

物理培优竞赛
新帮手

WULI PEIYOUJINGSAI XINBANGSHOU

主编 谷万仓

物理 培优竞赛 新帮手

WULI
PEIYOUJINGSAI
XINBANGSHOU

初三年级

- 培养创造精神
- 培养创革意识
- 培养创新能力
- 反映新的大纲精神
- 探索新的解题方法
- 追求新的写作形式

湖北辞书出版社

物理培优竞赛

新帮手

WULI PEIYOUJINGSAI XINBANGSHOU

主 编 谷万仓
编 者 谷逸凡 (等)

物理培优竞赛

WULI PEIYOUJINGSAI XINBANGSHOU

新帮手

初三年级

湖北辞书出版社

(鄂)新登字 07 号

物理培优竞赛新帮手 (初三年级)

主 编: 谷万仓

责任编辑: 丁 渝

封面设计: 刘福珊

出版发行: 湖北辞书出版社

(430077 武汉市黄鹤路 75 号

发行部 电话: 027-86785231)

印 刷: 华中理工大学印刷厂

(430074 武汉市洪山区珞瑜路 1037 号

电话: 027-87543220)

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16

插 页: 1

印 张: 14

版 次: 2002 年 8 月第 1 版

印 次: 2003 年 9 月第 4 次印刷

字 数: 300 千字

印 数: 30001 - 40000 册

定 价: 16.00 元

ISBN 7-5403-0576-2/G·298

(如发现质量问题, 影响阅读, 请与承印厂调换)

前 言

要把今天的学生培养成二十一世纪的新型人才，基础教育首先要现代化，要在教育思想、教育内容、教育方法和教育手段诸方面进行更新、完善和提高。而培养学生创新精神、创造意识，注重提高学生探索能力、实践能力已成为二十一世纪基础物理教育的主题。

本书的宗旨是“立足培优，面向竞赛”，为此，将初三物理教学内容按知识要点分成 15 个专题，依教学进度，为教师提供新的教学思路，为学生提供科学的训练方法。在本书的编写过程中，编者力求突出以下几点：

1. 信息最新颖，题型典型化

既体现素质教育的要求，又极具强化训练的功能。本书以最新修订的《初中物理教学大纲》、《初中物理竞赛大纲》为指南，以启发性、新颖性和导向性为原则。收集 2000~2002 年各地中考试题以及 1982~2002 年全国初中物理知识竞赛试题，从中挑选出具有代表性的问题，通过实例分析，得出解决各类问题的方法和技巧，并辅之以 A、B 两个层次的能力训练，加以强化。经过对本书所列问题的处理，不仅能使学生所学知识得以强化，思维得以启发，视野得以拓展，而且能对良好学习习惯的养成及科学认识问题方法的培养起到一定的作用。

2. 循序渐进，与教学同步

本书完全依照人民教育出版社《初中物理·第二册》（最新版本）章节的顺序编写，每一单元含有：“阅读与思考”、“例题与解题思路”、“能力训练”三部分内容，并附有简答，有志学好物理以及准备竞赛夺标的学生均可以把它作为单元或章节测试及竞赛用的辅助教材。

3. 采用新的写作格式

本书运用“开窗式”编写格式，例题只给出提示性的解题思路，留给学生充分的思维空间、思考时间和解答空隙，疑难之处或需升华之处均以旁批的形式提醒读者，让读者在有限的篇幅内得到物理文化的熏陶和创新意识的培养。

愿本书成为你学习中的好帮手。

目 录

1. 机械能	(1)
2. 分子运动论、内能	(8)
3. 热量计算	(17)
4. 内能的利用	(27)
5. 电路	(35)
6. 电流强度	(46)
7. 电压	(56)
8. 电阻	(72)
9. 欧姆定律	(86)
10. 电功、电功率	(106)
11. 焦耳定律	(123)
12. 生活用电	(135)
13. 磁场	(146)
14. 电磁感应	(155)
15. 无线电通信常识、能源开发利用	(163)
附：参考答案或提示	(170)

1 机械能

阅读与思考

物体具有做功的本领,则物体就有能量.

