



答案及解析

第一部分 | 压轴题猜押

▼ 第6题 开放、推理题

1. 吹气时,乒乓球上方的空气流速加快,压强变小,乒乓球下方的大气压不变,乒乓球下方大气压大于上方气体压强,形成向上的压力差,乒乓球不会掉下来 飞机起飞时获得升力(答案不唯一)

【解析】答案1:吸气时,乒乓球上面的空气被吸走,压强变小,乒乓球下方的大气压不变,乒乓球下方大气压大于上方气体压强,形成向上的压力差,乒乓球不会掉下来;应用有用吸管吸饮料、或钢笔吸墨水等。
答案2:吹气时,乒乓球上方的空气流速加快,压强变小,乒乓球下方的大气压不变,乒乓球下方大气压大于上方气体压强,形成向上的压力差,乒乓球不会掉下来;应用有飞机起飞时获得升力等。

2. a 运动员从 a 到 b 的过程中动能和重力势能如何变化 重力势能减小、动能增大(合理即可)

【解析】运动员在比赛过程中,质量不变,所处高度最高时,重力势能最大,由图乙可知, a 点的高度最高,故运动员在 a 点时的重力势能最大。运动员从 a 到 b 的过程中,质量不变,高度变小,重力势能变小,速度变大,动能变大,部分重力势能转化为动能,由于要克服阻力做功,一部分机械能转化为内能,其机械能会变小;运动员从 b 到 c 的过程中,质量不变,高度变大,重力势能变大,速度变小,动能变小,一部分动能转化为重力势能,由于要克服阻力做功,一部分机械能转化为内能,机械能减小;运动员从 c 到 d 的过程中,质量不变,高度变小,重力势能变小,速度变大,动能变大,部分重力势能转化为动能,由于要克服空气阻力做功,一部分机械能转化为内能,其机械能会变小。可从上述过程中任取某一环节提问并作答。

3. 采用了三级固态燃料火箭进行助推 力能改变物体的运动状态(合理即可) 【解析】物理信息:采用了三级固态燃料火箭进行助推;物理知识:力能改变物体的运动状态。

物理信息:太阳能储存板在夜间也可供电;物理知识:太阳能储存板可将化学



能转化为电能。物理信息：保卫着祖国大海的国产新一代核潜艇；物理知识：核潜艇是利用核裂变来提供能量的。

4. 沿 A 点切线方向斜向上做匀速直线运动 根据牛顿第一定律,运动的物体在不受外力时,将保持匀速直线运动状态 【解析】

由牛顿第一定律可知,运动的物体在不受外力时,将保持匀速直线运动状态。小球到达 A 点时处于运动状态,方向沿 A 点的切线方向向上,若小球在 A 点突然不受力的作用,小球将沿 A 点切线方向斜向上做匀速直线运动。

5. 错误 物体离地高度一定,重力势能一定,从光滑斜面下滑到底端时转化为的动能也一定,所以到达底端时的速度相同 【解析】

由题意可知,物体离地高度一定,则物体重力势能一定,从光滑斜面下滑到底端时,由于没有摩擦力做功,所以重力势能会全部转化为动能,则动能也是一定的,所以物体到达底端时的速度是相同的,说明小明的猜想是错误的。

6. 大于 小球的机械能逐渐减少,小球在同一高度的重力势能相等,所以小球在 B 处的动能小于在 A 处的动能,小球质量不变,故 v_A 大于 v_B 【解析】

由图可知,每次小球反弹后到达的最高点都比前一次的最高点要低,说明小球运动过程中有机械能损失,其机械能逐渐变小,则小球在 A 点的机械能大于在 B 点的机械能;同一小球所处的高度相同,则重力势能相同,因机械能是物体动能与势能的总和,所以小球在 A 点的动能大于在 B 点的动能,由于小球的质量不变,所以小球经过相同高度的 A 、 B 两点时的速度 v_A 大于 v_B 。

▼第17题 简单实验题

1. (1)暗 (2)不能在纸板上看到反射光 (3)反射角与入射角的大小关系 (4)反射光线、入射光线和法线在同一平面内 【解析】(1)在比较明亮的环境中,会看不清实验用的光束,不便观察实验现象,所以应在比较暗的环境中进行实验。(2)如果纸板没有与平面镜垂直放置,由于法线与镜面垂直,且反射光线、入射光线、法线在同一平面内,当光贴着纸板沿 EO 方向入射时,不能在纸板上看到反射光。(3)多次改变光束的入射角度,量出入射角和反射角,然后进行比较,目的是探究反射角与入射角的大小关系。(4)将纸板 B 的上半部分向后折,如题图乙所示,发现在纸板 B 的下半部分能观察到反射光,上半部分不能观察到反射光,此实验现象说明反射光线、入射光线和法线在同一平面内。

2. (1)确定像的位置 (2)薄 (3) A 大小相等

【解析】(1)实验中用玻璃板代替平面镜,主要是利用玻璃的透光性好,可以观察到玻璃板的另一侧,便于确定像的位置;(2)玻璃板的两个面都能成像,玻璃板越厚,两个像距离越远,因此实验时需采用较薄的玻璃板,使两个反射面成的像几乎重合,使实验简单化;(3)点燃蜡烛 A ,从蜡烛 A 侧透过玻璃板观察,把与 A 完全相同的蜡烛 B 放在 A 成的像的位置,观察到 B 与 A 成的像完全重合,说明像与物大小相等。

3. (1)0.27 (2)小于 (3) A (4)缓 【解析】(1)由图可知,刻度尺的分度值为 1 cm ,小车在 AC 段运动的路程为 $s_{AC} = 80.0\text{ cm} = 0.8\text{ m}$,小车在 AC 段运动的时间 $t_{AC} = 3\text{ s}$,小车在 AC 段运动的平均速度:

$$v_{AC} = \frac{s_{AC}}{t_{AC}} = \frac{0.8\text{ m}}{3\text{ s}} \approx 0.27\text{ m/s}.$$

(2)小车在 AB 段运动的路程为 $s_{AB} = 80.0\text{ cm} - 40.0\text{ cm} = 40.0\text{ cm}$,小车在 AB 段运动的时间 $t_{AB} = 2\text{ s}$,小车在 AB 段运动的平均

$$\text{速度: } v_{AB} = \frac{s_{AB}}{t_{AB}} = \frac{40.0\text{ cm}}{2\text{ s}} = 20.0\text{ cm/s} = 0.2\text{ m/s};$$

由以上分析可知, $v_{AB} < v_{AC}$,所以小车在前半程的平均速度小于全程的平均速度。(3)小强想测量小车在整个运动过程中后半程的平均速度,但小车在 B 点时的速度不为零,所以小车应从 A 点静止释放。



