

3. 一台单缸 4 冲程柴油机飞轮的转速是 1800r/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

【分析】四冲程内燃机一个工作循环四个冲程，对外做功一次，飞轮转 2 周。

【解答】解：

由题知，飞轮每秒转数为：

$$n = \frac{1800\text{r}}{60} = 30\text{r}, \text{ 完成了 } 30 \times 2 = 60 \text{ 个冲程, 对外做功 } \frac{60}{4} = 15 \text{ 次.}$$

故选：C。

【点评】本题主要考查了内燃机飞轮转数、做功次数、冲程数之间的关系，一定要细心领会。

4. 我们知道：多数汽油机是由吸气、压缩、做功、排气四个冲程的不断循环来连续工作的。关于压缩冲程的作用，下列说法正确的是（ ）

- A. 将废气排出缸外
- B. 完成对外做功
- C. 吸进汽油和空气的混合物
- D. 压缩燃料和空气的混合物

【分析】本题应抓住汽油机的一个工作循环由四个冲程组成：吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程；压缩冲程：进气门、排气门都关闭，活塞向上运动。

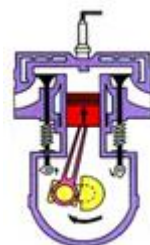
【解答】解：压缩冲程：进气门、排气门都关闭，活塞向上运动。压缩汽油和空气的混合气体，使其内能增加，温度升高。

故选：D。

【点评】本题考查了汽油机压缩冲程的作用。

5. 如图是四冲程内燃机工作循环中的一个冲程，它是（ ）

- A. 压缩冲程，将内能转化为机械能
- B. 压缩冲程，将机械能转化为内能
- C. 做功冲程，将内能转化为机械能
- D. 做功冲程，将机械能转化为内能



【分析】解决此题要结合内燃机的做功冲程特点和原理进行分析解答，知道做功冲程和压缩冲程中的能量转化。

【解答】解：图中的气门关闭，活塞上行，因此这是压缩冲程；在压缩冲程中，将机械能转化为内能。

故选：B。

【点评】此题考查了汽油机的四个冲程，注意从活塞的运动方向和气门的关闭两方面判断。

6. 对于四冲程的柴油机和汽油机，下列说法正确的是（ ）

- A. 第一冲程进入气缸里的都是燃料的混合物
- B. 第二冲程末都需要点火，燃料才能燃烧
- C. 第三冲程都是机械能转化为内能
- D. 第四冲程都是将废气排出

【分析】从工作原理和构造上综合分析柴油机和汽油机的相同点和不同点，即可得出答案。

【解答】解：A、第一冲程吸入的物质不同，汽油机吸入空气和汽油的混合物，柴油机吸入的只有空气，空气不是燃料的混合物，故 A 错；

B、第二冲程中，点火方式不同，汽油机的点火方式是点燃式，柴油机的点火方式是压燃式，故 B 错；

C、第三冲程中，是内能转化为机械能，故 C 正错误；

D、第四冲程都是将废气排出，故 D 正确。

故选：D。

【点评】此题主要考查的是学生对汽油机和柴油机的区别，掌握它们的工作原理、构造是解决此题的关键。

7. 关于如图所示的实验。下列说法不正确的是（ ）



- A. 这个实验说明物体内能可用来对外做功
- B. 对木塞做功的过程中水蒸气的内能增加
- C. 此过程中蒸气内能转化为木塞的机械能
- D. 这个实验基本反映出了热机的工作原理

【分析】(1) 改变内能的方式有做功和热传递，对物体做功，物体的内能会增加，物体对外做功，其内能会减小；

(2) 在内燃机的做功冲程中能量转化关系是内能转化为机械能。

【解答】解：据图可知，当将试管中的水加热到一定程度后，水蒸气会将瓶塞推开；

A、该过程中水蒸气对瓶塞做功，即说明内能可以对外做功，故 A 正确；

B、水蒸气对瓶塞做功，水蒸气的内能会减小，故 B 错误；

C、此过程中，消耗了水蒸气的内能，增加了塞子的机械能，是将水蒸气内能转化为木塞的机械能的过程，故 C 正确；

D、燃料燃烧，化学能转化为内能，而后内能转化为机械能，故该过程与热机的做功冲程原理相似，故本实验基本反映出了热机的工作原理，故 D 正确。

故选：B。

【点评】此题结合木塞冲出的实验考查了能量转化关系，知道做功可以改变物体的内能。此题是考查的知识点较为全面，要结合相关的知识点进行分析解答。

(多选) 8. 有关四冲程内燃机的叙述中，正确的是 ()