物体由于运动而具有的能量称动能;物体由于被举高而具有的能量称重力势能;物体由于发生弹性形变而具有的能量称弹性势能.

物体具有的动能和势能统称为机械能;动能与势能之间可以互相转化.

如果在物体的动能与势能的转化过程中,机械能没与其他形式的能量之间发生转化,则机械能的总量保持不变.

例题与解题思路

例 1 甲物体的运动速度比乙物体的速度大,下列说法中正确的是:
()

- (A) 如果 $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$, 则甲物体的动能比乙物的小
- (B) 如果 $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$, 则甲物体动能一定比乙的小
- (C) 如果 $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$, 则甲物体动能比乙物的小
- (D) 如果 $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$, 则甲物体动能有可能与乙相等

解题思路 物体的动能不仅跟物体质量有关,还与其运动的速度有关.若物体运动得快,质量很大,动能就较大;如若质量大,但速度小,则对应的动能可能较小.

考虑物体动能的大小,不仅从质量与速度入手,还应注意平常说的速度是以地面为参照物.

例 2 在奥运会跳板跳水的比赛中,运动员从高处落下落在跳板上,又被弹起,下列说法中错误的是:()

- (A) 在下落过程中,重力势能转化为动能
- (B) 与跳板接触使其发生形变的过程中,动能转化为弹性势能
- (C) 在跳板恢复原状的过程中,弹性势能转化为运动员的动能
- (D) 在向上弹起的过程中,动能转化为弹性势能

解题思路 由能量的转化规律,运动员下落时相对地面高度降低,速度越来越快;跳板被压弯时弹性势能会不断增加;而无论运动员是下落还是被弹起,对应速度增加时,他的动能会增加.

物体下落时,高度不断降低,如果它的速度增大,说明重力势能转化为动能;如果高度下降,而速度也减小,说明物体的动能和重力势能转化成其它形式的能量.

例3 将一小球竖直向上抛出,当它达到最高点时具有的重力势能是20J,若不计空气阻力,当它落回抛出点时的动能是_____J,机械能是_____J.

(天津市中考题)

解题思路 小球在竖直方向运动,不考虑空气阻力的影响,那么在上升与下落的不同过程中,小球的动能和重力势能相互转化,机械能总量不变.

例4 以下现象中,势能和动能都增加的是:()

- (A) 玩具弹簧枪将“子弹”水平射出去时
- (B) 水从高处流向低处时
- (C) 越来越快地上升的气球
- (D) 列车在平直轨道上匀速行驶时

(甘肃省中考题)

解题思路 动能的增加看物体的质量和运动的速度是否增加,势能的增加看物体相对地面的高度是否增加.

例5 在不计一切阻力的情况下,滚摆旋转着下降,转到最低点时,具有的动能是300J,那么滚摆在正中间高度时具有的动能和势能分别是多少?

解题思路 不计阻力,则在滚摆运动的过程中,不需克服阻力做功而消耗机械能,所以机械能的总量不变.

机械能总量不变时,对应每一时刻每一位置,物体具有的动能和势能之和数值是一定的.

例6 试分析田径运动会上,撑杆跳高运动员的能量变化.

解题思路 起跳后运动员升高的同时,撑杆有一个形变的过程,这时运动员的重力势能和撑杆弯曲所具有的弹性势能都是从运动员起跑中获得的动能转化而来.

物体的动能与速度和
质量有关,重力势能与
质量和相对高度有关,弹性
势能与形变程度有关,判
断能量之间的转化,应从
以上几个方面同时考虑.

例 7 如图 1-1 所示,将一拴有金属小球的细绳拴在 O 点,使小球自然悬垂在 B 点.将小球拉至 A 点由静止释放,看到小球经 B 点摆动到 C 点,且会发现在 C 点的高度与 A 点的高度_____.