(4) 为了方便计时,应让小车运动的时间尽可能长一些,则要使斜面的坡度缓一些。

4. (1)-3 (2) 受热均匀 (3) 晶体 CD

【解析】(1) 由图乙知温度计的分度值为 1°C , 且刻度“10”在“0”以下, 故为“零下”, 此时温度计的示数为 -3°C 。(2) 把装有碎冰块的试管放到装有水的大烧杯中加热, 此方法称为水浴法, 主要目的是使碎冰块受热均匀。(3) 晶体有固定的熔点, 晶体熔化时的特点为吸收热量、温度保持不变, 由图丙可知, 冰熔化时温度保持不变, 所以冰是晶体; 当冰全部融化成水后继续加热, 水的温度逐渐升高, 由于水的比热容比冰大, 所以水升温的速度比冰慢, 由图丙可知, 冰全部融化成水后继续加热时, 其温度随时间变化的图线是 CD。

5. (1) 停表 (2) 前 (3) 98 初温 **【解析】**(1) 实验中除温度计外, 还需要测量时间, 要用到停表。(2) 沸腾前, 上层的水温度较低, 水蒸气遇到低温的水发生液化, 气泡体积减小, 故图甲是水沸腾前的现象。(3) 水沸腾后温度不变, 其图像在该阶段应该是一条平行于时间轴的线段, 观察图像可知水温达到 98°C 后不再升高, 所以水的沸点是 98°C ; 由图乙知, 两组实验水温升高的速度相同, 相同时间内吸收的热量也相同, 所用水的质量相同, 当加热时间为 0 时, I 对应的温度为 92°C , II 对应的温度为 90°C , 所以两组图线不同的原因是水的初温不同。

6. (1) ①轻敲 ②磁场 (2) 条形 右

【解析】(1) ①在玻璃板上均匀撒上一层铁屑, 再将玻璃板放在条形磁体上方, 然后轻敲玻璃板, 观察铁屑的分布情况。铁屑原来没有磁性, 但在磁场的作用下能够获得磁性, 即铁屑被磁化了, 被磁化后的铁屑可显示磁场方向; ②再在玻璃板上放一些小磁针, 小磁针静止时 N 极所指的方向就是该点的磁场方向。(2) 由图丙可看出, 通电螺线管外部的磁场与条形磁体周围的磁场相似; 根据小磁针的指向或安培定则可知, 螺线管的右端是 N 极。

7. (1) 摩擦力 (2) 静止 (3) 相等 (4) 同一直线

【解析】(1) 图乙所示的实验装置中选用了小车, 相对于图甲来说, 可以减小摩擦力对实验的影响。(2) 匀速直线运动状态难以确定, 故实验中通过观



察小车是否保持静止,确定其是否处于平衡状态。
(3) 实验时,左右两盘放质量相等的砝码,小车保持静止。向左盘中再添加一个砝码,小车将运动,这表明彼此平衡的两个力大小相等。(4) 保持 F_1 、 F_2 的大小不变,把小车转过一个角度,然后松手,观察到小车转动,最后恢复到静止状态,说明彼此平衡的两个力必须在同一直线上。

8. (1) 灵敏电流计的指针是否发生偏转 (2) C

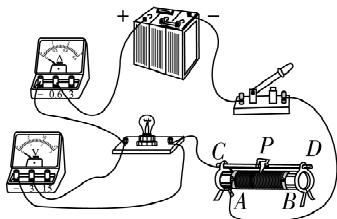
(3) 机械能转化为电能 (4) 在磁场方向相同时,感应电流的方向与导体切割磁感线的方向是否有关

【解析】(1) 通过观察灵敏电流计的指针是否发生偏转来判断电路中是否有感应电流产生。
(2) 导线 ab 在磁场中静止,换用磁性更强的蹄形磁体,导线 ab 没有做切割磁感线运动,不会产生感应电流,故 A 不符合题意。将单根导线 ab 换成匝数很多的线圈在磁场中静止,导体没有做切割磁感线运动,不会产生感应电流,故 B 不符合题意。由图知,磁感线方向是从上向下的,导线 ab 水平向左或向右运动,斜向上或斜向下运动,都切割磁感线,都会产生感应电流,灵敏电流计指针都会发生偏转,故 C 符合题意。导线 ab 竖直向上或竖直向下运动时,运动方向与磁场方向平行,导线 ab 没有做切割磁感线运动,不会产生感应电流,灵敏电流计指针不发生偏转,故 D 不符合题意。故选 C。
(3) 闭合电路中的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时,电路中产生感应电流,这种现象叫电磁感应现象,其能量转化是机械能转化为电能。
(4) 感应电流的方向与磁场方向和导体切割磁感线的方向有关。根据题中实验现象提出可探究的科学问题为:在磁场方向相同时,感应电流的方向与导体切割磁感线的方向是否有关。



▼ 第 18 题 测量类实验

1. (1) ①等臂 ②右 ③40 36 ④ 0.9×10^3 (2) 偏大 【解析】(1) ①天平的动力臂等于阻力臂, 是等臂杠杆; ②由图甲知, 指针指在分度盘中央刻度线的左侧, 应该将平衡螺母向右调节; ③由图乙可知, 量筒中待测液体的体积 $V = 40 \text{ mL} = 40 \text{ cm}^3$, 量筒中待测液体的质量: $m = m_1 - m_2 = 96.6 \text{ g} - 60.6 \text{ g} = 36 \text{ g}$; ④待测液体的密度: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{36 \text{ g}}{40 \text{ cm}^3} = 0.9 \text{ g/cm}^3 = 0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。(2) 若将待测液体倒入量筒中时, 有液体沾到量筒内壁上, 则所测液体的体积偏小, 根据密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 知测得待测液体的密度值偏大。
2. (1) 标尺左端零刻度线处 右 (2) 48 (4) 标记 1.1×10^3 (5) 偏小 【解析】(1) 将托盘天平放在水平台上后, 应将游码拨到标尺左端零刻度线处; 指针静止时指在分度盘中央刻度线的左侧, 要使横梁平衡水平, 应向右调节平衡螺母, 直到指针指在分度盘的中线处。(2) 由图甲知天平标尺的分度值为 0.2 g , 游码对应刻度值为 3 g , 砝码质量为 45 g , 则鸡蛋的质量 $m = 45 \text{ g} + 3 \text{ g} = 48 \text{ g}$ 。(4) 取出鸡蛋, 用装有 50 mL 水的量筒往烧杯中加水, 直到水面达到标记处, 则鸡蛋的体积等于所加水的体积, 即 $V = V_{\text{加水}} = 50 \text{ mL} - 6 \text{ mL} = 44 \text{ mL} = 44 \text{ cm}^3$; 则鸡蛋的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{48 \text{ g}}{44 \text{ cm}^3} \approx 1.1 \text{ g/cm}^3 = 1.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。(5) 取出鸡蛋时会带出一定数量的水, 再加水达到标记处时, 所加水的体积偏大, 则鸡蛋体积的测量值偏大, 由密度公式可知, 鸡蛋密度的测量值偏小。
3. (1) 如图所示 (2) 断开 电流表未调零 (3) 0.28 变大 (4) 不是 灯丝电阻随温度的升高而增大 (5) 电压表并联在滑动变阻器两端



