



第十四章

内能的利用

第1节 热机

- 学习目标: 1. 了解热机的定义, 了解内燃机是热机的一种, 知道热机的种类.
2. 知道汽油机的工作原理及过程, 知道热机中能量的转化.
3. 学会分析汽油机和柴油机的构造及工作过程的异同.

知识梳理——练基础



●知识点 1

1. 利用 _____ 叫热机, 热机的种类有 _____
_____, _____、_____, _____ 等.
2. 燃料直接在 _____ 的热
机, 叫内燃机.
3. 内燃机按燃料分为 _____ 和 _____ 两大类.

知识拓展

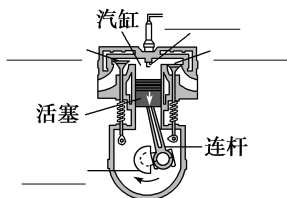
(1) 热机工作时的能量转化

燃料的化学能 $\xrightarrow{\text{燃烧}}$ 内能 $\xrightarrow{\text{做功}}$ 机械能.

(2) 外燃机: 利用燃料在汽缸外加热汽缸内
的工作介质来做功的发动机, 叫做外燃机.

●知识点 2 汽油机

1. 构造



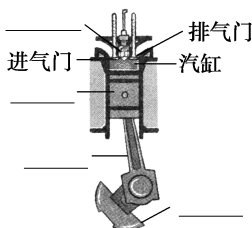
2. 汽油机是由 _____、_____, _____、_____ 四个
冲程不断循环来工作的.
3. 汽油机在吸气冲程中吸入汽缸的是 _____.

知识拓展

汽油机的工作过程是一个往复的工作过程. 四冲程汽油机在一个工作循环中有四个冲程, 活塞往复运动两次, 曲轴和飞轮转动两周. 汽油机在工作时只有做功冲程使机车获得动力, 其他的三个冲程均为辅助冲程, 依靠安装在曲轴上飞轮的惯性来完成.

●知识点 3 柴油机

1. 构造



2. 柴油机在吸气冲程里吸进汽缸的只有 _____.
3. 柴油机在做功冲程中气体的压强 _____ 汽油机, 因
而可以输出 _____ 的功率.
4. 柴油机主要应用在 _____、_____, _____、
_____, _____ 上.

知识拓展

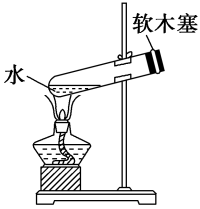
柴油机和汽油机的对比分析

热机种类		柴油机	汽油机
不同点	构造	汽缸顶部有喷油嘴	汽缸顶部有火花塞
	吸气	吸入的是空气	吸入的是汽油和空气的混合物
	压缩	压缩气体的温度升高, 超过柴油的燃点, 压缩冲程末, 喷油嘴喷出雾状柴油	压缩气体的温度比柴油机的低, 压缩冲程末, 用火花塞点火
	点火	压燃式	点燃式
	应用	机体笨重, 主要用于载重汽车、坦克等	机体轻便, 主要用于汽车、小型飞机等

课堂互动——练重点

合作探究

1. 探究内能做功过程中的能量转化



实验设计

探究过程:用酒精灯加热至水沸腾.
实现现象:水沸腾后,软木塞_____,管口有“白气”产生.
实验结论:酒精燃烧,化学能转化为水和水蒸气的_____,水蒸气对软木塞_____,又将内能转化为_____.

知识拓展

英国科学家瓦特对蒸汽机进行了改良.蒸汽机工作时将燃料燃烧释放的内能部分地传递给工作介质(水蒸气),再由工作介质将得到内能的一部分转化为机械能,蒸汽机属于外燃机.

2. 探究汽油机的工作过程

冲程	吸气冲程	压缩冲程	做功冲程	排气冲程
工作示意图				
气门关闭情况	进气门_____, 排气门____	进气门_____, 排气门____	进气门_____, 排气门____	进气门_____, 排气门____
活塞运动方向	____	____	____	____
冲程的作用	吸入____	压缩混合气体使其压强增大、温度升高	压缩冲程结束后做功冲程开始时,____发出电火花,燃料燃烧产生高温高压燃气推动活塞向下运动,带动曲轴,对外做功	排出做功后的____

续表

冲程	吸气冲程	压缩冲程	做功冲程	排气冲程
能量的转化		机械能转化为____	燃料的化学能转化为____,____转化为____	

知识拓展

汽油机的点火方式

在压缩冲程结束时,火花塞产生电火花,点燃汽缸内的汽油和空气的混合气体,使燃料猛烈燃烧,这种使汽缸内燃料燃烧的方式称为点燃式.

