九年级上学期期末复习：综合计算题1

1．近年来，多旋翼无人机发展迅速。由于其机动性和灵活性强，广泛应用在航拍领域、交通管理等方面。如图所示为某品牌四旋翼无人机，它采用4个电机带动旋翼（螺旋桨）转动，对下方空气施力的同时获得升力。该无人机设有一键起降和返航、空中悬停等功能，携带的摄像机可以进行高清拍摄并实时把信号传到遥控器显示器，它还拥有GPS卫星定位系统。下表是该无人机的部分参数：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 整机质量 | 2kg | 电池额定电压 | 15V |
| 最大起飞海拔高度 | 5000m | 电池容量 | 5000mA•h |
| 最大上升速度 | 6m/s | 电动机工作电压 | 12V |
| 最大下降速度 | 2m/s | 悬停时每个电动机功率 | 50W |
| 最大水平速度 | 16m/s | 电动机数量 | 4 |

（1）根据上述内容，下列说法中不正确的是　D

A．遥控无人机、卫星定位都是通过电磁波来传递信息的B．无人机利用了空气对旋翼的反作用力从而获得升力

C．无人机在拍摄地面图象时减小悬停高度可以使图象变大D．无人机在悬停时不消耗电能

（2）电动机在工作时要保持其两端电压为12V不变，通过电子调速器（简称电调）来控制电动机的电流从而改变电动机的功率，每一个电动机连接一个电调，那么电动机和电调的连接方式是　串联　（选填“并联”或“串联”）；若电源电压全部加在电动机和电调的两端，则电动机和电调的功率之比为　4：1　。

（3）在电池满容量的情况下，该无人机参与某次火情的勘测时，需要从地面起飞，飞到火场上空60米高处，然后悬停观测（整个过程四个电动机同时工作）。由于无人机机动性和灵活性强，这一过程可视为以最大速度匀速直线上升，且达到60米高处时立即静止（悬停）。若无人机悬停观测10分钟，电动机将电能转化为机械能的效率为90%，无人机上升过程中所受的阻力为10N，通过计算回答下列问题：（g取10N/kg）

