



# ИНСТИТУТ ЗАОЧНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПРИ ВСЕСОЮЗНОМ СОВЕТЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЩЕСТВ ВМБИТ-ВЦСПС  
МОСКВА ГСП 2 ПРОЕЗД ИМ. ВЛАДИМИРОВА /ЮШКОВ П./ 6.

## Экспериментальная физика

Ак. П. П. Лазарев.

Письмо 14—17

### ТЕПЛОТА

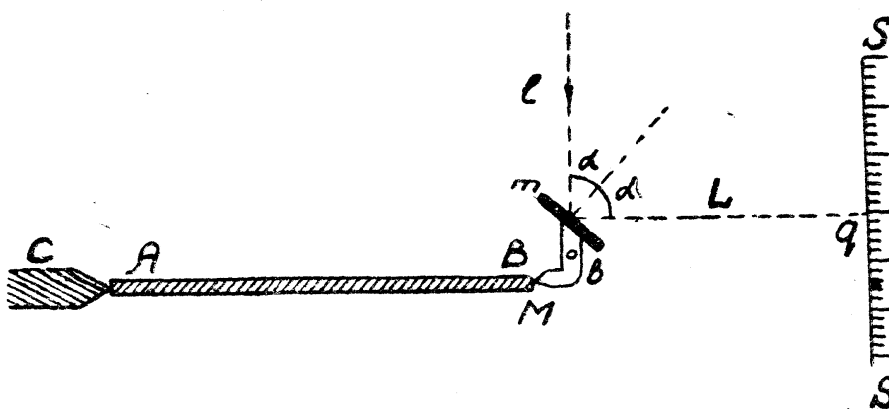
Отдел первый

#### ГЛАВА I

#### ОБЩИЕ ДЕЙСТВИЯ ТЕПЛА И ТЕРМОМЕТРИЯ.

##### § I. Тепловые явления и процессы, вызываемые нагреванием.

Первые представления о теплоте получаются из субъективных ощущений, показывающих, что одни тела природы являются более нагретыми, другие менее нагретыми. Физическое ощущение дает нам и приблизительные представления об интенсивности нагревания.



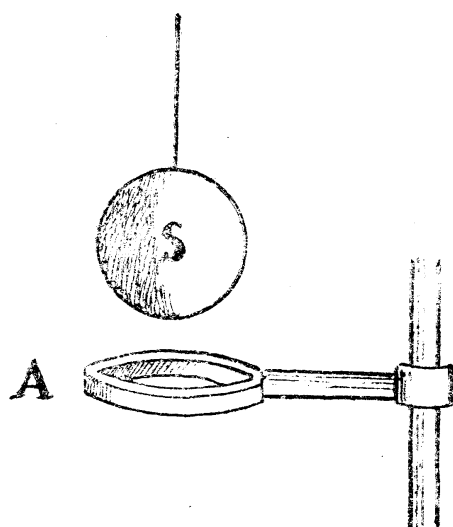
Фиг. 1.

Мы можем ясно отличать холодное тело от теплого тела, теплое от горячего. Однако для более тонких научных исследований физическое ощущение слишком грубо и требуются другие приемы, которые позволяют объективно изучать тепловое состояние тела. Для этой цели можно пользоваться следующими методами. Теплота вызывает изменения в теле и мы можем пользоваться этими изменениями, как средством для характеристики теплового состояния тела. Известно, например, что нагревание тел вызывает в твердых телах изменение их размеров. Мы можем удобно демонстрировать это явление опытом, если возьмем стержень  $AB$  (фиг. 1), один конец которого упирается в устой  $C$ , а другой, подвижный конец давит

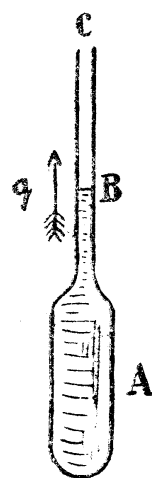


на чувствительный рычаг  $M$ , вращающийся около точки  $b$ . К рычагу приделанно зеркальце  $m$ , на которое падает узкий пучок света  $l$ . После отражения пучок  $l$  попадает на шкалу  $SS$ , где и получается светлая полоска, зайчик, в  $q$ . Если рычаг  $M$  будет вращаться вследствие расширения стержня  $AB$ , то вращается и зеркало  $m$ . Одновременно перемещается зайчик  $q$  и таким образом мы можем, не только качественно судить об явлениях изменения длины тела, но можем определить, насколько при изменении условий нагревания изменяется длина тела.

