

中国教育电视台同步讲座用书

叶禹卿
王彬
主编

四 点 导 学

初三物理

名师精编 专家主讲
依据最新调整意见
素质教育必备用书



中国少年儿童出版社

四点导学

物 理

(初 三)

王 彬 叶禹卿 主编

中国少年儿童出版社

,1998年5月

图书在版编目(CIP)数据

《四点导学》丛书:初三物理/王彬,叶禹卿主编.-北京:中国少年儿童出版社,1998.5

ISBN 7-5007-4192-8

I. 四… II. ①王… ②叶… III. 物理课-初中-教学参考资料 IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 11457 号

《四点导学》丛书

初三物理

*

中国少年儿童出版社 出版发行

保定市兴良印刷厂印刷 新华书店经销

*

850×1168 1/32 印张:10.125 字数:342 千字

印数:1-20000 册

1998 年 5 月北京第 1 版 1998 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 7-5007-4192-8/G·2959 定价:11.95 元

凡有印装问题,可向承印厂调换

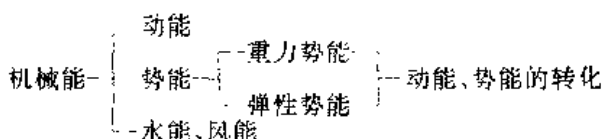
目 录

第一章	机械能	(1)
第二章	分子运动论 内能	(12)
第三章	内能的利用 热机	(30)
第四章	电路	(37)
第五章	电流强度	(54)
第六章	电压	(67)
第七章	电阻	(80)
第八章	欧姆定律	(91)
第九章	电功和电功率	(123)
第十章	生活用电	(152)
第十一章	电和磁 (一)	(165)
第十二章	电和磁 (二)	(182)
第十三章	无线电通信常识	(197)
第十四章	能源的开发和利用	(204)
第十五章	部分中考疑难问题分析	(213)

第一章 机械能

本章的教学要求是：理解动能、重力势能的初步概念，知道弹性势能。理解动能和势能可以相互转化。常识性了解水能、风能的利用。

(一) 知识点概述和知识网络



1. **机械能** 物体机械运动的量度，包括动能、重力势能、弹性势能等。

2. **动能** 物体由于运动而具有的能。物体的动能与物体的质量和运动速度有关。

3. **重力势能** 物体由于被举高而具有的能。重力势能与物体的质量和被举高的高度有关。

4. **弹性势能** 物体由于发生弹性形变而具有的能。弹性势能与物体的弹性形变大小有关。

5. **动能和势能的相互转化** 在一定的条件下，动能、势能可以互相转化，并且遵从一定的规律。

6. **水能和风能** 流水和风都是具有大量机械能的天然资源，可以用来为人类服务。

(二) 重点提示与剖析

1. 正确理解动能的概念

运动的物体能够做功，或者说运动的物体具有做功的能力。因为这种能力是由于物体运动才具有的，所以叫做动能。

(1) 一切运动的物体都具有动能。例如，飞行的子弹具有动能，如果在子

弹前进方向上放置一个障碍物,子弹能克服障碍物的阻力做功,把障碍物打出一个洞。风是流动的空气,它可以推动帆船克服阻力在河流中航行,风也具有动能。

(2) 物体具有动能指它具有做功的潜在能力“能够做功”,而不一定真的在做功。例如一个物体在光滑的水平面上匀速滑行,物体有惯性,能够在平面上一直滑行。此时,运动物体没有做功,但它能够做功。当物体遇到其他物体阻碍时,物体就会做功,将阻碍物击碎或推动它前进。

(3) 决定动能大小的两个因素——物体的质量和运动速度。运动物体的质量越大、运动速度越大,这个物体的动能就越大。一个物体的质量一定,运动速度越大时它的动能越大。具有相同运动速度的物体,质量大的物体动能就大。例如以同样速度飞行的铅球和乒乓球,铅球的质量大、动能也大。慢跑的人动能小,当他快速奔跑时动能较大。

(4) 动能与惯性是物理意义截然不同的两个概念。惯性是物体的一种特性,它决定于物体的质量,与物体是否运动没有关系。动能则表示物体的运动状态,它由质量、速度共同决定。当物体的运动状态变化时,它的动能也随之改变。