3. 探究柴油机工作过程

吸气冲程	压缩冲程
进气门_____, 排气门____ 活塞____运动, 吸入空气	两气门均____ 活塞____运动压缩 空气,气体温度升高, 超过柴油的燃点. ____转化为____
做功冲程	排气冲程
两气门均____ 喷油嘴喷出的雾状柴油遇到热空气立即猛烈燃烧产生高温高压的气体,推动活塞____运动,____转化为____	进气门_____, 排气门____, 活塞____运动, 将废气排出

知识拓展

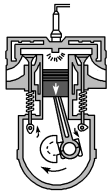
柴油机的点火方式

在压缩冲程末,喷油嘴喷出雾状的柴油,柴油遇到高温高压的空气便立刻燃烧起来,这种点火方式称为压燃式.

典例分析

[例题 1] 如图所示是四冲程汽油机的其中一个冲程的剖面图,下列说法正确的是 ()

- A. 该冲程是压缩冲程
B. 该冲程中活塞向上运动



- C. 该冲程是内能转化为机械能的过程
- D. 该冲程是机械能转化为内能的过程

[听课笔记]

方法技巧

- 第一步:判断气门开关情况;
- 第二步:判断活塞运动方向;
- 第三步:根据气门开关情况和活塞运动方向判断出属于哪个冲程.

- [例题 2] 关于汽油机和柴油机的不同点,下列说法正确的是 ()
- A. 在构造上,汽油机汽缸顶部有喷油嘴,而柴油机的汽缸顶部有火花塞
- B. 在吸气冲程中,汽油机吸入汽缸的是汽油,柴油机吸入汽缸的是柴油
- C. 在压缩冲程末,汽油机用点燃式点火,而柴油机用压燃式点火
- D. 在做功过程中,汽油机里的燃气温度和压强比柴油机里的高

[听课笔记]

知识拓展

柴油机和汽油机的对比分析

热机种类		柴油机	汽油机
不同点	构造	汽缸顶部有喷油嘴	汽缸顶部有火花塞
	吸气	吸入的是空气	吸入的是汽油和空气的混合物
	压缩	压缩气体的温度升高,超过柴油的燃点,压缩冲程末,喷油嘴喷出雾状柴油	压缩气体的温度比柴油机的低,压缩冲程末,用火花塞点火
	点火	压燃式	点燃式
	应用	机体笨重,主要用于载重汽车、坦克等	机体轻便,主要用于汽车、小型飞机等

- [例题 3] 四冲程汽油机经过_____个冲程,飞轮转一周.若某四冲程汽油机转速是 1 200 r/min,则在 1 min 内这台汽油机经过了_____个冲程,其中做功冲程出现了_____次.

[听课笔记]

方法技巧

牢记内燃机的工作循环数、活塞往复次数、曲轴和飞轮转动周数、做功次数的关系,即内燃机一个工作循环包括四个冲程,活塞往复运动两次,曲轴和飞轮转动两周,对外做功一次.

课后演练
 练好题

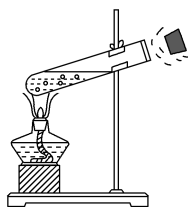
【基础达标】

1. 下列关于热机的说法错误的是 ()
- A. 利用内能来做功的机械叫热机
- B. 蒸汽机、内燃机、汽轮机、喷气发动机都叫热机

- C. 一切热机的工作过程都包括四个冲程
- D. 活塞从汽缸的一端运动到另一端的过程,叫做一个冲程
2. 汽油机吸气冲程吸入汽缸内的物质是 ()

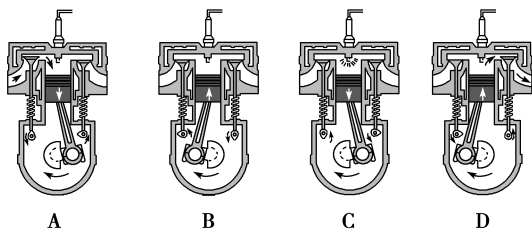
- A. 柴油 B. 汽油和空气
C. 汽油 D. 空气

3. 用酒精灯给试管中的水加热, 如图所示, 在软木塞冲出试管口的过程中, 下列说法正确的是 ()



- A. 水蒸气对软木塞做功, 水蒸气的内能增大
B. 水蒸气的内能转化为软木塞的机械能
C. 能量的转化形式与热机压缩冲程能量转化相同
D. 软木塞的机械能守恒

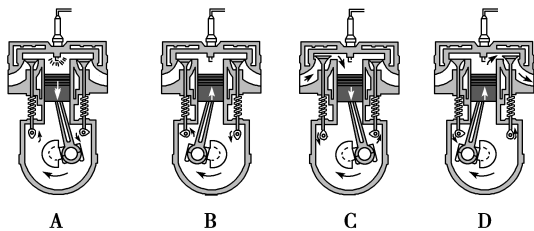
4. 下图是四冲程汽油机工作的四个冲程示意图, 其中使汽车获得动力的冲程是 ()



5. 单缸四冲程内燃机工作时, 依靠飞轮的惯性来完成的冲程有 ()