【解析】(1) 滑动变阻器滑片右滑时电路中电流变



小,说明滑动变阻器滑片右滑时其接入电路的电阻变大,故应将滑动变阻器的 A 接线柱接入电路。

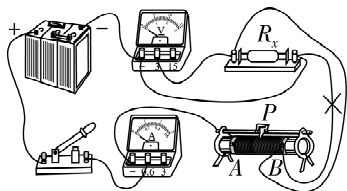
(2) 连接电路的过程中,为保护电路,开关应处于断开状态;检查电路时(开关是断开的)发现电流表指针指在零刻度线的左侧,说明电流表使用前未调零。

(3) 由图丙可知,电流表选用的量程是 $0 \sim 0.6 \text{ A}$,分度值是 0.02 A ,示数为 0.28 A ;灯丝烧断后,电压表与滑动变阻器、开关、电流表、电源组成通路,此时电压表测电源电压,所以电压表的示数会变大。

(4) 由图丁中 A 图线可以看出,灯泡的 $I-U$ 图像不是一条直线,即灯泡两端的电压与通过灯泡的电流的比值不是一个定值,说明灯泡电阻不是一个定值,其原因是灯丝的电阻随温度的升高而增大。

(5) 由图丁的 B 图线可知,当电压表示数为 0 时,电路中有较大的电流;当电压表示数增大时,电流反而减小,其变化规律与 A 图线相反,符合滑动变阻器中的电流随电压变化的规律,因此可判断这组同学把电压表并联在了滑动变阻器两端。

4. (1) 如图所示 (2) 电流表短路 (3) 0.26 5 B
(4) ③电阻箱 R_0



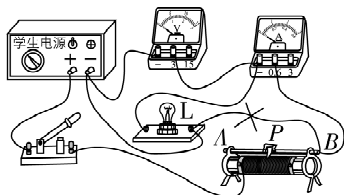
【解析】(1) 原电路中,电阻 R_x 和电压表被短路, R_x 应与变阻器串联,电压表应与电阻 R_x 并联,电路连接如图所示。(2) 刚闭合开关,发现电压表示数为 1 V ,小于电源电压,说明电路为通路,电流表的示数为 0 ,说明电流表没有接入电路,则故障是电流表短路。(3) 由图乙可知,电流表选用小量程,分度值为 0.02 A ,示数为 0.26 A ,由欧姆定律可得,待测电阻 R_x 的阻值:
$$R_x = \frac{U}{I} = \frac{1.3 \text{ V}}{0.26 \text{ A}} = 5 \Omega$$
;若要将电压表的示数调到 2.0 V ,即增大待测电阻两端的电压,根据串联电路的电压规律,应减小变阻器两端的电压,由串联分压原理可知,应减小变阻器连入电路中的电阻,故滑片应向 B 端移动。(4) 实验步骤:
①按电路图连接电路,闭合开关 S_1 前,将电阻箱 R_0 的阻值调至最大,并将滑片 P 置于 a 端。②闭合开



关 S_1 和 S_3 调节滑片 P , 使电流表指针指在适当的位置, 记下此时电流表的示数 I 。③断开开关 S_3 , 再闭合开关 S_2 , 保持滑动变阻器滑片 P 位置不变, 调节电阻箱, 使电流表的示数仍为 I 。由步骤②③知, 两次电路中电流相等, 由欧姆定律知, 两端电压相等, 则两步骤中电路总电阻相等, 滑片位置不变, 所以 $R_x = R_0$ 。

5. (1) 如图所示 (2) 断路 (3) A 0.7 灯泡的电

阻随温度的升高而增大 (4) ① $U - U_{\text{额}}$ ③ $U_{\text{额}} \times \frac{U_1}{R_0}$



【解析】(1) 原电路图中, 电流表与灯泡并联, 电压表串联在电路中, 在测小灯泡额定功率的实验中, 电压表应并联在灯泡两端, 电流表与灯泡串联在电路中。(2) 闭合开关, 发现电流表无示数, 说明电路可能断路, 电压表有示数, 说明电压表与电源连通, 则与电压表并联的电路以外的电路是完好的, 与电压表并联的部分断路了, 即该电路的故障可能是灯泡断路。(3) 当电压表的示数为 1.5 V 时, 灯泡两端电压小于灯泡额定电压 2.5 V , 为使灯泡正常发光, 应增大灯泡两端的电压, 根据串联电路电压规律, 应减小变阻器两端的电压, 根据分压原理, 应减小变阻器接入电路的阻值, 故应向 A 端移动滑片 P ; 当电压表的示数为 2.5 V 时, 电流表的示数如图乙所示, 电流表选用小量程, 分度值为 0.02 A , 示数为 0.28 A , 小灯泡额定功率为: $P = U'I = 2.5 \text{ V} \times 0.28 \text{ A} = 0.7 \text{ W}$; 灯泡的电阻随温度的升高而增大, 故通过小灯泡的电流与其两端的电压不成正比。(4) ①闭合开关 S 、 S_1 , 断开开关 S_2 , L 、 R_0 和滑动变阻器串联, 电压表测 R_0 与滑动变阻器两端的电压, 为使小灯泡正常发光, 小灯泡两端电压为 $U_{\text{额}}$, 由串联电路电压规律知, 电压表示数为 $U - U_{\text{额}}$; ③在步骤①中, 灯泡、 R_0 和滑动变阻器串联, 电压表测定值电阻 R_0 和滑动变阻器两端的总电压, 在步骤②中, 灯泡、 R_0 和滑动变阻器仍串联, 电路连接方式不变, 各电阻的大小和通过的电流不变, 灯泡仍正常工作, 此时电



压表测定值电阻两端的电压,根据串联电路电流特

点和欧姆定律,小灯泡额定电流为 $I_{\text{额}} = I_0 = \frac{U_1}{R_0}$,则小

灯泡额定功率为: $P_{\text{额}} = U_{\text{额}} I_{\text{额}} = U_{\text{额}} \times \frac{U_1}{R_0}$ 。

▼ 第 19 题 探究类实验

1. (1) 匀速 (2) 2.2 (3) 压力大小 乙、丙 (4) 错误 (5) 不一定 【解析】(1) 实验时, 用弹簧测力计沿水平方向拉动木块 A, 使其在水平木板上做匀速直线运动, 根据二力平衡的知识可知, 此时弹簧测力计示数的大小等于木块 A 受到的滑动摩擦力的大小。(2) 甲实验中, 测力计分度值为 0.2 N, 示数为 2.2 N, 则木块 A 受到的摩擦力为 2.2 N。(3) 比较甲、乙实验可知, 接触面的粗糙程度相同, 压力不同, 故可以探究滑动摩擦力的大小与压力大小的关系; 探究滑动摩擦力的大小与接触面的粗糙程度的关系时, 要控制压力大小相同, 接触面的粗糙程度不同, 故比较乙、丙两次实验可以探究滑动摩擦力的大小与接触面的粗糙程度的关系。(4) 探究滑动摩擦力的大小与接触面积的大小是否有关时, 要控制压力大小和接触面的粗糙程度相同, 接触面积不同, 甲、丁两次实验中, 木块对水平面的压力不同, 没有控制变量, 故他的结论是错误的。(5) 由图戊所示实验可知, 拉动长木板时木块 A 保持不动, 木块 A 处于平衡状态, 受到的滑动摩擦力的大小等于测力计的示数, 所以实验时不一定要匀速拉动长木板。
2. (1) 海绵的凹陷程度 (2) 受力面积一定时, 压力越大, 压力的作用效果越明显 (3) 乙、丙 (4) = 木板的形变不明显 (5) 没有控制压力大小相同 【解析】(1) 题图甲、乙、丙中是通过观察海绵的凹陷程度来比较压力作用效果的, 采用了转换法。(2) 图甲、乙中海绵的受力面积相同, 压力不同, 海绵的凹陷程度不同, 故比较甲、乙两图可说明: 受力面积一定时, 压力越大, 压力的作用效果越明显。(3) 要得出压力一定时, 受力面积越小, 压力的作用效果越明显的结论, 应控制压力相同, 受力面积不同, 故应比较图乙、丙两图。(4) 图丙和图丁中支持面受到的压力相同, 受力面积也相同, 根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知, 图丙中海绵受到的压强 p 和图丁中木板受到的压强 p' 的大小关系为 $p = p'$, 实验中选择海绵而不是



