

Пояснительная записка к заданию

<https://znaniya.com/task/31250162>.

Потенциальная энергия частицы имеет вид:

$$U = \frac{1}{2kx^2} \quad (1)$$

Определите силу F , которая действует на частицу, и работу при переходе с точки $A_0(1,1,1)$ в точку $A_1(2,2,2)$

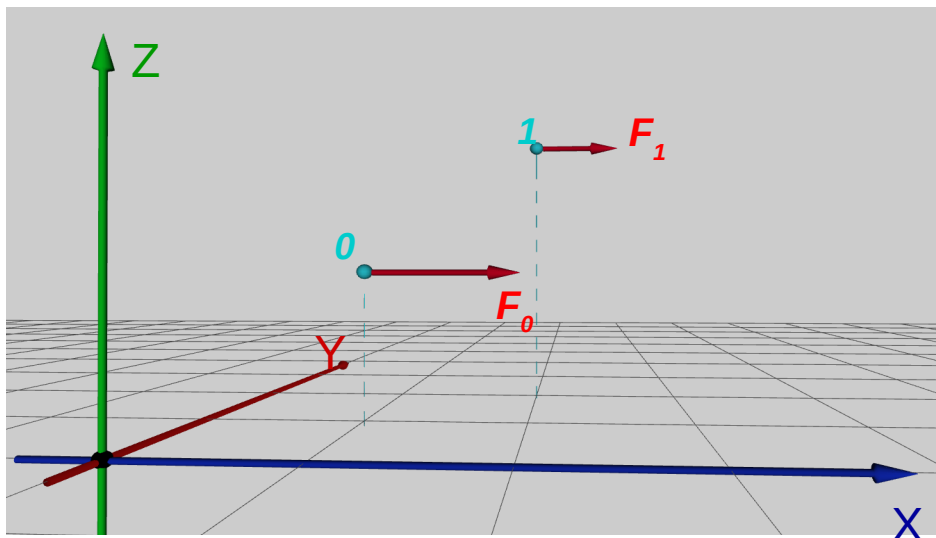


Рисунок 1: Точки, силы и система координат

РЕШЕНИЕ

Будем считать, что в уравнении (1) зависимости поля от координат k постоянная, а буква x это именно координата x , соответственно потенциальная энергия не зависит от координат y, z . Тогда, работа, выполненная полем при перемещении тела из точки A_0 в точку A_1 равна разности потенциальных энергий. (2).

$$A = U_1 - U_0 = \frac{1}{2k2^2} - \frac{1}{2k1^2} = \frac{1}{2k} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{1} \right) = -\frac{3}{8k} \quad (2)$$

Сила со стороны поля будет равна градиенту потенциальной энергии со знаком минус (3).

$$F = -\nabla U = -\frac{\partial U}{\partial x} = -\frac{-2}{2kx^3} = \frac{1}{kx^3} \quad (3)$$

Таким образом в точке A_0 :

$$F_0 = \frac{1}{k1^3} = \frac{1}{k} \quad (4)$$

Соответственно в точке A_1 :

$$F_1 = \frac{1}{k 2^3} = \frac{1}{8k} \quad (5)$$

Движение правда получилось не вдоль вектора силы.

ОТВЕТ.

Работа, выполненная полем при перемещении тела из точки A_0 в точку A_1 равна $-\frac{3}{8k}$. Сила, действующая на частицу направлена вдоль оси x . В точке A_0 её модуль равен $\frac{1}{k}$, а в точке A_1 её модуль равен $\frac{1}{8k}$.