- A. 吸气、做功和排气冲程
B. 吸气、压缩和做功冲程
C. 压缩、做功和排气冲程
D. 吸气、压缩和排气冲程

6. 汽车已走进很多现代家庭, 下图为四冲程汽油机汽缸的工作示意图, 按吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程的顺序排列, 下列排序正确的是 ()



- A. 乙甲丙丁 B. 甲丁乙丙
C. 丙乙甲丁 D. 丙丁甲乙

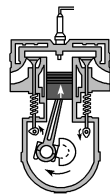
7. 下列关于汽油机和柴油机工作特点的说法正确的是 ()

- A. 一个工作循环曲轴和飞轮转动一周, 对外做一次功
B. 一个工作循环曲轴和飞轮转动两周, 对外做一次功

- C. 吸气冲程中内能转化为机械能
D. 压缩冲程中内能转化为机械能

8. 柴油机和汽油机在构造上的主要区别是: 柴油机汽缸顶部有 _____, 汽油机汽缸顶部有 _____. 在吸气冲程中的不同是: 汽油机吸入汽缸里的是 _____, 柴油机吸入汽缸里的是 _____.

9. 如图所示是汽油机 _____ 冲程, 该冲程工作时将 _____ 能转化为 _____ 能.



10. 在汽油机的四个冲程中, 进气阀和排气阀都关闭, 活塞向下运动的是 _____ 冲程, 在这个冲程中, 实现了 _____ 能向 _____ 能的转化.

【能力提升】

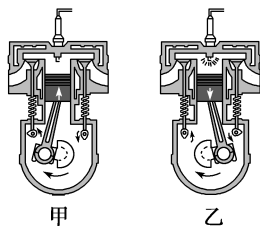
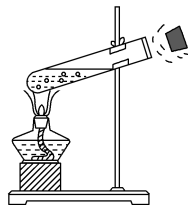
1. 关于四冲程汽油机的工作过程有以下几种说法: ①在做功冲程中, 是机械能转化为内能; ②在做功冲程中, 是内能转化为机械能; ③只有做功冲程是燃气对外做功; ④汽油机在一个工作循环中, 只有一个冲程发生能量变化. 以上说法中正确的是 ()

- A. 只有②③ B. 只有①③
C. 只有②④ D. 只有②③④

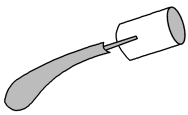
2. 一台单缸四冲程柴油机飞轮的转速是 1 800 r/min, 则柴油机每秒 ()

- A. 完成 30 个冲程, 做功 30 次
B. 完成 60 个冲程, 做功 60 次
C. 完成 60 个冲程, 做功 15 次
D. 完成 120 个冲程, 做功 30 次

3. 如图所示, 用酒精灯加热试管中的水, 当水沸腾一段时间以后, 塞子被试管内水蒸气推出, 水蒸气的 _____ 能转化为塞子的 _____ 能. 图 _____ 中汽油机的工作过程与这一实验过程中能量的转化是一致的.



4. 如图所示,在透明塑料盒的底部钻一个孔,把电子式火花发生器的放电针管紧紧地塞进孔中,打开塑料盒盖,向盒中滴入数滴酒精,再将盒盖盖紧,然后按动电火花发生器的按钮.你观察到的现象是_____.根据这个原理,可以制造出一种将_____能转化为_____能的机器.

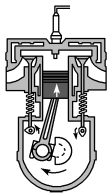


5. 四冲程汽油机的活塞面积为 $5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$,汽油燃烧产生的高温、高压气体对活塞的压强为 $8 \times 10^5 \text{ Pa}$,汽油机正常工作 10 min 所做的功为 $1.8 \times 10^6 \text{ J}$.求:
(1)高温、高压气体对活塞产生的压力是多少?

(2)该汽油机的功率是多少?

【核心素养】

如图所示为汽油机工作过程中某一冲程的示意图,此图是_____冲程,有一种单缸汽油机在原有四冲程的基础上增加两个冲程,成为六冲程汽油机,也就是在原有四冲程汽油机完成排气冲程后向汽缸内喷水,水在汽缸内汽化成水蒸气,水蒸气膨胀对外做功,这种汽油机一个工作循环有六个冲程,做功_____次,这种汽油机这样设计的目的是_____.为进入下一个工作循环,这款内燃机的第六冲程是_____冲程.



第2节 热机的效率

- 学习目标:
1. 从能量转化的角度认识燃料的热值.
 2. 从能量的转化和转移的角度认识效率.
 3. 知道内能的利用在人类社会发展史上的重要意义.从经济、环保和社会发展等方面进行讨论.

知识梳理——练基础



●知识点1 燃料的热值

1. 把某种燃料_____燃烧放出的热量与_____之比,叫这种燃料的热值.
2. 热值的单位是_____,符号是_____,气体燃料的热值单位通常是_____.
3. 用 m 表示燃料的质量, q 表示燃料的热值, Q 表示热量,则燃料完全燃烧的计算公式为_____.