木板的主要原因是木板的形变不明显。(5)图戊中,将小桌换成砖块,并将砖块沿竖直方向切成大小不同的两块,由于没有控制两砖块对海绵的压力大小相同,所以不能得出压力的作用效果与受力面积无关的结论。

3. (1)不漏气 B (2)800 (3)增大 (4)密度

(5) $\frac{\rho_{\text{水}} h_4}{h_2}$ 【解析】(1)用手轻轻按压几下橡皮膜,

如果U形管中的液面升降灵活,则说明装置不漏气;若在使用压强计前,发现U形管内液面已有高度差,只需要将软管取下,再重新安装,这样U形管中两管上方的气体压强就是相等的(都等于大气压),当橡皮膜没有受到压力时,U形管中的液面就是相平的,故B正确。(2)U形管左右两侧水面的高度差 $h = 8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}$,则U形管内外的气压差为: $p = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.08 \text{ m} = 800 \text{ Pa}$ 。(3)分析图②、图③的实验现象知,液体的密度相同,探头所处的深度不同,深度越深,U形管两侧液面的高度差越大,液体内部压强越大,故得出结论:同种液体中,液体压强随液体深度的增加而增大。(4)分析图③、图④的实验知,探头所处的深度相同,液体的密度不同,且密度越大,U形管两侧液面的高度差越大,液体内部压强越大,故得出结论:在深度相同时,液体的密度越大,压强越大。(5)实验时,橡皮膜两侧受到的压强的大小关系容易观察到,所以可利用水和未知液体在橡皮膜处的压强相等来计算橡皮膜右侧液体的密度,因此需要测量待测液体和水到橡皮膜中心的深度,橡皮膜变平时,橡皮膜左侧和右侧受到的压强相等,即 $p_{\text{左}} = p_{\text{右}}$,根据液体压强公式得 $\rho_{\text{水}} gh_4 = \rho gh_2$,解得待

测液体密度的表达式为 $\rho = \frac{\rho_{\text{水}} h_4}{h_2}$ 。

4. (1)1 N (2)排开液体的体积 (3)①③④ (4)D

(5) 1×10^{-4} 1.2×10^3 【解析】(1)由图①可知,金属块的重力 $G = 9 \text{ N}$,由图③知金属块浸没在水中时所受的浮力: $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}③} = 9 \text{ N} - 8 \text{ N} = 1 \text{ N}$ 。(2)由图甲中①②③知,金属块排开液体的体积改变时弹簧测力计的示数改变,利用称重法知金属块



所受浮力改变,由此可得出的结论是浮力的大小与物体排开液体的体积有关。(3)为了探究浮力大小与物体浸没在液体中的深度有无关系,要控制液体的密度相同,金属块排开液体的体积相同,只改变金属块浸没在液体中的深度,故可选用①③④图的装置来进行实验。(4)金属块从刚接触水面至刚好浸没在水中,排开水的体积越来越大,所以其所受的浮力越来越大;金属块完全浸没在水中后,金属块排开液体的体积不再变化,金属块所受的浮力不再变化,所以金属块在图甲中从①位置到④位置过程中,所受浮力先变大后保持不变,如图乙所示的A、B、C、D四个图中,图D符合分析。(5)金属块浸没在水中时受到的浮力: $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}③} = 9 \text{ N} - 8 \text{ N} = 1 \text{ N}$,金属块浸没,排开水的体积等于金属块的体积,即 $V_{\text{排}} = V$,由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可得金属块的体积为: $V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$; 由

图⑤可知,弹簧测力计示数为 7.8 N ,根据称重法知该金属块浸没在盐水中受到的浮力为: $F'_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}⑤} = 9 \text{ N} - 7.8 \text{ N} = 1.2 \text{ N}$,金属块浸没在水和盐水中时,排开液体的体积相同,都等于金属块的体积,由公

$$\text{式 } F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} \text{ 可得盐水的密度: } \rho_{\text{盐水}} = \frac{F'_{\text{浮}}}{g V_{\text{排}}} = \frac{1.2 \text{ N}}{10 \text{ N/kg} \times 1 \times 10^{-4} \text{ m}^3} = 1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3。$$

5. (1) 小球撞击木块后木块运动距离的大小 (2) 不同

质量相同的物体,速度越大,动能越大 (3) 增大木块的质量(答案不唯一) (4) 不正确 未保持

接触面的粗糙程度相同 【解析】(1) 实验中,通过

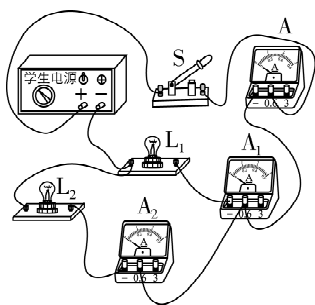
小球撞击木块后木块运动距离的大小来反映小球动能的大小,这里用到了转换法;(2) 让同一小球从斜面的不同高度由静止滚下,小球到达水平木板时,速度不同,可以发现释放小球的高度 h 越高,木块被撞得越远,由此可以得出的结论是:质量相同的物体,速度越大,动能越大;(3) 若小球由静止释放的高度一定,为了防止木块滑出木板,可以增大木块的质量,从而增大木块受到的摩擦力,减小木块在木板上滑行的距离;(4) 探究动能大小与质量的关系,根据控制变量法,要保证物体的质量不同

而其他条件相同,操作应为了让不同质量的两个小球从同一高度由静止释放,观察木块在相同接触面上运动的距离,图乙中错误的操作是两次实验中未保持接触面的粗糙程度相同,不能通过木块移动的距离来比较小球动能的大小。

