**Термодинамика деформируемых тел**.

Пусть – сила, растягивающая деформируемую нить (тонкий стержень).

Закон Гука

Изменением поперечных размеров пренебрегаем (коэффициентом Пуассона).

*–* жесткость. Считаем, что она не зависит от температуры.

Начальная длина зависит от температуры и в простейшем случае эта зависимость линейная

Коэффициент линейного расширения может быть как положительным (стальная проволока), так и отрицательным (резина).

Найдем, как меняется энтропия

В квазистатическом процессе

Для нахождения второго слагаемого, воспользуемся свободной энергией.

Знак минус, поскольку в термодинамике принята за положительную работа вещества.

По равенству вторых производных, следует

Таким образом

При квазистатической адиабатической трансформации . Изменение температуры мало

Если (сталь), то при растяжении () температура уменьшается, а при сжатии увеличивается. У резины все будет наоборот.

Убедимся, что

Для постоянной силы , поэтому

*­*В виду малого отличия удельных теплоемкостей, в табличных данных их не различают.

**Термодинамика поверхностного натяжения**.

Коэффициент поверхностного натяжения: отношение внешней работы к увеличению поверхности при изотермическом процессе

Совершим работу над мыльной пленкой

От площади пленки коэффициент поверхностного натяжения не будет зависеть. Действительно, при увеличении поверхности, дополнительные площади будут занимать молекулы из объема жидкости, и потенциальная энергия взаимодействия молекул пленки не изменится. Итак:

Интегрируем

При поэтому

С другой стороны

Поэтому

Экспериментально можно убедиться, что

Будем писать

Из этого соотношения следует, что

Первое начало

Для адиабатического квазистатического процесса . Тогда

При увеличении пленки температура понижается и наоборот.

**Фазовые переходы 1-го рода**.

Термодинамический потенциал Гиббса

Если давление постоянно, то при фазовых переходах первого рода и температура остается постоянной (таяние льда, кипение воды). Поэтому в таких переходах

Рассмотрим систему, состоящую из двух фаз, которые могут превращаться друг в друга. Пусть – удельный термодинамический потенциал. Тогда для двух фаз

Термодинамический потенциал всей системы

Для фазового перехода первого рода , поэтому

Термодинамические потенциалы постоянны и (сколько уменьшилось льда, столько добавилось воды).

Следовательно, в фазовом переходе первого рода удельные термодинамические потенциалы Гиббса одинаковы для обеих фаз.

Классификация фазовых переходов по родам введена Эренфестом.

Если при фазовых переходах термодинамические потенциалы постоянны, а первая производная испытывает скачок, это переходы 1-го рода.

Если при фазовых переходах термодинамические потенциалы и их производные постоянны, а вторая производная испытывает скачок, это переходы 2-го рода.