



Физика для школьников 7 – 11 класса (отборочный этап)
Решение задачи 5. Нанонити для термоэлектричества

1. Поток тепла Φ в случае установившегося распределения температуры связан с перепадом температур ΔT на концах как раз через коэффициент теплопроводности λ :

$$\Phi = \lambda \frac{\Delta T}{\Delta l}$$

$$\lambda_1 = \frac{Q \Delta l}{S \tau \Delta T} = \frac{65 \text{ нДж}}{\pi \cdot 10^2 \text{ нм}^2 \cdot 1 \text{ сек}} \frac{200 \text{ нм}}{600 \text{ К}} = 0,068 \text{ Вт}/(\text{мК})$$

2. Аналогично п.1:

$$\lambda_2 = \frac{Q \Delta l}{S \tau \Delta T} = \frac{30 \text{ мкДж}}{\pi \cdot 100^2 \text{ нм}^2 \cdot 1 \text{ сек}} \frac{1 \text{ мкм}}{1000 \text{ К}} = 95 \text{ Вт}/(\text{мК})$$

3. Для использования в термоэлектрических элементах следует выбрать нанонити SnSe, т. к. они обладают меньшим коэффициентом теплопроводности.
4. Более низкая теплопроводность нанонитей по сравнению с объемным материалом обеспечивает более высокую эффективность преобразования тепловой энергии в электрическую. При этом нанонити должны обладать высокой электропроводностью.