a．从起飞到悬停结束，电动机消耗多少电能？电调部分消耗多少电能？

b．若无人机从60米高处返回到地面，要求电池容量至少剩余10%，若不计其他能量损失，该无人机完成悬停观测后，能否安全返回？



【解答】解：（1）A、电磁波可以在真空中传播，可以传递信息，遥控无人机、卫星定位都是通过电磁波来传递信息的，故A正确；

B、四旋翼无人机，当电机带动旋翼（螺旋桨）转动，对下方空气施加向下的作用力，根据物体间力的作用是相互的，空气对它施加向上的反作用力，即为升力，故B正确；

C、摄像机的镜头是凸透镜，成倒立缩小的实像，当拍摄地面图象时减小悬停高度即物距减小，像距变大，所成的像也变大，故C正确；

D、无人机在悬停时电动机仍在工作，每个电动机功率为50W，仍要消耗电能，故D不正确。

故选：D。

（2）由题意知，每一个电动机连接一个电调，通过电子调速器（简称电调）来控制电动机的电流从而改变电动机的功率，

故电动机和电调的连接方式是 串联。

根据串联电路电压规律可知，电调两端的电压：

U电调＝U﹣U电动机＝15V﹣12V＝3V，

则电动机和电调的电压之比：

U电动机：U电调＝12V：3V＝4：1，

由P＝UI得，电动机和电调的功率之比：

P电动机：P电调＝U电动机I：U电调I＝U电动机：U电调＝4：1。

（3）a、上升过程做功：

W＝Fs＝（G+f）s＝（mg+f）s＝（2kg×10N/kg+10N）×60m＝1800J，

由η＝http://www.zxxk.com×100%得，上升过程中电动机消耗电能：

W1＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝2000J，

悬停时电动机总功率：P＝50W×4＝200W，

悬停时间t＝10min＝600s，

悬停时电动机消耗电能：

W2＝Pt＝200W×600s＝1.2×105J，

则起飞到悬停结束电动机共消耗电能：

W电动机＝W1+W2＝2000J+1.2×105J＝122000J。

因为W电动机：W电调＝P电动机t：P电调t＝P电动机：P电调＝4：1，

所以电调消耗电能：

W电调＝http://www.zxxk.comW电动机＝http://www.zxxk.com×122000J＝30500J。

b、Q＝5000mAh＝5A×3600s

电池满容量储存的电能：

W电池＝UIt＝15V×5A×3600s＝270000J，

开始返回前能消耗最大电能：

W＝W电池•（1﹣10%）＝270000J×（1﹣10%）＝243000J，

现已消耗电能：W′＝W电动机+W电调＝122000J+30500J＝152500J，

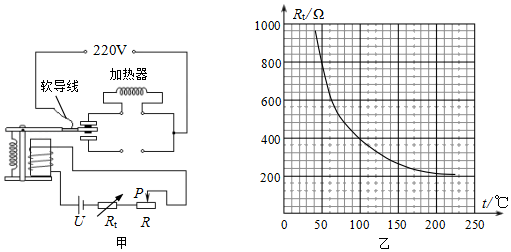
因为W′＜W，所以无人机可以安全返回。

答：（1）D；（2）串；4：1；

（3）a．从起飞到悬停结束，电动机消耗122000J电能；电调部分消耗30500J电能；

b．不计其他能量损失，该无人机完成悬停观测后，能安全返回。

2．科技小组的同学设计了如图甲所示的恒温箱温控电路，它包括控制电路和受控电路两部分，用于获得高于室温、且温度在一定范围内变化的“恒温”。其中控制电路电源电压为36V，R为可变电阻，Rt为热敏电阻（置于恒温箱内），热敏电阻阻值随温度变化的关系如图乙所示，继电器线圈电阻R0为50Ω．已知当控制电路的电流达到0.04A时，继电器的衔铁被吸合；当控制电路的电流减小到0.036A时，衔铁会被释放。加热器的规格是“220V1000W”，恒温箱内部空间大小是2m3，空气的密度是1.30kg/m3，比热容是103J/（kg•℃）。



（1）如图甲所示状态，通过加热器的电流多大？

（2）加热器产生的热量有80%转化为恒温箱内空气的内能，若使恒温箱内空气温度从25℃升高到65℃，加热器需正常工作多长时间？

（3）若要使恒温箱内可获得上限为100℃的“恒温”，当可变电阻R调节到多大？

（4）如果需要将恒温箱内的下限温度设为50℃的“恒温”，则应将可变电阻R调节为多大？这时“恒温”的上限温度约是多少？

【解答】解：

（1）根据P＝UI可得，通过加热器的电流：

I＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝4.55A；

（2）由ρ＝http://www.zxxk.com得，空气质量：

m＝ρV＝1.30kg/m3×2m3＝2.6kg，

空气吸收的热量：

Q＝cm（t﹣t0）＝103J/（kg•℃）×2.6kg×（65℃﹣25℃）＝1.04×105J，

加热器消耗的电能：

W＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝1.3×105J，

由W＝Pt得，加热时间：

t＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝130s；

（3）由图知t1＝100℃，Rt1＝400Ω，此时通过线圈电流I1＝0.04A，

根据欧姆定律可得，控制电路的总电阻：

R总＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝900Ω，

可变电阻R的阻值：

R＝R总﹣Rt1﹣R0＝900Ω﹣400Ω﹣50Ω＝450Ω；

（4）当温度下限t2＝50℃时，Rt2＝800Ω，通过线圈电流I2＝0.036A，

根据欧姆定律可得，此时控制电路的总电阻：

R总′＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝1000Ω，

此时可变电阻R的阻值：

R′＝R总′﹣Rt2﹣R0＝1000Ω﹣800Ω﹣50Ω＝150Ω；

由题意可知，温度升高到上限时，控制电路的电流达到0.04A，则控制电路的总电阻仍然为R总＝900Ω，

设此时温度升高到上限时，热敏电阻值为Rt3，

则此时热敏电阻的阻值：Rt3＝R总﹣R′﹣R0＝900Ω﹣150Ω﹣50Ω＝700Ω，

由图象可知热敏电阻的阻值和温度成反比，这时“恒温”的上限温度约为

t3＝http://www.zxxk.com≈57.1℃。

答：（1）通过加热器的电流4.55A；

（2）加热器需正常工作130s；

（3）可变电阻R调节到450Ω；

（4）应将可变电阻R调节为150Ω；这时“恒温”的上限温度约是57.1℃。

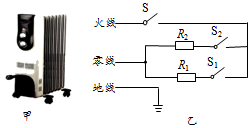
3．图甲是一家用电暖器，有“低温”，“中温”，“高温”三档，铭牌见下表（“高温”档功率空出），图乙为其简化的电路原理图，S是自我保护开关，电暖器跌倒时，S自动断开，切断电源，保证安全，闭合S1为“低温”档。请完成下列问题：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ××牌电暖器 | | |
| 额定电压 | | 220V |
| 额定功率 | 低温档 | 550W |
| 中温档 | 1100W |
| 高温档 |  |
| 频率 | | 50Hz |

