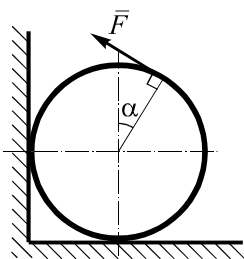
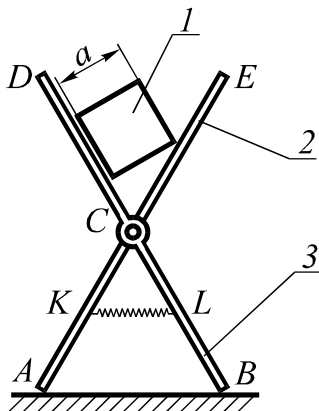


Задача С1–2007 (4 балла)



Цилиндр веса G и радиуса R лежит на шероховатой горизонтальной плоскости и соприкасается с шероховатой вертикальной стенкой. При каких значениях силы F , приложенной к точке A цилиндра, он будет находиться в равновесии, если коэффициенты трения сцепления цилиндра с плоскостью и стенкой одинаковы и равны f .

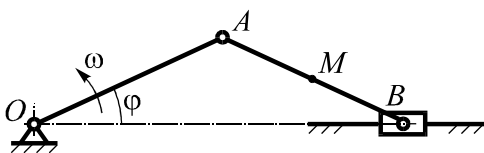
Задача С2–2007 (5 баллов)



Куб 1 весом G_1 , имеющий длину ребра a , положен на соединенные шарниром C однородные стержни 2 и 3, как это показано на рисунке. Стержни, вес каждого из которых G_2 , установлены на гладкий горизонтальный пол. $AC = CE = BC = CD = AB = l$. Система удерживается в равновесии с помощью пружины KL , соединяющей середины отрезков AC и BC .

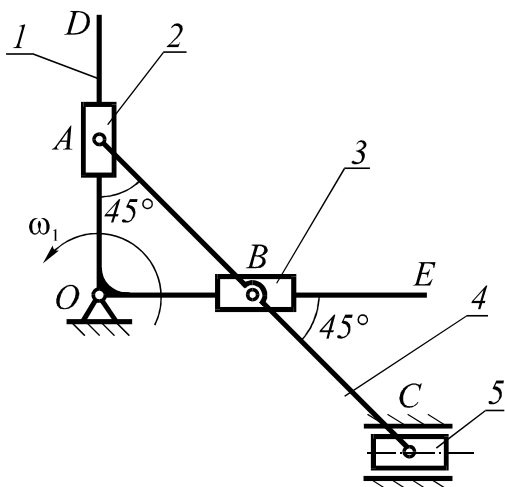
Определить силу натяжения пружины.

Задача К1–2007 (5 баллов)



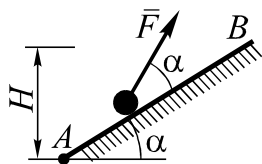
В кривошипно-ползунном механизме звенья OA и AB имеют одинаковые длины. Кривошип OA в изображенном на рисунке положении, определяемом углом φ , имеет угловую скорость ω . Определить величину и направление углового ускорения звена OA , при которых в указанном положении механизма векторы скорости и ускорения средней точки M звена AB взаимно перпендикулярны.

Задача К2–2007 (6 баллов)



Звено 1 механизма вращается с постоянной угловой скоростью ω_1 . Точка B является серединой стержня AC . В изображенном на рисунке положении механизма $OA = l$. Определить для этого положения скорости и ускорения ползунков 2 и 3 по отношению к звену 1.

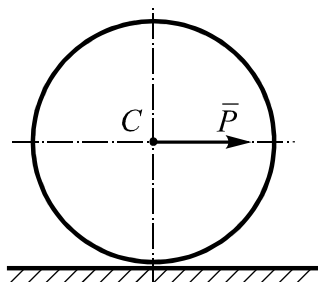
Задача Д1–2007 (5 баллов)



В начальный момент времени материальная точка массы $m = 1$ кг находится в положении A и имеет скорость $v_0 = 10$ м/с, направленную к точке B вдоль наклонной плоскости. К материальной точке приложена сила F , изменяющаяся по закону $F = 10t$ (сила в ньютонах).

Пренебрегая трением, определить высоту H , на которую поднимется точка через $t = 2$ с, если $\alpha = 30^\circ$.

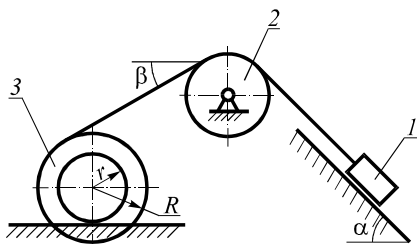
Задача Д2–2007 (5 баллов)



Центр колеса, представляющего собой сплошной однородный диск с массой m и радиусом r , движется так, что его ускорение связано со скоростью зависимостью $a_C = \frac{v_C^2}{r}$. В начальный момент времени скорость центра колеса равна v_0 .

Полагая, что качение колеса происходит без проскальзывания, найти силу P , под действием которой осуществляется описанное движение.

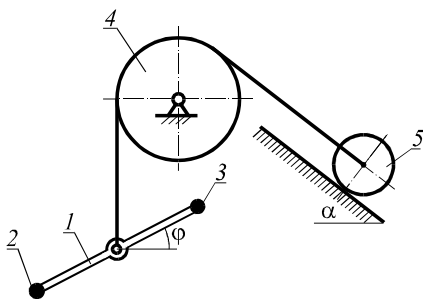
Задача Д3–2007 (6 баллов)



Груз 1 массы $m_1 = m$, находится на шероховатой наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтом (коэффициент трения $f = 0,25$). К грузу прикреплена нерастяжимая нить, переброшенная через блок 2 массы $m_2 = m$, являющийся сплошным однородным диском. Другой конец нити намотан на ступенчатый каток 3, который катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности и имеет соотношение между радиусами $R = r\sqrt{3}$, массу $m_2 = 1,5m$ и радиус инерции относительно оси, проходящей через центр катка $i_{3,x} = r\sqrt{2}$.

Определить скорость груза 1 к тому моменту времени, когда он пройдет по наклонной плоскости расстояние s , если в этот момент нить составляет угол $\beta = 30^\circ$ с горизонталью. В начальный момент система находилась в покое.

Задача Д4–2007 (8 баллов)



К концам стержня 1 длиной l и массой $m_1 = m$, прикреплены точечные грузы 2 и 3, массы которых $m_2 = 2m$, $m_3 = m$. Переброшенная через блок 4 массой $m_4 = 2m$ нить соединяет центры тяжести стержня 1 и катка 5 радиусом r , который катится без проскальзывания по наклонной плоскости составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом. Тела 4 и 5 – сплошные однородные цилиндры.

Определить, массу m_5 катка, при которой тела 1 и 5 системы, отпущенной из состояния покоя, в начальный момент времени будут иметь одинаковые угловые ускорения. Принять, что в этот момент $\cos \varphi = 0,8$.