

**Всероссийская студенческая олимпиада
по теоретической механике, КГЭУ, 5-9 декабря 2016 г.**

Задачи компьютерного конкурса

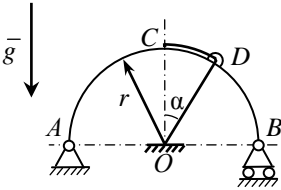


Рис. 1

Задача 1 (15 баллов).

Задание 1.1 (5 баллов). Однородная полукруглая арка AB радиуса $r = 0.5$ м и веса P находится в вертикальной плоскости (рис. 1).

В верхней точке C арки закреплен конец упругой нити. Нить опирается сверху на участок CD арки, проходит через прикрепленное к арке малое ушко D и другим концом крепится к неподвижной опоре O в центре закругления арки. Коэффициент упругости нити равен s . Длина нити в нерастянутом состоянии равна r . Весом нити и трением пренебрегаем.

Определите $R_{B, \max}$ – наибольшее значение функции $R_B = R_B(\alpha)$ для силы реакции опоры B , если угол $\alpha = \angle COD$ изменяется в пределах от 0 до $\pi/2$ рад.

Входные данные: P, s .

Выходные данные: $R_{B, \max}$.

Пример для отладки для этого задания не приводится.

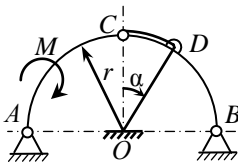


Рис. 2

Задание 1.2 (10 баллов). Одинаковые части AC и BC составной полукруглой арки ACB радиуса $r = 0.5$ м связаны шарниром C (рис. 2). Весом арки пренебрегаем. К части AC приложен момент M .

К шарниру C прикреплен конец упругой нити. Остальные условия, касающиеся нити, те же, что в задании 1.1.

Определите $R_{A,\max}$ – наибольшее значение полной реакции R_A шарнира A при изменении угла α в пределах от 0 до $\pi/2$ рад. (Угол α отсчитывается от OC по часовой стрелке.)

Входные данные: M, c .

Выходные данные: $R_{A,\max}$.

Пример для отладки для этого задания не приводится.

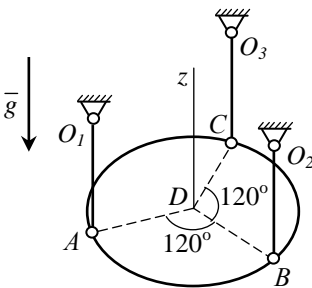


Рис. 3

Задача 2 (45 баллов). Однородный диск радиуса $r=0.5$ м и массы $m=2$ кг подвешен с помощью трех шарнирных стержней O_1A , O_2B , O_3C одинаковой длины l ($0 < l < 2r$) так, что плоскость диска горизонтальна, а стержни расположены вертикально (рис. 3). Концы стержней A, B, C прикреплены к окружности диска равноудаленно друг от друга.

В момент $t=0$ диску придали начальное движение, **указанное в текстах заданий 2.1 и 2.2**, таким образом, что в некоторый момент диск достиг плоскости $O_1O_2O_3$ и оказался при этом в покое. Определите момент времени $t=\tau$, при котором плоскость диска окажется на величину $l/2$ выше своего первоначального положения. Определите также для момента времени $t=\tau/2$ реакцию R_{O_1} шарнира O_1 .

Трением и весами стержней пренебречь. Принять ускорение свободного падения $g=9.8$ м/с².

Входные данные: l .

Выходные данные: τ, R_{O_1} .

Задание 2.1 (15 баллов). Точкам A, B, C придали одинаково направленные начальные скорости.

Пример для отладки. При $l=0.6$ м получим $\tau=0.20439$ с, $R_{O_1}=16.5236$ Н. (10 баллов, 5 баллов).

Задание 2.2 (30 баллов). Точкам A, B, C придали начальные скорости, направленные перпендикулярно радиусам AD, BD, CD , соответственно.

Пример для отладки. При $l=0.6$ м получим $\tau=0.16920$ с, $R_{O_1}=15.1146$ Н. (20 баллов, 10 баллов).