

双解一試

北京景山学校
部分教师主编

初三物理
(上册)



三位一体

- 表解知识点
- 活页练习册
- 单元测试卷



最新修订版



广西师范大学出版社

双 解 一 试

初三物理(上册)

(最新修订版)

北京景山学校部分教师主编

广西师范大学出版社

·桂林·

《双解一试》编委会

主 编 李玉祥 符 良

副主编 (按姓氏笔画顺序排列)

王敏洁 吴凤英 赵京晶 涂卫红

徐秀筠 黄 欣 黄劭鐔 靳雅琴

初三物理(上册)

(最新修订版)

周天丰 梁之风 虚 灵 黄卓高

何礼庄 梁小萍 石瑞华 许卫东

编写

双解一试

初三物理(上册)

(最新修订版)

北京景山学校部分教师主编

责任编辑:杨瑞林 杨小雪

封面设计:符 良

广西师范大学出版社出版

(广西桂林市育才路15号)

邮政编码:541004

广西壮族自治区新华书店发行

广西合浦印刷有限责任公司印刷

开本:890×1240 1/16

印张:6.75 字数:265千字

2002年7月第7版

2002年7月第1次印刷

印数:00001-15000册

ISBN 7-5633-2635-9/G·1918

定价:7.90元

目 录

第一部分:教学辅导

第一章 机械能

- 第一节 动能和势能..... (1)
- 第二节 动能和势能的转化..... (2)
- 第三节 水能和风能的利用..... (3)

第二章 分子运动论 内能

- 第一节 分子运动论的初步知识..... (4)
- 第二节 内能..... (5)
- 第三节 做功和内能的改变..... (6)
- 第四节 热传递和内能的改变 热量..... (7)
- 第五节 比热容..... (8)
- 第六节 热量的计算..... (9)
- 第七节 能量守恒定律..... (10)

第三章 内能的利用 热机

- 第一节 燃料及其热值..... (11)
- 第二节 内能的利用..... (12)
- 第三节 内燃机..... (12)
- 第四节 火箭..... (12)
- 第五节 热机的效率..... (13)
- 第六节 内能的利用和环境保护..... (14)

第四章 电 路

- 第一节 摩擦起电 两种电荷..... (15)
- 第二节 摩擦起电的原因 原子结构..... (16)
- 第三节 电流..... (17)
- 第四节 导体和绝缘体..... (18)
- 第五节 电路和电路图..... (19)
- 第六节 串联电路和并联电路..... (20)
- 第七节 实验:组成串联电路和并联电路..... (21)

第五章 电 流

- 第一节 电流..... (22)
- 第二节 电流表..... (23)
- 第三节 实验:用电流表测电流..... (24)

第六章 电 压

- 第一节 电压..... (25)
- 第二节 电压表..... (26)
- 第三节 实验:用电压表测电压..... (28)

第七章 电 阻

- 第一节 导体对电流的阻碍作用——电阻..... (29)
- 第二节 变阻器..... (31)
- 第三节 半导体..... (32)
- 第四节 超导..... (32)

第二部分:课后练习

第一章 机械能

- 第一节 动能和势能课后练习..... (33)
- 第二节 动能和势能的转化课后练习..... (35)
- 第三节 水能和风能的利用课后练习..... (37)

第二章 分子运动论 内能

- 第一节 分子运动论的初步知识课后练习..... (39)

- 第二节 内能课后练习..... (41)
- 第三节 做功和内能的改变课后练习..... (43)
- 第四节 热传递和内能的改变 热量课后练习..... (45)
- 第五节 比热容课后练习..... (47)
- 第六节 热量的计算课后练习..... (49)
- 第七节 能量守恒定律课后练习..... (51)
- 第三章 内能的利用 热机
 - 第一节 燃料及其燃烧值课后练习..... (53)
 - 第二节 内能的利用课后练习..... (53)
 - 第三节 内燃机课后练习..... (55)
 - 第四节 火箭课后练习..... (55)
 - 第五节 热机的效率课后练习..... (57)
 - 第六节 内能的利用和环境保护课后练习..... (57)

第四章 电 路

- 第一节 摩擦起电 两种电荷课后练习..... (59)
- 第二节 摩擦起电的原因 原子结构课后练习..... (61)
- 第三节 电流课后练习..... (63)
- 第四节 导体和绝缘体课后练习..... (63)
- 第五节 电路和电路图课后练习..... (65)
- 第六节 串联电路和并联电路课后练习..... (67)
- 第七节 实验:组成串联电路和并联电路课后练习..... (69)

第五章 电 流

- 第一节 电流课后练习..... (71)
- 第二节 电流表课后练习..... (73)
- 第三节 实验:用电流表测电流课后练习..... (73)

第六章 电 压

- 第一节 电压课后练习..... (75)
- 第二节 电压表课后练习..... (75)
- 第三节 实验:用电压表测电压课后练习..... (77)

第七章 电 阻

- 第一节 导体对电流的阻碍作用——电阻课后练习..... (79)
- 第二节 变阻器课后练习..... (81)
- 课后练习参考答案..... (83)

第三部分:单元测试

- 第一章综合测试..... (87)
- 第二章综合测试..... (89)
- 第三章综合测试..... (91)
- 第四章综合测试..... (93)
- 第五章综合测试..... (95)
- 第六章综合测试..... (97)
- 第七章综合测试..... (99)
- 单元测试参考答案..... (101)

第一部分:教学辅导

第一章 机械能

第一节 动能和势能

双基表解

物理量	概念	大小关系	重要提示
能 量	一个物体能够做功,我们就说它具有能量。 能量的符号用 E 表示。	一个物体能够做的功越多,它具有的能量就越大。	①“能够做功”可以是正在做功;也可以是不做功,但具有做功本领。 ②能量有多种形式如:机械能,内能,电能,核能等。 ③能量和功的单位都是J。但是,功不是能量。功是过程物理量,能量是状态物理量;功是能转化的量度。
动 能	物体由于运动而具有的能量叫做动能。 动能的符号用 E_k 表示。	运动物体的速度越大,质量越大,动能就越大。	①一切运动的物体都有动能。 ②一个物体动能的大小是由该物体的速度大小和质量大小共同决定的。不能理解为:物体的 v 越大, E_k 就越大。 ③注意“由于……而……”,不要把动能误解为“运动物体具有的能”。
重力势能	物体由于被举高而具有的能量叫做重力势能。 势能的符号用 E_p 表示。	物体质量越大,举得越高,重力势能就越大。	①一个物体的重力势能的大小是由该物质的质量大小和被举高度共同决定的。不能理解为:被举越高的物体, E_p 就越大。 ②注意“由于……而……”,不要把重力势能误解为“被举高物体具备的能”。
弹性势能	物体由于发生弹性形变而具有的能量叫做弹性势能。	物体发生的弹性形变越大,它的弹性势能就越大。	比较弹性势能的大小时,通常是对同一弹性体而言,当它的弹性形变越大,弹性势能就越大。
机械能	动能和势能统称为机械能。	机械能等于动能加势能 ($E = E_k + E_p$)。	物体具有机械能时,可以是只有动能或只有势能,也可以是同时具有动能和势能。