【例 1】 有甲、乙两个物体,已知甲物的质量比乙物质量大,甲物的速度比乙物速度小。这两个物体的动能关系是〔 〕

- A. 甲物的动能一定比乙物大
- B. 甲物的动能一定比乙物小
- C. 甲物、乙物的动能一定一样大
- D. 条件不足,无法确定

分析 动能的大小由物体的质量、运动速度共同决定。如果两个物体的质量相同,速度快的物体动能一定大。如果两个物体的运动速度相同,质量大的物体动能一定大。现在知道甲物的质量大、速度小,乙物的质量小、速度大,无法比较它们的动能大小。

结论是选项 D 正确,其余 3 个选项均错误。

2. 重力势能和决定重力势能大小的因素

物体间存在相互作用,物体处于不同位置时的做功本领不同,这种能力称为势能。

重力势能是由于物体受到重力,或者说地球对物体具有吸引力而产生的。重力势能的大小由物体的质量、被举高的高度(或者说是离开地面的高

26085579674 /

度)决定。放在同样高度上的两个物体,质量大的重力势能大。同一个物体或质量相同的物体,离开地面的位置越高,它的势能越大。例如打地基用的夯,放在地面时没有做功的本领,把夯举高后它的做功本领就加大了,落在地面时能把土砸紧夯实。夯被举得越高,它的重力势能就越大。为了使夯的重力势能更大些,我们选用质量比较大的石块或铁块。由于夯的质量大、被举的高度高,所以它的重力势能大,落至地面时做功的本领也大。

3. 弹性和弹性势能

物体在外力的作用下,它的形状会发生变化,称为形变。如果将对物体施加的外力撤消,物体的形变能够完全消失,恢复原状,这种形变称为弹性形变,这种性质叫做弹性。

发生弹性形变的物体有恢复原来形状的能力,具有做功的本领。这种能力称为弹性势能。弹性势能与物体发生的形变有关。形变越大时,这个物体的弹性势能就越大。

我国古代的重要兵器——弓和箭,就是利用产生弹性形变的物体具有弹性势能的原理。士兵们将箭搭在弓弦上,用力拉弓弦使弓发生弹性形变。如果松手,使手加在弓弦上的力消失,弓和弓弦将恢复原状,对箭做功,使箭由静止变为运动高速飞出。射出的箭有质量、有速度,具有动能可以做功。

4. 动能和势能的相互转化

动能和势能是可以相互转化的,这是自然界普遍存在的客观规律。例如,向天空竖直向上扔一块石子,开始时石子速度较快、动能较大;随着石子向上飞行,它的速度减慢高度增加,或者说它的动能减小重力势能加大;在某一时刻石子到达最大高度,此时动能为零,势能最大。石子竖直下落则是上述过程的逆过程,随着石子向下降落,它的势能越来越小、动能越来越大,最后以最大的动能回到地面。从机械能的角度讲,在上升过程中动能转化为重力势能,在下降过程中重力势能转化为动能。

动能和弹性势能也能够相互转化,前边所讲的松手后箭从弓弦上高速射出,就是一例。在射箭的过程中,弓的弹性势能转化为箭的动能,弹性势能减小而动能增加。

重力势能与弹性势能也可以互相转化。撑杆跳高运动员在撑杆跳高的过程中,杆先被弯曲、弹性势能增大;然后撑杆逐渐恢复形变,弹性势能使运动员的位置升高、重力势能加大,弹性势能转化为重力势能。

能是可以互相转化的。人们利用能的转化为人类造福。例如,我们在适当

地点修筑拦河坝，提高河水的位置，增加水的重力势能。当水从高处流下时，重力势能转化为动能。具有动能的水冲击水轮机转动，带动发电机发电，提供宝贵的电力。

(三) 难点说明与突破

1. 如何判断机械能的大小变化

在物理学中将动能和势能统称为机械能。一个物体可以既有动能、又有势能。例如，飞机在飞行时，因为它在运动而具有动能，又因它在高处而具有势能。研究一个物体的机械能大小或机械能的变化时，应当全面考虑它的动能和势能，不可遗漏其中的一项。