（1）“低温”档正常工作时的电阻是多少？

（2）“高温”档正常工作时的总电流是多少？

（3）若某房间内空气质量为60kg，空气温度为10℃，设定空气的比热容为1.1×103J/（kg•℃）且保持不变，用该电暖器的“高温”档正常工作20分钟，放出热量的50%被房间内的空气吸收，那么可使此房间的空气温度升高多少℃？



【解答】解：（1））闭合S1为“低温”档，R1单独接入电路，由P＝http://www.zxxk.com可求“低温”档正常工作时的电阻是：

R1＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝88Ω；

（2）闭合S1为“低温”档，R1单独接入电路，单独闭合S2为“中温”档，高温档为S1、S2同时闭合，R1、R2并联，

P高温＝P低温+P中温＝550W+1100W＝1650W，

根据P＝UI可得高温档时正常工作的电流：

I＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝7.5A，

（3）电暖器的“高温”档正常工作20分钟，放出的热量：

W＝P高温t＝1650W×20×60s＝1.98×106J；

空气吸收的热量：

Q吸＝ηW＝50%×1.98×106J＝0.99×106J；

由Q吸＝cm△t可得，房间的空气温度升高：

△t＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝15℃。

答：（1）“低温”档正常工作时的电阻是88Ω；（2）“高温”档正常工作时的总电流是7.5A；（3）可使此房间的空气温度升高15℃。

4．随着生活水平的提高，扫地机器人逐步进入普通家庭，扫地机器人通过电动机 旋转产生髙速气流，将灰尘、杂物吸入集尘盒：其防滑轮皮采用凸凹材质制成：底部安装有塑料刷，用于清扫吸附在地板上的灰尘及轻小物体：前端装有感应器，通过发射、接收超声来侦测障碍物。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 额定工作电压 | 20V | 额定功率 | 30W |
| 电池容量 | 3000mA h | 工作噪音 | ＜50dB |

（1）机器人工作时，主机内部的气压　小于　（选填“大于”、“小于”或“等于”）大气压而产生吸力。若该机器人向障碍物垂直发射超声波，经过0.001s收到回波，则其发射超声波时与障碍物间的距离约为　17　cm．（设超声波在空气中的传播速度为340m/s）

（2）若充满电后所有电量用于扫地，则可供机器人持续工作多长时间？

（3）机器人的供电系统没有自动充电功能，当检测到电池容量低至10%时会自动返回充电。若返回过程中受到的阻力为30N，为确保机器人能顺利返回充电，需要充电时离充电座最远不能超过多少米？（剩余电池容量的40%用于提供克服阻力做功）



【解答】解：（1）由流体压强与流速的关系：流速越大的位置压强越小可知，机器人在工作时，由于转动的扇叶处气体的流速大，压强小，

在外界大气压的作用下将灰尘、杂物吸入集尘盒，故主机内部的气压小于大气压而产生吸力。

由v＝http://www.zxxk.com得，超声波从发射到收到回波所通过的总路程：

s总＝vt＝340m/s×0.001s＝0.34m，

则其发射超声波时与障碍物间的距离：

s＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝0.17m＝17cm；

（2）根据P＝UI得：

I＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝1.5A＝1500mA；

由I＝http://www.zxxk.com得：

t＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝2h；

（3）电池的容量为W＝UIt＝20V×3A×3600s＝2.16×105J，

机器人吸尘器达到最大吸尘量时，克服摩擦力做到功为：

W′＝Wη＝2.16×105J×10%×40%＝8640J；

根据W＝Fs＝fs得：

s＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝288m。

故答案为：（1）小于；17；

（2）若充满电后所有电量用于扫地，则可供机器人持续工作2h；

（3）需要充电时离充电座最远不能超过288m。

5．随着生活水平的提高，小明家买了新房，并在五一假期搬进了新家，为了淋浴方便，他家购置了一款某型号的电热水器，细心的小明观察到工人师傅安装时，先根据尺寸在卫生间的墙壁上用电钻打两个孔，然后装上膨胀螺钉，再安装两个L型挂钩，然后将热水器的固定支架挂在L型挂钩上如图甲所示即安装完成，如图乙所示是电热水器的尺寸及其受力示意图，在竖直方向上热水器受到每个挂钩拉力F2和重力G，在水平方向上热水器受到每个膨胀螺钉对它的拉力F1和墙壁对它的支持力F3，小明还观察了该热水器的铭牌如表，请思考如下问题：