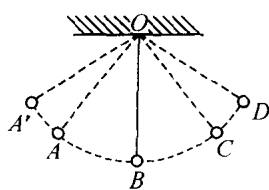


图 1-1

小球在_____点运动速度最快,其动能是_____点的_____能转化而来的.如果将小球拉至比 A 点高些的 A' 点,由静止释放后,小球经 B 点摆动至最高点的位置应是比 C 点高度_____的 D 点.这是因为小球在 A' 点具有的_____能_____ A 点具有的_____能.在自_____点至_____点过程中重力势能变为动能.自_____点至_____点过程中动能变为重力势能.如果要使由 A 点出发的小球,仍然摆动到 D 点,应采用的办法是用力使小球在 A 点出发时就具有一定的_____,这样就会使小球在 A 点除具有重力势能外还具有_____能.当它具有的_____能和_____能全部变为_____能时就会摆动到比 C 点高的 D 点.这一实验须在较短暂的时间内观察,如果时间稍长,小球的摆动就会减弱,直至停止摆动,这是因为小球受_____阻力作用,其具有的_____能逐渐克服阻力做功而消耗了.

解题思路 小球在最初几次由 A 到 C 再回到 A 的摆动过程中,由于空气的影响效果不显著,认为机械能总量不变.分析小球从 A 运动到 D 点的能量问题,可用逆向思维的方法,假定将小球从 D 释放,看它到 A 点有什么能量.

例 8 运行中的人造地球卫星具有_____能和_____能.我国发射的第一颗人造地球卫星在近地点的速度为 7.2 km/s ,它在远地点的速度一定_____ 7.2 km/s .(填“大于”、“小于”、“等于”)

解题思路 卫星在高空绕地球运行,受空气的影响可忽略不计,则从机械能守恒的条件出发考虑远地点与近地点相对地面的高度不同,再比较两处动能的大小.

例 9 用玩具弹簧枪竖直向上发射子弹,发射前弹簧具有 15 J 的弹性势能,发射时弹性势能全部转化成子弹动能,子弹竖直上升到 8 m 处时,子弹动能还有 5 J .在 8 m 处,子弹重力势能多大?子弹最多可上升到多高处?(设全过程中均不考虑空气阻力).

解题思路 不考虑空气阻力的影响,则子弹竖直上升的过程机械能

机械能总量不变即指每一时刻物体具有的动能与势能之和是一个确定值,在动能与势能相互转化时,动能与势能值虽然变化,但总和不变.

物体竖直向上运动,实现动能向重力势能的转化,只要其向上速度不为零(也即对应的动能不为零),则物体借惯性还会继续向上运动,直到全部动

守恒,由已知条件,可得出对应上升 8 m 处时有多少重力势能与之对应,即可得出全部机械能均以重力势能形式出现所对应的高度.

能都转化为重力势能为止.

能力训练

A 级

1. 篮球从地上弹起后,在上升的过程中,其动能和重力势能是()

- (A) 动能减少,重力势能增加
- (B) 动能增加,重力势能减少
- (C) 动能不变,重力势能增加
- (D) 动能减少,重力势能不变

(厦门市中考题)

2. 某人乘电梯匀速上升时,对这个人来说,变大的物理量是()

- (A) 质量
- (B) 动能
- (C) 重力势能
- (D) 重力

(哈尔滨市中考题)

3. 下列各运动过程中,属于动能转化为势能的是()

- (A) 从空中匀速下降的跳伞运动员
- (B) 跳高运动员离地腾空向上运动过程中
- (C) 拧紧的钟表发条带动指针走动
- (D) 滚摆急速下落

(山西省中考题)

4. 下列关于动能的说法中,正确的是()

- (A) 质量大的物体具有的动能一定大
- (B) 不同的运动物体,速度大的动能大
- (C) 以一定速度运动的物体,对于不同的参照物,它的动能是相同的
- (D) 运动物体的质量一定,若速度越大,动能就越大