考例例解

例1 (北京东城区)一辆汽车匀速上坡,它的()。

- A. 动能增大,势能增大
B. 动能不变,势能增大
C. 势能增大,机械能增大
D. 势能增大,机械能不变

解析:本题解题关键在于“匀速上坡”。“匀速”是指汽车速度大小不变,所以汽车的动能不变。“上坡”是指汽车的高度变大,所以汽车的重力势能增大。又因 $E_{机} = E_k + E_p$, 故汽车的机械能增大。答案是 B、C。

例2 (昆明市)1999年11月20日,我国成功地发射了第一艘载人航天试验飞船“神舟号”。在火箭载着飞船离开地面升空过程中,飞船的动能逐渐_____,势能逐渐_____ (填“增大”或“减小”)。

解析:火箭在离地升空过程中受到高温高速喷射气体的反冲力的作用,致使它的携带的飞船的速度越来越大,高度也越来越高。答案是:增大,增大。

例3 (武汉市)如图 A1-1 为人拉弓射箭的示意图。下列说法中正确的是()。

- A. 放在张紧了的弓上的箭,具有弹性势能
B. 弓拉得越弯,人的弹性势能越大
C. 弓拉得越弯,弓的弹性势能越大

解析:物体由于发生形变而具有弹性势能,形变越大,它的弹性势能就越大。本例形变的物体是弓,弓具有弹性势能。答案是 C。

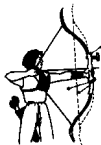


图 A1-1

例4 (辽宁省)关于机械能的论述,说法正确的是

()。

- A. 在空中飞行的飞机只具有动能
B. 炮弹具有的机械能一定比子弹具有的机械能大
C. 质量和速度相同的物体具有的动能一样大
D. 质量大的物体具有的重力势能一定大

解析:选项 A 中的飞机相对地面有高度,具有重力势能。选项 B 中,由于速度和被举高度的大小关系未知,所以无法判定炮弹和子弹机械能的大小关系。选项 D 中物体被举高度未知,不能确定重力势能大小。答案是 C。

例 5 (北京海淀区)在日常生活中的水平桌面上滑行的木块,水平方向只受两个力作用,这两个力的三要素都相同(木块可视为一个点),下列叙述正确的是()。

- A. 木块的运动状态一定发生改变

B. 木块的运动状态不发生改变,保持原来的速度做匀速直线运动

- C. 木块的机械能可能增加
D. 木块的机械能一定减小

解析:在水平桌面滑行的木块,只受到两个三要素都相同的力的作用,这两个力不是平衡力,合力不为零。根据力是改变物体运动状态的原因可知,木块的运动状态一定改变。当 $F_{合}$ 方向与木块运动方向相同时,木块的速度增大,动能增加;当 $F_{合}$ 方向与木块运动方向相反时,木块的速度减小,动能减小;当 $F_{合}$ 方向与木块运动方向垂直时,木块的速度大小不变,动能不变。(其他方面的关系到高中阶段再详细学习) 答案是 A、C。

第二节 动能和势能的转化

双基表解

演示实验现象	规 律	能的转化
滚摆下降过程:单摆由高往低摆动过程	高度降低,势能减少;速度变大,动能增加	重力势能转化为动能
滚摆上升过程:单摆由低往高摆动过程	速度变小,动能减少;高度升高,势能增加	动能转化为重力势能
钢球从撞击弹片到弹片形变最大过程	速度变小,动能减少;形变变大,势能增加	动能转化为弹性势能
钢球从被弹片反弹到离开弹片过程	形变变小,势能减少;速度变大,动能增加	弹性势能转化为动能

考题例解

例 1 (昆明市)在 2000 年奥运会上,我国跳水运动员田亮夺得男子 10 米跳台冠军。在他离开跳台从最高点向水面下落的过程中,他的动能逐渐_____,势能逐渐_____。

解析:田亮在下落过程中,离水面的高度减小,重力势能减小,重力势能转化为动能,动能增大。答案是:增大,减小。

例 2 (南京市)如图 A1-2 滚摆在下降的过程中越转越快,它在此过程中()。

- A. 动能增加,势能增加
B. 动能减小,势能增加
C. 动能减小,势能减小
D. 动能增加,势能减小

解析:滚摆“下降”,高度减小,重力势能减小,“越转越快”,速度增大,动能增加。答案是 D。

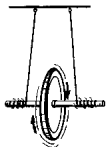


图 A1-2

例 3 (乌鲁木齐市)如图 A1-3 所示,人造地球卫星绕地

球沿椭圆轨道运行,卫星从远地点向近地点运动时,速度越来越大,这个过程中能量的变化情况是()。

- A. 动能和势能都增大
B. 动能和势能都减小
C. 动能增大,势能减小
D. 动能减小,势能增大

解析:研究动能和势能互相转化时,应该从已知的变化量入手解题。本例已知的变化量是高度变化和速度变化。“卫星从远地点向近地点运动”是指高度减小,重力势能就减小;而速度越来越大,动能也就增大。这个过程中能的转化是重力势能转化为动能。答案是 C。

例 4 (广西区)落在地上又弹起来的皮球,先被压缩,后恢复原状,关于它的能量变化,以下说法正确的是()。

- A. 压缩过程,动能增加,弹性势能增加
B. 恢复过程,动能减小,弹性势能增加
C. 压缩过程,动能减小,弹性势能减小
D. 恢复过程,动能增加,弹性势能减小

解析:皮球在压缩过程中,球的形变增加,弹性势能增



图 A1-3

加,机械能间的转化是:动能转化为弹性势能。皮球在恢复过程中,则是弹性势能转化为动能。答案是D。

例5 (天津市)一个物体沿光滑斜面从顶端滑到底端,在这个运动过程中()。

- A. 动能增大,重力势能不变,机械能不变
- B. 动能增大,重力势能减小,机械能减小
- C. 动能增大,重力势能减小,机械能不变
- D. 动能不变,重力势能减小,机械能减小

解析:由于斜面是光滑的,物体在下滑过程中没有受到摩擦力的作用,因此,机械能守恒(即是机械能保持不变),重力势能转化为动能。答案是C。

例6 (甘肃省)在下列各个过程中,物体的重力势能转化为动能的有()。

- A. 从水坝上流下来的水
- B. 汽车沿斜坡匀速向上行驶
- C. 乒乓球触地后向上弹起时
- D. 斜向上抛出的垒球,当它在上升阶段时

解析:题中各选项的物体的能量转化分别是:选项A是重力势能转化为动能;选项B是内能转化为重力势能(汽车“匀速”是指汽车的动能不变);选项C是弹性势能转化为动能;选项D是动能转化为重力势能。答案是A。