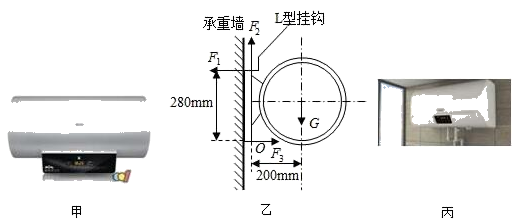
|  |  |
| --- | --- |
| 某型号电热水器 | |
| 额定电压/V | 220 |
| 额定电功率/W | 2000 |
| 自重/kg | 20 |
| 容积/dm3 | 50 |
| 商品特征：安全防电墙、防水、防尘、防潮 | |

（1）小明洗热水澡后发现：与进水管相连的金属进水阀表面布满了小水珠（如图丙）而与出水管相连的金属出水阀表面仍保持干燥。进水阀表面布满了小水珠原因是　空气中的水蒸气遇冷液化成小水珠　。

（2）注满水的电热水器，在额定电压下连续加热40min，热水器上的温度示数由22℃上升到42℃，求此过程中电热水器的热效率；

（3）该热水器在某时间段使用时，20min内消耗的电能为1.944×106J，求电热水器工作的实际电压；

（4）该热水器装满水时，每个膨胀螺钉的拉力F1是多大？



【解答】解：（1）与进水管相连的金属进水阀温度低，空气中的水蒸气遇冷液化成小水珠，而出水管相连的金属出水阀温度高，水蒸气不能遇冷，不能液化故没有小水珠。

（2）根据ρ＝http://www.zxxk.com可得，水箱中水的质量：

m＝ρV＝1.0×103kg/m3×50×10﹣3m3＝50kg，

水箱中的水吸收的热量：

Q＝cm（t﹣t0）＝4.2×103J/（kg•℃）×50kg×（42℃﹣22℃）＝4.2×106J，

由P＝http://www.zxxk.com可得，水箱中的水在额定电压下连续加热40min消耗的电能：

W＝Pt＝2000W×40×60s＝4.8×106J，

电热水器加热时的热效率：

η＝http://www.zxxk.com×100%＝http://www.zxxk.com×100%＝87.5%；

（2）根据P＝http://www.zxxk.com可得，电热水器的电阻：

R＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝24.2Ω，

电热水器的实际功率P实＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝1.62×103W；

工作的实际电压：U实＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝198V

（3）电热水器的总重：G＝G水+G器＝（50kg+20kg）×10N/kg＝700N，

因L形挂钩静止，以悬挂架下端为支点，把热水器看成杠杆，则根据杠杆的平衡条件2FL1＝GL2可得：

2F1×280mm＝G×200mm，

装满水时，每个膨胀螺钉的拉力F1＝http://www.zxxk.com＝250N。

答：（1）空气中的水蒸气遇冷液化成小水珠；

（2）此过程中电热水器的热效率为87.5%；

（3）每个膨胀螺钉的拉力F1是250N。

6．如图所示是某电热器的工作原理图，R1、R2是发热电阻，虚线框为电热器的金属外壳。它用一个旋转开关可以实现电热器多档位工作的要求。其中旋转开关内有一块绝缘圆盘，在圆盘的左边缘依次有4个金属触点①、②、③、④，右边缘是一金属板，可绕中心轴转动的开关旋钮两端各有一个金属滑片，转动开关旋钮可以将左边缘相邻的两个触点与右边缘的金属板同时连通。如旋到图中位置S时，金属滑片将1、2两触点同时与右边缘金属板接通。

（1）如果请你为这台电热器配备一个三脚插头，如图乙所示，应该将电路图中的地线接到插头的　G　（选填“G”、“L”或“N”）脚。正常情况下，火线和零线之间的电压为　220　V。

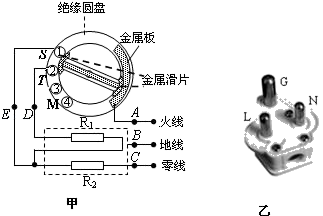
（2）小明想在电路中加一个“倾倒开关”，使电热器被碰倒时能自动断开电路，以免引起火灾。该开关最好应安装在示意图中A、B、C、D、E中的　A　点处。

（3）如果 R1＝R2，旋钮开关旋到位置S时的电功率为1000W，求R1和R2的阻值。

（4）当旋钮开关旋到位置T时，通电1min产生的热量是多少？

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 导 线 规 格 | | | | |
| 导线横截面积S/mm2 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2.5 |
| 安全载流量I/A | 4 | 8 | 12 | 20 |

（5）某种橡皮绝缘铜芯导线在常温下安全载流量（长时间通电时的最大安全电流）如下表，请你计算说明应选横截面积为多大的铜芯导线作为该电热器的输出导线，才符合既适用又经济的原则？



