

Температура тела находится в тесной связи со средней кинетической энергией молекул. Чем выше температура тела, тем больше средняя кинетическая энергия его молекул. При понижении температуры тела средняя кинетическая энергия его молекул уменьшается.

## Вопросы

1. Какие тепловые явления вы знаете? 2. Что характеризует температура? 3. Как связана температура тела со скоростью движения его молекул? 4. Чем отличается движение молекул в газах, жидкостях и твёрдых телах?

## § 2

### ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ

При изучении физики рассматриваются механические, тепловые, световые, электрические и другие явления. С некоторыми механическими явлениями мы уже познакомились. Известно также, что существует два вида механической энергии: *кинетическая* и *потенциальная*.

Всякое движущееся тело обладает кинетической энергией. Так, например, кинетической энергией обладает летящая птица, движущийся самолёт, мяч, текущая вода и т. д. Кинетическая энергия тела зависит от его массы и от скорости движения тела.

Потенциальная энергия определяется взаимным положением взаимодействующих тел или его отдельных частей. Например, потенциальной энергией обладают поднятый над землёй камень, сжатая или растянутая пружина и т. д.

Кинетическая и потенциальная энергия — это два вида механической энергии, они могут превращаться друг в друга.

Как же происходит превращение одного вида энергии в другой?

Свинцовый шар, лежащий на свинцовой плите, поднимем вверх и отпустим (рис. 2, а). При падении скорость шара увеличивается, а высота подъёма уменьшается. Следовательно, его кинетическая энергия возрастает, а по-



а)



б)

Тела, обладающие кинетической энергией:  
а — летящая птица;  
б — движущийся самолёт



тенциальная уменьшается. Это значит, что происходит превращение потенциальной энергии шара в кинетическую. После того как шар ударится о свинцовую плиту, он остановится (рис. 2, б). Его кинетическая и потенциальная энергия будут равны нулю.

Значит ли это, что механическая энергия, которой обладал шар, бесследно исчезла? По-видимому, нет.

*Механическая энергия превратилась в другую форму энергии.* Что же представляет собой эта другая форма энергии? Рассмотрим шар и плиту после удара. Оказывается, что шар немного сплюснулся, а на плите возникла небольшая вмятина. Шар и плита при ударе *деформировались*. Измерим температуру шара и плиты сразу после удара. Мы заметим, что они нагрелись.

Таким образом, в результате удара шара о плиту изменилось состояние этих тел — они деформировались и нагрелись. Но если изменилось состояние тел, то изменилась и энергия частиц, из которых состоят тела. Действительно, мы знаем, что при нагревании тела увеличивается средняя скорость движения молекул. Значит, увеличивается их средняя кинетическая энергия. Молекулы обладают также и потенциальной энергией. Ведь они взаимодействуют друг с другом: притягиваются, а при дальнейшем сближении — отталкиваются. Когда тело деформировалось, то изменилось взаимное расположение его молекул, а значит, изменилась и их потенциальная энергия.

Итак, при соударении изменилась и кинетическая, и потенциальная энергия молекул свинца. Следовательно, механическая энергия, которой обладал шар в начале опыта, не исчезла. Она перешла в энергию молекул.

**Кинетическая энергия всех молекул, из которых состоит тело, и потенциальная энергия их взаимодействия составляют внутреннюю энергию тела.**

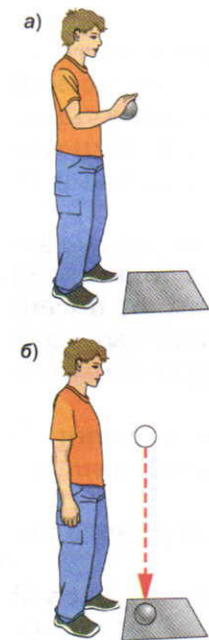


Рис. 2. Превращение механической энергии свинцового шара



При изучении тепловых явлений учитывают только энергию молекул, потому что главным образом она изменяется в этих явлениях. В дальнейшем, рассматривая внутреннюю энергию тела, мы будем понимать под ней кинетическую энергию теплового движения и потенциальную энергию взаимодействия молекул тела.

Вернёмся к опыту со свинцовым шаром и плитой (см. рис. 2).

При остановке шара механическое движение прекращается, но зато усиливается беспорядочное (тепловое) движение его молекул. Механическая энергия превращается во внутреннюю энергию шара.

Итак, кроме механической энергии, существует ещё один вид энергии. Это **внутренняя энергия** тела.

*Внутренняя энергия зависит от температуры тела, агрегатного состояния вещества и других факторов.* (Более подробно это будет изучено в 10 классе.)

Поднимем тело, например мяч, над столом. При этом расстояние между молекулами мяча не меняется. Значит, не меняется и потенциальная энергия взаимодействия молекул. Следовательно, поднимая мяч, мы не изменяем его внутреннюю энергию.

Будем двигать мяч относительно стола. От этого его внутренняя энергия также не изменится.

*Следовательно, внутренняя энергия тела не зависит ни от механического движения тела, ни от положения этого тела относительно других тел.*

Тело, имея некоторый запас внутренней энергии, одновременно может обладать и механической энергией. Например, пуля, летящая на некоторой высоте над землёй, кроме внутренней энергии, обладает ещё и механической энергией — потенциальной и кинетической.



Летящая пуля кроме внутренней энергии обладает и механической

Кинетическая и потенциальная энергия одной молекулы — очень маленькая величина, ведь масса молекулы мала. Поскольку в теле содержится множество молекул, то внутренняя энергия тела, равная сумме энергий всех молекул, достаточно велика.

#### Вопросы

1. Какие превращения энергии происходят при подъёме шара и при его падении?
2. Как изменяется состояние свинцового шара и свинцовой плиты в результате их соударения?
3. Какую энергию называют внутренней энергией тела?
4. Зависит ли внутренняя энергия тела от его движения и положения относительно других тел?



#### УПРАЖНЕНИЕ 1

1. Какими видами механической энергии обладают молекулы вещества вследствие своего движения?
2. Какое тело обладает большей внутренней энергией: кусок льда при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  или полученная из этого куска льда вода при  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?



#### ЗАДАНИЕ

- Положите мячик на край стола. Столкните его. Объясните, почему мячик при отскоке не смог подняться до уровня стола.

### § 3

## СПОСОБЫ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ ТЕЛА

Внутренняя энергия тела не является какой-то постоянной величиной. У одного и того же тела она может изменяться.

*При повышении температуры внутренняя энергия тела увеличивается, так как увеличивается средняя скорость движения молекул.*

*Следовательно, возрастает кинетическая энергия молекул этого тела. С понижением температуры, наоборот, внутренняя энергия тела уменьшается.*

*Таким образом, внутренняя энергия тела меняется при изменении скорости движения молекул.*

Попытаемся выяснить, каким способом можно увеличить или уменьшить скорость