第三节 水能和风能的利用

双基表解

天然机械能资源	主要应用	能的转化或转移	重要提示
水 能	水力发电	水的机械能转化为电能	①现代的大型水轮机不但功率大,而且效率高。 ②水位提的越高,单位时间内流入水轮机的水具有的能量就越大,即水轮机的功率越大。 ③水能、风能是洁净的天然能源,不会污染环境。
	水轮机	水的机械能转移到水轮机	
风 能	风力发电	风的机械能转化为电能	
	帆船	风的机械能转移到帆船	

考题例解

例1 (沈阳市)唐诗中有“黄河远上白云间”、“不尽长江滚滚来”的诗句,这动人的诗句生动、形象地反映了这两条大河蕴藏了大量的_____能。

解析:“白云间”体现了水高,“滚滚来”体现了水动。答案是:机械。

例2 修筑拦河坝提高上游水位,使水具有较大的_____。水从闸门流出,以很大的速度冲击水轮机后,水的机械能将_____。

解析:水位提高,水就具有更大的重力势能。当水从闸门流出时,重力势能转化为水的动能,水去冲击水轮机使其转动而转移了部分动能,水本身的机械能就减小。答案:重力势能,减小。

例3 (天津市)水电站的水从高处向低处流的过程中()。

- A. 重力势能不变,动能增加
- B. 重力势能减小,动能增加
- C. 重力势能增加,动能减小

D. 重力势能增加,动能不变

解析:水从高处低流,高度变小,势能减小,势能转化为动能,动能增加。选项B正确。

例4 潮汐能是由于地球和月球、太阳相互作用产生的能量,一日两次,日称潮,夜称汐。世界上潮汐能蕴藏量约为10亿千瓦,我国约有1.1亿千瓦。

我国东南沿海某海湾经测量面积为 $1.0 \times 10^7 \text{ m}^2$,涨潮时水深20m,此时关上水坝闸门,可使水位保持20m不变,退潮时,坝外水位降至18m。假如利用此水坝建潮汐水力发电站。水的势能变为电能的效率是10%,每天有两次涨潮,问该电站一天能发的电能是_____J。

解析:可用来发电的水的总质量是

$$m = \rho S \Delta h = 10^3 \times 10^7 \times 2 = 2 \times 10^{10} (\text{kg})$$

发电时,水的重心下降高度 $h = \frac{1}{2} \Delta h = 1 (\text{m})$,水总共做的功是 $W = mgh = 2 \times 10^{10} \times 10 \times 1 = 2 \times 10^{11} (\text{J})$

每次潮汐发出的电能 $E = 10\% W = 2 \times 10^{10} (\text{J})$

每天发出总的电能 $E_{\text{总}} = 2E = 4 \times 10^{10} (\text{J})$

答案是: 4×10^{10} 。

第二章 分子运动论 内能

第一节 分子运动论的初步知识

双基表解

分子运动论内容	说 明
1. 物质由分子构成, 分子间有空隙。	①分子很小, 分子直径以 10^{-10}m 来量度。 ②物体分子可以进入对方, 说明分子间有空隙。
2. 一切物体的分子都在不停地做无规则的运动。	①扩散现象: 不同的物质在互相接触时, 彼此进入对方的现象。 ②气体分子间、液体分子间、固体分子间的扩散现象表明了: 一切物体的分子都在不停地做无规则的运动。
3. 分子间既有引力又有斥力。 当 $r=r_0$ 时, $F_{引}=F_{斥}$; 当 $r>r_0$ 时, $F_{引}>F_{斥}$, $F_{引}$ 起主要作用; 当 $r<r_0$ 时, $F_{引}<F_{斥}$, $F_{斥}$ 起主要作用。 (r : 分子间距离, r_0 : 平衡距离)	①分子之间引力和斥力是同时存在的。 ②压紧的双铅块, 不易拉开, 表明分子间有引力作用。固体、液体不易压缩, 表明分子间有斥力作用。 ③气体分子间的作用力很小, 可近似为零; 液体、固体分子间的作用力很大。 ④分子间的引力和斥力都随分子间距离的增大而减小。

考题例解

例 1 (青海省) 长期堆放煤的墙角, 即使将煤运走, 墙角仍然是黑的, 这种现象从分子运动论的观点来看是属于现象。

解析: 墙角是黑的, 说明了煤的分子已进入了墙体内。答案是: 扩散。

例 2 (甘肃省) 水很难被压缩, 其原因是()。

- A. 水分子之间没有空隙
- B. 水分子之间有引力
- C. 水分子之间有斥力
- D. 水分子在不停地运动

解析: 要注意本例考查的是因果关系。“水很难被压缩”是指用很大的外力挤压水, 水的体积缩小得也不明显。不能理解为水不能被压缩而错选 A。答案是 C。

例 3 (昆明市) 分子处于平衡时的相互间距离为 r_0 , 那么()。

- A. 当分子之间的距离 $r>r_0$ 时, 分子之间只存在引力
- B. 当分子间的距离 $r<r_0$ 时, 分子之间只存在斥力
- C. 当分子间的距离 $r=r_0$ 时, 分子之间无相互作用力
- D. 当分子之间的距离 $r=r_0$ 时, 分子之间相互作用力的合力为零

解析: 分子之间的相互作用力是同时存在的。当 $r>r_0$ 时, 引力大于斥力, 引力起主要作用, 不是只存在引力; 当 $r<r_0$ 时, 引力小于斥力, 斥力起主要作用, 不是只存在斥力; 当 $r=r_0$ 时, 引力等于斥力, 合力为零, 不是没有作用力。选项 D 正确。

例 4 (乌鲁木齐市) 下列说法正确的是()。

- A. 只有气体之间才能发生扩散
- B. 只有气体或液体之间才能发生扩散
- C. 扩散现象表明物体分子之间存在着引力和斥力
- D. 扩散现象表明物体分子永不停息地做无规则运动

解析: 气体之间(如空气与二氧化氮之间)、液体之间(如水与硫酸铜溶液之间)、固体之间(如铅片与金片之间)都能发生扩散现象。扩散现象说明了一切物体的分子都在不停地做无规则的运动。答案是 D。

例 5 (广州市) 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, 不久整杯水都变甜了
- C. 衣箱中的卫生球变小了, 衣服上充满了卫生球的气味
- D. 扫地时, 太阳光柱里能看到大量尘埃做无规则的运动

