**2018-2019学年沪科版九年级物理 13.4热机效率和环境保护同步测试**



**一、单选题（共10题；共20分）**

1.某四冲程汽油机工作时转速是2400r/min．关于此热机的工作下列说法正确的是（　　）

A. 压缩冲程中内能转化为机械能                             B. 四个冲程中曲轴转动2圈，同时做功2次  
C. 此汽油机每秒对外做功10次                                D. 此汽油机每秒对外做功20次



2.下列关于热现象的说法正确的是（　　）

A. 当汽油在发动机内燃烧不充分时会冒黑烟，这时发动机的效率升高  
B. 打开香水瓶闻到香味说明分子在不停地做无规则运动  
C. 高温的铁水具有内能，低温的冰块没有内能  
D. 海边昼夜温差较小是因为水的比热容小

3.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1千克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

4.载重大汽车使用的一般是柴油机，而小汽车使用的一般是汽油机，这是因为柴油机的效率比汽油机高，柴油机的效率高是由于（　　）

A. 柴油的热值比汽油的热值大                                     B. 柴油的比热容比汽油的比热容大  
C. 柴油机气缸里的燃气产生的压强比汽油机里的高     D. 柴油的密度比汽油的密度大



5.有一台单缸四冲程的柴油机，它工作时飞轮转速为1200r/min，则它的气缸内燃气1s对外做功（　　）

A. 20次                                B. 10次                                        C. 600次                                D. 120次

6.一台单缸四冲程汽油机的飞轮转速是1800r/min，则该汽油机每秒种内完成的冲程数和对外做功的次数分别是（　　）

A. 60和15                              B. 30和30                              C. 15和15                               D. 60和30



7.甲、乙两汽车，甲的汽油机效率比乙的汽油机效率高，这表明（   ）

A. 甲做功比乙多                                                     B. 以相同的牵引力行驶相同的路程，甲耗油比乙少  
C. 甲消耗的汽油比乙少                                          D. 甲做功比乙快



8.关于燃料的热值，以下说法正确的是(   )

A. 燃料的热值与燃料的燃烧情况有关  
B. 容易燃烧的燃料，热值一定大  
C. 煤的热值比干木柴大，燃烧煤放出的热量一定比燃烧干木柴放出的热量多  
D. 0.5 g汽油和2 kg汽油，它们的热值是一样的

9.一台四冲程汽油机飞轮的转速是1800r/min，它在每秒内完成了（   ）

A. 120个冲程，做了30次功                                    B. 120个冲程，做了15次功  
C. 60个冲程，做了30次功                                      D. 60个冲程，做了15次功



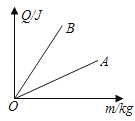
10.2017年5月18日，我国在南海海域“可燃冰”试采成功，“可燃冰”作为新型能源，有着巨大的开发使用潜力。完全燃烧相同质量的“可燃冰”和煤气，“可燃冰”完全燃烧放出的热量达到煤气的数十倍，这表示“可燃冰”的（　　）

A.热量很大  
B.内能很大  
C.比热容很大  
D.热值很大

**二、填空题（共5题；共8分）**

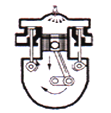
11.热机效率定义：热机转变为有用功的能量（有效利用的能量）与燃料\_\_\_\_\_\_\_\_释放的能量的比值称为热机效率。

12.如图是A、B两种燃料完全燃烧释放的热量Q与其质量m的关系图，从图可以推断出A燃料的热值\_\_\_\_\_\_\_\_ B燃料的热值．（选填“大于”、“等于”或“小于”）

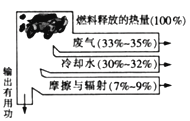


13.飞机的喷气发动机的热机效率可高达60%，则燃料完全燃烧产生3 000 J的热量，飞机可以获得\_\_\_\_\_\_\_\_J的机械能。

14.汽油机是热机中的一种，如图所示是汽油机的 \_\_\_\_\_\_\_\_冲程，此过程是将内能转化为 \_\_\_\_\_\_\_\_能．已知某型号汽油机效率是30%，假设在汽油机内完全燃烧2kg汽油，所放出的这些热量通过汽油机的转化可以对外做　 \_\_\_\_\_\_\_\_J的有用功（汽油的热值为5×107J/kg）．