6. (1)平衡 左 (2)1.5 (3)不变 (4)顺时针

(5)避免偶然性,得出普遍结论 【解析】(1)杠杆静止或绕支点缓慢匀速转动时是处于平衡状态,图甲中杠杆处于静止状态,此时杠杆处于平衡状态。图甲中杠杆的左端上翘,平衡螺母应向上翘的左端移动,使杠杆在水平位置平衡。(2)设杠杆一小格长为 L ,根据杠杆平衡条件可知: $2 \times 0.5 \text{ N} \times 3L = F_B \times 2L$,解得 $F_B = 1.5 \text{ N}$ 。(3)力臂等于支点到力的作用线的距离,竖直向下拉弹簧测力计,使杠杆从水平位置缓慢匀速转过一定角度,如图丙所示,此过程中,弹簧测力计拉力的力臂变小,钩码对杠杆的拉力的力臂也变小,根据数学知识可知,动力臂和阻力臂的比值是不变的,又因为钩码对杠杆的拉力不变,即阻力不变,所以弹簧测力计的拉力大小不变。(4)根据杠杆平衡条件知要使弹簧测力计示数减小,在阻力和阻力臂不变的情况下,需要增大动力臂,当拉力方向与杠杆垂直时,动力臂最长,拉力最小,所以需要将弹簧测力计绕 B 点顺时针转动。(5)进行多次实验是为了避免偶然性,得出普遍结论。

7. (1)如图所示 (2)断 (3)0.24 不同 (4)避免偶然性,寻找普遍规律



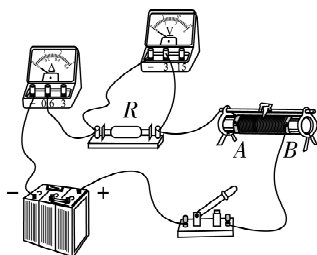
【解析】(1)根据题图甲可知,该电路为并联电路,电流表 A 测干路电流, A_1 测 L_1 支路电流, A_2 测 L_2 支路电路,实物连接如图所示。(2)由电路图知灯泡 L_1 和 L_2 并联,在实验过程中, L_2 突然熄灭, L_1 亮度不变,所以电路可能出现的故障是 L_2 断路,若 L_2



短路, L_1 也会同时被短路, 不会发光。(3)(4) 由图丙知电流表选用的量程为 $0 \sim 0.6 \text{ A}$, 分度值为 0.02 A , 示数为 0.24 A ; 之所以得出“并联电路中, 干路电流等于各支路电流之和, 且各支路的电流相等”, 是因为选用了两个规格相同的小灯泡并联在电路中进行实验, 该结论不具有普遍性; 为了避免偶然性, 寻找普遍规律, 应该换用不同规格的灯泡多次实验。

8. (1) 灯泡亮度 (2) 控制变量法 (3) A、B (4) 横截面积 (5) C (6) 电流表 【解析】(1) 将不同的电阻丝接入电路, 电路中的电流大小不同, 灯泡亮度不同, 因此实验中是通过观察灯泡亮度来比较电阻大小的, 这种研究问题的方法叫转换法。(2) 影响导体电阻大小的因素有: 导体的材料、长度和横截面积, 在研究导体电阻与其中某个因素的关系时, 要采用控制变量法, 所以本实验采用的研究方法除转换法外还有控制变量法。(3) 要探究导体的电阻与导体材料的关系, 应控制导体的长度和横截面积相同, 材料不同, 因此应将编号为 A、B 的电阻丝接入电路进行实验。(4) 编号为 B、C 的两根电阻丝的长度和材料相同, 横截面积不同, 故选用这两根电阻丝可以验证导体的电阻大小与导体的横截面积的关系。(5) 编号为 C、D 的两根电阻丝的材料和横截面积相同, 长度不同, 选用这两根电阻丝进行实验可得出结论: 在材料和横截面积相同时, 导体长度越长, 电阻越大; 该结论被实际应用到了滑动变阻器的工作原理中, 故选 C。(6) 实验中发现小灯泡的亮度变化不明显, 说明电路中电流变化较小; 由于电流表能精确测量电流的大小, 所以可以在电路中串联一个电流表代替小灯泡完成实验。

9. (1) 如图所示 (2) 调节电流表的调零螺丝, 使指针指到零刻度线处 (3) 定值电阻 R 短路 (4) 正比 (5) ①2 左 ②小龙实验时定值电阻两端的电压更大





【解析】(1) 连接电路时, 滑动变阻器应按一上一下的连接方式串联在电路中, 电压表应与定值电阻并联, 由图丙知电压表选用 $0 \sim 3 \text{ V}$ 量程。(2) 由图乙可知, 闭合开关前, 电流表指针没有对准零刻度线, 原因是电流表没有调零; 接下来的操作是: 调节电流表的调零螺丝, 使指针指到零刻度线处。(3) 电流表有示数, 说明电路为通路, 电压表无示数, 可能是与电压表并联的部分短路, 因此故障可能是与电压表并联的定值电阻 R 短路了。(4) 分析表格数据可知, 电压与电流的比值是定值, 从而可得出结论: 电阻一定时, 通过导体的电流与导体两端的电压成正比。(5) ①由图丙知, 电压表选用 $0 \sim 3 \text{ V}$ 量程, 分度值为 0.1 V , 示数为 2 V ; 将定值电阻由 5Ω 改接成 10Ω 的电阻, 根据串联分压原理可知, 定值电阻两端的电压增大; 探究电流与电阻的关系的实验中, 应控制定值电阻两端的电压不变, 根据串联电路电压的规律可知应增大滑动变阻器分得的电压, 由分压原理知, 应增大滑动变阻器连入电路中的电阻, 所以滑片应向左端移动, 使电压表的示数不变。

②在图丁中电流相同 (0.1 A) 时, a 对应的 $\frac{1}{R}$ 为 $0.05 \Omega^{-1}$, 即 $R = 20 \Omega$, 定值电阻两端的电压 $U = IR = 0.1 \text{ A} \times 20 \Omega = 2 \text{ V}$, 此时 b 对应的 $\frac{1}{R}$ 小于 $0.05 \Omega^{-1}$, 即 R' 大于 20Ω , 定值电阻两端的电压 U' 大于 2 V , 因此图线 b 比图线 a 更陡的原因可能是: 小龙在实验时定值电阻两端的电压更大。

10. (1) 同一高度 (2) 放大 投影仪 右 (3) C

(4) 远离

【解析】(1) 实验前应先调节蜡烛的焰心、凸透镜的光心和光屏的中心在同一高度, 目的是使烛焰的像成在光屏中央。(2) 由题知凸透镜的焦距是 10 cm , 图甲中蜡烛在 35.0 cm 刻度线处, 此时物距为 $50.0 \text{ cm} - 35.0 \text{ cm} = 15.0 \text{ cm}$, 蜡烛在一倍焦距与二倍焦距之间时, 成倒立放大的实像, 这是投影仪的成像原理; 近视眼镜是凹透镜, 凹透镜对光线有发散作用, 能使光线延迟会聚, 使成像位置后移, 所以光屏要远离凸透镜, 即光屏应向右移。(3) 给装有凸透镜的狙击步枪的瞄准镜



包一层网格布,此时网格布处在凸透镜的一倍焦距以内,狙击手通过这样的瞄准镜瞄准目标,看到的仍是一个完整的像,只是由于网格布的阻挡,射向凸透镜的光线减少,像变暗了一些,故选 C。

