



∴ 内燃机的一个工作循环包括四个冲程，飞轮转两周，对外做功一次，

∴ 此柴油机每秒钟内完成 60 个冲程，对外做功 15 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。

3. 一台单缸四冲程汽油机转速为 800r/min，做功冲程中燃气推动活塞一次做功 1500J，那么这台汽油机的功率（ ）

- A. 10kW            B. 15kW            C. 20kW            D. 1200kW

**【分析】** 热机完成一个工作循环，要经过 4 个冲程，活塞往返 2 次，飞轮转动 2 周，燃气对外做功 1 次，根据这个比例关系可以求出活塞所做的功，然后利用  $P = \frac{W}{t}$  求出功率。

**【解答】** 解：汽油机飞轮转速 800r/min，每分钟飞轮转动 800 圈，完成 400 个工作循环，对外做功 400 次。

做功冲程工作时，推动活塞一次做功 1500J，

1min 做的功：  $W = 1500J \times 400 = 6 \times 10^5 J$ ，

则这台汽油机的功率为：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{6 \times 10^5 J}{60s} = 1 \times 10^4 W = 10kW。$$

故选：A。

**【点评】** 此题主要考查的是学生对功率计算公式的理解和掌握，解决此题要知道在四冲程内燃机曲轴转一圈，完成 2 个冲程，1 个工作循环中包括 4 个冲程并对外做功 1 次，记住相关数据是解题的关键。

4. 某单缸四冲程汽油机的汽缸活塞面积为  $30\text{cm}^2$ ，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  $9.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ，飞轮 1min 转动 1800 周。当汽油机满负荷工作时（不计摩擦），做功冲程中燃气对活塞的平均压力为 2700 N；一个做功冲程中燃气对活塞所做的功为 135 J；1min 汽油机完成的做功冲程为 900 个；汽油机的功率为 2025 W。

**【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）知道活塞在气缸中移动的距离，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）由题知，  $p = 9.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ，  $S = 30\text{cm}^2 = 3 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ，

由  $p = \frac{F}{S}$  可得，燃气对活塞的平均压力为： $F = pS = 9.0 \times 10^5 \text{Pa} \times 3 \times 10^{-3} \text{m}^2 = 2700 \text{N}$ 。

(2) 因为一个冲程活塞在汽缸中移动的距离是  $s = 50 \text{mm} = 0.05 \text{m}$ ,

所以一个做功冲程中燃气对活塞做的功： $W = Fs = 2700 \text{N} \times 0.05 \text{m} = 135 \text{J}$ 。

(3) 飞轮每转两圈对外做功一次，所以飞轮 1min 转动 1800 周，完成的做功冲程为 900 个，即要对外做功 900 次，

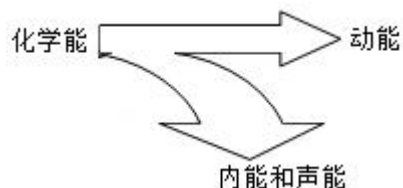
则燃气对活塞做的总功为： $W_{\text{总}} = W \times 900 = 135 \text{J} \times 900 = 121500 \text{J}$ ,

而  $t = 1 \text{min} = 60 \text{s}$ ，故汽油机的功率为： $P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{121500 \text{J}}{60 \text{s}} = 2025 \text{W}$ 。

故答案为：2700；135；900；2025。

**【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。

5. 某辆行驶的小轿车，其正常工作时的能量转化情况如图所示，若输入的化学能为 2000J，输出的动能为 300J。则输出的内能和声能共计 1700 J；输出的有用能量是动能，则小轿车正常工作时的效率为 15%。



**【分析】** 根据小轿车正常工作时的能量图求出输出的内能和声能，小轿车正常工作时的效率等于输出的动能与输入的化学能之比。

**【解答】** 解：

(1) 由图知，输入的化学能  $E = 2000 \text{J}$ ，输出的动能  $E_1 = 300 \text{J}$

输出的内能和声能：

$$E_2 = E - E_1 = 2000 \text{J} - 300 \text{J} = 1700 \text{J};$$

(2) 小轿车正常工作时的效率：

$$\eta = \frac{E_1}{E} = \frac{300 \text{J}}{2000 \text{J}} \times 100\% = 15\%。$$

