

ЗАДАНИЕ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

ВАРИАНТ 47111 для 11 класса

Телепортатор дальнего действия работает оптимальным образом, если выполнен в виде рамки замысловатой формы, которую после включения следует располагать горизонтально, а перемещаемый предмет класть в центр масс рамки.

Вся конструкция составлена из трех полуокружностей (см. рис. 1). Большая имеет радиус $R = 1$ м и массу $M = 15$ кг, две меньшие равны друг другу, имеют радиус $R/2$ и массу $m = 3$ кг каждая. Масса каждой полуокружности распределена равномерно по ней.

Для поиска положения центра масс заменим непрерывную рамку на конечную систему точек, равномерно расположенных на ней, и найдем центр масс этой системы. Чем больше точек будет выбрано, тем точнее будет найдено положение искомого центра. При неограниченном возрастании количества точек их центр масс будет неограниченно приближаться к центру масс рамки.

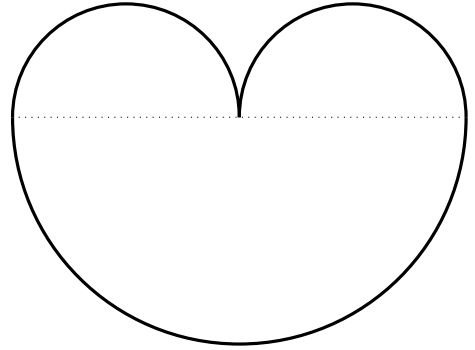


Рис. 1. Рамка телепортатора

1. Определите приближенное положение центра масс рамки, заменив каждую полуокружность на систему из $N = 4$ точек.

2. Подберите такое количество N_0 , чтобы координаты центра масс рамки, вычисленные для систем из N_0 и из $N_0 - 1$ точек, отличались бы не более, чем на 10^{-5} м. (Найдите как можно меньшее значение N_0 .)

3. Найдите (с точностью до 10^{-2} кг) такое значение массы m_0 каждой малой полуокружности, при которой центр масс рамки будет располагаться на расстоянии $R/4$ от центра большой полуокружности (внутри нее). Если это невозможно, объясните причину.

4. Найдите с точностью 10^{-5} м (см. п. 2) координаты центра масс рамки, если ее большую полуокружность заменить на дугу, соответствующую центральному углу в 120° , опирающемуся на хорду длины $2R$.

Все ответы следует записывать с указанной в задании точностью.

ОТВЕТЫ

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. $x_c = 0$ м, $y_c = -0.373$ м. | 2. $x_c = 0$ м, $y_c = -0.36387$ м при $N_0 = 38$. |
| 3. $m_0 \in [5.09, 5.12]$ кг. | 4. $x_c = 0$ м, $y_c = -0.17882$ м. |