Другой прибор для демонстрации расширения тел был предложен Гравезандом и состоит из кольца  $A$  (фиг. 2), которое укрепляется на подставке, и шара  $S$ . Размеры шара выбраны таким образом,



Фиг. 2.



Фиг. 3.

что шар едва проходит сквозь кольцо, так что зазор между шаром и кольцом очень мал. Если мы сильно разогреем шар, то объем его увеличивается и соответственно с этим шар уже не в состоянии проходить через кольцо. После того, как шар полежит на кольце и нагреет его, он сможет снова пройти через кольцо.

Для демонстрации расширения жидких тел, они помещаются в сосуд  $A$  (фиг. 3), который несет тонкую трубку  $C$ , где у точки  $B$  оканчивается столбик жидкости, наполняющей сосуд.

При нагревании сосуда  $A$ , жидкость расширяется и в тонкой трубке  $C$  наступает перемещение мениска жидкости в направлении стрелки  $q$ . Это перемещение может достигать значительных размеров. При подогревании сосуда  $A$ , в первые моменты, когда подносится источник тепла к резервуару  $A$ , наступает понижение уровня жидкости, зависящее от расширения твердых стенок резервуара. Затем наступает быстрое поднятие мениска жидкости, зависящее от нагревания жидкости. В данном случае мы не наблюдаем истинного расширения жидкости от разогревания, так как расширяется не только жидкость, но и оболочка, в которую жидкость налита.



Мы наблюдаем кажущееся расширение, являющееся разностью между истинным расширением жидкости и расширением сосуда.

Расширение газов легко можно констатировать при помощи прибора, состоящего из длинной тонкой трубки *B* (фиг. 4), на конце которой находится шарообразное расширение *A*, наполненное газом. В трубке *B* помещена капелька ртути *H*, которая при нагревании *A* перемещается в направлении стрелки *P*. Газы расширяются больше всех веществ.

Второе действие, которое вызывает теплота, состоит в изменении состояния тела. При нагревании твердое тело может расплавиться, жидкое переходит в кипение и испаряется.

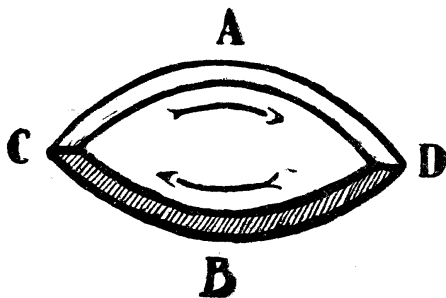
Под влиянием тепла возникают дальнейшие термоэлектрические си-



Фиг. 4

лы, причем само явление состоит в том, что, если мы возьмем два куска различных металлов *A* и *B* (фиг. 5) и будем нагревать спай *C* и охлаждать *D*, то в металлической цепи *ADBC* возникнет электрический ток, изображенный стрелками, который зависит от теплового состояния концов *C* и *D* и который уничтожается при уничтожении разницы этого теплового состояния.

При нагревании тел наблюдаются и другие явления. Если нагревание тела является достаточно значительным, наступает раскаливание тела и его свечение, которое изменяется по цвету: при слабом нагревании свечение дает красные лучи, потом оно переходит через желтый цвет и достигает белого каления при предельных нагреваниях, доступных в лаборатории.



Фиг. 5.

## § 2. Количественные представления о тепловом состоянии.

Изучение тепловых явлений, сопровождающих нагревание (изменение объема, изменение состояния, электрические явления, свечение), позволяет получить количественные методы для характеристики теплового состояния тела. Каждое из изменений, которое характеризует состояние тела, может явиться мерой теплового состояния тела. Всего удобнее и проще применить для характеристики теплового состояния тел изменения их размеров, которые состоят из изменения длины твердого тела, или изменения объемов жидкостей и газов при воздействии на них тепла.

Для того, чтобы иметь возможность характеризовать состояние тела, мы можем поступить следующим образом: возьмем некоторое определенное тело *A*, так называемое термометрическое тело, и будем