知识拓展

- (1)燃料燃烧时能量的转化:燃料的燃烧是一种化学反应,燃烧过程中,储存在燃料中的化学能转变成内能.因此,燃料燃烧的过程是化学能转化成内能的过程.
- (2)燃料热值的意义:相同质量的不同燃料,在完全燃烧时放出的热量一般是不相同的,即热值反映了燃料燃烧时放热本领的大小.
- (3)完全燃烧:也就是燃料燃烧时最多能放出的热量.

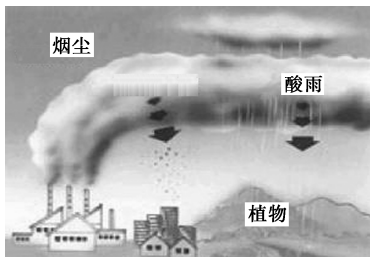
●知识点 2 热机的效率

1. 定义:用来_____能量,与燃料_____之比,叫做热机的效率.
2. 公式:_____,其中 $Q_{\text{有用}}$ 表示_____, $Q_{\text{总}}$ 表示_____.
3. 物理意义:热机的效率表示使用热机时对燃料的利用率的高低,因此热机的效率是描述_____一个重要指标.
4. 各种热机的效率:
 - (1)蒸汽机的效率约为_____.
 - (2)汽油机的效率约为_____.
 - (3)柴油机的效率约为_____.

知识拓展

热机污染

(1)大气污染:以煤为燃料的热机会产生粉尘、二氧化硫等污染物,而以石油产品为燃料的热机则会产生氮氧化物、臭氧等. 二氧化硫、二氧化碳和氮氧化合物会形成酸雨,使森林、植被遭到严重破坏,农作物大幅度减产,严重腐蚀建筑表面.



(2)噪声污染:热机以及热机带动的机械产生的噪声是环境污染的又一方面.

课堂互动

练重点



合作探究

1. 燃料的热值

(1)

生活实例	用一捆木柴和一根木柴分别加热质量相同的水,水的温度变化量不同	用不同体积的天然气分别加热质量相同的水,水的温度变化量不同	用相同质量的木柴和煤炭分别加热质量相同的水,水的温度变化量不同
------	--------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

分析以上情境,可以得出:

- ①固体(液体)燃料放出热量多少与该燃料的_____有关,质量越大,放出热量越多.
- ②气体燃料放出热量多少与该燃料的_____有关,体积越大,放出热量越多.

(2)举例:我们在将质量和温度相同的水烧开时,选用干木柴、烟煤或液化石油气做燃料,所需燃料的质量不同.

分析以上现象可以看出:质量不同的不同燃料,放出热量不同. 即:燃料放出热量的多少与_____有关. 为了描述不同燃料的放热能力,物理学中引入了热值.

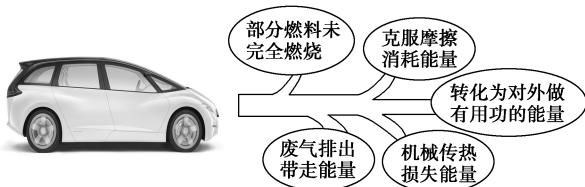
(3)概念:某种燃料_____放出的_____与所用该燃料的质量(体积)之比,叫做这种燃料的热值.

知识拓展

“完全燃烧”的含义是烧完、烧尽,只有 1 kg 某种燃料完全燃烧时放出的热量在数值上才等于这种燃料的热值,如果没有完全燃烧,放出的热量就比热值少,“完全燃烧”是一种理想燃烧状态,在现实生活中人们不可能达到“完全燃烧”.

2. 探究热机燃料的能量走向

(1)



由图可以分析得出燃料能量的损耗途径:

- ①部分燃料未能_____.
- ②_____带走的能量.
- ③_____损失能量.
- ④_____消耗能量.
- ⑤转化为对外做有用功的能量. 此部分能量是热机对外做的功,正是人们利用的能量.

(2)热机效率定义:

热机运动中,_____与燃料_____的比值.

(3)说一说提高热机效率有哪些途径?

知识拓展

热机效率始终达不到 100% 的原因

热机工作时,由于燃料不完全燃烧而损失一部分能量,排出的废气带走一部分能量,机械传热损失一部分能量,克服摩擦消耗一部分能量,所以做有用功的能量小于燃料完全燃烧释放的能量,根据 $\eta = \frac{Q_{\text{有用}}}{Q_{\text{放}}} \times 100\%$ 可知, η 只能小于 1,热机效率永远达不到 100%.



