** 内能利用丨知识精析丨挖空练**



**★知识点一：热机**

1.热机：利用 叫热机。

热机的种类：分为蒸汽机、内燃机、汽轮机、喷气发动机。

内燃机：燃料直接在发动机气缸内燃烧产生动力的热机。内燃机根据其所使用燃料分为 和 两类。

2. 内燃机的工作原理

（1）汽油机：四冲程汽油机的结构—汽缸、活塞、连杆、曲轴、进气门、排气门、火花塞。

冲程—活塞在气缸内往复运动时，从汽缸的一端运动到另一端的过程，叫做一个冲程。

汽油机的工作过程： 、 、 、 。

吸气冲程—靠惯性运动，吸进汽油与空气的混合物；

压缩冲程—外界对气体做功，机械能转化为 ，气体温度 ；

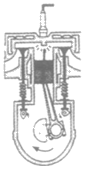
做功冲程—化学能转化为 ，气体温度升高，气体 做功，内能转化为 ；

排气冲程—靠惯性运动，排出废气。

（2）柴油机：四冲程柴油机的结构—汽缸、活塞、连杆、曲轴、进气门、排气门、喷油嘴。

柴油机的工作过程与汽油机几乎一样，但有三个区别：1）吸气冲程：汽油机吸进的是汽油和空气的混合物，柴油机吸进的仅仅是空气；2）压缩冲程：汽油机压缩的是汽油和空气的混合物，汽油机压缩的仅仅是空气；3）做功冲程：汽油机用火花塞点火，柴油机用喷油嘴喷油。

**【真题跟踪一】（2019·武威）**如图所示是汽油机的\_\_\_\_\_\_冲程。



【答案】做功。

【解析】由图知，两气门都关闭，火花塞冒出电火花，活塞向下运行，气缸容积增大，是做功冲程。

故答案：做功。

**【真题跟踪二】（2018·滨州）**如图是内燃机工作循环中的一个冲程，它是（　　）。



A．压缩冲程，将化学能转化成内能；B．压缩冲程，将机械能转化成内能；

C．做功冲程，将内能转化成机械能；D．做功冲程，将机械能转化成内能

【答案】C。

【解析】图中的气门关闭，活塞下行，并且电火花打火，这是做功冲程的特点；在做功冲程中，能量转化关系是气体的内能转化为机械能,故选C。

**【真题跟踪三】（2019·达州）**下列关于热现象的说法中正确的是（　　）。

A．物体的温度越高所含的热量越多；

B．内燃机的做功冲程将机械能转化成内能；

C．打扫卫生时灰尘飞扬说明分子在永不停息地做无规则运动；

D．物质的比热容越大反映了物质吸收或放出热量的能力越强

【答案】D。

【解析】A、热量是一个过程量，不能说物体含有多少热量，只能说吸收热量或放出热量，故A错误；

B、内燃机的一个工作循环有四个冲程，做功冲程是将内能转化成机械能，故B错误；

C、灰尘是可以看得见的物体，因此灰尘的飞扬不是分子的运动，而是物体的机械运动，故C错误；

D、比热容是物质的一种特性，它反映了物质吸收或放出热量的能力，比热容越大反映了物质吸收或放出热量的能力越强，故D正确。故选D。

**★知识点二：热机效率**

1．热值（q）： 某种燃料 燃烧放出的热量，叫热值；热值单位是： 。

（1）燃料燃烧放出热量： ；（*Q*放 是燃料放出的热量，单位是J；*q*是热值，单位是J/kg；*m* 是质量，单位是kg。）

对于热值的概念，要注重理解三个关键词：“1kg”、“某种燃料”、“完全燃烧”。1kg是指燃料的质量，如果燃料的质量不是1kg，那么该燃料完全燃烧放出的热量就不等于热值的数值；某种燃料是指热值与燃料的种类有关；完全燃烧意思是燃料要完全烧尽，否则1kg燃料燃烧过程中，化学能转变成内能就不是该热值所确定的值。

（2）热值反映的是某种物质的一种燃烧特性，同时反映出不同燃料燃烧过程中，化学能转变成内能的本领大小；也就是说，它是燃料本身的一种特性，只与燃料的种类有关，与燃料的 等均无关。