【解答】解：（1）家庭电路中，金属用电器使用三脚插头和三孔插座，是为了防止金属用电器漏电时发生触电事故。

地线接用电器的金属外壳，为了防止金属外壳的用电器漏电时发生触电事故，地线接三脚插头的上脚，当三脚插头插入三孔插座，能使金属外壳接地，防止触电事故的发生，即应该将电路图中的地线接到插头的G。

正常情况下，火线和零线之间的电压为220V。

（2）防止倾倒造成火灾，一定把“倾倒开关”，接在火线上，在倾倒时，切断火线，所以倾倒开关接在A处。

（3）如旋到图中位置S时，可判断R1被短路，

R1＝R2＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝48.4Ω。

（4）当旋钮开关旋到位置T时，R1与 R2串联，通电1min产生的热量是：

Q＝http://www.zxxk.comt＝http://www.zxxk.com×60s＝3.0×104J。

（5）电热器工作时的最大电流：I＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com≈4.55A

由表可知，应选横截面积为1mm2的导线。

答：（1）G，220；（2）A；

（3）R1和R2的阻值为48.4Ω；

（4）通电1min产生的热量是3.0×104J；

（5）应选横截面积为1mm2的导线。

7．阅读下面的短文，回答问题。

空气能热水器在我国是一种新型的热水器。它的工作原理如图所示，其中压缩机、冷凝器、配套节流器件、蒸发器组成了热泵，热泵中封装了沸点很低的制冷剂。热泵工作过程：①液态制冷剂经过配套节流器件缓慢地进入蒸发器，在蒸发器中迅速汽化，并从空气中吸收热量；②制冷剂汽化生成的蒸气进入压缩机被压缩后变成高温高压的蒸气进入冷凝器；③在冷凝器中，高温高压的蒸气将热传递给水箱中的冷水并发生液化；④低温低压的液体经过配套节流装置后再次进入蒸发器中进行下一个循环。

某品牌两种型号空气能热水器的测定参数如表（在环境温度20℃，进水温度20℃时测定）：

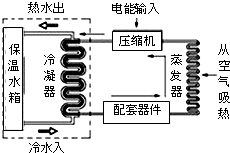
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型号 | A | B |
| 额定/最高出水温度（℃） | 55/60 | |
| 输入功率（kW） | 1.2 | 1.4 |
| 电源 | 220V/50Hz | |
| 热水产率（L/h）（△t＝35℃） | 120 | 140 |
| 环境温度 | ﹣10～50 | |

（1）水箱中水的温度升高，是通过　热传递　方式增加了水的内能。

（2）查表可知型号A的热水产率为120L/h，它的物理意义是A型空气能热水器工作1h可以使120L的水温度升高35℃．由此可推算，A型热水器工作1h，使水箱中水获得能量是　1.764×107　J，制热的功率是　4.9　kW．[水的比热容c水＝4.2×103J/（kg•℃）]