【例 2】 下列哪种情况下机械能没有变化？〔 〕

- A. 跳伞运动员匀速下落
- B. 在同一高度匀速飞行的飞机
- C. 从车站开出在平直铁道上行驶的列车
- D. 汽车匀速驶上一个斜坡

分析 在 4 个选项中，各个物体都没有改变，即各选项中物体的质量不变，可以通过速度是否变化、高度是否变化确定物体的动能、势能是否改变。4 个物体都没有弹性势能。

选项 A 中，跳伞运动员匀速下落，速度不变、高度下降，或者说动能不变重力势能减小。跳伞运动员的机械能减小。

选项 B 中，飞机速度不变、高度也不变，它的动能、重力势能都不改变，机械能的大小不变。

选项 C 中，列车在车站是静止的，从车站开出的列车速度逐渐变快，动能增大。铁道是平直的高度不变，列车的势能不变。列车的机械能逐渐增加。

选项 D 中，汽车匀速运动，动能不变，汽车驶上一个斜坡，高度增加，势能增大，机械能增加。

结论是选项 B 正确，其余 3 个选项错误。

2. 分析动能与势能转化的步骤

(1) 明确研究对象和所要研究的过程；

(2) 物体在起始位置或开始时刻所具有的动能、势能；

(3) 在运动过程中，物体的位置、形状、速度是否发生变化？如何变化？物体的重力势能、弹性势能、动能是否变化？

(4) 物体在运动时是否受到摩擦阻力? 如果不考虑摩擦力, 动能与势能的总和不变。

【例3】 如图 1-1 所示, 一根细线上端固定, 下端系住一个小球。先使小球偏离静止时的位置 O 点到 A 点, 然后放开小球。小球就从 A 开始摆动, 经过 O 点到达 B 点, 然后再摆回 A 点, 不断地做往复运动。试分析在摆动过程中机械能的变化情况。

分析 小球以细线上端固定点 C 为圆心, 沿圆弧线往复运动。在静止时位置 O 点最低, 在 A 、 B 点的位置最高。当小球从 A 点摆下时, 高度降低速度加快; 在 O 点时位置最低速度最快; 从 O 到 B 的过程, 小球位置升高速度减慢; 到 B 点时小球位置最高速度为零。从 B 点返回 O 点再到 A 点, 小球位置降低再升高, 速度加快再减慢。

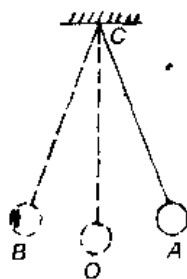


图 1-1

根据上述物理过程的分析, 可知在摆动过程中的机械能变化为: ①从 A 到 O , 重力势能减小、动能加大, 重力势能转化为动能。②从 O 到 B , 重力势能增大、动能减小, 动能转化为重力势能。③从 B 到 O , 重力势能减小、动能加大, 重力势能转化为动能。④从 O 到 A , 重力势能增大、动能减小, 动能转化为重力势能。

由于在摆动过程中摩擦阻力不大, 所以摆动可以持续较长的一段时间。如果忽略摩擦阻力, 可以认为机械能不变, 即在每一位置处动能与重力势能之和均为某个数值, 且数值不变。

3. 功与能的区别和联系

功和能是既有联系又有区别的两个物理量。功是描述运动过程的物理量, 能是描述运动状态的物理量。当物体由某种状态变为另一种状态时, 作用力可以做功, 可以有能的变化。当物体处于某种状态时, 它具有一定的能。例如, 重 G 的物体在 H 高处有重力势能; 这个物体下落过程中重力做功, 重力势能减小、动能增加; 物体到达地面时, 重力势能最小, 动能最大。又如, 弓在未被拉动时有一定弹性势能; 用手将弓拉弯的过程, 人用力克服弹力做功, 弓的弹性势能增加; 弓箭射出去的过程弹力做功, 弓的弹性势能减小, 箭的动能增加。

能是物体所具有做功的本领, 指物体能够做多少功。功是能的转化过程,

指在这个过程中有多少能量从一个物体转移到另一个物体,或者由一种形式的能变为另一种形式的能(如由动能变为势能)。我们可以用物体能够做多少功衡量这个物体能的大小,不能用物体做了多少功来衡量这个物体能的大小。

功和能的单位相同,都是焦。

【例4】 如图 1-2 所示,用力将质量相同的甲、乙二物分别沿斜面 AB 、 DC 推至平台 AC 上。将甲物体推上平台做的功 $W_{\text{甲}}$ 比将乙物体推上平台做的功 $W_{\text{乙}}$ 多,下列说法中正确的是 []