故答案为：1700；15%。

**【点评】** 本题考查了小轿车正常工作时的效率的计算，能从小轿车正常工作时的能量图得出相关信息是关键。

6. 国产某种型号单缸四冲程汽油机满负荷工作时一个做功冲程对外做功 120J，飞轮的转速是

1500r/min，每分钟消耗 10g 汽油。则满负荷工作时该汽油机的功率是 1500 W；满负荷工作时这种汽油机把内能转化为机械能的效率是 20%；若将其效率提高 10%，满负荷工作 10 小时可以节省汽油 2 kg。（汽油的热值为  $4.5 \times 10^7 \text{J/kg}$ ）

**【分析】**（1）单缸四冲程汽油机满负荷工作时，一个工作循环飞轮转 2 圈，完成 4 个冲程，做功一次，据此求出每分钟汽油机做功的次数，进一步求出单缸四冲程汽油机满负荷工作 1min 做的功，利用  $P = \frac{W}{t}$  求出该汽油机的功率；

（2）根据  $Q_{\text{放}} = mq$  求出 10g 汽油完全燃烧释放的热量，根据  $\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} \times 100\%$  求出满负荷工作时这种汽油机把内能转化为机械能的效率；

（3）根据题意求出此时的机械效率，每分钟需要的机械能不变，根据  $\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} \times 100\%$  求出需要汽油完全燃烧释放的热量，根据  $Q_{\text{放}} = mq$  求出所需汽油的质量，两次汽油质量只差即为每分钟节约汽油的质量，进一步求出满负荷工作 10 小时可以节省汽油的质量。

**【解答】**解：

（1）因单缸四冲程汽油机满负荷工作时，一个工作循环飞轮转 2 圈，完成 4 个冲程，做功一次，已知飞轮的转速是 1500r/min，所以，每分钟对外做功 750 次，  
则单缸四冲程汽油机满负荷工作 1min 做的功：

$$W = 120\text{J} \times 750 = 9 \times 10^4 \text{J},$$

则满负荷工作时该汽油机的功率：

$$P = \frac{W}{t} = \frac{9 \times 10^4 \text{J}}{60\text{s}} = 1500\text{W};$$

（2）每分钟消耗 10g 汽油，10g 汽油完全燃烧释放的热量：

$$Q_{\text{放}} = mq = 10 \times 10^{-3} \text{kg} \times 4.5 \times 10^7 \text{J/kg} = 4.5 \times 10^5 \text{J},$$

满负荷工作时这种汽油机把内能转化为机械能的效率：

$$\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{9 \times 10^4 \text{J}}{4.5 \times 10^5 \text{J}} \times 100\% = 20\%;$$

（3）将其效率提高 10%，即  $\eta' = \eta + \Delta\eta = 20\% + 10\% = 30\%$ ，

因每分钟需要的机械能不变，

所以，需要汽油完全燃烧释放的热量：

$$Q_{放}' = \frac{W}{\eta'} = \frac{9 \times 10^4 \text{ J}}{30\%} = 3 \times 10^5 \text{ J},$$

所需汽油的质量:

$$m' = \frac{Q_{放}'}{q} = \frac{3 \times 10^5 \text{ J}}{4.5 \times 10^7 \text{ J/kg}} = \frac{1}{150} \text{ kg} = \frac{20}{3} \text{ g},$$

满负荷工作 10 小时可以节省汽油的质量:

$$\Delta m = n(m - m') = 10 \times 60 \times \left(10 \text{ g} - \frac{20}{3} \text{ g}\right) = 2000 \text{ g} = 2 \text{ kg}.$$

故答案为: 1500; 20%; 2。

**【点评】** 本题考查了汽油机功率和效率、燃料完全燃烧释放热量公式的灵活运用, 明确“单缸四冲程汽油机, 一个工作循环飞轮转 2 圈, 完成 4 个冲程, 做功一次”是关键。

7. 把放在密闭房间里的电冰箱的门打开, 接上电源, 工作了一段时间后, 房间的温度理论上将 升高 (填“降低”“升高”或“不变”)