15.作为汽车发动机的汽油机，一个工作循环是由四个冲程组成的．其中压缩冲程是通过\_\_\_\_\_\_\_\_ 的方式使汽缸内的气体内能增加的．小明同学阅读了某牌号汽车发动机的说明书后，将内燃机的能量流向制成如图所示的图表，根据给出的信息可知，该内燃机的效率最大为\_\_\_\_\_\_\_\_ 



**三、计算题（共1题；共5分）**

16.把质量为40kg温度为20℃的水加热到100℃，水需要吸收多少热量？若这些热量由煤燃烧供给，炉子的效率为20%，煤燃烧的效率为70%．则需要燃烧多少煤？c水=4.2×103J/（kg•℃），煤的垫值为3.0×107J/kg．

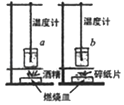
**四、解答题（共1题；共5分）**

17.如图所示是一辆质量为1.2t的小汽车，以72km/h速度在一段平直公路匀速行驶了1h，油耗为6kg，它所受的阻力是车重的0.1倍（假设汽油完全燃烧，热值q=4.6×107J/kg）．  
  
（1）这段时间内汽车牵引力做功？  
（2）汽车发动机的效率是多少？



**五、实验探究题（共1题；共5分）**

18.为了比较酒精和碎纸的热值大小，小明选择了两套完全相同的实验装置如图所示，先将燃烧皿内装了质量相同的酒精和碎纸片，再分别同时给质量和初温相同的水加热，最后比较相同时间内水升高的温度．为正确完成实验，请你解答下列问题：



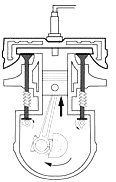
（1）实验装置的组装顺序应该是\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“由上到下”或“由下到上”）；此实验是通过比较\_\_\_\_\_\_\_\_的变化，来比较燃料热值的大小．

（2）在题干叙述的操作过程中存在的主要错误是\_\_\_\_\_\_\_\_，按正确的操作，除了图示装置还需要的一个测量器材是\_\_\_\_\_\_\_\_．

（3）即使按照正确方法进行实验后，也只能比较两种燃料热值的大小，而不能计算出准确的热值，这是因为\_\_\_\_\_\_\_\_（只写一种原因即可）．

**六、综合题（共2题；共19分）**

19.近年来，汽车逐步走进了普通百姓的家庭．



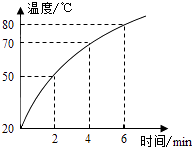
（1）现在汽车的发动机大多是用汽油作燃料的汽油机．如图所示的汽油机正处在  
\_\_\_\_\_\_\_\_ 冲程；

（2）由于过度开发和使用加剧了不可再生能源的消耗，现在很多地方正在使用乙醇汽油．乙醇汽油是一种由乙醇和普通汽油按一定比例混配形成的替代能源，其中普通汽油体积占90%，乙醇（即酒精）体积占10%．某型号汽车使用上述乙醇汽油在水平路面上匀速行驶时，受到的牵引力为920N，每行驶100km耗油10kg．则10kg乙醇汽油完全燃烧放出的热量是多少焦？（乙醇汽油热值q=4.6×107J/kg）\_\_\_\_\_\_\_\_

（3）该车此时的效率为多少？\_\_\_\_\_\_\_\_

（4）请写出使用乙醇汽油的好处是什么？（写出一条即可）\_\_\_\_\_\_\_\_

20.某物理兴趣小组的同学，用煤炉给10kg的水加热，同时他们绘制了如图所示的加热过程中水温随时间变化的图线．若在6min内完全燃烧了0.2kg的煤，水的比热容为4.2×103J/（kg•℃），煤的热值约为3×107J/kg．求：



