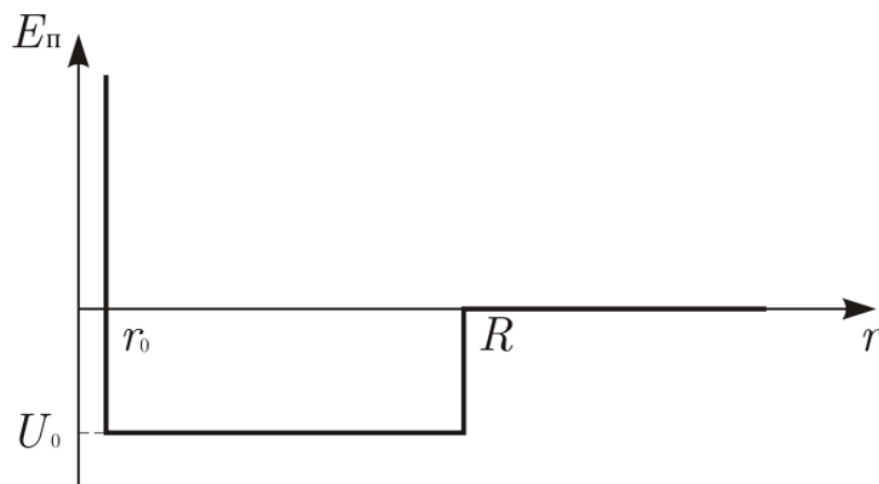




Взаимодействие между молекулами вещества (жидкости) можно описывать с помощью зависимости потенциальной энергии от расстояния между центрами молекул.

В одной из упрощенных моделей эта зависимость имеет вид, изображенный на рисунке. Средняя концентрация молекул n , масса молекулы m . Вещество состоит из одноатомных молекул.



A1 Определите внутреннюю энергию U одного моля вещества как функцию температуры T и объема V . Число Авогадро N_A и постоянную Больцмана k_B считайте заданными.

A2 Оцените молярную теплоту парообразования (наличием насыщенного пара пренебречь).

A3 В сосуде объема V находится 1 моль вещества в газообразной фазе в условиях, далёких от критических. При понижении температуры начинается процесс конденсации. Оцените температуру T_k , при которой начинается конденсация.

A4 Для случая жидкой фазы в условиях, далёких от критических, оцените поверхностное натяжение σ .

A5 Оцените условия, при которых вещество можно считать идеальным газом.

A6 Сделайте заключение об уравнении состояния вещества (т. е. связи P , V и T) в газообразной фазе в нормальных условиях.

Указание. Воспользуйтесь термодинамическим соотношением

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V - P.$$

A7 Оцените длину свободного пробега и время свободного пробега молекулы.

Т

Термодинамика

Произвольное уравнение состояния

2014

Сборы ХУ

У

Статистическая физика