典例分析

[例题 1] 关于燃料的热值,下列说法正确的是 ()

- A. 燃料的热值与燃料的燃烧情况有关
- B. 容易燃烧的燃料的热值一定大
- C. 煤的热值比干木柴的大,煤燃烧放出的热量比干木柴放出的热量多
- D. 0.5 kg 煤油和 1.5 kg 煤油的热值一样大

[听课笔记]

[听课笔记]

方法技巧

- (1) 熟记热值的相关计算公式 $q = \frac{Q_{\text{放}}}{m}$ (或 $q = \frac{Q_{\text{放}}}{V}$)、 $Q_{\text{放}} = qm$ (或 $Q_{\text{放}} = qV$)、 $m = \frac{Q_{\text{放}}}{q}$ (或 $V = \frac{Q_{\text{放}}}{q}$).
- (2) 热值计算经常和物体吸收热量计算相结合,确立燃料燃烧放出热量与物体吸收热量的关系是关键.

[例题 3] 有一功率为 40 kW,热机效率为 20% 的汽车正在一平直的公路上行驶,此时油箱中仅剩下 5 kg 的汽油,如果不考虑热机其他的能量损失,汽车以 20 m/s 的速度向前匀速沿直线行驶,问还可前进多远? (汽油的热值为 4.6×10^7 J/kg)

[听课笔记]

方法技巧

正确理解燃料的热值

热值是燃料本身的一种性质,热值的大小与燃料的种类有关,每种燃料都有确定的热值,不同的燃料有不同的热值.所以燃料的热值只与燃料的种类有关,与燃料的形态、质量、体积、是否完全燃烧无关.

[例题 2] 在汽油机的压缩冲程中,机械能转化为 _____ (选填“化学能”或“内能”). 如果一辆汽车行驶时消耗汽油 10 L,那么这些汽油完全燃烧放出 _____ J 的热量. (汽油的密度为 0.7×10^3 kg/m³,汽油的热值为 4.5×10^7 J/kg)

方法技巧

已知汽油的质量和热值,可利用公式 $Q = mq$ 求出热量;已知热机效率,可以利用公式 $W = Q\eta$ 求出有用功;已知功率,可利用公式 $t = \frac{W}{P}$ 求出时间;已知速度,可利用公式 $s = vt$ 求路程.

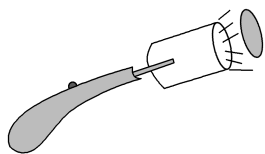
课后演练

练好题



【基础达标】

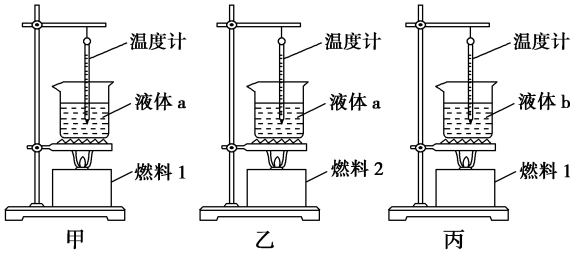
- 向酒精灯内添加适量酒精后,燃料的热值与灯内原来的部分相比较 ()
A. 变大 B. 不变
C. 变小 D. 无法确定
- 关于燃料的热值,以下说法中正确的是 ()
A. 燃料的热值与燃料的种类有关系,与燃料的质量和燃烧状况无关
B. 燃烧 1 kg 某种燃料放出的热量叫这种燃料的热值
C. 燃料燃烧时,质量越大,热值越大
D. 燃料不完全燃烧时的热值比完全燃烧时的热值小
- 有经验的柴油机维修师,不用任何仪器,只是靠近柴油机排气管口观察和闻一下,并将手伸到排气管口附近感觉一下尾气的温度,就能初步判断这台柴油机的节能效果. 在同样负荷的情况下,关于柴油机的节能效果,下列判断正确的是 ()
A. 尾气的温度越高,柴油机越节能
B. 尾气的温度越低,柴油机越节能
C. 尾气的柴油味越浓,柴油机越节能
D. 尾气的颜色越黑,柴油机越节能
- 如果甲热机的效率比乙热机的效率高,则可以说 ()
A. 甲热机的功率比乙热机的大
B. 在单位时间内,甲热机消耗的燃料比乙热机的少
C. 甲热机的转速比乙热机的大
D. 甲热机将燃料完全燃烧放出的内能转化为机械能的百分比比乙热机的大
- 为了节约能源,需提高热机效率,下列措施中不能提高热机效率的是 ()
A. 尽量使燃料充分燃烧
B. 尽量增加热机的工作时间
C. 尽量减少废气带走的热量
D. 尽量减少热机部件间的摩擦
- 电火花发生器点燃塑料盒内的酒精气体能将盒盖喷出很远(如图所示). 此过程中能量转化方式与汽油机的_____冲程相类似. 实验时在盒内滴入 2×10^{-4} kg 酒精,若这些酒精完全燃烧,则放出的热量是_____ J. ($q_{\text{酒精}} = 3 \times 10^7$ J/kg)