2.热机的效率：用来做 的那部分能量和燃料 之比，叫热机的效率。热机的效率是热机性能的一个重要指标。公式：

3.在热机的各种损失中，废气带走的能量最多，设法利用废气的能量，是提高燃料利用率的重要措施。

注意：热机能量的损失：① （完全燃烧条件： ， ）；② （废气的利用）；③ ，消耗能量（使用润滑剂，减小摩擦）。

**【真题跟踪一】（2019·湘潭）**图是某电水壶的铭牌，该电水壶正常工作1min产生　 　J的热量，如果这些热量84%被冷水吸收能使2.0L的水温度升高上　 　℃。



【答案】9×104；9。

【解析】（1）由图知，电水壶的额定功率为1500W，所以正常工作1分钟产生的热量：

Q＝W＝Pt＝1500W×60s＝9×104J；

（2）由ρ＝学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！可得水的质量：m＝ρV＝1.0×103kg/m3×2.0×10﹣3m3＝2kg，

这些热量84%被冷水吸收，即Q吸＝84%Q放，

由Q＝cm△t得水升高的温度：△t＝学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！＝学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！＝9℃。

故答案为：9×104；9。

**【真题跟踪二】（2018·荆州）**某家庭用的电热水器将体积为60L，温度为20℃的自来水加热到50℃，则水吸收的热量为 J［水的比热容4.2×103J/（kg·℃）］。若热水器的功率为2000W，用时5000s，则该热水器的效率为 。

【答案】7.56×106J；75.6%。

【解析】根据公式求60L水从温度为20℃加热到50℃，吸收的热量为：

（每升水质量为1kg）；

热水器发出的热量：；

故效率为：。

答案：7.56×106J；75.6%。

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！**【真题跟踪三】（2019·苏州）**苏州如图所示，在空气压缩引火仪玻璃筒的底部放一小团干燥的棉花，用力将活塞迅速下压，棉花被点燃。此过程的能量转化方式与汽油机的\_\_\_\_\_\_冲程相同。某效率为25%的汽油机在一次工作中消耗了4*kg*汽油，该汽油机对外做的机械功为\_\_\_\_\_\_*J*。（汽油热值为4.6×107*J*/*kg*）

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！

【答案】压缩；4.6×107。

【解析】（1）在空气压缩引火仪玻璃筒的底部放一小撮干燥的棉絮，用力将活塞迅速向下压，棉絮燃烧起来；说明压缩筒内空气做功，使空气的内能增大，温度升高；压缩过程中，活塞的机械能转化为空气的内能，故该过程中，与内燃机的压缩冲程相同；

（2）汽油完全燃烧放出的热量：Q放=mq=4kg×4.6×107J/kg=1.84×108J；

输出的机械能为：E=ηQ放=25%×1.84×108J=4.6×107J。

故答案为：压缩；4.6×107。

**★知识点三：能量转化与守恒**

1**.**能量守恒定律：能量既不会 ，也不会 ，它只会从一种形式 为另一种形式，或者从一个物体 到另一个物体，而在转化和转移过程中，能量的总量 。

2．能量守恒定律是自然界最重要、最普遍的基本定律。大到天体，小到原子核，也无论是物理学问题还是化学、生物学、地理学、天文学的问题，所有能量转化的过程，都遵从能量守恒定律。

**【真题跟踪一】（2018•温州）**某智能百叶窗的叶片上贴有太阳能板，在光照时发电，给电动机供电以调节百叶窗的开合。该过程中发生的能量转换是（　　）。

A．电能→机械能→光能；B．光能→机械能→电能；

C．光能→电能→机械能；D．机械能→电能→光

【答案】C。

【解析】太阳能板，在光照时发电，即把太阳能转化为电能；电能供给电动机，转化为机械能，调节百叶窗的开合；故该过程中发生的能量转换是光能→电能→机械能。故选C。

**【真题跟踪二】（2019·邵阳）**电动自行车、电动摩托车、电动汽车、电动公交车等已广泛应用于现代生活中，它们都是利用电动机来工作的，电动机工作过程中能量转化情况主要是（　　）。

A．电能转化成热能； B．电能转化成机械能；

C．机械能转化成电能；D．太阳能转化成机械能

【答案】B。

【解答】电动机工作过程中，消耗了电能，将其转化为机械能，故B正确。故选B。

**【真题跟踪三】（2019·福建）**下表列出一些物质的比热容，根据表中数据,下列判断止确的是（ ）。

A.不同物质的比热容一定不同；

B.物质的物态发生变化，比热容不变；

C.质屋相等的铝和铜升高相同的温度，铝吸收的热量更多；

D.质量相等的水和煤油吸收相同的热量，水升高的温度更多

【答案】C。

【解析】考查比热容的特点，属于中等题。

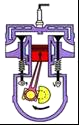
根据公式可知，当*m*和△*t*一定时，铝的比热容比铜大，所以铝吸收的热量更多，所以选C。