5. 下列关于能量概念的说法中,正确的是()

- (A) 急流的河水在没有推动任何物体做功时,没有能量
- (B) 从同一斜面顶端滚下的不同钢球,具有相同的势能
- (C) 一个物体可以既有动能,又具有势能
- (D) 静止的物体没有机械能

6. 一位小学生从一幢楼房的八楼到一楼,第一次沿楼梯走下去,第二次乘电梯.两次比较:()

- (A) 第一次减少的重力势能较多
- (B) 第二次减少的重力势能较多
- (C) 两次重力势能的减少量相同

(D) 不知小学生质量,无法比较

7. 在空中飞行的标枪,某时刻具有动能 3J ,重力势能 9J ,此时刻标枪的机械能为:()

(A) 6J (B) 9J (C) 3J (D) 12J

8. 下列说法中正确的是:()

(A) 甲子弹能射穿木板,乙子弹可嵌入木板,则甲子弹动能大

(B) 从高空落下的冰雹的机械能一定大于放在桌上台灯的机械能

(C) 汽车行驶时比自行车快,所以自行车的动能一定总是小于汽车的动能

(D) 乘电梯上升的乘客,机械能在不断增加

9. 如图 1-2 所示,原长为 L 的轻弹簧上端固定,下端挂一小重球,从图示位置 A 处释放时弹簧长度仍为 L ,小球从 A 运动到最低位置 B 的过程中,_____能减小,_____能和_____能增加了.

(甘肃省中考题)

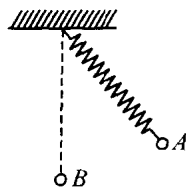


图 1-2

10. 高射炮发射的炮弹由静止高速飞出炮口,其能量的转化情况是_____ ;炮弹飞出炮口后,在不断上升的过程中,若不计空气阻力,能量的转化情况是:_____.

(安徽省 2001 年中考题)

11. 如图 1-3 所示的实验装置中,物块沿斜槽往下滑行时有_____能转化为_____能,当物块接触弹簧继续往右运动时有_____能转化为_____能,这个实验说明不同形式的能量之间是可以互相转化的.

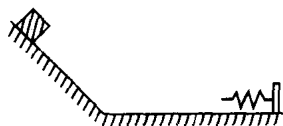


图 1-3

(甘肃省 2001 年中考题)

12. 随着汽车工业的发展和人民生活水平的提高,轿车已开始进入家庭.为了更为安全的行驶,保证乘客的安全,交管部门要求每位乘客要系安全带,且高档车辆还配备了汽车安全气囊.请分析从能量的角度看它们所起作用的原理.

B 级

1. 有四种器材:(1) 自行车座;(2) 机械手表;(3) 衣服夹子;(4) 发令手枪. 其中利用弹簧形变的势能转化为动能工作的有:()

(A) (1)和(2) (B) (2)和(3) (C) (1)和(4) (D) (2)和(4)

(1994 年全国初中应用物理知识竞赛)

2. 骑自行车上坡前往往要加紧蹬几下,这样做是为了:()

(A) 增大车的惯性

(B) 增大车的冲力

(C) 增大车的动能

(D) 增大车的势能

(1998 年全国初中物理知识竞赛)

3. 一只垒球以某一速度飞向木栅栏, 会被木栅栏弹回来, 而一辆汽车以相同的速度撞向这一木栅栏, 木栅栏就会被汽车撞塌. 这是因为汽车具有: ()

- (A) 较大的势能 (B) 较大的动能
(C) 较大的弹性 (D) 较大的功率

(1998 年全国初中物理知识竞赛河南赛区预赛)

4. 跳伞员在空中匀速下降时, 以下说法正确的是: ()

- (A) 跳伞员的重力势能减少, 机械能减少
(B) 跳伞员的重力势能减少, 动能增加
(C) 跳伞员的重力势能减少, 机械能不变
(D) 跳伞员的动能不变, 机械能不变