（1）煤完全燃烧产生的热量；

（2）经过6min时间加热，水所吸收的热量；

（3）煤炉烧水时的热效率．

**答案解析部分**

一、单选题

1.【答案】D

【解析】【解答】解：A、做功冲程中将混合气体剧烈燃烧产生的高温高压的燃气内能转化为活塞运动的机械能，故A错误；  
B、四冲程内燃机，曲轴转动两周，对外做功一次，故B错误；  
C、D、汽油机的转速为2400R/min，说明1s内汽油机曲轴的转动次数等于=40．一个工作循环中，曲轴转动两周，对外做功一次，1s内曲轴转动40次，对外做功20次，故C错误，D正确．  
故选：D．  
【分析】（1）在压缩冲程末、做功冲程初，火花塞冒出电火花，将混合气体点燃，混合气体剧烈燃烧，产生高温高压的燃气，推动活塞向下运动，带动曲轴转动，对外做功．在这个过程中，燃气推动活塞做功，内能减少，温度降低，燃气的内能转化为活塞的机械能．  
（2）四冲程汽油机的四个冲程为一个工作循环，一个工作循环中只有做功冲程对外做功，活塞往复两次，曲轴转动两周．先根据汽油机的转速求出1s内汽油机曲轴的转动圈数，然后求出1s内汽油机对外做功的次数．



2.【答案】B

【解析】【解答】解：A、冒“黑烟”说明燃烧不充分，用来做有用功的能量占燃料完全燃烧放出的总能量的比值就小，所以效率降低，故A不正确；  
B、打开香水瓶闻到香味说明分子在不停地做无规则运动，故B正确；  
C、一切物体都有内能，故高温的铁水具有内能，低温的冰块也有内能，故C错误；  
D、海边昼夜温差较小，是因为水的比热容大，一定质量的海水吸收（或放出）较多的热量而自身的温度却改变不多．白天，阳光照在海面上，水的温度在升高的同时吸收大量的热，使海边附近的温度不致升得太高，晚上，气温降低，海水的温度在降低的同时放出大量的热，使海边附近的温度不致降得太低，所以海边昼夜温差较小，故D错误；  
故选B．  
【分析】（1）热机的效率是指用来做有用功的能量占燃料完全燃料放出的总能量的百分比，据此结合现象可分析对效率的影响．  
（2）一切分子都是在无规则运动的；  
（3）一切物体都有内能；  
（4）水的比热容比较大，质量相同、吸收相同的热量时，温度变化比较小．

3.【答案】A

【解析】点拨：燃料的热值是燃料本身的一种性质，与燃料是否燃烧和完全燃烧、燃料的质量等无关，只与燃料的种类有关，故A正确，C、D错误；热值的定义是1 kg某种燃料完全燃烧时放出的热量，故B错误。  
故选A。

4.【答案】C

【解析】【解答】解：柴油机的效率比汽油机的效率高说明柴油机损耗的能量比汽油机损耗的能量少．是因为柴油机在压缩冲程中，压缩的程度比汽油机大，燃烧更充分，燃气产生的压强更大，转化成的有用功更多．  
故选C．  
【分析】热机的效率是指热机用来做有用功的能量与燃料完全燃烧产生的能量之比．热机的效率高，说明燃料放出相同内能时，热机损耗的能量比较少．

5.【答案】B

【解析】【解答】解：  
∵柴油机的飞轮转速为1200r/min，  
∴飞轮每秒转数：  
n=​=20r，  
∵每两圈对外做功一次，  
∴每秒做功次数：  
n′=10次．  
故选B．  
【分析】四冲程内燃机一个工作循环包括四个冲程，飞轮转两圈，对外做功一次．