解析: 选项 A 中的香水蒸发后, 香水分子扩散到房间里

的空气中。选项B中的糖溶解后,糖分子扩散到整杯水中。选项C中的卫生球升华后,萘分子扩散到衣箱里的衣服中。而选项D中的尘埃是颗粒的运动。尘埃不是分子,它是由大量分子组成的颗粒,它的运动是由于空气的运动引起的,不是分子的运动。答案是D。

例6 (河北省)下列现象中不能用分子运动论解释的是()。

- A. 把两块表面平滑干净的铅压紧,就不容易将它们拉开
B. 在室内,同样表面积的热水比冷水蒸发得快
C. 氧化汞受热分解生成汞和氧气
D. 医院里充满了酒精味和药味

解析:A中是由于分子间存在相互吸引力作用的结果。B中是温度越高分子做无规则运动越剧烈的结果。D中是扩散现象。C中氧化汞受热分解是化学变化。答案是C。

第二节 内能

双基求解

能量形式	内 能	机 械 能
概 念	物体内部所有分子做无规则运动的动能和分子势能的总和,叫做物体的内能。	物体具有的动能和势能统称为机械能。
大小规律	同一物体,温度越高,内能越大。温度升高,内能增加;温度降低,内能减小。	机械能等于动能加势能 ($E = E_k + E_p$)
说 明	1. 内能和机械能是两种不同形式的能。机械能与整个物体的机械运动情况有关;内能与物体内部分子的热运动和分子间的相互作用情况有关。它们可以互相转化,单位都是J。 2. 一切物体都具有内能。温度高的物体有内能,温度低的物体也有内能。 3. 具有内能的物体不一定具有机械能。例如:静止在地面上的物体,没有动能,也没有势能,不具有机械能,但它具有内能。	

考题例解

例1 (安徽省)物体的内能是()。

- A. 物体的动能和势能的总和
B. 物体所含一切能量的总和
C. 物体内部所有分子做无规则运动的动能和分子势能的总和
D. 物体温度升高或降低时,吸收或放出的热量

解析:本题是考查对内能概念的理解,要注意弄清选项中几个物理概念。答案是C。

例2 (北京东城区)物体温度升高时,它的内能将()。

- A. 增大 B. 减小
C. 不变 D. 以上三种情况都有可能

解析:物体温度升高时,分子无规则运动的速度变大,即分子无规则运动更激烈,物体的内能就增大。答案是A。

例3 (重庆市)关于物体的内能,下列说法中正确的是()。

- A. 一切物体都具有内能
B. 0℃时物体没有内能
C. 物体的内能增加,温度一定升高
D. 物体吸收热量,内能一定增加

解析:内能是指物体内部所有分子做无规则运动的动能和分子势能的总和。物体温度的高低,不能使物体分子停止

做无规则运动,所以,一切物体都具有内能。一个物体的内能增加,可能只是分子无规则运动更激烈引起,也可能只是分子势能增大引起。因此,不能确定“物体的内能增加,温度一定升高”。一个物体吸收了热量,如果该物体同时膨胀对外做更多的功,物体的内能将减小。答案是A。

例4 (广州市)关于物体的内能,下列说法中正确的是()。

- A. 物体运动得越快,物体的内能越大
B. 物体举得越高,物体的内能越大
C. 物体运动得越快,举得越高,物体的内能越大
D. 物体的温度越高,物体的内能就越大

解析:物体的内能大小与物体内部分子的热运动和分子间的相互作用有关,与物体做机械运动的速度、高度无关。答案是D。

例5 (武汉市)0℃的冰块全部融化成0℃的水,体积将有所减小。比较这块0℃的冰和融化成的水所具有的内能,下列说法中正确的是()。

- A. 它们具有相等的内能
B. 0℃的冰具有较大的内能
C. 0℃的水具有较大的内能
D. 无法确定

解析:0℃的冰和0℃的水,它们分子的平均动能相等。0℃的冰融化为0℃的水时要吸收热量,使分子势能增大,物体由固体变成液体。答案是C。

第三节 做功和内能的改变

双基表解

做功过程	内能的变化	实 质	实 例
1. 对物体做功 2. 物体克服摩擦做功	物体的内能会增大	其他形式的能转化为内能	①空气被压缩时内能增大 ②摩擦生热现象,如钻木取火。
物体膨胀对外做功	物体的内能会减小	内能转化为其他形式的能	空气膨胀对外做功,内能减小,如爆炸。

考题例解

例1 (上海市)2001年3月,“和平”号空间站完成使命,完全坠入南太平洋海域。当“和平”号进入稠密大气层时,燃起了熊熊大火,这是通过_____方法改变了它的内能。在“和平”号坠入南太的过程中,它的势能_____ (选填“增加”、“不变”或“减少”)。

解析:“和平”号进入大气层时,空间站与空气之间产生激烈的摩擦。空间站在克服摩擦做功的过程中,部分机械能转化为内能,当温度升高至空间站的燃点时,空间站就燃烧。空间站在坠落过程中,高度不断减少,答案是:做功,减少。

例2 (哈尔滨市)如图 A2-1 所示:活塞下方厚玻璃筒内密封有一定质量的空气,当把活塞迅速压下去时,若没有热量损失,则下列说法正确的是()。

- A. 空气的内能增加
- B. 空气的密度减小
- C. 空气的质量增大
- D. 空气的温度降低

解析:活塞迅速压下去时,密封的空气体积变小,密度变大;活塞对空气做功,空气的内能增加,温度升高。答案是 A。

例3 (河北省)在古代,人类就掌握了钻木取火的方法,如图 A2-2 所示,钻木头之所以能取火,可以用下面的三句话来解释:

- 甲:木头内能增大,温度升高
- 乙:达到木头的着火点,使木头燃烧起来
- 丙:钻木头时克服摩擦做功

这三句话正确的顺序是

- A. 甲乙丙 B. 丙甲乙
- C. 乙丙甲 D. 甲丙乙

解析:“钻木取火”是典型的做功改变物体内能的具体应用。该应用的物理因果关系是很明白的,“钻木”→“取火”。答案是 B。



图 A2-2

例4 (山西省)找一段金属丝,把它弄弯再弄直,这样反复几次后,用手摸一下折弯的地方,你感到那里的温度发生了怎样的变化?怎样解释这一现象?