(全国初中物理知识竞赛广西赛区预赛)

5. 骑自行车下斜坡, 尽管停止用力蹬车, 车的速度却不断增大, 这是由于人和车的: ()

- (A) 惯性增大 (B) 机械能不断增大
(C) 势能不断转化为动能 (D) 重力不断增大

(全国初中物理知识竞赛广东省复赛)

6. 在图 1-4 中已知 $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$, 甲乙两物体分别以 $V_{\text{甲}}$ 和 $V_{\text{乙}}$ 的速度被匀速拉到平台 AB 上, 且 $V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}}$, 下列几种说法中正确的是: ()

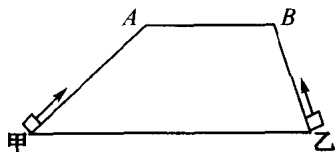


图 1-4

- (A) 因为到平台时它们的重力势能仍相等, 所以甲的动能等于乙的动能
(B) 因为 $V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}}$, 所以甲的动能小于乙的动能, 那么到平台时甲的重力势能要小于乙的重力势能
(C) 在斜面上拉的时候甲的动能小于乙的动能, 到平台上甲的重力势能等于乙的重力势能
(D) 虽然 $V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}}$, 但是上拉的时候甲的动能等于乙的动能

(全国初中物理知识竞赛福建省(卷 II))

7. 如图 1-5, A、B 两只金属球完全相同, A 用细线悬挂在天花板上, B 放在水平地面上, 当两球升高相同的温度时, 两球的势能将如何变化? ()

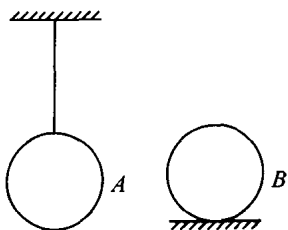


图 1-5

- (A) A 球的势能增大, B 球的势能减小
(B) A 球的势能减小, B 球的势能增大
(C) A、B 球的势能不变
(D) 无法判断

8. 如图 1-6 所示, 电动小车沿斜面从 A 匀速运动到 B, 则在这个过

程中小车:()

- (A) 动能减少,重力势能增加,总机械能不变
- (B) 动能增加,重力势能减少,总机械能不变
- (C) 动能不变,重力势能增加,总机械能不变
- (D) 动能不变,重力势能增加,总机械能增加

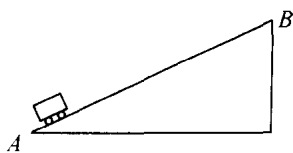


图 1-6

(2001 年天津市中考题)

9. 下列现象中,物体动能转化为势能的是:()

- (A) 秋千由最高处向最低处荡去
- (B) 张开的弓把箭水平射出去
- (C) 骑自行车匀速上坡
- (D) 腾空上升的礼花弹

(2001 年山西省中考题)

10. 一人在楼顶同一位置处分别同时用枪向竖直向上方向发射一发子弹 A,向水平方向发射一发子弹 B, A、B 的速度大小相同,子弹完全相同,发射 1 秒钟后, A 还在继续向上运动, B 已接近地面,在不考虑空气阻力的情况下:()

- (A) A 的机械能大于 B 的机械能
- (B) A 的机械能小于 B 的机械能
- (C) 两子弹机械能相等
- (D) A 的动能小于 B 的动能

11. 如图 1-7 所示,轻弹簧下端固定在地面上,上端放一木块,开始时在木块上加一个竖直向下的压力,使弹簧被压缩,然后突然放手,请分析放手后到木块上升到最高点的过程中能量是如何变化的?

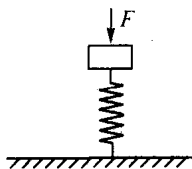


图 1-7

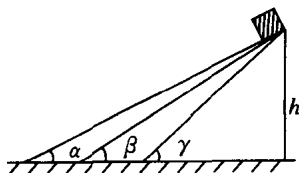


图 1-8

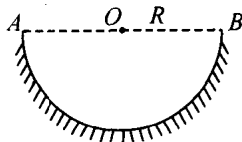


图 1-9

12. 如图 1-8 所示,一物块先后沿不同的光滑斜面由静止开始从顶端滑至底端,请比较每次到达底端时速度大小之间的关系.