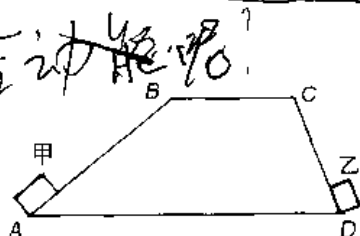


图 1-2

- A. 甲物体的重力势能大
- B. 乙物体的重力势能大
- C. 两个物体的重力势能一样大
- D. 无法判断哪个物体的重力势能大

分析 题目给定的条件 $W_{\text{甲}} > W_{\text{乙}}$, 说明在用力将物体推上平台时, 外力推甲物体时做的功多。但判断重力势能的大小依据的是物体的质量和高度。两个质量相同的物体, 位于同一高度时, 它们的重力势能相同。

结论是: 两个物体的重力势能一样大, 选项 C 正确。

注意: 重力势能的大小只由物体的质量和位置决定。推动甲物体做的功较多, 是因为在斜面 AB 上的摩擦力较大。

(四) 误点辨析与排除

1. 速度大的物体比速度小的物体动能大吗?

动能由物体的质量、物体的速度共同决定, 只根据物体速度判定动能的大小是不对的。例如, 快速飞行的乒乓球速度很快, 但它的质量不大, 所以动能也不大。用手抛出的铅球速度比快速飞行的乒乓球慢得多, 但它的质量比较大, 所以它的动能也大。快速飞行的乒乓球打在玻璃上, 玻璃不会损伤。速度较慢的铅球打在玻璃上, 玻璃很容易破碎。

2. 位于高处物体的重力势能一定大吗?

重力势能的大小由质量和高度两个因素共同决定。对于同一个物体, 它的质量不变, 位于高处时的势能比在低处时的势能大。在一般情况下, 比较不同位置处物体的重力势能大小, 必须同时考虑质量、高度两个因素。位于高处物

体的质量比较小时，它的重力势能不一定大；位于较低处的物体质量比较大时，它的重力势能也不一定小。

3. 物体的重力势能减小，它的动能一定增加吗？

物体的动能是否增加，不能由它势能是否减小判定，而只能由它的速度是否变大判定。例如，匀速下落的跳伞运动员，他的势能随着高度的下降而减小，但由于速度没有变化，所以他的动能没有变化。

在许多情况下，物体的重力势能减小，它的动能增加。但在另一些情况下，物体运动受到阻力，物体在阻力的作用下速度不一定增加，可能做匀速运动甚至速度降低。从能的角度讲，物体的势能减少，动能可能增加、可能不变、可能减小。不能由势能减小误判断动能增加。

（五）单元训练

1. 选择题（共45分 每3分）

(1) 关闭发动机的汽车下坡时速度增大，在这个过程中

- A. 动能转化为重力势能
- B. 重力势能转化为动能
- C. 重力势能和动能都不变
- D. 重力势能和动能都增加

(2) 把一张写字台从一楼搬上三楼，写字台的下列物理量有显著变化的是

- A. 质量
- B. 重力
- C. 动能
- D. 势能

(3) 体积相同的实心铁球和铝球，处在距水平地面10米的同一高度时，则

- A. 铁球具有的重力势能大
- B. 铝球具有的重力势能大
- C. 铁球和铝球具有的重力势能一样大
- D. 条件不足，无法判断

(4) 下列关于机械能的说法中，正确的是

- A. 动能和重力势能统称为机械能
- B. 动能和势能统称为机械能
- C. 在高空飞行的飞机的机械能等于它的动能
- D. 正在下落的炸弹的机械能等于它的重力势能

(5) 下列各现象中属于动能转化为势能的是 [A]

- A. 皮球沿竖直方向上升
- B. 从拉弯的弓弦上射出箭
- C. 瀑布中水向下落
- D. 汽车匀速向山顶行驶

(6) 上题各种现象中属于势能转化为动能的是 [B C]

(7) 下列情况中机械能不发生变化的是 [B]

- A. 汽车刹车后在水平地面上向前运动一段停下来
- B. 小石子从高处自由落下 (不计空气阻力)
- C. 小孩从滑梯上匀速滑下
- D. 利用滑轮组把物体匀速升高

(8) 下列关于能量的说法正确的是 [B A C]

- A. 能够做功的物体具有能
- B. 没有做功的物体不具有能
- C. 能够做功越多的物体具有的能越大
- D. 做功越多的物体具有的能越大

9. 下列关于动能的说法正确的是 [A B C D]

- A. 运动的物体具有动能
- B. 静止的物体不具有动能
- C. 一个物体随着速度的增加动能增大
- D. 速度相同的重汽车比轻汽车的动能大

(10) 下列关于重力势能的说法中, 正确的是 [A B C]