**★考点一：热机**

热机是内能利用的典型实例，也是内能利用的重点，在复习中应该着重掌握热机的工作原理和热机能量转化过程。考试题型以选择题为主（考查工作过程的判断、能量的转化），填空题为辅（能量的转化）。纵观各地中考考纲和近三年考卷来看，对本节知识点的考查主要集中在汽油机四冲程的判断和能量转化两个方面。此问题一般与热现象的其他知识点结合在一起组成一个考题，也有单独作为一个考题的情况。

**【典例一】（2017•烟台）**如图所示，是汽油机工作时的四个冲程，其中属于做功冲程的是（　）。

A． B． C． D．

【答案】Ｃ。

【解析】A：进气门开启，气体流入汽缸，是吸气冲程；不符合题意。

B：两气门都关闭，活塞上行，汽缸容积变小，是压缩冲程，不符合题意。

C：两气门都关闭，火花塞点火，活塞下行，汽缸容积变大，是做功冲程，符合题意。

D：排气门开启，气体流出汽缸，是排气冲程；不符合题意。正确答案是C。

**【典例二】（2018•淄博）**关于热和能，正确的说法是（　　）。

A．热传递过程中，内能大的物体放出热量；

B．热机做功冲程中，内能转化为机械能；

C．物体内能减少，温度一定降低；

D．燃料的热值越大，燃烧时放出的热量越多

【答案】B。

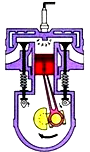
【解析】A、热传递过程中，温度高的物体放出热量，故A错误；

B、热机做功冲程中，高温高压的燃气推动活塞运动，内能转化为机械能，故B正确；

C、晶体在凝固的过程中，放出热量，但温度不变，故C错误；

D、燃料放出热量的多少与燃料的热值和质量有关，燃料的热值越大，燃烧时放出的热量不一定多，故D错误。故选B。

**【典例三】（2018·滨州）**如图是内燃机工作循环中的一个冲程，它是（　　）。



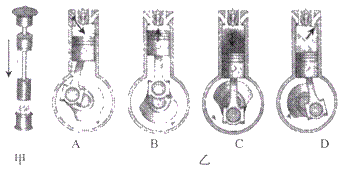
A．压缩冲程，将化学能转化成内能 B．压缩冲程，将机械能转化成内能

C．做功冲程，将内能转化成机械能 D．做功冲程，将机械能转化成内能

【答案】C。

【解析】图中的气门关闭，活塞下行，并且电火花打火，这是做功冲程的特点；在做功冲程中，能量转化关系是气体的内能转化为机械能,故选C。

**【典例四】（2018·临沂）**甲图中，迅速向下压活塞，能量的转化情况是　 　。乙图内燃机的工作过程中与甲图能量转化情况相同的是　 　（选填图中的代号）。



【答案】机械能转化为内能；B。

【解析】图甲中，迅速向下压活塞，活塞的机械能转化为筒内空气的内能；

图乙中：A、进气门打开，排气门关闭，活塞向下运动，是吸气冲程，没有能量转化；

B、两个气门都关闭，活塞向上运动，是压缩冲程，将机械能转化为内能，故B符合题意；

C、两个气门都关闭，活塞向下运动，是做功冲程，将内能转化为机械能；

D、排气门打开，进气门关闭，活塞向上运动，是排气冲程，没有能量转化。

故答案为：机械能转化为内能；B。

**【典例五】（2018·菏泽）**天于热学知识.下列说法错误的是（ ）。

A.寒冷的冬天，双手互搓会使手的温度升高，这是用做功的方式改变内能；

B.刚煮熟的鸡蛋放在冷水中,鸡蛋的温度降低；

C.汽油机的压缩冲程是把内能转化为机械能；

D.用水作为汽车发动机的冷却剂，是因为水的比热容较大

【答案】C。

【解析】A. 对物体做功可以增加物体内能，所以寒冷的冬天，双手互搓会使手的温度升高，这是用做功的方式改变内能，故A正确；

B. 刚煮熟的鸡蛋放在冷水中，鸡蛋的温度高，水的温度低，内能从鸡蛋转移给水，即通过热传递，鸡蛋的内能减小，温度降低，故B正确；

C. 汽油机的压缩冲程是把将机械能转化为内能，故C错误；

D. 用水作为汽车发动机的冷却剂，是因为水的比热容较大，升高相同的温度时吸收的热量更多，故D正确；故C错误，符合题意。

**【典例六】（2018·龙东）**内燃机一个工作循环有四个冲程，实现将内能转化为机械能的是　做功　冲程。某品牌汽车每行驶100km耗油7kg，这些汽油完全燃烧要放出　 　J的热量。（汽油的热值q=4.6×107J/kg）。

【答案】做功；3.22×108。