6.【答案】A

【解析】【解答】解：四冲程汽油机的飞轮转速为1800r/min，则该飞轮每秒钟转30圈．因为一个工作循环飞轮转2圈，完成四个工作冲程，做功1次，所以该汽油机每秒种内飞轮转30圈，共60个冲程，共做功15次，故A正确．  
故选A．  
【分析】（1）汽油机的一个工作循环由吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程四个冲程组成．在一个工作循环中曲轴转2圈，飞轮转2周，做功一次．  
（2）1800r/min的含义：它表示热机的飞轮每分钟转1800圈．

7.【答案】B

【解析】【解答】A．做功的多少与功率和时间有关，与效率无关，故A错误；B．以相同的牵引力行驶相同的路程，说明做功相同，做相同的功，效率高的耗油少，故甲耗油比乙少，说法正确；C．不知道做功的多少，不能根据效率的高低比较耗油的多少，故C错误；D．做功快慢用功率来表示，与效率无关，故D错误．故选B．  
【分析】要解决此题，需要掌握汽油机效率的概念：用来做有用功的能量与燃料完全燃烧放出的能量之比．效率高说明比值大

8.【答案】D

【解析】【分析】1kg某种燃料完全燃烧放出的热量，叫做这种燃料的热值。热值是燃料的一种特性，它只与燃料的种类有关，与燃料是否容易燃烧无关，A错误；煤的热值比干木柴的大，完全燃烧相同的煤和干木材时，煤放出的热量多，但不是燃烧煤放出的热量一定比燃烧干木柴放出的热量多，质量和燃烧情况没有确定  
B错误；与燃料的质量、燃烧程度等均无关  
C错误；燃料的热值只与燃料的种类有关，与燃料的质量无关  
故D正确。  
考点：燃料的热值  
【点评】解决本题的关键是熟知燃料的热值是燃料的一种特性，它只与燃料的种类有关，与燃料的质量、燃烧程度等均无关。

9.【答案】D

【解析】【解答】解：四冲程汽油机的飞轮转速为1800r/min，则该飞轮每秒钟转30圈．因为一个工作循环飞轮转2圈，完成四个工作冲程，做功1次，所以飞轮转30圈，共60个冲程，共做功15次．故选：D．  
【分析】（1）汽油机的一个工作循环由吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程四个冲程组成．在一个工作循环中曲轴转2圈，飞轮转2周，做功一次．（2）1800r/min的含义：它表示热机的飞轮每分钟转1800圈．

10.【答案】D

【解析】【解答】在同等条件下，质量相同时，“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”的热值很大。  
故答案为：D.  
【分析】1kg某种燃料完全燃烧放出的热量，叫这种燃料的热值.

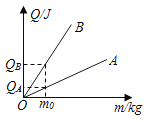
二、填空题

11.【答案】完全燃烧

【解析】【解答】热机消耗的总能量是燃料完全燃烧放出的能量，所以答案为“完全燃烧”。  
【分析】准确掌握热机效率的定义即可简单解题。本题考查的是热机的效率。

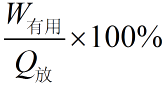
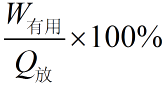
12.【答案】小于

【解析】【解答】解：取相同质量m0，由图可知，QA＜QB  
根据q=可知，qA＜qB．  
故答案为：小于．  
  
【分析】单位质量的某种燃料完全燃烧放出的热量叫这种燃料的热值，在图象上取某一质量m0，比较相应的Q值，从而比较这两种燃料的热值大小．



13.【答案】1800

【解析】【解答】∵η=∴W有用=Q放η=3 000 J×60%=1800J。  
故答案为：1800。  
【分析】根据η=求解。



14.【答案】做功；机械；3×107

【解析】【解答】解：  
由图可知，进气门、排气门都关闭，活塞下移，是做功冲程；将燃气的内能转化为活塞的机械能；  
完全燃烧2kg汽油放出的热量：  
Q=mq=2kg×5×107J/kg=108J；  
根据η=可知，  
汽油机对外做的有用功为：W=Qη=108J×30%=3×107J．  
故答案为：做功；机械；3×107．  
【分析】（1）内燃机的四个冲程有吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程，只有做功冲程对外输出功，将内能转化为机械能．  
（2）利用热量公式Q=mq求解放出的热量；根据η=​求出有用功．