13. 如图 1-9,一滑板运动员可在一半径为 $R = 6.28 \text{ m}$ 的半圆形轨道中表演,自 A 点出发可滑至 B 点,如果滑板摩擦极小可看做无摩擦,求从 A 出发到 B 的过程中,滑板沿轨道滑动路程为多少时,滑板及运动员具有的动能和具有的重力势能数值相等?

2 分子运动论 内能

阅读与思考

分子运动论的初步知识:1. 物质由大量分子组成.2. 组成物质的分子在永不停息地做无规则运动.3. 分子之间同时存在引力和斥力.

分子是组成物质的基本单位. 分子直径很小,若把分子视为球体,它的直径数量级为 10^{-10} 米. 故而分子质量很小,质量数量级多为 10^{-26} 千克. 物质中所含分子个数十分巨大.

物质中分子的无规则运动用肉眼甚至用光学显微镜也无法看到. 对分子运动可用观察宏观现象中的扩散和布朗运动的现象间接认识.

物质中分子彼此进入对方的现象称为扩散现象. 无论气体、液体、固体物质,均能发生扩散现象.

悬浮在液体内的花粉颗粒的永不停息的无规则运动称布朗运动.

物质温度越高,分子无规则运动越剧烈. 温度是物质分子运动剧烈程度的标志. 分子运动又称热运动.

分子之间作用力范围很小,一般来说,两分子间距超过分子直径 10 倍时,分子之间没有分子力作用.

气体、液体、固体的宏观特征:

气体没有一定的形状,也没有一定的体积

液体没有一定的形状,但有一定的体积

固体有一定的形状、体积

物体的内能:所有分子的无规则运动的动能与分子势能的总和.

物体内能与机械能有区别:物体有规则的运动以及某物相对于另一物相对位置决定的能叫机械能. 而大量分子做无规则运动以及分子间相对位置决定的能称物体内能.

物体总具有内能,而不一定总具有机械能.

改变物体内能的两方式:做功和热传递.

例题与解题思路

例 1 分析下列各种现象,能说明分子之间存在斥力的是:()

- (A) 气体会无限地扩散
- (B) 气体很容易被压缩
- (C) 固体、液体很难被压缩
- (D) 玻璃摔碎后很难拼凑复原

解题思路 分析分子间斥力并非否定同时存在引力,只是此时分子间作用力表现为斥力.分子间有相互作用时,需使分子间距小于10倍分子直径.气体分子间距一般很大,故气体分子会无约束地运动,达到它们能到达的地方.

例2 下列四个例子中,不能说明分子在做永不停息的无规则运动的是:()

- (A) 当流感快要爆发时,校医常安排各班卫生委员在教室里,走廊上洒些食醋,不一会儿,教室内外都能嗅到醋的味道
- (B) 在教室里打扫卫生,若不洒水,会在射进的阳光照射下看见灰尘在空中飞舞
- (C) 把一匙白糖放入一杯开水中,过段时间,一杯水就变甜了
- (D) 煤灰堆在屋角时间久了,墙内也会变黑

解题思路 由于分子“个头”太小,不仅用肉眼,就是用光学显微镜也无法直接观察到它的存在,更甭说看到它们的无规则运动了.

例3 在平衡位置时,设分子间距为 r_0 ,现有两个分子,甲分子固定,乙分子由距甲分子 $7r_0$ 处运动到 $0.8r_0$ 处,那么下列叙述中正确的是:()

- (A) 乙分子先受引力后受斥力,甲分子不受力
- (B) 两分子都是先受斥力后受引力
- (C) 两分子都是先受引力后受斥力
- (D) 两分子始终受力大小相等、方向相反,因而平衡

解题思路 分子间距大于 r_0 时,表现出引力,当间距小于 r_0 时,表现为斥力.而两分子彼此给对方作用力总是对应大小相等、方向相反的,可由于不是同时作用于一个分子上,不讨论平衡的问题.