（3）这种热水器有一种性能参数叫做“能效比”，其定义为：当水吸收Q的热量，电流所做的功为W时，能效比η＝Q/W，则A型热水器的能效比为　4　。（结算结果取整数）

（4）若B型热水器能效比与A型热水器相同，而出水温度只要求达到45℃时，则它工作1h能产热水　192　L。



【解答】解：

（1）水箱中水吸热、温度升高，是通过热传递方式增加了水的内能；

（2）由ρ＝http://www.zxxk.com得水的质量：

m＝ρV＝1×103kg/m3×120×10﹣3m3＝120kg，

水获取的能量：

W＝Q＝cm△t＝4.2×103J/（kg•℃）×120kg×35℃＝1.764×107J，

制热功率：

P＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝4900W＝4.9kW；

（3）A型热水器1h消耗电能：

W＝Pt＝1.2kW×1h＝1.2kW•h＝1.2×3.6×106J＝4.32×106J，

能效比η＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com≈4；

（4）B型热水器1h消耗电能：

W′＝P′t＝1.4kW×1h＝1.4kW•h＝1.4×3.6×106J＝5.04×106J，

水吸收的热量：

Q′＝ηW′＝4×5.04×106J＝2.016×107J，

而Q′＝c水m水△t＝c水ρ水V′△t，

可得：c水ρ水V′△t＝2.016×107J，

即：4.2×103J/（kg•℃）×1×103kg/m3×V′×（45℃﹣20℃）＝2.016×106J，

解得：V＝0.192m3＝192dm3＝192L。

故答案为：

（1）热传递；

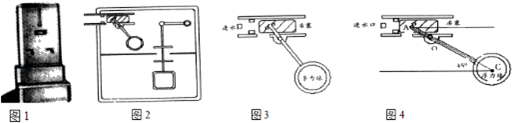
（2）1.764×107；4.9；

（3）4；

（4）192。

8．近年来，在宾馆、厂矿、医院、学校等单位使用全自动不锈钢电热开水器（外型如图1所示）越来越普遍。原因是它具有自动控水、自动测温、自动控温、热效率高、安全卫生、使用方便等优点。某电热开水器说明书上的铭牌如下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 功率 | 2kW |  | 容量 | 22.6升 |
| 额定电压 | 220V |  | 水咀数 | 1 |
| 重量 | 16kg |  | 外形尺寸（cm） | 42×29×69.5 |



它的机械部分结构如图2所示，当容器内水面上升时，浮力球也随之上升，通过连杆推动活塞向左活动（如图3），当水位到达一定位置时，活塞关闭进水口，停止进水；当容器内水量不足时，水面下降，浮力球随之下降，连杆带动活塞向右运动，进水口打开，向容器内进水。

（1）根据所给数据，你知道该电热开水器电热管的电阻值大约为　24.2Ω　？

（2）若电热开水器热转换效率为50%，那么该电热开水器在正常工作的情况下，把一个容量的20℃的水烧开，需要　7593.6　秒？（设容器内的气压为1个标准大气压）；

（3）某次电路中只有该电热开水器工作的情况下，小明发现电热开水器所在电路中标有3000r/kW•h的电能表在10min时间内转过了1020转，请你据此计算出电热开水器的实际功率是　2040W　；

（4）若在进水口处水的压强为4×104Pa，活塞的横截面积为3.0×10﹣4m2，且当活塞正好堵住进水口时，连接活塞与浮力小球的边杆与水平面的夹角为45°（如图4所示）。若已知连杆支点上下长度之比为1：3，不计连杆、浮力小球的重及及摩擦，则浮力小球的体积最小为多少？（g取10N/kg）

【解答】解：（1）由P＝http://www.zxxk.com可得，该电热开水器电热管的电阻值：

R＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝24.2Ω；

（2）水的体积：

V＝22.6L＝22.6dm3＝2.26×10﹣2m3，

由ρ＝http://www.zxxk.com可得，水的质量：

m＝ρV＝1.0×103kg/m3×2.26×10﹣2m3＝22.6kg，

1个标准大气压下水的沸点是100℃，则水吸收的热量：

Q吸＝cm（t﹣t0）＝4.2×103J/（kg•℃）×22.6kg×（100℃﹣20℃）＝7.5936×106J，

由η＝http://www.zxxk.com×100%可得，消耗的电能：

W＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝1.51872×107J，

由P＝http://www.zxxk.com可得，加热时间：

t＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝7593.6s；

（3）电能表转了1020r，消耗的电能：

W1＝1020×http://www.zxxk.comkW•h＝0.34kW•h，

用电器的实际功率：

P实际＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝2.04kW＝2040W；

（4）由p＝http://www.zxxk.com可得，水对活塞的压力：

F＝pS＝4×104Pa×3.0×10﹣4m2＝12N，

活塞对杠杆A端的力FA＝F＝12N，设浮标受到的最小浮力F浮，

由杠杆的平衡条件可得FA•L1＝F浮•L2，

即：F浮＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝4N

由F浮＝ρ水V排g可得，浮力小球的最小体积：

V排＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝4×10﹣4m3。

答：

（1）24.2Ω；

（2）7593.6；

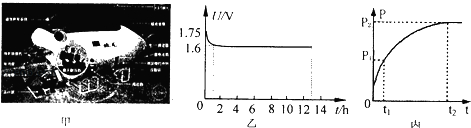
（3）2040W；

（4）浮力小球的体积最小为4×10﹣4m3。

9．我国自行设计的“蛟龙号”载人潜水器（如图甲）外壳选择了钛合金板做主材，其主要技术参数如下表。蛟龙号带有适当数量的压载铁，通过改变压载铁的数量，来控制其下沉或上浮，采用科学家们研发的具有世界先进水平的高速水声通信技术，即声呐通信。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 体积/m3 | 50.46 | 最大速度/节 | 25 |
| 自身质量/kg | 2.2×104 | 最大载荷（不包括乘员体重）/kg | 220 |
| 最大下潜深度/m | 7000 | 乘员人数（每人体重不超过80kg） | 3 |

“蛟龙号”的电源是由多节充油银锌蓄电池串联而成，这种电源的“比能量”约为14kw•h/kg，“比能量”是指电池单位质量所输出的电能。这种蓄电池的放电电压随时间的变化规律如图乙，可以用60A的电流连续放电13h。