(4) 由图丙可知,成实像的像距 v 与时间 t 的大致变化关系是时间越长像距越小,根据“物远像近像变小”可知,蜡烛是向远离凸透镜的方向移动的。



▼第20题 力热综合应用

1. (1) $1 \times 10^6 \text{ Pa}$ (2) $1.5 \times 10^8 \text{ J}$ (3) 20 m/s

【解析】(1) 该巴士空车静止时对地面的压力 $F = G = mg = 4 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 4 \times 10^4 \text{ N}$, 则该巴士空车静止时对地面的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{4 \times 10^4 \text{ N}}{4 \times 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 1 \times 10^6 \text{ Pa};$$

(2) 该巴士在平直路面空车匀速行驶, 处于平衡状态, 所受的牵引力 $F_{\text{牵}} = f = 3\,000 \text{ N}$, 牵引力做的功 $W = F_{\text{牵}} s = 3\,000 \text{ N} \times 50 \times 10^3 \text{ m} = 1.5 \times 10^8 \text{ J}$;

(3) 根据 $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv$ 可知, 测试时的车速 $v = \frac{P}{F_{\text{牵}}} =$

$$\frac{60 \times 10^3 \text{ W}}{3\,000 \text{ N}} = 20 \text{ m/s}。$$

2. (1) 改变力的方向 (2) 0.4 m/s (3) 240 W

(4) 400 J 【解析】(1) 由图乙可知, A 是定滑轮, 使用 A 滑轮的好处是可以改变力的方向; (2) 由图乙可知绳子承担物重的股数 $n = 2$, 绳子自由端移动的距离: $s = nh = 2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}$, 绳子自由端移动的速度:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{4 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 0.4 \text{ m/s};$$

(3) 拉力的功率: $P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} =$

$$Fv = 6 \times 10^2 \text{ N} \times 0.4 \text{ m/s} = 240 \text{ W};$$

(4) 因为不计绳重和摩擦时有 $F = \frac{1}{n} (G + G_{\text{动}})$, 所以动滑轮的重力: $G_{\text{动}} = nF - G = 2 \times 6 \times 10^2 \text{ N} - 1\,000 \text{ N} = 200 \text{ N}$, 克服动滑轮重做的额外功: $W_{\text{额}} = G_{\text{动}} h = 200 \text{ N} \times 2 \text{ m} = 400 \text{ J}$ 。

3. (1) 超声波 (2) $1.2 \times 10^8 \text{ N}$ (3) $3.5 \times 10^4 \text{ Pa}$

(4) 40% 【解析】(1) 声呐系统是利用超声波来工作的; (2) 南昌舰满载时, 漂浮在水面上, 由阿基米德原理可知, 其满载时所受浮力等于排开水的重力, 见有 $F_{\text{浮}} = G_{\text{水}} = m_{\text{水}} g = 1.2 \times 10^7 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1.2 \times 10^8 \text{ N}$; (3) 此反潜直升机对南昌舰的压强为:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G_{\text{机}}}{S} = \frac{42\,000 \text{ N}}{1.2 \text{ m}^2} = 3.5 \times 10^4 \text{ Pa};$$

(4) 完全燃烧 1 t 柴油放出的热量 $Q_{\text{放}} = m_{\text{柴油}} q_{\text{柴油}} = 1 \times 10^3 \text{ kg} \times 4.3 \times 10^7 \text{ J/kg} = 4.3 \times 10^{10} \text{ J}$, 南昌舰热机的效率 $\eta =$

$$\frac{W_{\text{有用}}}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{1.72 \times 10^{10} \text{ J}}{4.3 \times 10^{10} \text{ J}} \times 100\% = 40\%。$$

4. (1) 静止 (2) $3 \times 10^4 \text{ Pa}$ (3) $1.875 \times 10^3 \text{ J}$



【解析】(1)“无人机”在拍摄的过程中,以摄像机为参照物,“无人机”的位置没有发生变化,是静止的;

(2)该“无人机(含摄像机)”单独平放在水平地面时对地面的压力 $F = G = mg = 1.5 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} =$

$$15 \text{ N}, \text{对地面的压强 } p = \frac{F}{S} = \frac{15 \text{ N}}{5 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 3 \times 10^4 \text{ Pa};$$

(3)电动机对“无人机”做的有用功 $W = Gh = 15 \text{ N} \times 100 \text{ m} = 1500 \text{ J}$,“无人机”上升过程中电动机消耗

$$\text{的电能 } W_{\text{电}} = \frac{W}{\eta} = \frac{1.5 \times 10^3 \text{ J}}{80\%} = 1.875 \times 10^3 \text{ J}.$$

5. (1) $1.68 \times 10^{10} \text{ J}$ (2) 560 kg (3) $12 \text{ }^{\circ}\text{C}$

【解析】(1)某小区每天产生 3 t 分类后的生活垃圾, 1 t 分类后的生活垃圾能“榨”出 140 kg 燃料油,

所以 3 t 分类后的生活垃圾共“榨”出燃料油的质量 $m_{\text{油}} = 3 \times 140 \text{ kg} = 420 \text{ kg}$,这些燃料油完全燃烧释放

的热量为 $Q_{\text{放}} = m_{\text{油}} q = 420 \text{ kg} \times 4.0 \times 10^7 \text{ J/kg} = 1.68 \times 10^{10} \text{ J}$ 。(2)由 $Q_{\text{放}} = mq$ 得,要放出 $1.68 \times 10^{10} \text{ J}$ 的热

量,需要完全燃烧煤的质量: $m_{\text{煤}} = \frac{Q_{\text{放}}}{q_{\text{煤}}} = \frac{1.68 \times 10^{10} \text{ J}}{3 \times 10^7 \text{ J/kg}} =$

560 kg 。(3)由题意知水吸收的热量为: $Q_{\text{吸}} =$

$Q_{\text{放}} \eta = 1.68 \times 10^{10} \text{ J} \times 30\% = 5.04 \times 10^9 \text{ J}$,由公式 $Q =$

$cm\Delta t$ 得,水升高的温度: $\Delta t = \frac{Q_{\text{吸}}}{c_{\text{水}} m_{\text{水}}} =$

$$\frac{5.04 \times 10^9 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^{\circ}\text{C)} \times 1 \times 10^5 \text{ kg}} = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

6. (1) $8.4 \times 10^7 \text{ J}$ (2) $40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (3) 50%

【解析】(1) 0.6 kg 的氢燃料完全燃烧放出的热量:

$$Q_{\text{放}} = m_{\text{氢}} q_{\text{氢}} = 0.6 \text{ kg} \times 1.4 \times 10^8 \text{ J/kg} = 8.4 \times 10^7 \text{ J};$$

(2)由题意可知水吸收的热量: $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}} = 8.4 \times$

10^7 J ,由 $Q_{\text{吸}} = cm\Delta t$ 得,水升高的温度: $\Delta t = \frac{Q_{\text{吸}}}{c_{\text{水}} m_{\text{水}}} =$

$$\frac{8.4 \times 10^7 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^{\circ}\text{C)} \times 500 \text{ kg}} = 40 \text{ }^{\circ}\text{C};$$
 (3) 该氢能源

公交车行驶 5 min 做的有用功: $W = Pt = 140 \times 10^3 \text{ W} \times$

$5 \times 60 \text{ s} = 4.2 \times 10^7 \text{ J}$; 该氢能源公交车的效率: $\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} \times$

$$100\% = \frac{4.2 \times 10^7 \text{ J}}{8.4 \times 10^7 \text{ J}} \times 100\% = 50\%.$$