分子间的引力斥力同时存在,分子间作用力由引力和斥力的合力决定,此合力大小由分子间距决定.

当 $r=r_0$, $f_{\text{合}}=0$;当 $r<r_0$, $f_{\text{合}}$ 为斥力;当 $r>r_0$, $f_{\text{合}}$ 为引力;当 $r>10d$ (d 为分子直径) $f_{\text{合}}=0$

例4 关于内能,下列说法中正确的是:()

- ① 烧红的铁块具有内能
- ② 铁水凝固成铁块后,内能消失
- ③ 南极洲的冰块没有内能
- ④ 物体在任何温度与任何状态下都有内能

内能是不同于机械能的另一种形式的能量;其决定因素有分子的数目和物体的温度以及物体的体积.而温度只是一个方面,温度高的物体可能会由于

(A) ①③ (B) ①④ (C) ②③ (D) ③④

解题思路 研究物质内能问题需考虑物质内分子的动能和势能. 温度的高低只能反映物质内分子无规则运动的剧烈程度.

例 5 下列关于物体内能与机械能的说法中, 正确的是: ()

- (A) 物体机械能大, 那么它的内能也大
- (B) 物体运动得快, 其分子动能却不一定大
- (C) 当物体内能改变时, 其机械能一定变化
- (D) 无论何情况下, 一切物体都具有内能, 却不一定有机械能

解题思路 宏观物体有规则运动的快慢可决定其动能的大小, 相对于某一参照物有不同的高度对应重力势能大小不同. 但物体运动的快慢与组成物体的分子的无规则运动的快慢(也即剧烈程度)之间无任何直接的联系. 而物体的体积变化会引起分子间相对位置的改变, 使分子势能发生变化.

例 6 下列现象中, 属于机械能转化成内能的是: ()

- (A) 阳光照射衣服, 衣服的温度升高
- (B) 菜刀在磨刀石上磨得发烫
- (C) 烧水壶中水沸腾后, 壶盖被水蒸气顶起
- (D) 用电热毯取暖

解题思路 做功改变物体内能实质是消耗别的形式能而转化成物体的内能, 或者是物体内能被消耗而对外做功实现内能转化为别的形式能量.

例 7 两物体之间发生热传递, 当热传递停止时: ()

- (A) 两物体内能相等
- (B) 两物体热量相等
- (C) 两物体温度相等
- (D) 上述说法均不正确

解题思路 物体进行热传递时, 实际是分子运动剧烈的物体将能量传递给分子运动相对迟缓的物体, 最终两者的分子运动的剧烈程度相同. 热传递的实质不是能量形式之间的转化, 而是能量从一物转移到另一物

质量小, 分子个数较少而内能较少, 反之温度低的物体分子个数多其内能较多. 另一方面, 当物体体积变化时, 分子之间的距离发生变化, 会引起物体内能的改变.

凡物体对外做多少功, 对应有多少内能消耗, 而对应产生等量的其他形式的能. 凡外界对物体做多少功对应有多少等量的别的形式的能转化为物体的内能.

热传递的方式: 传导、对流、辐射.

热能从物体的高温部分沿物体传到低温部分的形式叫传导. 依靠液体或气体的流动来传递内能的形式叫对流. 热能从热源

上而已.

例 8 用一重锤从相同高度落下敲击质量和温度分别相同的钢块 A 和 B, 重锤打在钢块 A 上, 重锤会跳起; 而打在钢块 B 上, 重锤没有弹起, 此时()

- (A) A 钢块的温度比 B 钢块的高
- (B) B 钢块的温度比 A 钢块的高
- (C) 两钢块的温度一样高
- (D) 无法判断哪块钢块的温度高

解题思路 钢块获得重锤通过碰撞做功转化的能量后, 它的温度会上升. 比较 A、B 的温度升高的度数, 在题设的质量和初温相同的条件下, 只需比较重锤打在 A、B 钢块上时重锤损失的机械能的多少.