- A. 工作中只有做功冲程把内能转化为机械能
- B. 工作中压缩冲程是把内能转化为机械能
- C. 工作开始时要靠外力启动
- D. 每一个工作循环，燃气只做功一次

【分析】内燃机的一个工作循环由四个冲程组成：吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程。只有做功冲程，做功冲程把内能转化为机械能，对外提供动力，其它三个冲程靠飞轮的惯性完成。一个工作循环中曲轴转两圈，做功一次。

【解答】解：

AB、四冲程内燃机工作中，吸气和排气冲程没有能量转化，压缩冲程将机械能转化为内能，做功冲程把内能转化为机械能，故 A 正确，B 错误；

C、内燃机工作开始时要靠外力启动。故 C 正确；

D、每一个工作循环，有四个冲程，曲轴每转两周，只有做功冲程对外做功一次；故 D 正确。

故选：ACD。

【点评】本题考查了内燃机的四个冲程及其能量转化，内燃机的机械效率，属于基础题目。

9. 汽油机是热机的一种，其在做功冲程时的能量转化情况是内能转化为机械能，在设计制造时，汽缸外有一个水套，让汽缸被水包围着，这是利用了水的比热容大的特性。一台单缸四冲程汽油机，飞轮转速是 1200r/min，该汽油机每秒钟对外做功10次，若每次对外做功 90J，其功率是900 W。

【分析】(1) 利用燃料燃烧获得的内能来工作的机器叫热机，热机在工作过程中把内能转化成机械能；水的比热容较大，在同等情况下可以吸收更多的热量，常用来做发动机的冷却剂；

(2) 四冲程内燃机完成一个工作循，经历 4 个冲程，活塞往复运动 2 次，曲轴和飞轮转 2 周，对外做功 1 次；根据 $P = \frac{W}{t}$ 求出汽油机的功率。

【解答】解：(1) 汽油机是热机的一种，其在做功冲程时，高温高压的燃气推动活塞运动，能量转化情况是把内能转化为机械能。

在设计制造时，汽缸外有一个水套，让汽缸被水包围着，这是利用了水的比热容大的特性，

在质量和升高温度相同时，比热容大物质吸收的热量多，即水从汽缸吸收热量，使汽缸的温度降低，通过热传递的方式减少汽缸内能；

(2) 飞轮转速是 1200r/min = 20r/s，即 1s 飞轮转 20r，

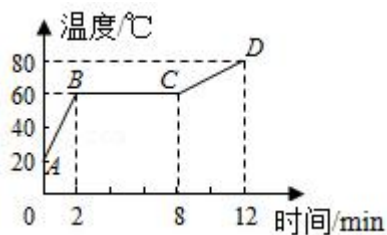
因为飞轮转 2r，对外做功 1 次，所以飞轮转 20r，对外做功 10 次。

则汽油机的功率： $P = \frac{W}{t} = \frac{10 \times 90J}{1s} = 900W$ 。

故答案为：内能转化为机械能；比热容大；10；900。

【点评】 本题考查学生对热机相关知识的掌握，重点考查转速的相关计算，记住相关数据是解题的关键。

10. 用稳定的热源给一个 1kg 物体均匀加热，得到它的熔化图象如图所示，已知该物体在固态时的比热容为 $0.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C)$ ，则该物质在液态时的比热容是 $0.8 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C)$ ；物体在 BC 段熔化过程中吸收的热量 $2.4 \times 10^4 J$ 。在内燃机的工作循环中，实现将内能转化为机械能的是 做功 冲程。某内燃机飞轮转动速度为 3600r/min，则每秒完成涉及能量转化的冲程有 60 次，吸入燃气 30 次。



【分析】 (1) 由图知物体在 AB 段和 BC 段的吸热大小关系以及升高的温度大小关系，然后根据公式 $Q = cm\Delta t$ 可得在 AB 段和 BC 段的比热容的大小关系，进而求出液体时的比热容；

(2) 先根据吸热公式求出 AB 段吸收的热量，因为是供热稳定的热源，相同时间内供热相同、物体吸热相同，据此求熔化过程吸收的热量；

(3) 内燃机四个冲程中的能量转化情况，吸气和排气冲程不发生能量转化，压缩冲程将机械能转化为内能；做功冲程将内能转化为机械能；

(4) 内燃机一个工作循环活塞往复 2 次，曲轴转动 2 周，做功 1 次。

【解答】 解：

(1) 从图上可以看出，AB 段为固态，CD 段为液态，在质量不变的前提下，AB 段温度升高 $40^\circ C$ ，CD 段温度升高 $20^\circ C$ ，温度升高之比为 $\Delta t_{固} : \Delta t_{液} = 2 : 1$ ，CD 段加热时间是 AB 段加热时间的 2 倍，吸收