- A. 下落的苹果, 重力势能越来越小
- B. 向上抛出的石子, 上升过程中重力势能越来越大
- C. 在某一高度飞行的一架飞机, 载客时比空载时重力势能大
- D. 飞机降落过程中, 重力势能不变

(11) 下列关于人造地球卫星能量的说法中, 正确的是 [B C]

- A. 在近地点时, 重力势能最大
- B. 在近地点时, 动能最大
- C. 由近地点向远地点运动时, 动能转化为重力势能
- D. 由远地点向近地点运动时, 动能转化为重力势能

(12) 下列关于单摆运动中能量的说法, 正确的是 [A B C D]

- A. 上升过程中, 动能转化为重力势能
- B. 下降过程中, 重力势能转化为动能
- C. 最高点动能为零
- D. 最低点重力势能最小, 动能最大

(13) 用定滑轮匀速向上提起重物, 则

- A. 重物的动能转化为重力势能
- B. 重物的动能不变
- C. 重物的重力势能增加
- D. 重物的机械能不变

(14) 下列关于弹性势能的说法中, 正确的是

- A. 弹簧不发生形变也具有弹性势能
- B. 物体只要发生弹性形变就具有弹性势能
- C. 弹簧被压缩时具有弹性势能, 被拉长时不具有弹性势能
- D. 一根弹簧被拉得越长, 它具有的弹性势能越大

(15) 如图 1-3 所示, 一个用细线悬挂的小球, 被拉到一定高度放开后运动各过程中, 动能转化为势能的过程是

- A. 由 A 到 B
- B. 由 B 到 C
- C. 由 C 到 B
- D. 由 B 到 A

2. 填空题 (共 35 分, 每空 1 分)

(16) 下列各物体中, 只具有动能的有

只具有势能的有; 既有动能又有势能的有

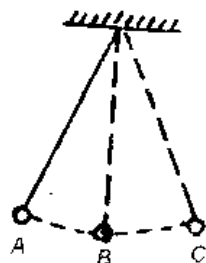


图 1-3

- A. 在平直铁路上行驶火车
- B. 拖拉机上转动的飞轮
- C. 被拦河坝挡住的水
- D. 在地上滚动的足球
- E. 瀑布中的流水
- F. 空中下落的冰雹

(17) 决定动能大小的两个因素是 质量 和 速度; 决定重力势能大小的两个因素是 质量 和 被举高度

(18) 正在高空飞行的球的重力势能为 10 焦, 动能为 4 焦, 它的机械能为

14焦

(19) 被举高的石头的机械能为 20 焦，重力势能为 12 焦，则动能为

(20) 机械手表里卷紧的发条带动指针转动，这是弹性势能转化为动能。

(21) 跳伞运动员，从飞机上跳下还没有开伞时，重力势能减小，动能增大，当打开伞匀速下落时，重力势能减小，动能不变，机械能减小。(填“增大、减小或不变”)

(22) 直升机匀速上升时，它的势能增大，动能不变，机械能增大。(填增大、减小、不变)

(23) 竖直向上抛出的皮球，在上升的过程中，动能减小，重力势能增加；球上升到最高点时动能为 0，重力势能最大。球在下降过程中，重力势能减小，动能增加，增加的动能是由重力势能转化来的。皮球在撞击地面时，球发生弹性形变，它的动能转化为弹性势能，球在恢复原状的过程中，弹性势能又转化为动能。(此过程中不考虑能量损失)

(24) 骑自行车下坡，即使不用力蹬车，车的速度也越来越快，从能的转化观点分析，这是因为重力势能转化为动能。

(25) 如图 1-4 所示，同一物体从同一高度先后从倾角如图 1-4 的光滑斜面 AB、AC 滑到底端，比较物体到达底端的速度大小 v_B 和 v_C 则 $v_B = v_C$ (填大于、小于或等于)

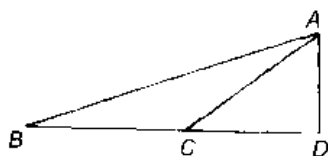


图 1-4

(26) 水电站修筑较高的拦河坝是为了增大重力势能。

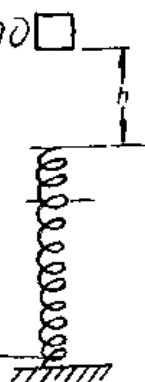
(27) 自然界可供人类利用的机械能源有水能和风能。

3. 问答题 (共 20 分 每题 5 分)

(28) 沿水平方向匀速行驶的洒水车, 在洒水的过程中机械能怎样变化。

动能减小, 重力势能为 0

(29) 如图 1-5 所示, 一根弹簧竖立在地面上, 下端与地面固定连结。有一物体从弹簧正上方距弹簧一定高度落下, 遇到弹簧后达到最低点的过程中机械能是怎样转化和转移的?