答:温度升高。人对金属丝做了功,使金属丝的内能增大,温度升高。

例5 (河北省)下列说法正确的是()。

- A. 做匀速直线运动的物体,可能只受一个力的作用
- B. 运动的物体所受的合力一定不为零
- C. 在水平方向做匀速直线运动的物体,在竖直方向受到的合力一定为零
- D. 物体做匀速直线运动时,它具有的机械能可能不断地转化为内能

解析:力是改变物体运动状态的原因。物体做匀速直线运动时,受到的合力为零。选项 A 中的物体,若只受一个力的作用,合力不为零,则物体不可能做匀速直线运动;选项 B 中的物体,若是做匀速直线运动,则合力为零;选项 C 中的物体,水平方向和竖直方向的合外力一定为零;选项 D 中的物体,合力为零,若外力中只有重力和摩擦力做功,则机械能转化为内能。例如,空中匀速下落的雨点,它的机械能不断地转化为内能。答案是 D。



图 A2-1

第四节 热传递和内能的改变 热量

双基表解

传热对象	传热形式	内能的改变	实 质	重要提示
高温物体	放出热量 $Q_{放}$	高温物 体内能减少	热传递实质是 能量从高温物体传 到低温物体或者从 同一物体的高温部 分传到低温部分的 过程。	1. 在热传递过程中,传递能量的多少叫做热量。热量和功一样都可以用来量度物体内能的改变量。
低温物体	吸收热量 $Q_{吸}$	低温物 体内能增加		2. 在热传递过程中,若没有能量的转化及能量的损失,则 $Q_{放} = Q_{吸}$ 。 3. 做功和热传递是改变物体内能的两种方法,它们在改变物体内能上是等效的。它们的单位都是J。

考题例解

例1 (北京市海淀区)下列事例中利用热传递改变物体内能的是()。

- A. 和平号空间站退役后坠入大气层与空气摩擦生热
B. 冬天,用热水袋取暖,人体感到暖和
C. 冬天手冷的时候,两手互相搓搓就暖和了
D. 用锯锯木头,锯条发热

解析:选项A、C、D中的事例都属于摩擦生热现象,摩擦生热是利用做功的方法改变物体的内能。答案是B。

例2 (上海市)铁块和铜块相互接触后不发生热传递现象,这是因为它们具有相同的()。

- A. 热量 B. 比热容
C. 内能 D. 温度

解析:发生热传递的条件是:物体间具有温度差。答案是D。

例3 (北京东城区)下列说法中,正确的是()。

- A. 温度是表示物体冷热程度的物理量
B. 冰在融化过程中,温度保持不变
C. 做功和热传递都可以改变物体的内能
D. 只要加热到100℃,水就一定沸腾

解析:做功和热传递是改变物体内能的两种方法。答案是A、B、C。

例4 (海南省)下面四句话里“热”字表示什么物理量(选“温度”、“内能”或“热量”填上)

- ①天气真热()
②摩擦生热()
③物体放热()
④电炉很热()

解析:①④中的“热”是表达冷热程度,即温度高低;②中的“热”是表达产生的效果,即机械能转化为内能;③中的“热”是热传递的一种方式,即放出热量。答案是:①温度,②内能,③热量,④温度。

例5 (重庆市)关于内能和热量,下列说法中,正确的是()。

- A. 物体的温度降低,它的热量就减少
B. 物体吸收热量,温度一定升高
C. 两物体的温度相等,其内能一定相等
D. 物体温度升高,其内能一定增加

解析:物体温度降低,它的内能就减少。热量是量度内能的变化量,而不是物体本身具有的物理量大小,所以选项A中“它的热量”说法错误。选项B错,原因是:物体吸收热量,不一定是增加物体分子动能,而可能是增加分子势能,例如,晶体的熔化,吸收热量,但温度保持不变。选项C错,原因是:温度相等是指分子热运动激烈程度相同,但不能说明所有分子的动能和分子势能的总和也相同,因为它们物质的组成、物体的质量都不一定相同,所以内能也不一定相等。物体温度升高,分子做无规则运动更加激烈,物体内能一定增加。选项D正确。

第五节 比热容

双基表解

项目	比热容	重要提示
定义	单位质量的某种物质温度升高1℃,吸收的热量叫做这种物质的比热容。	1. 比热容是用来表示质量相等的不同物质,在温度升高相等的度数时,吸收的热量是不同的这种性质。 2. 比热容是物质的一种特性,每种物质都有自己的比热容。 3. 单位质量的某种物质温度降低1℃放出的热量和它温度升高1℃吸收的热量相等,也等于它的比热容。
定义式	$c = \frac{Q_{吸}}{m(t-t_0)}$ 或 $c = \frac{Q_{放}}{m(t_0-t)}$	4. 水的比热容最大, $c_{水} = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ 。
单位	$\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$, 按作焦每千克摄氏度。	5. 由定义式得 $\Delta t = \frac{Q}{cm}$, 在 Q 、 m 相等情况下, c 越大, Δt 就越大。

考题例解

例1 (上海市)下列事实中,最能说明物质吸收的热量跟物质的种类有关的是()。

- A. 体积相等的两杯水温度升高10℃,它们吸收的热量相同
B. 质量相等的两块铜温度分别升高5℃和10℃,它们吸收的热量不相同
C. 体积相等的水和煤油温度都升高10℃,它们吸收的热量不相同
D. 质量相等的水和铜温度都升高10℃,它们吸收的热量不相同

解析:质量相等的不同物质,在温度升高相同度数时,吸收的热量是不相同的,物质的这种性质用比热容表示,它能反映物质吸收热量与物质种类有关。A、B选项中的事实,构成的物质相同,不能说明吸收的热量与物质种类有关。而C选项是选取体积相等的不同物质来讨论吸收热量与物质种类的关系,是不恰当的。因为物体温度改变时,它的体积也改变。选项D正确。

例2 (安徽省)沿海地区的昼夜气温变化不大,而内陆沙漠地区的昼夜气温变化较大,形成这种现象的主要原因是()。

- A. 水的密度小,沙的密度大
B. 水吸收的太阳能少,沙吸收的太阳能多

C. 水的比热容大,沙的比热容小

D. 水传热慢,沙传热快

解析:气温变化的主要原因是由物体的比热容的大小来决定。由比热容定义式变形公式可看出,在吸热(或放热)相同,质量相同的条件下,温度改变量与物质的比热容成反比。所以选项C正确。

例3 (海南省)温度相同的甲、乙两物体,质量之比为 $m_{甲}:m_{乙} = 3:2$,当它们吸收的热量之比为 $Q_{甲}:Q_{乙} = 2:1$ 时,它们升高相同的温度,则它们的比热容之比为 $c_{甲}:c_{乙} =$ 。

解析:根据比热容的定义式 $C = \frac{Q}{m\Delta t}$ 得

$$\frac{c_{甲}}{c_{乙}} = \frac{Q_{甲} m_{乙} \Delta t_{乙}}{Q_{乙} m_{甲} \Delta t_{甲}} = \frac{2}{1} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{1} = \frac{4}{3}$$

答案是:4:3

例4 (北京东城区)把质量相同、材料不同的两个金属球甲和乙,加热到相同的温度,然后分别投入两温度相同、质量也相同的水中,最后发现投入乙球的杯内水温较高。那么可以断定甲、乙两种金属的比热 $c_{甲}$ _____ $c_{乙}$ 。(填“>”、“=”或“<”)

