

РАЗДЕЛ 1. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

1. ТЕМПЕРАТУРА. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

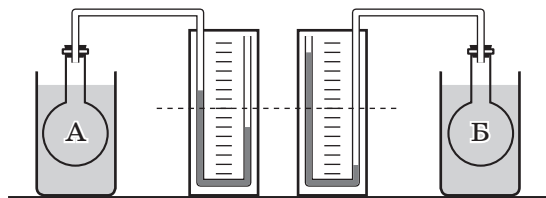
1-й уровень сложности

- ? 1.1. В ведро с холодной водой бросили кирпич, который перед этим некоторое время находился в костре. Как будут изменяться температуры кирпича и воды?
- ? 1.2. Как изменяется движение молекул любого тела вследствие его охлаждения?
- ? 1.3. Представьте, что вы получили волшебную палочку и можете одним ее взмахом уменьшить вдвое скорость движения каждой молекулы в капле воды. Как изменится температура этой капли в результате такого волшебства?
- ? 1.4. Утром мальчик измерил температуру своего тела. Оказалось, что она равна $37,8^{\circ}\text{C}$. На сколько должна уменьшиться эта температура, чтобы врач позволил мальчику снова пойти в школу?

2-й уровень сложности

- ? 1.5. Когда врач измеряет температуру пациента, то требует, чтобы пациент держал термометр 5–7 минут. Для чего необходимо такое время?
- ? 1.6. В горячую воду погрузили закрытую снизу вертикальную трубку, в которой под каплей ртути находится столбик воздуха. Как изменится положение капли относительно трубки?

- ?** **1.7.** Начальный уровень подкрашенной воды в обоих коленах каждого из манометров (см. рисунок) был одинаковым. Присоединенные к манометрам колбы погрузили в сосуды с водой. Сравните температуру в сосудах с температурой воздуха в комнате. Обоснуйте свой ответ.



- 1.8.** На день рождения мальчику подарили аквариум. Для нормальной жизнедеятельности обитателей аквариума в нем надо поддерживать температуру $25,5^{\circ}\text{C}$. Будет ли сохраняться такая температура, если не подогревать аквариум? Температура в комнате равна $19,5^{\circ}\text{C}$.
- 1.9.** Кастрюля содержит 2 л воды при температуре 20°C . Температура окружающего воздуха также равна 20°C . В кастрюлю понемногу доливают 2 л кипятка, температура которого составляет 100°C . Постройте приблизительный график зависимости температуры воды в кастрюле от времени. Учтите, что после нагревания воды происходит теплообмен между ней и окружающей средой.
- 1.10.** При градуировании спиртового термометра расстояние между точками плавления льда и кипения воды разделили на 25 равных делений. Определите цену деления этого термометра.
- 1.11.** Цена деления ртутного термометра составляет $0,5^{\circ}\text{C}$, а расстояние между ближайшими штрихами на шкале — 1 мм. На сколько изменится длина столбика ртути в термометре, если температура изменится на 15°C ?

3-й уровень сложности

- ? **1.12.** В 1592 году Галилео Галилей создал первый воздушный термоскоп. При нагревании воздуха в стеклянном шаре такого термоскопа высота столбика воды в трубке, открытой в атмосферу, изменяется (см. рисунок). Почему термоскоп Галилея невозможно градуировать?
- ? **1.13.** В 17 веке Торричелли создал жидкостный термоскоп. В трубку этого термоскопа был налит спирт. Действие прибора основывалось на расширении спирта при нагревании (см. рисунок). Термоскоп Торричелли, в отличие от термоскопа Галилея, можно градуировать. Почему?



Воздушный термоскоп

К задаче 1.12



Жидкостные термоскопы

К задаче 1.13

- ? **1.14.** Двумя одинаковыми термометрами измеряют температуру воды из-под крана: первым коснулись капельки воды, а второй поместили в полный стакан с водой. В каком случае показания термометра будут ближе к истинной температуре воды?
- ? **1.15.** На столе стоят два стакана: в первом — вода из холодильника, во втором — кипяток. Изменится ли время выравнивания температур воды в этих стаканах, если термометр поочередно переносить в каждый из них?

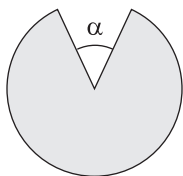
2. ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ

1-й уровень сложности

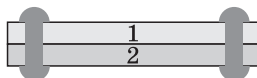
- ? 2.1. При нагревании спирт в термометре расширился. Означает ли это, что расширилась и каждая молекула спирта?
- ? 2.2. Как изменится объем воздушного шарика, если его вынести из теплой комнаты на мороз?
- ? 2.3. Как изменяется провисание проводов воздушной линии электропередачи во время сильных морозов? в летнюю жару?
- ? 2.4. Если в жаркий летний день перенести плотно закрытую пустую пластиковую бутылку с солнца в тень, можно услышать характерное потрескивание. Почему оно возникает?

2-й уровень сложности

- ? 2.5. Как изменяется соотношение между длиной и шириной металлической пластинки вследствие нагревания этой пластинки?
- ? 2.6. При нагревании размеры металлического диска с вырезом (см. рисунок) увеличиваются. Как изменяется при этом значение угла α ?
- ? 2.7. Почему при кладке печи кирпичи скрепляют глиной, а не цементом?
- ? 2.8. Во многих устройствах широко используют так называемые биметаллические пластинки. Как изменится форма такой пластинки (см. рисунок) в случае повышения температуры, если металл 1 при нагревании расширяется сильнее металла 2?



К задаче 2.6



К задаче 2.8

3-й уровень сложности

- ? 2.9. Для чего медицинские термометры перед измерением температуры тела необходимо встряхивать?
- ? 2.10. Мог бы действовать обычный жидкостный термометр, если бы при нагревании объемы стекла и жидкости увеличивались одинаково?
- ? 2.11. Как изменялась бы высота столбика жидкости в термометре, если бы вследствие нагревания объем стекла увеличивался быстрее объема жидкости?
- ? 2.12. Как изменяется *внутренний* диаметр металлического кольца при нагревании?
- ? 2.13. Стальные колеса вагонов насаживают на оси методом «горячей посадки»: *разогретое* колесо насаживают на *холодную* ось. После этого колеса крепко держатся на оси. На чем основан этот процесс?
- ? 2.14. В плотно закрытой стеклянной бутылке с водой находится пузырек воздуха. Когда бутылку нагревают, объем пузырька уменьшается. Почему это происходит? Ведь известно, что газы при нагревании увеличивают свой объем.

Задачи для любознательных

- ? 2.15. Почему измерение температуры при помощи медицинского термометра должно продолжаться не менее 5–7 минут, а «сбить» показания такого термометра можно почти сразу после измерения?
- ? 2.16. Медицинские термометры имеют шкалу до 42 °С. Как же можно измерить температуру больному жителю тропической страны? Ведь там температура воздуха выше 42 °С и столбик термометра полностью заполнен ртутью еще до использования.