【解析】（1）内燃机的四个冲程中，实现将机械能转化成内能的是压缩冲程；实现将内能转化为机械能的是做功冲程；

（2）7kg汽油完全燃烧要放出的热量：Q=qm=4.6×107J/kg×7kg=3.22×108J。

故答案为：做功；3.22×108。

**★考点二：热机效率**

热机效率是本考点重点内容，主要涉及到热值的概念及其相关计算，热机效率的计算三个方面。故本节主要内容是应用热值进行有关计算问题，希望在复习中加强学生计算能力的培养。中考试卷中有关效率和热值的计算，虽然分值不一定很高，但在考查学生计算能力和对效率概念的理解上，属于典型考题；考试题型以选择题、填空题为主，有的也作为一个知识点与其他压轴题结合。

纵观各地中考考纲和近三年考卷来看，对本节知识点的考查主要集中在热机效率的计算和热值概念的应用两个方面。本节考点在2020年中考物理试卷中出现概率很大，也会延续以前的考查方式和规律，不会有很大变化。考查思路主要分为：考查学生计算能量和对热机效率的计算能力，以及热值的应用等方面。

**【典例一】（2019·绵阳）**一个标准大气压下，将质量1.0kg的水从20℃加热到沸腾，水吸收的热量是\_\_\_\_\_\_\_\_J。小明家天然气热水器的热效率是84%，他某次洗澡，耗水40kg，自来水进热水器的温度是24℃，出热水器的温度是40℃，小明这次洗澡消耗天然气\_\_\_\_\_\_\_\_m3。已知水的比热容是4.2×103J/（kg℃），天然气的热值是3.2×107J/m3。

【答案】3.36×105；0.1。

【解析】（1）水吸收的热量：

Q吸=cm△t=4.2×103J/（kg•℃）×1.0kg×（100℃-20℃）=3.36×105J；

（2）他某次洗澡时水吸收的热量：

Q吸′=cm′△t′=4.2×103J/（kg•℃）×40kg×（40℃-24℃）=2.688×106J；

由η=可得，天然气放出的热量：学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！；



由Q放=Vq可得，消耗天然气体积：学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！。

故答案为：3.36×105；0.1。

**【典例二】（2018·荆州）**某家庭用的电热水器将体积为60L，温度为20℃的自来水加热到50℃，则水吸收的热量为 J［水的比热容4.2×103J/（kg·℃）］。若热水器的功率为2000W，用时5000s，则该热水器的效率为 。

【答案】7.56×106J；75.6%。

【解析】根据公式求60L水从温度为20℃加热到50℃，吸收的热量为：

（每升水质量为1kg）；

热水器发出的热量：；

故效率为：。

答案：7.56×106J；75.6%。

**【典例三】（2018•广安）**用天然气灶给水加热，在1标准大气压下，把体积为10L，温度为15℃的水加热到沸腾，求：

（1）水吸收了多少热量？[ρ水=1.0×103kg/m3 C水=4.2×103J/（kg•℃）]

（2）若不计热量损失，需要燃烧多少m3的天然气？（q天燃气=4.2×107J/m3）

【解析】（1）由ρ=学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！得，10L水的质量：

m=ρV=1.0×103kg/m3×10×10﹣3m3=10kg，

水吸收的热量：

Q吸=c水m水（t﹣t0）=4.2×103J/（kg•℃）×10kg×（100℃﹣15℃）=3.57×106J；

（2）不计热量损失，则Q放=Q吸，

由Q放=Vq可得，需要燃烧天然气的体积：

V天然气=学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！=学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！=学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！=0.085m3。

