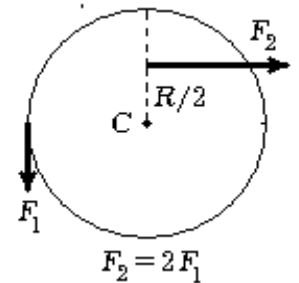


Контрольная работа 2.1. 2015 г.

Неинерциальные СО, момент импульса, момент силы

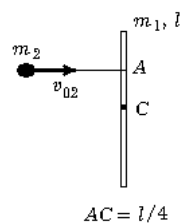
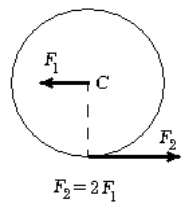
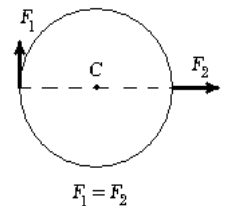
1. Вывести уравнение моментов $d\vec{L} / dt = \vec{M}$
2. К материальной точке, радиус – вектор которой относительно начала координат O равен $\vec{r} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$, приложена сила $\vec{F} = -2\vec{i} + 1,5\vec{j}$. Вычислите момент \vec{M} и плечо l силы \vec{F} относительно точки O .
3. На гладкой горизонтальной поверхности стола покоится однородный диск радиуса R и массы m . В некоторый момент времени к диску прикладывают горизонтальные силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 как показано на рис. Найдите для этого момента времени величину и направление вектора момента сил, вычисленного относительно точки C .
4. Найдите момент инерции тонкого однородного стержня относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку стержня, которая делит его длину в отношении один к двум, если известно, что момент инерции стержня относительно параллельной оси, проходящей через центр стержня, находится по формуле $m \cdot l^2 / 12$. Масса стержня m , его длина l .
5. Горизонтальный диск вращают с угловой скоростью $\vec{\omega}$, направленной вертикально. По радиусу диска от его центра движется небольшое тело массой m с постоянной скоростью $v_{\text{отн}}$ относительно диска. Вычислите величину F суммы сил инерции, действующих на тело в момент, когда оно удалено от оси вращения на расстояние r .



Контрольная работа 2.2. 2015 г.

Механика твердого тела

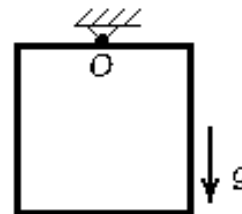
1. На гладкой горизонтальной поверхности стола покоится однородный диск радиуса R и массы m . В некоторый момент времени к диску прикладывают горизонтальные силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 как показано на рис. Найдите для этого момента времени модуль вектора \vec{a}_c .
2. На гладкой горизонтальной поверхности стола покоится однородный диск радиуса R и массы m . В некоторый момент времени к диску прикладывают горизонтальные силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 как показано на рис. Найдите для этого момента времени величину и направление вектора $\vec{\beta}$ углового ускорения диска.
3. Однородный стержень длины $l = 1$ м и массы m_1 может без трения вращаться в горизонтальной плоскости, вокруг закрепленной вертикальной оси, проходящей через его середину C . На стержень налетает небольшое тело массы $m_2 = m_1$, с горизонтальной скоростью $v_{02} = 5$ м/с (см. рис.), и отскакивает от него со скоростью $v_2 = 3$ м/с в противоположном направлении. Найдите величину угловой скорости ω стержня после столкновения.
4. Однородный горизонтальный диск массы 0,5 кг и радиуса 0,4 м раскрутили до угловой скорости 10 рад/с вокруг неподвижной вертикальной оси, проходящей через его центр. Из центра диска на его край вдоль радиуса переползает небольшое тяжелое животное массой 1 кг и там останавливается (относительно диска). Вычислите конечную кинетическую энергию системы.
5. Однородный стержень длины 0,6 м может вращаться без трения в вертикальной плоскости в поле сил тяжести ($g = 10$ м/с²) вокруг горизонтальной оси, проходящей через его конец. Когда стержень находился в устойчивом равновесном положении, ему сообщили начальную угловую скорость 10 рад/с. Вычислите максимальную высоту, на которую поднимется центр масс стержня.



Контрольная работа 2.3. 2015 г.

СТО. Колебания

1. Что такое резонанс?
2. Собственное время жизни мезона 2 мкс. От точки рождения до точки распада в лабораторной системе отсчета мезон пролетел расстояние 6 км. Найдите скорость мезона относительно лаборатории.
3. Импульс частицы равен mc . Во сколько раз полная энергия частицы больше ее энергии покоя?
4. Четыре однородных одинаковых стержня длины l каждый, образуют квадрат, подвешенный в поле сил тяжести в точке O . Квадрат может без трения вращаться вокруг точки O в плоскости рисунка. Найдите циклическую частоту ω малых колебаний смещения квадрата от положения равновесия.
5. С помощью векторной диаграммы найдите амплитуду x_m колебания, являющегося суммой двух колебаний



$$x_1 = 3 \cdot \sin(\omega t), \quad x_2 = 3 \cdot \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right).$$

6. Уравнение движения маятника $\ddot{x} = -400x - 0,02\dot{x}$. Вычислите циклическую частоту собственных колебаний величины x .