



ФІЗИКА

ЗБІРНИК ВІДЕОЗАВДАНЬ ІЗ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

ТЕПЛОВА ІНТРИГА

ЗАПИТАННЯ:

Переважаюча більшість тіл при нагріванні збільшує свої розміри. Натомість розтягнутий гумовий джгут, навпаки, скорочується. На абсолютне зменшення його довжини можуть впливати декілька факторів. Визначте ці фактори та з'ясуйте їхній вплив. Поясніть причину цієї аномалії.

ВІДПОВІДЬ:

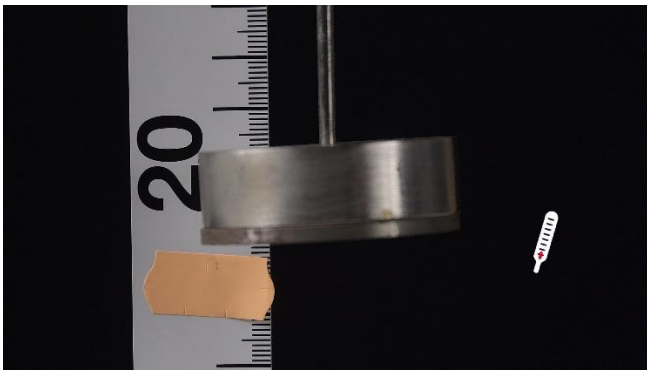


Рис. 1

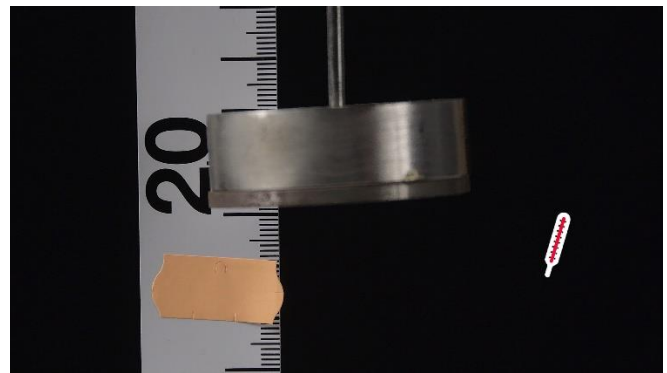


Рис. 2

На рис. 1 та рис. 2 зображені стопкадри з відеоматеріалу відповідно «до» та «після» прогрівання деформованого гумового джгута в потоці гарячого повітря. Видно суттєве скорочення його довжини.

Виявляється, подібний ефект відомий уже понад 200 років. Уперше його спостерігав англійський учений Джон Гух у 1805 році, а пізніше більш детально дослідив та описав Джеймс Пріскотт Джоуль. Цей природний феномен відомий у наукових колах як ефект Гуха – Джоуля.

Формально ефект Гуха – Джоуля можна пояснити на основі принципу Ле Шательє: будь-який вплив на систему, що перебуває у стані рівноваги, приводить до змін, які ніби протидіють зовнішнім силам. У нашому випадку вплив ззовні – це нагрівання. Якщо швидко й сильно розтягнути еластичний гумовий бинт, він злегка нагріється (це можна відчутти, доторкнувшись до нього губами). Якщо ж через деякий час, коли бинт охолodиться до кімнатної температури, різко зняти навантаження, то, скоротившись, гума стане холодніше, ніж була.

Відповідно до принципу Ле Шательє при нагріванні розтягнутої гумової стрічки в ній повинні початися процеси, які будуть прагнути її охолодити. А охолодження, як показує дослід, відбувається саме при скороченні стрічки. І навпаки, при охолодженні розтягнутої гуми в ній тривають процеси, що приводять до виділення теплоти, тому стрічка ще сильніше розтягується.