答：（1）水至少需要吸收的热量为3.57×106J；（2）若不计热量损失，需要燃烧0.085m3的天然气。

**【典例四】（2018·桂林）**若家用天然气的热值为4.2×107J/kg 水的比热容为4.2×103J/（kg•℃）。

（1）完全燃烧0.04m3天然气放出的热量是多少？

（2）若某新型天然气灶烧水的效率为40%，完全燃烧0.04m3天然气可使室温下5kg的水温度升高多少？

【解析】（1）完全燃烧0.04m3天然气放出的热量：

Q放=Vq=0.04m3×4.2×107J/m3=1.68×106J；

（2）由题知，水吸收的热量：Q吸=Q放×40%=1.68×106J×50%=6.72×105J，

由Q吸=cm△t可得水升高的温度：△t=学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！=学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！=32℃。

故答案为：（1）完全燃烧0.04m3天然气放出1.68×106J的热量；（2）完全燃烧0.04m3天然气可使常温下5kg的水温度升高32℃。

**★考点三：能量转化与守恒**

能量转化与守恒比较抽象，也是学生学习热学内容的收尾，在本节主要考查能量的转化形式和理解能量的守恒概念。尤其是对能量守恒概念的理解是学生学习的难点，同样也是本节的重点。中考试卷中有关 转化与守恒的问题也会经常出现，希望引起大家的重视。本节内容一般不会单独组成一个试题，大多数会和热学部分的其他知识点结合在一起组成一个题目；考查主要方向是能量之间的转化，考试题型以选择题、填空题为主。

**【典例一】（2017•岳阳）**随着人们的生活水平的提高，汽车走进千家万户。关于小汽车涉及的知识说法正确的是（ ）。

A．用甘油做发电机的冷却剂； B．发电机做功冲程将内能转化为机械能；

C．精心保养可使发电机的效率达到100%；D．排出的尾气对环境没有任何污染

【答案】B。

【解析】A．用甘油做发电机的冷却剂，错误；用水的比热容大的特性，用水做冷却剂。

B．发电机做功冲程将内能学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！转化为机械能，正确。

C．精心保养可使发电机的效率达到100%，错误，任何机械运动都会发热做额外功。

D．排出的尾气对环境没有任何污染，错误，排出的尾气对环境有污染。故选B。

**【典例二】（2018•聊城）**在热机的四个冲程中，把机械能转化为内能的是　 　冲程。汽油机工作时要产生大量的热，通常采用水循环将热带走，这是利用水　 　的特性。

【答案】压缩；比热容大。

【解析】（1）在热机的四个冲程中，把机械能转化为内能的是压缩冲程。

（2）汽车的散热器可用水做冷却剂，是因为水的比热容比较大，在升高相同的温度时可以吸收更多的热量，降低发动机的温度。

故答案为：压缩；比热容大。

**学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试题试卷、教案、课件、教学论文、素材等各类教学资源库下载，还有大量丰富的教学资讯！【典例三】（2019·内江）** 太阳能、水能、天然气、地热能、风能、潮汐能中，属于不可再生能源的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，太阳能热水器内装有100kg水，水温从20℃升高到70℃[c水=4.2×103J/kg·℃)]所吸收的热量是\_\_\_\_\_\_\_\_\_J。

【答案】(1)天然气；(2)2.1×107。

【解析】太阳能、水能、天然气、地热能、风能、潮汐能中，属于不可再生能源的是天然气，天然气属于化石类能源，不可在短期内再生；

太阳能热水器内装有100kg水，水温从20℃升高到70℃，所吸收的热量为：

。

**【典例四】（2018·龙东）**生活中能量转化的实例很多，下列描述中正确的是（　　）。

A．摩擦生热是把内能转化为机械能；

B．燃料燃烧放热是把内能转化为化学能；

C．电动机带动水泵把水送到高处是把电能转化为机械能；

D．摩擦起电是把电能转化为机械能

【答案】C。

【解析】A、摩擦生热是克服摩擦做功，摩擦过程中，消耗了机械能，内能增大，把机械能转化为内能，故A错误；

B、燃料燃烧放热是把化学能转化为内能，故B错误；

C、电动机带动水泵把水送到高处是把电能转化为机械能，故C正确；

D、摩擦起电是消耗了机械能，获得了电能，故是把机械能转化为电能，故D错误。故选C。