（1）在深海工作区，“蛟龙号”与海面上工作人员联系时采用了　声呐　传递信息。

（2）运用你学过的知识说明，潜水器“下五洋”最大的困难是　克服深海海水产生的巨大压强　，“蛟龙号”的外光选择钛合金板，这主要是因为这种材料具有较大　硬度　。

（3）加速下沉的“蛟龙号”，若在经过某一密度均匀的海水区域时，迅速抛掉部分压载铁，使其所受浮力等于重力，不计水的阻力，则其将　C　。

A．继续加速下沉 B．减速下沉 C．匀速下沉 D．立即静止

（4）“蛟龙号”工作时，需要的总能量约为112KW•h，则其电源的质量约为　8　kg，为了对“蛟龙号”正常供电，串联的蓄电池不得少于　90　节。

（5）“蛟龙号”采用“深潜器无动力下潜上浮技术”，其两侧配备4块相同的压载铁，当其到达设定深度时，可抛卸其中2块压载铁，使其处于悬浮状态，从而实现各种实验作业，当“蛟龙号”悬停在工作区时，“蛟龙号”所受的浮力为　5.046×105　N，当每块铁块的体积为　2　m3时，才能使“蛟龙号”最大负载时实现悬浮静止状态。（设海水的密度ρ水＝1×103kg/m3，g取10N/kg，ρ铁＝8×103kg/m3）

（6）“蛟龙号”完成任务，乘员取出载荷上岸后，“蛟龙号”漂浮在海面上，由起重装置将其匀速竖直吊离水面，起重装置起吊拉力的功率随时间变化的图象如图所示，图丙中P2＝2P1．t1时刻“蛟龙号”的排水体积　11　m3．（不考虑水的阻力，g取10N/kg）

【解答】解：（1）“蛟龙号”深海潜水器在海水里与海面上的母船传递声音、图象、文字等信息，是利用水声通信系统发出的声波；

（2）潜水器“下五洋”最大的困难是客服深海海水产生的巨大压强，因为钛金属板硬度大，稳定性强，再由公式m＝ρv，可知，体积相同，密度越小，质量就越小，所以设计者选择了钛金属板作主材；

（3）抛掉部分压载铁，使其所受浮力等于重力，不计水的阻力，受的是平衡力，它将保持原状态做匀速下沉运动；故选C；

（4）电源的质量m＝http://www.zxxk.com＝8kg；

一节蓄电池的能量：W1＝UIt＝1.6V×60A×13×3600s＝4.5×106J，

蓄电池的节数＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com≈90（节）

（5）潜艇受到的浮力F浮＝ρgV＝1.0×103kg/m3×10N/kg×50.46m3＝5.046×105N；

“蛟龙号”悬浮时，所受浮力和重力是平衡力，

重力G＝mg+2m铁g＝（22000kg+220kg+3×80kg）×10N/kg+2×10N/kg×m铁＝224600N+2×10N/kg×m铁；

小铁块受到的浮力F1＝2ρgV铁＝2×1.0×103kg/m3×10N/kg×V铁；

所以G＝F浮+F1，

整理得：224600N+2×10N/kg×m铁＝5.046×105N+2×1.0×103kg/m3×10N/kg×V铁；

224600N+2×10N/kg×ρ铁V铁＝5.046×105N+2×1.0×103kg/m3×10N/kg×V铁；

代入数据得：V铁＝2m3。

（6）设在t1、t2时刻起重装置对探测器的拉力分别为F1、F2，探测器的速度为v，

t1时刻，探测器：F1+F浮＝mg，可得F1＝mg﹣F浮，

t2时刻，探测器：F2＝mg，

由题知，P2＝2P1，

即：F2v＝2F1v，

∴F2＝2F1，

∴mg＝2（mg﹣F浮）

F浮＝http://www.zxxk.commg＝http://www.zxxk.com×22×103kg×10N/kg＝1.1×105N，

∵F浮＝ρ水V排g，

∴V排＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝11m3。

故答案为：（1）声呐；（2）克服深海海水产生的巨大压强；硬度；（3）C；（4）8；90；（5）5.046×105；2；（6）11

20．电动自行车是倍受人们青睐的一种交通工具（如图所示）．它可以电动骑行，亦可以脚踏骑行。电动骑行时，蓄电池对车上电动机供电，电动机为车提供动力。下表是某型号电动自行车主要技术参数。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 整 车 | 整车质量 | 40kg |
| 最高车速 | ≤30km/h |
| 最大噪声 | ≤62dB |
| 蓄电池 | 电压 | 48V |
| 容量 | 12A．h |
| 电动机 | 额定电压 | 48V |
| 额定功率 | 240W |

