

Легенда о сапогах в бане

И.В. Старостина

Автор: Старостина И.В.,
учитель физики средней
школы № 2 г. Бугуруслан.

Предмет: Физика.

Класс: 8.

Тема: Тепловые явления.

Профиль: Общеобразо-
вательный.

Уровень: Минимальный.

Текст задачи. «Отчего зимою день короткий и ночь длинная, а потом — наоборот? День зимою оттого короткий, что, подобно всем прочим предметам, видимым и невидимым, от холода сжимается, а ночь от возжжения светильников и фонарей расширяется, ибо согревается». Курьёзное рассуждение «войска Донского отставного урядника» из рассказа А.П. Чехова вызывает у вас улыбку своей явной несообразностью. Однако люди, которые смеются над подобными «учёными» рассуждениями, нередко сами создают теории, пожалуй, столь же несообразные.

Кому не приходилось слышать или даже читать о сапоге в бане, не влезавшем на разгорячённую ногу будто бы потому, что «нога при нагревании увеличилась в объёме»? Этот знаменитый пример сделался чуть не классическим, а между тем ему дают совершенно превратное объяснение. А вы как считаете, почему после бани трудно надеть сапоги (обувь) на ноги?

а) Выделите ключевые слова для информационного поиска.

б) Найдите и соберите необходимую информацию.

в) Обсудите и проанализируйте собранную информацию.

г) Сделайте выводы.

д) Сравните ваши выводы с культурным образцом.

Возможные информационные источники

vk.com>topic-28612383_26321750
<http://www.afizika.ru/teplovieyavleniya/115-legendaosapoge>
<http://physiclib.ru/books/item/f00/s00/z00000050/st068.shtml>

Культурный образец

<http://presfiz.narod.ru/zf/>

Я.И. Перельман. Занимательная физика. Книга 1. — Издание двадцатое, стереотипное. — М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1979.

Прежде всего, температура человеческого тела в бане почти не повышается; повышение температуры тела в бане не превосходит 1°, много 2° (на полке). Человеческий организм успешно борется с тепловыми влия-

РЕСУРСЫ

ниями окружающей среды и поддерживает собственную температуру на определённой точке. Условия высоких температур затрудняют теплоотдачу, и в результате нарушается тепловое равновесие: задерживается и накапливается тепло в организме, что, в свою очередь, ведёт к повышению температуры тела. Это мобилизует функции терморегуляции для удаления из организма лишнего тепла, что может осуществляться двумя путями: снижением теплообразования в клетках и органах (химическая терморегуляция) и усилением теплоотдачи с помощью потоотделения, расширения кровеносных сосудов кожи и лёгких, учащения дыхания (физическая терморегуляция). Эти механизмы могут обеспечить тепловой гомеостаз (равновесие) лишь на определённый промежуток времени, в зависимости от окружающей температуры и влажности.

Но при нагревании на $1-2^{\circ}$ увеличение объёма нашего тела так ничтожно, что его нельзя заметить при надевании сапог. Коэффициент расширения твёрдых и мягких частей человеческого тела не превосходит нескольких десятитысячных. Следовательно, ширина ступни и толщина голени могли бы увеличиться всего на какую-нибудь сотую долю сантиметра. Неужели же сапоги шьются с точностью до 0,01 см — толщины волоса?

Но факт, конечно, несомненен: сапоги трудно надевать после бани. Причина, однако, не в тепловом расширении, а в приливе крови, в разбухании наружного покрова, во влажной поверхности кожи и тому подобных явлениях, не имеющих ничего общего с тепловым расширением.

Методический комментарий

Решение задачи даёт один из показательных примеров теплового явления, показывает причинно-следственные связи, формирует мировоззрение и носит метапредметный характер. Ответ на поставленную проблему имеет дискуссионный характер, развивающий навыки анализа и оценочного суждения учащихся, показывает практическую значимость академических знаний о тепловых явлениях. Для решения данной задачи учащиеся уже должны иметь представление, что такое тепловое явление, температура, влажность воздуха. Ключевой фразой при поиске информации является «тепловое расширение». Учащиеся должны найти ответы на следующие вопросы:

- Какое явление называется тепловым? Привести примеры.
- Что происходит с телом при повышении температуры?
- Что называется тепловым равновесием, и каким образом оно поддерживается телом человека?