例 9 0°C 的冰块全部熔化成 0°C 的水, 体积将有所减小, 比较这块冰和它熔化的水所各自具有的内能, 下列说法中正确的是: ()

- (A) 它们具有相等的内能
- (B) 0°C 的冰具有较大的内能
- (C) 0°C 的水具有较大的内能
- (D) 无法比较

解题思路 冰块熔化成水, 温度均为 0°C , 又它们的质量相同, 即分子个数相同, 则对应的分子运动的动能相等. 冰熔成水, 由固态变成液态, 体积减小, 说明分子间距发生变化, 说明分子势能一定发生了变化, 据现有的初中知识还无法直接判断出分子的势能是增加还是减少, 应从冰块的物态变化过程中是从外界获取能量, 还是向外输出能量来入手.

例 10 2001 年 3 月 23 日, 在太空飞行了 15 年的俄罗斯“和平号”空间站进入大气层发生燃烧, 在南太平洋上空焚毁, 试用学过的物理知识加以解释.

(2001 年山西省中考题)

解题思路 物体受地球吸引力的影响进入大气层后, 其离地高度越

沿直线向外射出去的形式叫辐射, 辐射热能无须借助其他物体帮忙.

由能量守恒与转化的规律知道: 在能量的形式相互转化或能量在物体间传递转移的过程中, 能的总量总是保持不变的.

能量形式的转化需通过做功的形式来实现.

物体的体积变化或物质形态发生变化时, 往往对应着分子间相对位置的变化, 从而引起分子势能改变, 引起物体内能随之变化. 故一般我们说: 当物体温度变化时, 或者物态变化时, 对应着内能的改变.

来越低,速度会逐渐加快,而越靠近地面,空气对物体的阻力亦会越来越大.有时,在晴朗的夜晚,观察到天上流星就是此例.

能力训练

A 级

1. 下列关于分子间作用力的说法中,正确的是:()

- (A) 分子处于平衡距离时,分子间相互作用力为零,既没有引力也没有斥力
- (B) 两分子间的距离由平衡距离再增大时,分子间的引力加大,斥力减小,合力表现为引力
- (C) 两分子间的距离由平衡距离再减小时,分子间引力减小,斥力增大,合力表现为斥力
- (D) 分子处于平衡距离时,若分子间的距离增大,其间的引力和斥力都减小;若分子间的距离减小,其间的引力和斥力都增大

2. 当盛油的厚壁钢瓶内压强很大,相当于大气压的 10000 到 20000 倍时,虽然瓶壁无裂痕,瓶内的油依然能从里面渗出,这是因为:()

- (A) 金属原子间有空隙
- (B) 油分子被压小了
- (C) 油分子不停的做无规则运动
- (D) 金属原子不停地做无规则运动

(1998 年全国初中物理知识竞赛试题)

3. 下列说法中错误的是:()

- (A) 固体不会分散成一个一个的分子,是因为分子间存在着引力的缘故
- (B) 固体和液体难以被压缩,是因为分子间存在着斥力的缘故
- (C) 气体无一定体积和形状,是因为气体分子在做无规则运动
- (D) 扇扇子的人感到凉爽,是因为风的温度低

4. 下列事例中,哪一个事例不能表明物体的分子在不停地做无规则的运动?()

- (A) 在房间某处洒上香水,不久房间里充满了香水味
- (B) 把一块糖放入水中,不搅动,不久整杯水都甜了
- (C) 衣箱中的卫生球变小了,衣服上充满了卫生球的味道
- (D) 扫地时,太阳光柱里能看见大量尘埃做无规则的运动

(2001 年广州市中考题)

5. 细线一拉就断,铁丝不易拉断,这是因为:()