диска A, B, C и D.

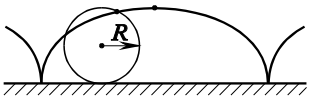


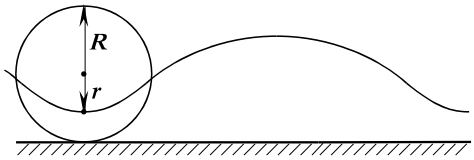
5. Диск радиуса R катится без проскальзывания по неподвижному диску такого же радиуса. Скорость центра диска постоянна по модулю и равна v. Найдите скорости и ускорения точек диска A, B, C и D.

6. Поезд движется, разгоняясь с ускорением a. Найдите ускорение верхней точки колеса вагона в тот момент, когда скорость поезда равна v. Колесо имеет радиус r и катится по рельсам без проскальзывания.

7. Снаряд вылетает из орудия с начальной скоростью v_0 под углом 30^o к горизонту. Найдите радиус кривизны траектории снаряда в начальной и высшей точках.

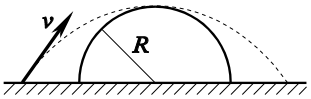
8. **Циклоидой** (обыкновенной циклоидой) называется кривая, которую описывает точка обода колеса, катящегося по прямой без проскальзывания. Найдите радиус кривизны циклоиды в ее верхней точке. Циклоида образована колесом радиуса R.





9. Найдите радиусы кривизны укороченной циклоиды (в верхней и нижней точках) - кривой, которую описывает точка колеса, катящегося без проскальзывания по горизонтальной поверхности. Радиус колеса R, расстояние от "рисующей" точки до центра колеса r.

10. Купол имеет форму полусферы радиуса R, опирающейся на землю. При какой наименьшей скорости брошенный с земли камень может перелететь через купол, лишь коснувшись его вершины?



11. Для экономии места въезд на один из высочайших в Японии мостов устроен в виде винтовой линии, обвивающей цилиндр радиуса R. Шаг винтовой линии (расстояние по вертикали между соседними витками) равен h. Найдите ускорение автомобиля, движущегося по ней с постоянной по модулю скоростью v.

12* **Кориолисово ускорение.** Таракан бежит по вращающейся грампластинке с постоянной (относительно пластинки) скоростью v, направленной по радиусу от центра. Пластинка вращается с постоянной угловой скоростью ω. Найдите величину полного ускорения таракана относительно Земли в тот момент, когда расстояние от него до центра грампластинки равно r.

13* В условиях предыдущей задачи найдите радиус кривизны траектории таракана относительно Земли в тот момент, когда расстояние от него до центра грампластинки равно r.

14* Заяц бежит по прямой с постоянной скоростью v. Волк, находящийся в засаде на расстоянии l от этой прямой, бросается за зайцем в тот момент, когда расстояние между ними минимально. Он держит курс все время прямо на зайца, а величина его скорости также равна v. Найдите расстояние между волком и зайцем по прошествии большого промежутка времени, когда они будут бежать практически по одной прямой.