解析:由于投入乙球的杯内水温较高,则说明了乙球放出的热量多 $Q_{甲} < Q_{乙}$;并且,乙球温度降低得比较少, $\Delta t_{甲} > \Delta t_{乙}$ 。根据比热容的定义式 $c = \frac{Q}{m\Delta t}$ 可知, $c_{甲} < c_{乙}$ 。答案是:<。

第六节 热量的计算

双基表解

项目	公式	重要说明
物体温度变化时热量的计算	$Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$	1. c 表示物质的比热容, m 、 t_0 、 t 分别表示物体的质量、初、末温度。 2. 计算时单位要统一。 c 取 $\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$, m 取 kg , t_0 与 t 取 $^\circ\text{C}$ 。
	$Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$	
求物体的质量	$m = \frac{Q}{\Delta t}$	1. 公式中的 Q 可以是 $Q_{\text{吸}}$, 也可以是 $Q_{\text{放}}$ 。 Δt 是温度变化量。温度升高时, $\Delta t = t - t_0$; 温度降低时, $\Delta t = t_0 - t$ 。 2. 在进行比例计算时, 要弄明白被求量与已知量之间是正比例关系呢
求物体的温度变化	$\Delta t = \frac{Q}{cm}$	还是反比例关系。例如, $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{Q_1 c_2 m_2}{Q_2 c_1 m_1}$ 。

考题例解

例 1 (上海市)本市重大公共绿地建设工程之一太平桥绿地已于今年 6 月 8 日竣工。绿地中的人工湖具有“吸热”功能, 炎夏时节能大大降低周边地区的热岛效应。若人工湖湖水的质量为 $1.0 \times 10^7 \text{ kg}$, 水温升高 2°C , 则湖水吸收的热量

为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$ [$c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$]。

解析: $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m_{\text{水}} \Delta t$
 $= 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 1.0 \times 10^7 \text{ kg} \times 2^\circ\text{C}$
 $= 8.4 \times 10^{10} \text{ J}$

答案是: 8.4×10^{10} 。

例 2 (哈尔滨市)质量相同的铁块和铜块 ($c_{\text{铜}} < c_{\text{铁}}$), 如果在它们放出相同的热量后迅速放在一起, 那么下列有关它们之间热传递的说法中正确的是 ()。

- A. 一定是铁块把热量传给铜块
- B. 可能是铁块把热量传给铜块
- C. 可能不发生热传递
- D. 以上只有一个答案正确

解析: 本例考查热量计算公式的理解, 以及热传递的条件。题知 $Q_{\text{放铁}} = Q_{\text{放铜}}$, 即 $c_{\text{铁}} m_{\text{铁}} (t_0 - t)_{\text{铁}} = c_{\text{铜}} m_{\text{铜}} (t_0 - t)_{\text{铜}}$; 因为 $c_{\text{铜}} < c_{\text{铁}}$, $m_{\text{铁}} = m_{\text{铜}}$, 所以 $(t_0 - t)_{\text{铁}} < (t_0 - t)_{\text{铜}}$ 。又因铁块和铜块的初温度 t_0 未知, 所以无法比较它们的末温度的大小关系。答案是 B、C。

例 3 (天津市)在冬天为了使房间里保持一定的温度, 每小时需要供给 $4.2 \times 10^4 \text{ J}$ 的热量。若进入散热器的水的温度是 80°C , 从散热器流出水的温度是 72°C , 问每小时要供给散热器多少 80°C 的水?

解: 由 $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$ 得

$$m = \frac{Q_{\text{放}}}{c(t_0 - t)}$$

$$= \frac{4.2 \times 10^4}{4.2 \times 10^3 \times (80 - 72)}$$

$$= 125 (\text{kg})$$

答: 每小时要供给散热器 $125 \text{ kg } 80^\circ\text{C}$ 的水。

例 4 (南京市)水的比热容是煤油比热容的两倍, 若水和煤油的质量之比为 $1:2$, 吸收的热量之比为 $2:3$, 则水和煤油升高的温度之比为 ()。

- A. 3:2
- B. 2:3
- C. 4:3
- D. 3:4

解析: 由 $\Delta t = \frac{Q}{cm}$ 得 $\frac{\Delta t_{\text{水}}}{\Delta t_{\text{煤}}} = \frac{Q_{\text{水}} c_{\text{煤}} m_{\text{煤}}}{Q_{\text{煤}} c_{\text{水}} m_{\text{水}}} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{1} = \frac{2}{3}$ 。答案是 B。

例 5 (重庆市)给一个体积是 5 cm^3 的实心铁球加热, 使它的温度由 20°C 升到 30°C , 需吸收的热量为 $\underline{\hspace{2cm}}$; 若现有同样大小的铁球, 使它的温度由 30°C 升高到 40°C , 吸收的热量是 65 J , 则此铁球一定是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。〔填“空心”或“实心”〕, 已知 $c_{\text{铁}} = 0.46 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$, $\rho_{\text{铁}} = 7.9 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$ 〕

解析: 解时要注意单位制的统一。实心铁球吸收的热量 $Q = c_{\text{铁}} m_{\text{铁}} (t - t_0)$
 $= c_{\text{铁}} \rho_{\text{铁}} V_{\text{铁}} (t - t_0)$
 $= 0.46 \times 10^3 \times 7.9 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-6} \times (30 - 20)$
 $= 181.7 (\text{J})$

由于另一铁球大小相同, 温度升高相同, 若该球是实心质量也相等, 吸收的热量也必等于 181.7 J 。题知另一铁球只吸 65 J , 可判定其必为空心。答案是: 181.7 J , 空心。

第七节 能量守恒定律

双基表解

项目	内容	重要提示
能量守恒定律	能量既不会消灭,也不会创生,它只会从一种形式转化为其他形式,或者从一个物体转移到另一个物体,而在转化和转移的过程中,能量的总量保持不变。	1. 能量守恒定律是自然界最普遍、最重要的基本定律之一。 2. 自然界中各种现象,只要有能量的转化,就一定服从能量守恒定律。
单摆、滚摆现象	在动能和势能相互转化的过程中,机械能总量保持不变。	1. 物体在只有重力(或弹力)做功前提下,物体的机械能才守恒。 2. 功是能转化的量度。做功的多少可以表示能量转化数量的多少。
摩擦生热现象	机械能转化为内能。物体克服摩擦力做了多少功,就有多少机械能转化为等量的内能。	3. 在热传递的过程中,如果没有其他能量的损失,则有 $Q_{\text{放}} = Q_{\text{吸}}$ 。 4. 功、热量、能量的单位都是 J。
气体膨胀做功现象	内能转化为机械能。气体膨胀做了多少功,就有多少内能转化为等量的机械能。	5. 各种形式的能量相互转化时是需要一定条件的。如水电站里的水轮机带动发电机发电,实现了机械能转化为电能;燃料燃烧时发热,实现了化学能转化为内能。
热传递现象	两个物体之间发生热传递时,高温物体放出热量,内能减小;低温物体吸收热量,内能增加。能量在转移的过程中,内能总量不变。	