▼ 第 21 题 电学综合应用

1. (1) 0.3 A (2) 2 V (3) 15 Ω

【解析】由电路图可知，定值电阻 R_2 与滑动变阻器 R_1 串联，电压表测量滑动变阻器两端电压，电流表测量电路电流。(1) 当滑片 P 位于最左端时，电路为定值电阻 R_2 的简单电路，根据欧姆定律可得此时通过电路的电流：

$$I = \frac{U}{R_2} = \frac{6 \text{ V}}{20 \Omega} = 0.3 \text{ A}, \text{ 即电流表示数为 } 0.3 \text{ A}.$$

(2) 滑片 P 每移动 1 cm, R_1 的电阻变化 0.5 Ω , 某同学测试时，从最左端推动滑片 P 向右移动 20 cm, 此时滑动变阻器接入电路的阻值：

$R_1 = 0.5 \Omega/\text{cm} \times 20 \text{ cm} = 10 \Omega$, 串联电路总电阻等于各分电阻之和，根据欧姆定律可得此时通过电路的电流：

$$I' = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{6 \text{ V}}{10 \Omega + 20 \Omega} = 0.2 \text{ A}, \text{ 此时滑动变阻器两端的电压：}$$

$$U_1 = I' R_1 = 0.2 \text{ A} \times 10 \Omega = 2 \text{ V},$$

即电压表示数为 2 V。(3) 当电压表示数为 3 V 时，

滑动变阻器接入电路的阻值最大，电路中电流最小，因串联电路总电压等于各分电压之和，所以定值电阻 R_2 两端电压：

$$U_2 = U - U_V = 6 \text{ V} - 3 \text{ V} = 3 \text{ V},$$

$$\text{电路中最小电流：} I_{\text{小}} = \frac{U_V}{R_{1\text{最大}}} = \frac{3 \text{ V}}{15 \Omega} = 0.2 \text{ A}, \text{ 根据欧姆定律可得此时定值电阻的最小阻值：}$$

$$R_2' = \frac{U_2}{I_{\text{小}}} = \frac{3 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} =$$

15 Ω , 已知电流表量程为 0~0.6 A, 滑动变阻器允许通过的最大电流为 1 A, 根据串联电路电流特点可知电路中的最大电流为 0.6 A, 当滑动变阻器接入电路的阻值为 0 时，电路中电流最大，电路为定值电阻 R_2 的简单电路，根据欧姆定律可得此时通过电路的电流：

$$I_{\text{大}} = \frac{U}{R_2'} = \frac{6 \text{ V}}{15 \Omega} = 0.4 \text{ A} < 0.6 \text{ A}, \text{ 所以}$$

既要保证电路各元件的安全，又能使滑片 P 移动到最右端，选取 R_2 时，其阻值不能小于 15 Ω 。

2. (1) 低温挡 (2) 88 W (3) 0.495 kW · h

【解析】(1) 当开关 S 旋至触点 b 、 c 位置时， R_1 、 R_2 串联；当开关 S 旋至触点 c 、 d 位置时，电路为 R_1 的简单电路。因串联电路中的总电阻大于任一分电



阻,所以由 $I = \frac{U}{R}$ 可知, R_1 、 R_2 串联时,电路的总电阻

最大,电流最小,而发热电阻 R_1 不变,由 $P = I^2 R$ 可知此时电功率最小,电压力锅为低温挡;电路为 R_1 的简单电路时,电路中的电阻最小,电功率最大,电压力锅为高温挡;因此当开关 S 旋至触点 b 、 c 位置时,电压力锅处于低温挡。(2) 电压力锅处于高温

挡时,电路为 R_1 的简单电路,由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知,发热电

阻 R_1 的阻值: $R_1 = \frac{U^2}{P_{\text{高温}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{550 \text{ W}} = 88 \text{ } \Omega$, 当电压

力锅处于低温挡时, R_1 、 R_2 串联,由串联电路的电阻特点可知,此时电路中总电阻: $R = R_1 + R_2 = 88 \text{ } \Omega +$

$132 \text{ } \Omega = 220 \text{ } \Omega$, 此时电路的电流 $I = \frac{U}{R} = \frac{220 \text{ V}}{220 \text{ } \Omega} =$

1 A , R_1 是发热电阻, R_2 是分压电阻,不发热,因此低温挡时的发热功率: $P_{\text{低温}} = I^2 R_1 = (1 \text{ A})^2 \times 88 \text{ } \Omega =$

88 W 。(3) 由 $P = \frac{W}{t}$ 可知,电压力锅在“高温挡”工

作 0.5 h 消耗的电能: $W_1 = P_{\text{高温}} t_{\text{高温}} = 0.55 \text{ kW} \times$

$0.5 \text{ h} = 0.275 \text{ kW} \cdot \text{h}$, “低温挡”工作 2.5 h 消耗的

电能: $W_2 = P_{\text{低温}} t_{\text{低温}} = 0.088 \text{ kW} \times 2.5 \text{ h} = 0.22 \text{ kW} \cdot \text{h}$,

因此这次烹饪共消耗电能: $W = W_1 + W_2 = 0.275 \text{ kW} \cdot \text{h} +$

$0.22 \text{ kW} \cdot \text{h} = 0.495 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 。

3. (1) 内 半导体 (2) 0.15 A (3) $1\ 680 \text{ s}$

【解析】(1) 电热水器工作时将电能转化为内能;水位探测电路的压敏电阻由导电性能介于导体和绝缘体之间的半导体材料制成。(2) 由图乙可知,当水深为 0.2 m 时,压敏电阻 $R_x = 150 \text{ } \Omega$, 由图甲可知,定值电阻 R_0 与压敏电阻 R_x 串联,由串联电路的电阻特点可知,串联电路的总电阻 $R = R_0 + R_x =$

$10 \text{ } \Omega + 150 \text{ } \Omega = 160 \text{ } \Omega$; 探测电路中的电流: $I = \frac{U}{R} =$

$\frac{24 \text{ V}}{160 \text{ } \Omega} = 0.15 \text{ A}$ 。(3) 一个标准大气压下,水的沸点是 $100 \text{ } ^\circ\text{C}$, 加热到沸腾,水需要吸收的热量: $Q_{\text{吸}} =$

$c_{\text{水}} m (t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 10 \text{ kg} \times (100 \text{ } ^\circ\text{C} -$

$20 \text{ } ^\circ\text{C}) = 3.36 \times 10^6 \text{ J}$; 假设没有能量损失,消耗的电能 $W = Q_{\text{吸}} = 3.36 \times 10^6 \text{ J}$; 由 $P = \frac{W}{t}$ 可知,电热水器正

常工作时,电热水器正



常工作时需要的加热时间： $t_{\text{加热}} = \frac{W}{P} = \frac{3.36 \times 10^6 \text{ J}}{2000 \text{ W}} = 1680 \text{ s}$ 。