- 已知天然气的热值是 7.5×10^7 J/m³. 若某家庭一个月用 8 m³ 的天然气,则这些天然气完全燃烧时放出的热量为_____ J;若这些热量全部由热值是 3.0×10^7 J/kg 的焦炭来提供,应完全燃烧_____ kg 的焦炭.
- 某中学为学生供应开水,用焦炭作为燃料,已知焦炭的热值是 3.0×10^7 J/kg,现完全燃烧了 4.2 kg 的焦炭,放出的热量为_____,设该热量有 25% 被水吸收,能将_____ kg 的水从 25 °C 加热到 100 °C. [已知 $c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3$ J/(kg · °C)]
- 燃气灶烧水时,把质量为 2 kg、初温为 20 °C 的水加热到 100 °C,共燃烧了 0.02 m³ 天然气(假设天然气完全燃烧). 已知水的比热容为 4.2×10^3 J/(kg · °C),天然气的热值为 8.4×10^7 J/m³. 求:
(1) 水吸收的热量;
(2) 天然气完全燃烧放出的热量;
(3) 燃气灶烧水时的效率.

【能力提升】

1. 如图所示,甲、乙、丙三图中的装置完全相同,燃料的质量相同,烧杯内的液体质量也相同.下列说法正确的是 ()



- A. 比较不同液体的比热容,可以选择甲、丙两图
B. 比较不同液体的比热容,可以选择乙、丙两图
C. 比较不同燃料的热值,可以选择乙、丙两图
D. 比较不同燃料的热值,不可以选择甲、乙两图
2. 做同样的功,甲柴油机用 3 h,消耗掉 2 kg 柴油;乙柴油机用 2 h,消耗掉 3 kg 柴油,下列说法中正确的是 ()
- A. 甲的功率大,效率高
B. 甲的功率大,效率低
C. 乙的功率大,效率高
D. 乙的功率大,效率低
3. 下表列出了几种燃料的热值,单位是 J/kg.

干木柴	无烟煤	酒精	煤油	氢
1.2×10^7	3.4×10^7	3.0×10^7	4.6×10^7	1.4×10^8

- 从表中可以看出酒精的热值是 3.0×10^7 J/kg,表示的物理意义是_____.
- 那么完全燃烧 1 g 的酒精可放出热量_____ J.
- 放出相同的热量,完全燃烧干木柴与氢的质量之比是_____.
4. “可燃冰”作为新型能源,有着巨大的开发使用潜力,同等条件下,“可燃冰”完全燃烧放出的热量达到煤气的数十倍,说明“可燃冰”的_____很大.以 10 倍的关系粗略计算,1 kg “可燃冰”完全燃烧放出的热量为_____ J,可以使_____ kg 的水从 20 °C 加热至 60 °C.
- [$c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3$ J/(kg · °C), $q_{\text{煤气}} = 4.2 \times 10^7$ J/kg]

5. 一辆汽车在平直的公路上行驶时受到的阻力是 8 400 N,当它匀速行驶 10 km 时,共消耗 6 kg 的汽油,求这辆汽车的热机效率.(汽油的热值为 4.6×10^7 J/kg)

【核心素养】

发动机的效率是汽车的经济性能指标之一.如下为某厂家提供的一汽车出厂的部分参数.①测试数据:汽车在平直公路上以 90 km/h 的速度匀速行驶时,百公里耗油量为 V_0 (L),发动机输出功率为 P_0 (kW);②使用燃料:92 号汽油[热值为 q_0 (J/kg)、密度为 ρ_0 (kg/m³)].请用以上参数推算出在测试条件下,该汽车发动机的效率.

第3节 能量的转化和守恒

- 学习目标:1. 会区别能量转移和能量转化.
2. 知道能量守恒定律.
3. 能列举出日常生活中能量守恒的实例.
4. 形成用能量守恒的观点分析物理现象的意识.

知识梳理——练基础



知识点1 能量的转化

自然界中的各种现象是_____的,能量转化是_____,在一定条件下各种形式的能量是可以_____的.

知识拓展

能量转化的本质:能的形式发生了改变,一种形式的能增加了,其他形式的能减少了.
能量转移的本质:能的形式不发生改变,只是改变了位置.

知识点2 能量守恒定律

1. 内容:能量既不会_____,也不会_____,它只会从一种形式_____为其他形式,或者从一个

- 物体_____到其他物体,而在转化和转移的过程中,能量的总量_____.
2. 意义:能量守恒定律是自然界_____的基本定律之一.
3. 永动机是_____的.

知识拓展

能量转化和转移的方向性

- (1)转移的方向性:热量能自发地从高温物体转移到低温物体,反之,要想使热量自发地从低温物体转移到高温物体是不可能的.
(2)转化的方向性:内能和其他形式的能量(如电能、机械能等)的相互转化具有方向性.其他形式的能量可以无条件转化为内能,而内能不能无条件转化为其他形式的能.

