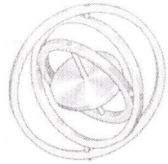


Уфимский государственный авиационный
технический университет



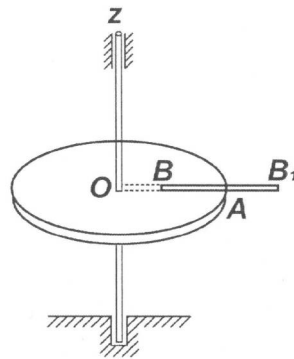
Кафедра ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ
МЕХАНИКА

Олимпиада по теоретической
механике

22 декабря 2016 г.

Задача Д1 (6 баллов)

В узкий паз OA однородного горизонтального диска радиуса R и весом Q вставлен однородный стержень длиной l и весом P , конец B которого закреплен в центре O диска, вращающегося с постоянной угловой скоростью ω_0 . Затем конец B освободился от крепления и стержень стал двигаться вдоль паза OA . Определить угловую скорость диска в момент, когда конец B стержня отстоит от оси Oz на расстоянии $R/2$.



Задача Д2 (6 баллов)

Груз M весом P_1 , падая отвесно без начальной скорости, приводит в движение блок A , весом которого можно пренебречь, зубчатое колесо B с валом B_1 , имеющими неподвижную ось вращения O , и зубчатую рейку CD весом P_2 , расположенную на горизонтальной плоскости. Радиус вала r_1 , зубчатого колеса – r_2 , момент инерции вала и зубчатого колеса относительно оси вращения O равен J_0 . $CD = l$. В начальный момент точка касания зубчатого колеса совпадала с точкой D рейки. Пренебрегая трением, определить скорость и ускорение груза M в момент, когда точка касания зубчатого колеса совпадает с точкой C .

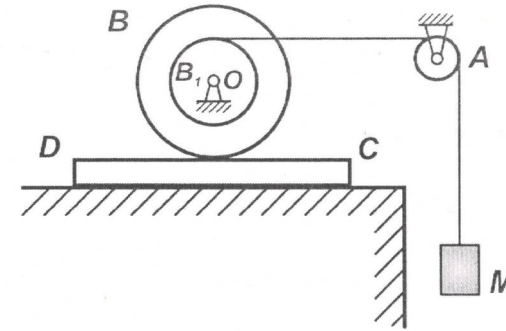


Рисунок к задаче Д2

Задача Д3 (8 баллов)

Материальная точка массой m движется с постоянной скоростью V по параболе $y = bx^2$ (b – постоянный коэффициент). Найти силу, действующую на точку как функцию положения.

Задача Д4 (10 баллов)

Шар радиуса r катится без проскальзывания по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Длина участка AB равна l . Достигнув вершины B , шар начинает поворачиваться вокруг нее. Пренебрегая сопротивлением качению, определить, при каких значениях начальной скорости центра C шара он сможет перейти на плоскость BD , образуя угол 2α с горизонтом, не отрываясь от опорной поверхности. Момент инерции шара относительно оси, проходящей через его центр масс $J_C = 0,4mr^2$.