15.【答案】做功；30%

【解析】【解答】解：（1）内燃机的一个工作循环有四个冲程，即吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程，在压缩冲程中，活塞由上向下压缩气缸内的空气，即对空气做功，使得空气的内能增加，温度升高，这是通过做功的方式改变了气缸内物质的内能；  
（2）由图可知，热机的效率最大为：100%﹣33%﹣30%﹣7%=30%，所以热机的效率最大为30%．  
故答案为：做功；30%．  
【分析】（1）改变内能有两种方式：做功和热传递．内燃机的一个工作循环有四个冲程，即吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程；压缩冲程即进气门和排气门都关闭，活塞由上向下运动，压缩空气做功，使气缸内气体内能增加温度升高；对于做功冲程，即气缸内的混合物被引燃，导致气缸内产生高温高压燃气，这些燃气推动活塞做功，使活塞由上向下运动；  
（2）由能流图得出转化为有用功的能量占总能量的比值，得出内燃机的最大效率．

三、计算题

16.【答案】解：（1）水吸收的热量：  
Q吸=c水m水（t2﹣t1）=4.2×103J/（kg•℃）×40kg×（100℃﹣20℃）=1.344×107J；  
（2）∵炉子的效率为20%，  
∴煤燃烧放出的热量Q放===6.72×107J，  
∵煤燃烧的效率为70%，  
∴煤完全燃烧放出的热量Q放′==9.6×107J，  
根据Q=mq可得：  
需要燃烧煤的质量m煤===3.2kg．  
答：水需要吸收的热量为1.344×107J，需要燃烧3.2kg的煤．



【解析】【解答】解：（1）水吸收的热量：  
Q吸=c水m水（t2﹣t1）=4.2×103J/（kg•℃）×40kg×（100℃﹣20℃）=1.344×107J；  
（2）∵炉子的效率为20%，  
∴煤燃烧放出的热量Q放===6.72×107J，  
∵煤燃烧的效率为70%，  
∴煤完全燃烧放出的热量Q放′==9.6×107J，  
根据Q=mq可得：  
需要燃烧煤的质量m煤===3.2kg．  
答：水需要吸收的热量为1.344×107J，需要燃烧3.2kg的煤．  
【分析】（1）知道水的质量、水的比热容、水的初温和末温，利用吸热公式Q吸=cm△t求水吸收的热量；  
（2）根据炉子的效率求出煤燃烧放出的热量，再根据煤燃烧的效率求出煤完全燃烧放出的热量，最后根据Q=mq求出需要燃烧的煤．



四、解答题

17.【答案】解：  
（1）m=1.2t=1.2×103kg； G=mg=1.2×103kg×10N/kg=1.2×104N；  
汽车所受阻力：f阻=0.1G=0.1×1.2×104N=1.2×103N；  
因为轿车匀速行驶，所以F=f阻=1.2×103N；  
根据v=，  
汽车的路程s=vt=72km/h×1h=72km=7.2×104m，  
牵引力的功：W=Fs=1.2×103N×7.2×104m=8.64×107J；  
（2）汽油完全燃烧释放出的热量：  
Q=mq=6kg×4.6×107J/kg=2.76×108J，  
发动机的效率η==×100%≈31.3%．  
答：  
（1）这段时间内汽车牵引力做功为8.64×107J；  
（2）汽车发动机的效率是31.3%．



【解析】【分析】（1）根据轿车匀速行驶，受到的阻力为车重的0.1倍和二力的平衡可求得牵引力的大小；则由功的公式可求得拉力的功；  
已知汽车的速度，由速度公式的变形公式求出汽车1h的路程，然后由公式W=Fs求出汽车牵引力做的功；  
（2）已知汽车每小时消耗的汽油，由Q=mq求出汽油燃烧释放的热量，然后由效率公式求出汽车发电机的效率．