考题例解

例 1 (沈阳市)下列说法中,正确的是()。

- A. 冬天对着手哈气,手变暖是机械能转化为内能
B. 用酒精灯给水加热,是机械能转化为内能
C. 洗澡时,用手巾擦背,感觉后背热,是机械能转化为内能
D. 滑冰时,冰刀和冰之间相互摩擦,出现一道痕迹,是内能转化为机械能

解析:对着手哈气和用酒精灯给水加热是热传递现象,热量从高温物体传给低温物体。滑冰时,冰刀与冰之间的相互摩擦而出现的痕迹,是机械能转化为内能。答案是 C。

例 2 (天津市)如图 A2-3,电动小车沿斜面从 A 匀速运动到 B,在运动过程中()。

- A. 动能减小,重力势能增加,总机械能不变
B. 动能增加,重力势能减小,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

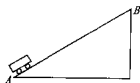


图 A2-3

解析:小车匀速从 A 升到 B, v 不变, h 增加,动能不变,势能增加,机械能增加。本例容易错解为:机械能守恒,动能转化为重力势能。其实是有一部分电能转化为小车的机械能,另有一部分电能转化为克服摩擦生成的内能。答案是 D。

例 3 (安徽省)学习了“能源和能量守恒”一章后,同学们提出了下面的一些关于利用和开发我省能源的建议,其中不可行的是()。

- A. 我省煤炭资源丰富,应研究并采用如何让燃料充分燃烧,以减少热量损失的措施
B. 我省电力部门应加快进行将内能直接转化为电能的研究,以减少内能在多次转化过程中的损失
C. 我省应进一步开发利用江河水力资源
D. 随着资源的不断消耗,我省应研究出一种既可以不消耗或少消耗能量,又能不断对外多做功的机器

解析:作为现代中学生积极参加社会调查是很有必要的。学习了能源和能量守恒后,应对家乡、本地区、本省甚至全国的能源资源作调查研究,以增长知识,并就具体的调查结果向有关部门提出合理化的建议,这是对的。但是,所提出的建议,要注意考虑到科学性、可行性。本例中的 D 选项,很显然违反了能量守恒,欠科学,要知道“永动机”是永远制造不出来的。答案是 D。

第三章 内能的利用 热机

第一节 燃料及其热值

双基表解

项 目	内 容	重 要 提 示
燃料的热值	1. 概念: 1kg 某种燃料完全燃烧放出的热量, 叫做这种燃料的热值。 2. 定义式: 燃料的热值 $= \frac{Q_{\text{放}}}{m}$ 3. 单位: J/kg, 读作焦每千克。	1. 燃料在燃烧过程中, 燃料的化学能转化为内能。 2. 燃料的热值是用来表示相同质量的燃料在燃烧时放出的热量不同的这种性质。每种燃料都有自己的热值。 3. 计算燃料完全燃烧释放出的热量: $Q_{\text{放}} = \text{燃料的热值} \times m$
炉子的效率	1. 概念: 炉子有效利用的热量与燃料完全燃烧放出的热量之比, 叫做炉子的效率。 2. 公式: $\eta = \frac{Q_{\text{有效}}}{Q_{\text{放}}}$	1. 提高炉子效率措施: ①把煤磨成粉, 用空气吹进炉膛燃烧。②烧煤时, 加大风量。③加大受热面积。 2. 提高燃料的利用率, 这是节约能源的重要措施。

考题例解

例 1 (江西省) 将一瓶煤油倒去一半, 则留下的一半 ()。

- A. 密度不变, 比热容和热值都变为原来的一半
 B. 质量、比热容、热值都变为原来的一半
 C. 比热容不变, 质量和热值都变为原来的一半
 D. 比热容和热值都不变, 质量变为原来的一半

解析: 密度、比热和燃烧值是物质本身的特性, 它们不随该种物质的质量改变而改变。答案是 D。

例 2 (山西省) 焦炭的热值为 $3.0 \times 10^7 \text{ J/kg}$, 它的物理意义是 _____。完全燃烧 _____ kg 的焦炭放出的热量能把 200kg 的水温度升高 50℃。

解析: 焦炭的热值的物理意义是 1kg 焦炭完全燃烧放出 $3.0 \times 10^7 \text{ J}$ 的热量。200kg 的水温度升高 50℃ 时吸收的热量 $Q = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 \times 200 \times 50 = 4.2 \times 10^7 \text{ (J)}$ 。需要完全燃烧焦炭的质量 $m = \frac{Q}{\text{热值}} = \frac{4.2 \times 10^7 \text{ J}}{3 \times 10^7 \text{ J/kg}} = 1.4 \text{ kg}$ 。

例 3 (乌鲁木齐市) 天然气是一种清洁能源, 国家“西气东输”重点工程的建设, 对保护环境和解决内地省区能源问题都有重大意义。天然气的热值约为 $8.7 \times 10^7 \text{ J/m}^3$, 从新疆吐一哈油田往上海每输送 100 m^3 的天然气, 相当于输送了 _____ J 的能量。

解析: 注意理解这种表达天然气的热值的物理意义: 1 m^3 天然气完全燃烧放出约 $8.7 \times 10^7 \text{ J}$ 的热量。 100 m^3 天然气完全燃烧时放出的热量 $Q = 8.7 \times 10^7 \text{ J/m}^3 \times 100 \text{ m}^3 = 8.7 \times 10^9 \text{ J}$ 。答案是: $8.7 \times 10^9 \text{ J}$ 。

例 4 (北京东城区) 已知干木柴的热值是 $1.2 \times 10^7 \text{ J/kg}$, 完全燃烧 0.7kg 干木柴能放出 _____ J 热量。假设这些热量全部被水吸收, 能使多少千克水温度从 20℃ 升高到 70℃? 已知水的比热容为 $4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{℃)}$ 。

解: 完全燃烧 0.7kg 干木柴放出的热量 $Q = mq = 0.7 \text{ kg} \times 1.2 \times 10^7 \text{ J/kg} = 8.4 \times 10^6 \text{ J}$
 这些热能使 m' 千克的水从 20℃ 升高到 70℃

$$m' = \frac{Q}{C(t - t_0)} = \frac{8.4 \times 10^6 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{℃)} \times 50 \text{℃}} = 40 \text{ kg}$$

