

48 Количество теплоты

Количество теплоты (Q [Дж]) — это энергия, полученная телом (или отданная им) при теплопередаче. Для этой величины можно встретить также другие названия: *количество тепла*, *теплота* или *тепло*.

Если тело массы m получило (отдало) тепло Q , и при этом его температура увеличилась (уменьшилась), а агрегатное состояние не менялось, то соответствующую **теплоту нагревания/охлаждения** можно находить по формуле:

$$Q = cm\Delta T, \quad (1)$$

где c — *удельная теплоемкость* вещества (находят в справочных таблицах), ΔT — изменение температуры¹. (Величина $C = cm$ есть *теплоемкость* тела.)

Пусть два тела с разными температурами привели в контакт (рис. 1, слева).

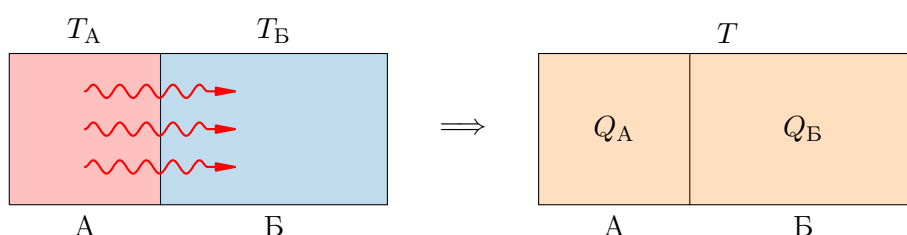


Рис. 1. Теплообмен между двумя телами

Сразу после соприкосновения теплопроводящих тел A и B с соответствующими температурами T_A и T_B ($T_A > T_B$) начинается теплопередача от тела A к телу B без изменения их агрегатных состояний (красные стрелки на рис. 1, слева). После установления теплового равновесия (рис. 1, справа) бруски имеют одинаковую температуру T — теплообмен с этого момента не происходит. В процессе теплопередачи температура тела A понизилась, то есть тело отдало тепло, обозначаемое Q_A ; наоборот, температура тела B повысилась — оно получило тепло, обозначаемое Q_B . Для данной системы тел можно записать следующее уравнение.

Уравнение теплового баланса. В системе тел только при теплообмене между ними сумма количеств теплоты, принятых (или отданных) телами, равна нулю:

$$\pm Q_1 \pm Q_2 \pm \dots = 0, \quad (2)$$

где Q_1, Q_2, \dots — теплоты, принятые/отданные первым, вторым и т. д. телом.

Знаки в формуле (2) выбирают по следующим правилам:

- теплоте нагревания/охлаждения всегда приписывают знак «+»;
- знак «+» приписывают теплу, если оно получено телом;
- знак «−» приписывают теплу, если оно отдано телом.

Так, в рассмотренном примере с двумя телами (рис. 1) формула (2) дает: $Q_A + Q_B = 0$; где с учетом формулы (1) $Q_A = c_A m_A (T - T_A)$, $Q_B = c_B m_B (T - T_B)$.

¹Знак Δ означает, что нужно взять разность конечного и начального значений той величины, которая стоит после этого знака: например, изменение температуры есть $\Delta T = T_k - T_n$. Это значение символ Δ сохраняет практически во всех ситуациях при решении задач.