五、实验探究题

18.【答案】（1）自下到上；温度计示数的变化  
（2）比较相同时间内水升高的温度；天平  
（3）燃料燃烧放出的热会散失到空气中

【解析】【解答】（1）酒精灯需用外焰加热，所以要放好酒精灯，再固定铁圈的高度；而温度计的玻璃泡要全部浸没到液体中，且不能碰到容器壁和容器底，所以放好烧杯后，再调节温度计的高度，因此必须按照自下而上的顺序进行；  
为了比较热值大小要用不同的燃料，加热同一种液体，让液体的质量相同，通过温度计的示数高低得出吸热多少，进而判断热值大小；燃料完全燃烧放出的热量的多少，是通过温度计示数的变化来反映；  
（2）实验应燃烧相等质量的酒精与纸，比较水升高的温度，然后比较酒精与纸的热值大小，而不是用酒精与纸对水加热，比较相同时间内水升高的温度，再比较酒精与纸的热值大小；按正确的操作，实验需要用天平测酒精、纸、水的质量 . 因此还需要的一个测量器材是天平；  
（3）由于燃料燃烧放出的热会散失到空气中，又或被烧杯等实验装置吸了热，使Q放大于Q吸，依此计算出燃料的热值比实际要偏小些．  
故答案为：（1）自下到上；温度计示数的变化；（2）比较相同时间内水升高的温度；天平；（3）燃料燃烧放出的热会散失到空气中 .  
【分析】（1）为了能够确保用酒精外焰加热，应首先固定酒精灯，再固定其它仪器；燃料完全燃烧放出的热量的多少不易直接观察，要通过温度计示数的变化来反映；  
（2）实验中应燃烧相同质量的酒精和纸片，再比较相同时间内水升高的温度；实验中还需要有质量的仪器－－天平；  
（3）实验中存在着不能准确没出燃烧值的原因：燃料不可能完全燃烧、燃料燃烧放出的热量不可能被水完全吸收 .

六、综合题

19.【答案】（1）压缩  
（2）10kg乙醇汽油完全燃烧放出的热量是4.6×108J；  
（3）该车此时的效率为20%；  
（4）使用乙醇汽油的好处是：污染小

【解析】【解答】解：（1）如图所示，进气门和排气门均关闭，活塞由下向上运动，所以为压缩冲程；  
（2）10kg乙醇汽油完全燃烧放出的热量Q=mq=10kg×4.6×107J/kg=4.6×108J；  
（3）牵引力做的功W=Fs=920N×1×105m=9.2×107J，  
该车此时的效率η=×100%=×100%=20%；  
（4）使用乙醇汽油的好处是：污染小．  
故答案为：（1）压缩；  
（2）10kg乙醇汽油完全燃烧放出的热量是4.6×108J；  
（3）该车此时的效率为20%；  
（4）使用乙醇汽油的好处是：污染小．  
【分析】（1）根据气门的开关情况和活塞的运动方向判断是哪一个冲程；  
（2）根据Q=mq求出10kg乙醇汽油完全燃烧放出的热量；  
（3）根据W=Fs求出行驶100km牵引力做的功，根据η=求出效率；  
（4）从节能环保的角度作出分析和解答．



20.【答案】（1）解：煤完全燃烧产生的热量：Q放=mq=0．2kg×3×107J/kg=6×106J；  
（2）解：由图可知，经过6min时间加热后水温由20℃达到80°，则水吸收的热量：Q吸=cm（t-t0）=4．2×103J/（kg•℃）×10kg×（80℃-20℃）=2．52×106J；  
（3）解：煤炉烧水时的热效率：η=Q吸/Q放×100%=2．52×106J/（6×106J）×100%=42%.

【解析】故答案为：（1）6×106J；（2）2．52×106J；（3）42%.  
【分析】本题已知煤的质量和热值，利用公式可以求出煤完全燃烧后的热量；由图可知，经过6min时间水温由达到利用可以计算水吸收的热量；热效率是等于水吸收的热量与煤燃烧放出的热量之比.