第二节 内能的利用

双基表解

内能的利用	实 质	常见的实例
利用内能来加热	内能从高温物体转移到低温物体	①生火煮饭;②冬天取暖;③加热零件
利用内能来做功	气体膨胀做功时实现了内能转化为机械能	①汽车、火车、轮船、飞机、火箭等;②火电站

考题例解

例1 (河北省)如图 A3-1 在试管内装些水,用软木塞塞住,拿到酒精灯上加热使水沸腾起来,水蒸气会把木塞冲出去。从能量转化和转移的角度可以用下边二句话来概括:甲. 水和水蒸气吸热,内能增加;乙. 酒精燃烧,酒精的化学能转化成内能,传给水和水蒸气;丙. 水蒸气对木塞做功,内能转化为木塞的机械能。

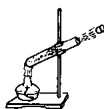


图 A3-1

以上三句话正确的顺序是: ()。

- A. 甲乙丙 B. 乙丙甲
C. 乙甲丙 D. 丙乙甲

解析: 答案是 C。

例2 (福州市)下列过程中属于内能转化为机械能的是 ()。

- A. 寒冷天气快速搓手, 双手会感到暖和
B. 水轮机带动发电机发电
C. 烧红的铁块放入水中, 冷水变热
D. 壶中的水沸腾时, 壶盖不断地跳动

解析: A 过程属于机械能转化为内能。B 过程属于机械能转化为电能。C 过程属于内能从铁块转移到水。D 过程属于水蒸汽的内能不断地转化为壶盖的机械能。答案是 D。

例3 (山西省)甲、乙两物体质量、初温度都相同, 甲的比热大于乙的比热。当它们放出相同的热量后, 相互接触, 接触以后内能的变化情况是 ()。

- A. 甲的内能增加, 乙的内能减少
B. 甲的内能减少, 乙的内能增加
C. 甲的内能不变, 乙的内能减少
D. 甲、乙的内能都不变

解析: 由 $Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$ 得 $t = t_0 - \frac{Q_{\text{放}}}{cm}$, 题知 $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$, $t_{0\text{甲}} = t_{0\text{乙}}$, $c_{\text{甲}} > c_{\text{乙}}$, 所以 $t_{\text{甲}} > t_{\text{乙}}$ 。甲、乙接触后, 热量由甲传递给乙, 甲的内能减少, 乙的内能增加。答案是 B。

第三节 内燃机

第四节 火 箭 *

双基表解

内燃机	汽油机和柴油机的不同点		汽油机和柴油机的共同点
	汽油机	柴油机	
构 造	比较轻巧。气缸顶部有火花塞。	比较笨重。气缸顶部有喷油嘴。	1. 构造都有: 进气门、排气门、活塞、气缸、连杆、曲轴。 2. 能量转化都是内能转化为机械能。 3. 工作过程都是吸气、压缩、做功、排气四个冲程构成一个循环, 曲轴转两周。 4. 排气冲程都是排废气。 5. 都需要靠外力启动。
吸气冲程	化油器: 吸进汽油和空气的混合物。电喷机: 只吸进空气。	只吸进空气	
压缩冲程	冲程末气体被压缩得不是很小。	冲程末气体被压缩得很小。	
点火方式	点燃式。	压燃式。	
做功冲程	高温高压燃气推动活塞做功。	高温高压燃气推动活塞做功更多。	
热机效率	低	高	
主要应用	汽车、摩托车、飞机、小型农业机器等。	载重汽车、拖拉机、坦克、火车、轮船、大型动力机器等。	
火 箭	火箭是一种热机。火箭发动机工作时, 能的转化先是燃料的化学能转化为燃气的内能, 后是燃气的内能转化为火箭的机械能。火箭用的燃料, 氧化剂有液体和固体两种。现代火箭有单级火箭和多级火箭, 起飞推力很大。		

考题例解

例1 (天津市)热机是把_____能转化为_____能的机器。

解析:热机是指蒸汽发动机、内燃机、喷气发动机等,热机工作时的转化是内能转化为机械能。答案是:内、机械。

例2 (杭州市)单缸四冲程内燃机工作时,依靠飞轮惯性来完成的()。

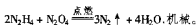
- A. 只有吸气和压缩两个冲程
- B. 只有压缩和排气两个冲程
- C. 只有排气和吸气两个冲程
- D. 有吸气、压缩和排气三个冲程

解析:四冲程内燃机工作时,只有做功冲程是内能转化为机械能,其他三个冲程都要消耗机械能。答案是D。

例3 (哈尔滨市)2001年1月10日,我国成功地地将“神舟二号”试验飞船发射升空。火箭用联氨(N_2H_4)作为燃料,用

N_2O_4 作氧化剂,燃烧后生成氮气和水,写出该反应的化学方程式_____。火箭将飞船送入太空过程中,从能量转化角度看是化学能转化为_____能。

解析:火箭发动机工作时,燃料在氧化剂作用下燃烧,产生高温燃气,燃气向后高速喷出,对火箭产生推力,把火箭发射出去。燃料的化学能最终转化为火箭的机械能。答案是:



例4 一台单缸四冲程柴油机,它的转速是1200转/分,做功冲程时推动活塞一次做功1500J,那么这台柴油机的功率是_____kW。

解析:柴油机转速 $n = 1200$ 转/分 $= 20$ 转/秒
由于单缸四冲程柴油机每两转做功一次,则1s内该柴油机所做的功 $W = 10W_0 = 15000J$
该柴油机的功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{15000J}{1s} = 15000W = 15kW$$

答案是:15。

第五节 热机的效率

双基表解

项 目	内 容	内燃机的能量分配
热机的效率	用来做有用功那部分能量和燃料完全燃烧放出的能量之比,叫做热机的效率	在内燃机中,燃料不完全燃烧损失的能量很少;排出的废气温度较高,带走很大一部分能量;一部分能量消耗在散热上;还有一部分能量消耗在克服摩擦做功上,另一部分能量是有用的机械能,供给人们利用。
提高热机效率方法	1. 在设计和制造上,要不断改进和革新,以减少各种能量损失。 2. 在使用上,要正确使用,注意保养。	

考题例解

例1 (河南省)提高热机效率的主要途径是_____和_____。

解析:答案是:减少内能的各种损耗,尽可能减小摩擦。

例2 一台汽油机在1小时内消耗20kg汽油,如果发动机的效率为30%,则发动机的功率为多少?(汽油的热值 $q = 4.6 \times 10^7 J/kg$)

解析:完全燃烧20kg汽油放出的热量

$$Q = mq = 20kg \times 4.6 \times 10^7 J/kg = 9.2 \times 10^8 J$$

发动机做的有用功

$$W = \eta Q = 30\% \times 9.2 \times 10^8 J = 2.76 \times 10^8 J$$

发动机的功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{2.76 \times 10^8 J}{3600s} = 7.67 \times 10^4 W$$