（1）请你仔细观察电动自行车的构造，会发现很多地方用到了物理知识。请列举一例。示例：电动自行车的车座大而扁平，可减少压强。

答：　电动自行车的车轮有凹凸不平的花纹，增大摩擦

（2）行驶过程中轮胎与地面的总接触面积为0.01m2，当你骑着该电动自行车在平直的公路上行驶时，请估算地面受到的压强是多大？

（3）电动自行车以额定功率行驶时的工作电流是多大？

（4）蓄电池一次充足电可储存的电能是多少焦？（提示：蓄电池的额定容量，单位安时（Ah），它是供电电流多少安（A）和供电时间多少小时（h）的乘积。电池储存电能等于供电电压、供电电流和供电时间三者的乘积；即W＝UIt，公式中各量均用国际单位。）

（5）若蓄电池储存能量的80%用于电动自行车行驶克服阻力做功，电动自行车在平直的公路上匀速行驶时受到的平均阻力为40N，蓄电池充满一次电最多能连续电动行驶多远？

（6）从环保的角度，与摩托车相比，电动自行车有什么优缺点？（各举一条）



【解答】解：（1）例：电动自行车的车轮 可有凹凸不平的花纹，增大摩擦。

（2）估计身体的质量约为50kg，总重力G总＝m总g＝（50kg+40kg）×10N/kg＝900N，

F＝G总＝900N，

地面受到的压强：p＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝0.9×105Pa。

（3）由P＝UI可得，额定功率下的电流：I＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝5A，

（4）蓄电池储存的电能：W＝UIt＝48V×12A×3600s＝2.0736×106J。

（5）因蓄电池储存能量的80%用于电动自行车行驶克服阻力做功，

W80%＝Fs，即：2.0736×106J×80%＝40N×s，

s＝http://www.zxxk.com＝41472m。

（6）从环保的角度，与摩托车相比，电动自行车的优点是：无尾气、噪音小。

答：（1）电动自行车的车轮有凹凸不平的花纹，增大摩擦。

（2）地面受到的压强是0.9×105Pa。

（3）电动自行车以额定功率行驶时的工作电流是5A。

（4）蓄电池一次充足电可储存的能量是2073600J。

（5）蓄电池充满一次电最多能连续电动行驶41472m。

（6）从环保的角度，与摩托车相比，电动自行车无尾气、噪音小。

11．如图是某型号家用洗碗机的外形图，其部分参数如表所示。这种洗碗机的工作过程是：先打开进水阀使水箱内进水，再通过电加热管将水箱内的水加热至设定温度，然后电动机带动水泵将水箱中的热水抽出，通过喷水管冲洗洗碗机内的餐具。

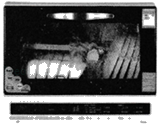
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 电源电压 | 频率 | 电加热管功率 | 设定水温 |
| 220V | 50Hz | 1400W | 70℃ |

（1）表中“50Hz”表示的含义是　这台家用洗碗机应在频率为50Hz的交流电路中使用

（2）已知该洗碗机一次标准洗涤程序的耗水量是9kg，耗电量是0.7kW•h，所需时间是125min。

①若某次标准洗涤时进水阀中水温为20℃，25分钟后即加热到设定的水温，则水箱中水吸收的热量是多少？电加热管的加热效率是多少？

②试通过计算说明洗碗机内的电动机功率大约是多少？



【解答】解：（1）表中“50Hz”表示的含义是：这台家用洗碗机应在频率为50Hz的交流电路中使用；

（2）①水箱内的水升温时吸收的热量：

Q吸＝cm△t＝4.2×103J/（kg•℃）×9kg×（70℃﹣20℃）＝1.89×106J；

由P＝http://www.zxxk.com得，电加热管通电时消耗的电能：

W1＝P1t＝1400W×25×60s＝2.1×106J；

电加热管加热时的效率：

η＝http://www.zxxk.com×100%＝http://www.zxxk.com×100%＝90%；

②洗碗机总共消耗的电能：

W总＝0.7kW•h＝2.52×106J；

电动机工作时消耗的电能

W2＝W总﹣W1＝2.52×106J﹣2.1×106J＝4.2×105J；

电动机功率：

P2＝http://www.zxxk.com＝http://www.zxxk.com＝70W。

答：（1）这台家用洗碗机应在频率为50Hz的交流电路中使用；

（2）①水箱中水吸收的热量是1.89×106J；电加热管的加热效率是90%；

②洗碗机内的电动机功率大约是70W。