4. (1) 连通器 绝缘体 1800 (2) 9.1 A (3) 420 s

【解析】(1) 电热水壶的壶嘴和壶身上端开口，下端连通，构成了一个连通器，当里面的水不流动时，壶嘴中的水面和壶身中的水面保持相平；用橡胶制成电热水壶的插头接头，是因为橡胶是绝缘体，可保证人身安全；“3000 imp/(kW·h)”表示该电能表所在电路每消耗 1 kW·h 的电能，电能表指示灯闪烁 3000 次，所以，只有电热水壶工作时，1 min 指示灯闪烁 90 次表示电热水壶消耗的电能： $W = \frac{90}{3000} \text{ kW} \cdot \text{h} = 0.03 \text{ kW} \cdot \text{h} = 0.03 \times 3.6 \times 10^6 \text{ J} = 1.08 \times 10^5 \text{ J}$ ，该电热水壶的实际功率： $P = \frac{W}{t} = \frac{1.08 \times 10^5 \text{ J}}{60 \text{ s}} = 1800 \text{ W}$ 。

(2) 由公式 $P = UI$ 可得，该电热水壶正常工作时的电流： $I = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{2000 \text{ W}}{220 \text{ V}} \approx 9.1 \text{ A}$ 。(3) 水的体积： $V = 2 \text{ L} = 2 \text{ dm}^3 = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知水的质量： $m = \rho_{\text{水}} V = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2 \text{ kg}$ ，1 个标准大气压下水的沸点是 100°C ，则水吸收的热量： $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m (t_{\text{末}} - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 2 \text{ kg} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 6.72 \times 10^5 \text{ J}$ ；由 $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W}$ 得烧开这壶水消耗的电能： $W' = \frac{Q_{\text{吸}}}{\eta} = \frac{6.72 \times 10^5 \text{ J}}{80\%} = 8.4 \times 10^5 \text{ J}$ ；由公式 $P = \frac{W}{t}$ 可知用该电热水壶烧开这壶水需要的时间： $t' = \frac{W'}{P_{\text{额}}} = \frac{8.4 \times 10^5 \text{ J}}{2000 \text{ W}} = 420 \text{ s}$ 。

(2) 由公式 $P = UI$ 可得，该电热水壶正常工作时的电流： $I = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{2000 \text{ W}}{220 \text{ V}} \approx 9.1 \text{ A}$ 。(3) 水的体积： $V = 2 \text{ L} = 2 \text{ dm}^3 = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知水的质量： $m = \rho_{\text{水}} V = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2 \text{ kg}$ ，1 个标准大气压下水的沸点是 100°C ，则水吸收的热量： $Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m (t_{\text{末}} - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times 2 \text{ kg} \times (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 6.72 \times 10^5 \text{ J}$ ；由 $\eta = \frac{Q_{\text{吸}}}{W}$ 得烧开这壶水消耗的电能： $W' = \frac{Q_{\text{吸}}}{\eta} = \frac{6.72 \times 10^5 \text{ J}}{80\%} = 8.4 \times 10^5 \text{ J}$ ；由公式 $P = \frac{W}{t}$ 可知用该电热水壶烧开这壶水需要的时间： $t' = \frac{W'}{P_{\text{额}}} = \frac{8.4 \times 10^5 \text{ J}}{2000 \text{ W}} = 420 \text{ s}$ 。

5. (1) 加热 (2) 1161.6 Ω (3) 7 min (4) 810 W

【解析】(1) 由图知当绿灯和红灯都亮时，工作电路中 R_1 和 R_0 串联，工作电路的总电阻最大，由公式 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知，电热水器的功率最小，此时处于保温状态；当只有红灯亮时，工作电路为 R_0 的简单电路，电路的总电阻最小，由公式 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知，电热水器的



功率最大,电热水器处于加热状态。(2)由公式 $P =$

$$\frac{U^2}{R} \text{ 可得 } R_0 \text{ 的电阻为: } R_0 = \frac{U^2}{P_{\text{加热}}} = \frac{(220 \text{ V})^2}{1\,000 \text{ W}} = 48.4 \, \Omega;$$

$$R_1 \text{ 和 } R_0 \text{ 串联时工作电路总电阻为: } R = \frac{U^2}{P_{\text{保温}}} =$$

$$\frac{(220 \text{ V})^2}{40 \text{ W}} = 1\,210 \, \Omega, \text{ 由串联电路电阻的规律知 } R_1$$

$$\text{的阻值: } R_1 = R - R_0 = 1\,210 \, \Omega - 48.4 \, \Omega = 1\,161.6 \, \Omega。$$

$$(3) \text{ 由 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 知 } 40 \text{ L 水的质量: } m = \rho V = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times$$

$$40 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 40 \text{ kg}, 40 \text{ kg 的水温度升高 } 2.5 \, ^\circ\text{C} \text{ 所吸}$$

$$\text{收的热量 } Q_{\text{吸}} = c_{\text{水}} m \Delta t = 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot ^\circ\text{C)} \times$$

$$40 \text{ kg} \times 2.5 \, ^\circ\text{C} = 4.2 \times 10^5 \text{ J}, \text{ 不计热量损失, 根据 } P =$$

$$\frac{W}{t} \text{ 知用处于加热状态的电热水器加热这些水需要的时}$$

$$\text{间: } t = \frac{W}{P_{\text{加热}}} = \frac{Q_{\text{吸}}}{P_{\text{加热}}} = \frac{4.2 \times 10^5 \text{ J}}{1\,000 \text{ W}} = 420 \text{ s} = 7 \text{ min}。 (4) \text{ 根}$$

$$\text{据公式 } P = \frac{U^2}{R} \text{ 知当实际电压为 } 198 \text{ V 时, 电热水器}$$

$$\text{加热时的实际功率: } P_{\text{实}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{R_0} = \frac{(198 \text{ V})^2}{48.4 \, \Omega} = 810 \text{ W}。$$

6. (1) 1 000 W (2) 50 $^\circ\text{C}$ (3) 增大

$$\text{【解析】(1) 加热丝 } R_2 \text{ 正常工作时的电功率 } P = \frac{U_2^2}{R_2} =$$

$$\frac{(220 \text{ V})^2}{48.4 \, \Omega} = 1\,000 \text{ W}。 (2) \text{ 控制电路中, 闭合开关,}$$

电阻箱和热敏电阻串联, 电路中的电流达到 40 mA,

衔铁被吸下, 切断与工作电路的连接, 根据欧姆定

$$\text{律可知此时控制电路的总电阻 } R = \frac{U_1}{I} = \frac{6 \text{ V}}{\frac{40}{1\,000} \text{ A}} =$$

150 Ω , 根据串联电路中电阻的规律可知, 热敏电阻

的阻值 $R_1 = R - R_0 = 150 \, \Omega - 50 \, \Omega = 100 \, \Omega$, 从图乙可

知恒温箱设定的温度是 50 $^\circ\text{C}$ 。(3) 若要提高恒温

箱的设定温度, 由图乙知道, 衔铁被吸下时热敏电阻

R_1 的阻值比原来小, 衔铁被吸下时线圈中的电流仍

需达到 40 mA, 即要求控制电路中的总电阻不变, 所

以要增大 R_0 的阻值。