热量之比为 $Q_{固} : Q_{液} = 1 : 2$ ，根据 $Q = cm\Delta t$ 知，固态与液态物质比热容之比为：
$$\frac{c_{固}}{c_{液}} = \frac{\frac{Q_{固}}{m\Delta t_{固}}}{\frac{Q_{液}}{m\Delta t_{液}}} =$$

$$\frac{Q_{固} \Delta t_{液}}{Q_{液} \Delta t_{固}} = \frac{1 \times 1}{2 \times 2} = \frac{1}{4}$$
，所以该物体在固态时的比热容与液态时的比热容之比是 1 : 4，所以液态时

的比热容为： $4 \times 0.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C) = 0.8 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C)$ ；

(2) AB 段吸收的热量为：

$Q_{AB} = c_{固} m (t - t_0) = 0.2 \times 10^3 J / (kg \cdot ^\circ C) \times 1kg \times (60^\circ C - 20^\circ C) = 8 \times 10^3 J$ ；

因为是供热稳定的热源，所以相同时间内供热相同、物体吸热相同，

则该物体在 BC 段吸收的热量是 AB 段吸收热量的 3 倍，即： $Q_{BC} = 3Q_{AB} = 3 \times 8 \times 10^3 J = 2.4 \times 10^4 J$ ；

(3) 内燃机的四个冲程是吸气、压缩、做功、排气冲程，压缩冲程活塞向上运动，压缩气体对气体做功，将机械能转化为内能；做功冲程高温高压燃气推动活塞向下运动，将内能转化为机械能；

(4) 四冲程内燃机一个工作循环包括四个冲程，曲轴转动 2 周，做功 1 次；内燃机飞轮转动速度为 3600r/min，则每秒转过 60r，30 个工作循环，30 个压缩冲程和做功冲程，完成涉及能量转化的冲程有 60 次，吸气冲程有 30 次，吸入燃气 30 次。

故答案为： 0.8×10^3 ； 2.4×10^4 ；做功；60；30。

【点评】此题主要考查的是学生对吸热公式的应用、汽油机四个冲程及其能量转化的认识和理解，分析题图得出相关信息的能力，还考查的有关热机的简单计算，属于综合性题目。

11. 某单缸四冲程汽油机的汽缸活塞面积为 $5 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ，一个冲程活塞在汽缸中移动的距离是 50mm，满负荷工作时做功冲程燃气的平均压强为 $8 \times 10^5 \text{Pa}$ ，飞轮 1min 转动 1800r，当汽油机满负荷工作时（不计摩擦）求：

(1) 做功冲程中燃气对活塞的平均压力；

(2) 一个做功冲程中燃气对活塞做的功；

(3) 汽油机的功率。

【分析】(1) 知道燃气的平均压强和活塞的面积，可利用公式 $F=pS$ 计算出平均压力的大小。

(2) 知道活塞在汽缸中移动的距离，可利用公式 $W=Fs$ 计算出一个做功冲程燃气对活塞做的功。

(3) 飞轮（曲轴）每转两圈对外做功一次，计算出飞轮转动 1800 周对外做功的次数，已经计算出一个做功冲程燃气对活塞做的功，从而可以计算出燃气对活塞做的总功，又知道做功的时间，可利用公式 $P = \frac{W}{t}$ 计算出汽油机的功率。

【解答】解：(1) $p=8.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ， $S=5 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ，

由 $p = \frac{F}{S}$ 可得，燃气对活塞的平均压力为： $F=pS=8.0 \times 10^5 \text{Pa} \times 5 \times 10^{-3} \text{m}^2=4000\text{N}$ 。

(2) 因为 $s=50\text{mm}=0.05\text{m}$ ，所以一个做功冲程中燃气对活塞做的功： $W=Fs=4000\text{N} \times 0.05\text{m}=200\text{J}$ 。

(3) 飞轮每转两圈对外做功一次，所以飞轮转动 1800 周，要对外做功 900 次，则燃气对活塞做的总功为： $W_{\text{总}}=W \times 900=200\text{J} \times 900=180000\text{J}$ ，

而 $t=1\text{min}=60\text{s}$ ，故汽油机的功率为： $P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{180000\text{J}}{60\text{s}} = 3000\text{W}$ 。

答：(1) 做功冲程中燃气对活塞的平均压力为 4000N。

(2) 一个做功冲程中燃气对活塞做的功为 200J。

(3) 汽油机的功率为 3000W。

【点评】此题考查热机中压力、功、功率的计算，关键是对公式和公式变形的理解和应用。在计算过程中要注意单位的换算。