

*Никто не сомневается, что теплота может быть причиной движения, что она даже обладает большой двигательной силой: паровые машины, ныне столь распространенные, являются этому очевидным доказательством.*

Никола Карно

*Если, например, тереть две металлические пластинки одна о другую, то мы будем наблюдать, как исчезает движение и, наоборот, возникает тепло, и вопрос теперь может быть только о том, является ли движение причиной тепла...*

Юлиус Майер

*...могучие силы природы, созданные велением творца, неразрушимы, и... во всех случаях, когда затрачивается механическая сила, получается точно эквивалентное количество теплоты.*

Джеймс Джоуль

*Превращение теплоты (caloric) в механическое действие, вероятно, невозможно или, во всяком случае, не обнаружено... Но следует признать, что многое из того, что относится к этим фундаментальным вопросам натуральной философии, еще окружено тайной.*

Уильям Томсон (Кельвин)

*Возможно превратить работу в теплоту и, наоборот, теплоту в работу, причем обе эти величины всегда пропорциональны друг другу.*

Рудольф Клаузиус

*Развитие тепла при той же зарядке одной той же батареи <конденсаторов – А.Л.> остается тем же самым, как бы ни была изменена замыкающая батарею проволока.*

Герман Гельмгольц

## А так ли хорошо знакомы вам теплота и работа?

В приведенных выдержках из работ выдающихся ученых наглядно отражается интерес, проявлявшийся ими к проблеме взаимосвязи двух понятий, до поры до времени рассматриваемых как самостоятельные. Доказательство Джоулем эквивалентности воздействий на тело путем совершения работы и путем нагревания продемонстрировало возможность превращения одной формы энергии в другую, что безусловно внесло немалый вклад в открытие фундаментального закона сохранения энергии.

Помимо огромного вклада в науку, эти понятия внесли решающую лепту и в практику – без преувеличения можно утверждать, что промышленная революция не могла бы произойти, если бы люди не научились эффективно производить работу из тепла. Например, немалая часть железнодорожного транспорта, почти весь автомобильный транспорт и полностью вся авиация (включая и ракеты) представляют собой по сути тепловые машины. Однако непрерывающаяся борьба в поисках лучшего их использования имеет еще одну, не менее важную для человечества, сторону – нарастающую угрозу планетарного потепления. В ближайшие годы науке придется вплотную заняться решением этой и подобных ей глобальных проблем.

Вот почему нам стужит сегодня обратиться к этой теме. И вовсе не исключено, что понадобятся и ваши знания.

### Вопросы и задачи

1. Почему сверло дрели во время работы становится настолько горячим, что может обжечь, а спички от «чирканья» и вовсе вспыхивают?

2. Какая из шин автомобиля нагреется больше при его движении – слабо или сильно накачанная?

3. Кинетическая и потенциальная энергии автомобиля, движущегося по горизонтальному пути с постоянной скоростью, остаются неизменными. На что же тогда расходуется энергия сжигаемого топлива?

4. Несколько частиц сталкиваются так, что максимально возможная часть их кинетической энергии переходит во внутреннюю. Как движутся частицы после столкновения?

5. С неподвижным шаром сталкивается движущийся шар такой же массы, после чего они движутся как одно целое. Какая доля механической энергии перешла во внутреннюю?

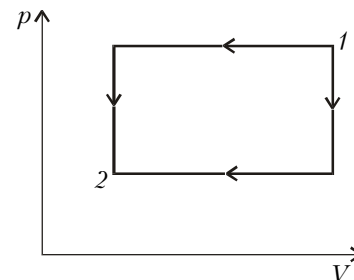
6. На наклонную плоскость втачивают массивное тело, прикладывая к нему постоянную силу, направленную параллельно плос-

кости. Каким может быть знак работы силы реакции опоры?

7. При большой физической нагрузке в организме человека вырабатывается столько тепла, что без его рассеяния температура тела возрастала бы на 15 градусов Цельсия в час. Как же мы избавляемся от «лишнего» тепла?

8. Можно ли указать процесс, в котором газ нагревается, отдавая тепло?

9. Идеальный газ может переходить из одного состояния в другое двумя путями: первый раз сначала по изобаре, затем по изохоре; второй раз – сначала по изохоре,



затем по изобаре. При каком переходе выделяется больше тепла?

10. В каком случае при сжатии газа в цилиндре до одного и того же конечного объема совершается большая работа: при медленном движении поршня или при быстром? Цилиндр не теплоизолирован.

11. Циклический процесс, со-