**【分析】** 电冰箱工作时, 冷藏室和冷冻室内温度比较低, 要从空气中吸收热量; 冰箱后面的冷凝管温度比较高, 把热量传给空气, 冷凝管放出的热量大于冷藏室和冷冻室吸收的热量。

**【解答】** 解: 因为冰箱从外界获得电能, 通过冰箱做功, 最终把电能转化为房间空气的内能, 使房间内温度升高。

故答案为: 升高。

**【点评】** 掌握物态变化及物态变化时吸热与放热的情况是解题的关键, 冰箱、空调等温控设备在调节局部空间温度时, 要消耗电能, 电能最终转化为内能, 使环境温度升高。

8. 某品牌汽车空载静止时对水平地面的压强为  $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ , 轮胎与地面总接触面积为  $400 \text{ cm}^2$ 。当汽车以  $120 \text{ km/h}$  的速度沿直线匀速行驶时, 功率为  $50 \text{ kW}$ 。求:

- (1) 汽车的重力是多少?
- (2) 当汽车以  $120 \text{ km/h}$  的速度沿直线匀速行驶时, 所受到的阻力是多少?
- (3) 当汽车以  $120 \text{ km/h}$  的速度沿直线匀速行驶  $100 \text{ km}$  时, 燃烧  $10 \text{ kg}$  汽油, 则发动机的效率是多少? (汽油热值  $q = 4.6 \times 10^7 \text{ J/kg}$ ) (结果保留到  $0.1\%$ )

**【分析】** (1) 根据  $p = \frac{F}{S}$  可知汽车空载静止时对水平地面的压力, 根据  $G = F$  得出汽车的重力;

(2) 当汽车以  $120 \text{ km/h}$  的速度沿直线匀速行驶时, 处于平衡状态, 所受阻力和牵引力大小相等, 根据  $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$  可知汽车所受的牵引力, 进而得出阻力;

(3) 当汽车以  $120 \text{ km/h}$  的速度沿直线匀速行驶  $100 \text{ km}$  时, 根据  $W = F_{牵}s$  得出牵引力做功, 根据  $Q$

$_{放}=qm$  得出 10kg 汽油完全燃烧放出的热量，根据  $\eta=\frac{W}{Q_{放}}$  得出发动机的效率。

**【解答】**解：（1）根据  $p=\frac{F}{S}$  可知汽车空载静止时对水平地面的压力  $F=pS=3\times 10^5\text{Pa}\times 400\times 10^4\text{m}^2=1.2\times 10^4\text{N}$ ，

则汽车的重力  $G=F=1.2\times 10^4\text{N}$ ；

（2）汽车的速度  $v=120\text{km/h}=\frac{120}{3.6}\text{m/s}$ ，

当汽车以 120km/h 的速度沿直线匀速行驶时，处于平衡状态，所受阻力和牵引力大小相等，

根据  $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$  可知汽车所受阻力  $f=F_{牵}=\frac{P}{v}=\frac{50\times 10^3\text{W}}{\frac{120}{3.6}\text{m/s}}=1500\text{N}$ ；

（3）当汽车以 120km/h 的速度沿直线匀速行驶 100km 时，牵引力做功  $W=F_{牵}s=1500\text{N}\times 100\times 10^3\text{m}=1.5\times 10^8\text{J}$ ，

10kg 汽油完全燃烧放出的热量  $Q_{放}=qm=4.6\times 10^7\text{J/kg}\times 10\text{kg}=4.6\times 10^8\text{J}$ ，

发动机的效率  $\eta=\frac{W}{Q_{放}}=\frac{1.5\times 10^8\text{J}}{4.6\times 10^8\text{J}}\times 100\%\approx 32.6\%$ 。

答：（1）汽车的重力是  $1.2\times 10^4\text{N}$ ；

（2）所受到的阻力是 1500N；

（3）发动机的效率是 32.6%。

**【点评】** 本题考查重力、压强、功率、效率的有关计算，并考查二力平衡的知识，综合性较强。