(30) 人们在向地里打木桩时, 总是把锤子举得越高越好, 当锤子落下时就可以把木桩打进地里, 说明这是为什么?

重力势能大, 下落中转化为动

(31) 使劲拍下的皮球落地后能弹起的高度比拍下时的位置还高, 这是为什么?

动能大, 转化为

图 1-5

弹, 再转化为动

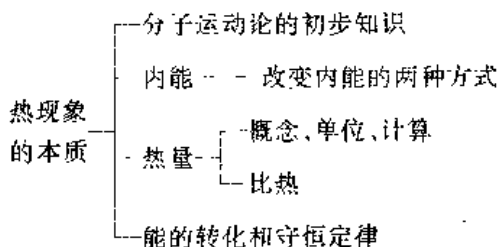
能大

第二章 分子运动论

内 能

本章的教学要求是：知道分子运动论的初步知识。知道物体的内能，知道传热可以改变物体的内能，知道做功可以改变物体的内能。知道热量及其单位。理解比热容的概念，会查物质的比热容表，理解计算热量的公式。知道各种形式的能可以相互转化，转化过程中能量守恒。

(一) 知识点概述与知识网络



- 1. 分子运动论的初步知识** 物质由分子组成，分子之间有相互作用、分子间有间隙、分子在永不停息地做无规则运动。
- 2. 内能** 物体内部大量分子无规则运动所具有的动能和分子的势能的总和。
- 3. 热量** 在热传递的过程中所传递的能量。热量的单位是焦（耳）。
- 4. 比热(容)** 单位质量的某种物质温度升高 1°C 吸收的热量。比热的单位是焦/（千克· $^{\circ}\text{C}$ ）。
- 5. 能的转化和守恒定律** 能既不会消失，也不会创生，它只能从一种形式转化为另一种形式，或者从一个物体转移到另一个物体。在转化和转移的过程中，能的总量保持不变。

(二) 重点提示与例析

1. 对分子运动论的认识

分子运动论是从本质上认识各种热现象的理论。按照分子运动论的观点，一切热现象都是由构成物体的大量分子无规则运动引起的，温度就是大量分子无规则运动剧烈程度的标志。

分子运动论的基本内容是：

(1) 物质由大量分子构成。分子的体积极小，直径只有 10^{-10} 米左右，一滴水内含有约 1.6×10^{21} 个水分子。分子之间有间隙。气体分子的间隙最大，液体次之，固体的分子间隙最小。

(2) 分子做永不停息的无规则运动。温度越高的物体，其内部分子无规则运动越剧烈。人们常把分子的这种无规则运动称为热运动。扩散现象是分子做无规则运动的例证。

(3) 分子之间有引力和斥力。由于分子间的引力，使固体能保持一定的形状和体积；由于分子间有斥力，使分子间保持一定的空隙，也使得压缩固体、液体需要施加较大的力。

利用分子运动论的观点，可以成功的解释许多热现象。

2. 正确理解内能的概念

内能是物体内部的能。物体由大量分子组成。每个分子运动具有动能；分子间有作用力，也具有由它们相对位置不同所决定的势能。这些极微小粒子的动能和势能之和被称为内能。

内能的大小与每个分子的动能、势能大小有关，还与物体内分子的个数有关。

同一种物质组成的物体，在温度相同的情况下，质量越大分子数越多，它的内能就越大。例如，温度相同的两个铁块，质量大的铁块内能比质量小的铁块内能大。

同一个物体，它的温度越高，分子的平均动能越大，内能就越大。例如，一个铁块在烧红时的内能比它冷却时的内能大。

气体分子的间距较大，相互间的作用力很小，分子势能可以忽略不计。液体、固体的分子间距较小，分析固体、液体的内能时，必须考虑分子势能的变化。晶体在熔化时吸收热量但温度不变，就是因为晶体吸热后分子势能增大，内能增大，但分子运动剧烈程度没有增加，晶体温度不变。