课堂互动——练重点



合作探究

1. 能量的转化

实验操作	实验现象	能量转化	联系
来回迅速摩擦双手	双手发热	机械能转化为内能	力现象与_____有联系
黑塑料袋内盛水,插入温度计后系好袋口,放在阳光下	温度计示数_____	太阳能(光能)转化为_____	光现象与_____有联系
将太阳能电池连在小电扇上,并使它对着阳光	小电扇_____	太阳能(光能)转化为_____	光现象与_____有联系
将钢笔杆在头发或毛衣上摩擦后靠近细碎的纸片	纸片被_____到钢笔杆上	机械能转化为_____	力现象与_____有联系

- 总结:①不同形式的能量在一定条件下可以_____.
②自然界中的各种现象,都是_____.

知识拓展

能量的来源

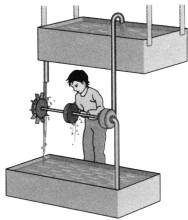
各种植物通过光合作用把太阳能转化成化学能储存在植物体内.煤炭、石油、天然气等化石燃料也是由古代埋在地下的动植物经过漫长的地质年代形成的.它们实质上是由古代生物固定下来的太阳能.此外,水能、风能等也都是由太阳能转化来的.也就是说地球上的能量大部分来自太阳能.

2. 能量守恒定律

- (1)秋千荡起来,如果不持续用力会越荡越低,甚至停止;皮球落地后,每次弹起的高度会比原来低.在这两个过程中,机械能_____,这部分机械能转化成了_____能.在此过程中,机械能_____,能的总量_____.(后两空选填“守恒”或“不守恒”)

(2)为什么说能量守恒定律是自然界中最普遍、最重要的基本定律之一?

(3)如图所示是一种设想中的永动机,它为什么不能一直工作下去?



知识拓展

能量守恒定律的成立是无条件的,一种形式的能量减少多少,其他形式的能量就会增加多少;能量从一个物体转移到另一个物体上,一个物体的能量减少了多少,另一个物体的能量就增加了多少,能量的总量保持不变.



典例分析

[例题 1] 下列四种过程中,发生能量转移的是 ()

- A. 植物吸收太阳光,进行光合作用
- B. 水蒸气会把壶盖顶起来
- C. 冬天用手摸户外的金属时感到冷
- D. 闭合开关,电灯会发光

[听课笔记]

方法技巧

解此类题的关键是搞清楚能量的形式是否变化.若变化,则是能量的转化;若不变化,则是能量的转移.

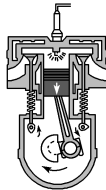
[例题 2] 下列实例属于内能转化为机械能的是 ()



A. 滑下滑梯



B. 弯折铁丝



C. 做功冲程



D. 压缩点火

[听课笔记]

方法技巧

解决此类问题的关键是明确过程前后能量的变化,看哪种形式的能减少了,哪种形式的能增加了,则减少的那种形式的能转化为增加的那种形式的能,即减少的能与增加的能相等,总量保持不变.

[例题 3] 根据能量守恒定律,下列情形可能发生的是 ()

- A. 出膛的子弹射穿木板,以更快的速度继续前进
- B. 电水壶里的水沸腾了,给该电水壶断电,水的沸腾永远不会停止
- C. 两个斜面相对接,小球从左斜面滚下后,继续冲上右斜面
- D. 孤岛上被人们遗忘的一只机械表,默默地走了一百年

[听课笔记]

方法技巧

正确理解能量守恒定律,全面考虑问题是解答本题的关键.

能量既不会凭空产生,也不会凭空消失,它只能进行转移和转化,而能的总量保持不变,因此“永动机”是不可能制成的.

课后演练

练好题



【基础达标】

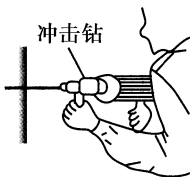
1. 在一定的条件下,各种形式的能量是可以相互转化的.在它们相互转化的过程中,下面说法正确的是 ()

- A. 机械能一定守恒
- B. 各种形式的能量都守恒
- C. 各种形式的能的总量一定守恒
- D. 内能一定守恒

2. 下列关于能量转化的说法中,错误的是 ()

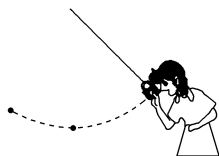
- A. 干电池对外供电时,电能转化为化学能
- B. 发电机工作时,机械能转化为电能
- C. 电饭锅在煮饭时,电能转化为内能
- D. 电风扇工作时,电能主要转化为机械能

3. 目前长沙城区的老居民小区正在进行水路改造,改造中用到了一种打孔工具——冲击钻,冲击钻工作时,钻头在电动机的带动下不断地冲击墙壁,打出圆孔,如图所示.冲击钻在工作过程中,其能量转化关系是 ()



- A. 内能转化为机械能
- B. 内能转化为电能
- C. 只有机械能和内能的转化
- D. 有电能、机械能和内能的转化

4. 如图所示,小华把悬挂的铁锁拉近并紧贴自己的鼻子,稳定后松手,头保持不动,铁锁向前摆去又摆回.下列说法正确的是 ()



- A. 锁不断地来回摆动,是因为动能不断增加
- B. 锁向下摆的过程中,重力势能转化为动能
- C. 锁摆到最低点后会继续上升,是因为受重力作用
- D. 锁摆动的过程中,机械能总量不变,所以锁摆回来时会碰到鼻子

5. 水电站用拦河大坝提高上游水位,被提高了水位的水流下来时,冲击水轮机的叶轮,带动发电机发电.在这个过程中,能量的转化顺序正确的是 ()

- A. 势能、动能、电能
- B. 动能、势能、电能
- C. 内能、电能、动能
- D. 动能、电能、势能

6. 芬兰奥卢大学的研究团队研发出一种新型钙钛矿材料,该材料可在光照、温度变化、压力变化的情况下产生电能,有着广阔的应用前景.该材料不能直接实现的能量转化是 ()

A. 光能→电能

B. 内能→电能

C. 机械能→电能

D. 化学能→电能

7. 某家用桶装纯净水手压式饮水机如图所示,在手连续稳定的按压下,在出水口获得所需要的水.在此过程中是将人体的化学能最终转化为出水口水的_____能和_____能.



8. 各种形式的能之间可以在一定的条件下相互转化,请按表中给出的实例完成表格.

能量转化	实例
化学能转化为电能	干电池对外供电
	用电熨斗熨衣服
机械能转化为内能	

9. 说出下列过程中能量转化的情况.

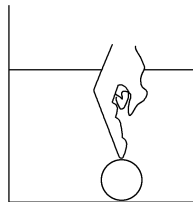
- (1) 火箭点燃后腾空而起:_____.
- (2) 飞驰的流星拖着一条发光的尾巴:_____.
- (3) 电饭煲通电煮饭:_____.
- (4) 植物的光合作用:_____.

【能力提升】

1. 在密闭的房间里有一个开着门的电冰箱,给电冰箱通电,过一段时间后,房间内的温度将 ()

- A. 升高
- B. 降低
- C. 不变
- D. 无法确定

2. 把一乒乓球压入盛有水的烧杯底部(如图所示),松手后,乒乓球上升至水面最后漂浮在水面上.乒乓球在上升的过程中,它的机械能不断增加.下列关于乒乓球机械能来源的说法正确的是 ()



- A. 是由水的内能转化来的
- B. 是由水的重力势能转化来的
- C. 是由乒乓球的内能转化来的
- D. 是由乒乓球的化学能转化来的

3. 立定纵跳摸高是中学生常见的运动项目.起跳前先屈膝下蹲,然后脚掌用力蹬地,伸展身体,两臂上挥,竖直向上跳起至最高点.小刚同学在一次立定纵跳摸高中消耗的能量约为 ()

- A. 3×10^2 J
- B. 3×10^3 J
- C. 3×10^4 J
- D. 3×10^5 J

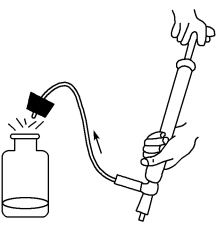
4. 右图是我国最新研制的防空利器红旗-9 防空导弹进行试射时的场景. 导弹上升过程中(忽略燃料质量的变化), 重力势能将_____ (选填“增大”“减小”



或“不变”), 因与空气摩擦而生热, 其内能将_____ (选填“增大”“减小”或“不变”), 这是用_____ 方式改变其内能的.

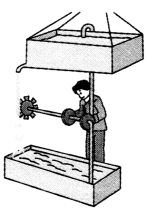
5. 下图所示的是探究改变物体内能的实验. 瓶子里装有一些水, 用力打气, 在瓶塞跳起前, 瓶内气体的内能将_____ , 原因是_____ ;

继续打气, 当瓶塞跳起时, 观察到瓶内有白雾产生, 说明瓶内气体对外做功时内能减小了. 根据此现象, 某同学认为: 所有物体在对外做功时, 它的内能都会减小. 他的观点正确吗? 请你从能量转化或转移的角度进行分析, 并列举一实例.



【核心素养】

阅读下文, 回答问题. 右图展示了一个极具想象力的设想, 其大意是: 上面水池中的水流下来, 冲击叶轮转动; 叶轮带动打磨轮和水泵的轴转动; 人利用打磨轮打磨工件, 同时, 运转的水泵又把流到下面水池的水抽到上面的水池中…… 只要一开始在上面水池中注满水, 就能通过水的上下循环, 使机器不停地工作.



(1) 按要求填写表中空白.

序号	物理现象(摘取原文)	能量转化
①		重力势能转化为动能
②	人利用打磨轮打磨工件	

(2) 这个设想曾得到不少人的赞许, 并把这个装置誉为“永动机”. 那么, 这个装置真的能“永动”吗? 为什么?