

第十一章 简单机械和功

一、杠 杆

课时 1 认识杠杆

1. B

2. A 提示:杠杆上任意一点都可以作为支点,以 A 为支点时,撬起大石头需要使杠杆逆时针转动;石头对杠杆的压力才是杠杆受到的阻力;当以 A 为支点时,石头对杠杆的压力使杠杆顺时针旋转。

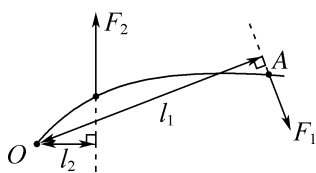
3. C 提示:力臂是支点到力的作用线的垂直距离,A、D 图中 l_1 是力的作用线上截取的一部分,B 图中 l_1 不是从支点到力 F_1 作用线的垂直距离,C 图中 l_1 是支点 O 到力 F_1 作用线的垂直距离。

4. C 向上 提示:筷子绕 C 点转动,故支点为 C;人手在 B 点施加的力使筷子转动,为动力 F_1 ,月饼对筷子的作用力阻碍筷子转动,为阻力 F_2 ,其方向垂直于筷子上。

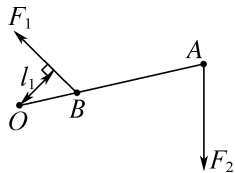
5. 压 C 抬 B

6. (1) OC OD (2) OA (3) OB
(4) 0

7. 如图所示



8. 如图所示



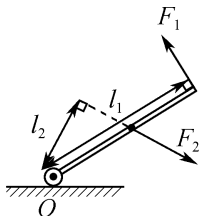
9. C 提示:当动力 F_1 作用在 A 点时,动力臂大于阻力臂。当动力 F_1 作用在 B 点的两个不同方向时,两次的动力臂不相等。当动力 F_1 作用在 C 点时,动力方向沿虚线向下, F_1 作用在 A 点时,动力方向沿虚线向上。

10. C 提示:将油桶推上台阶的过程中,在推力(即动力)作用下,油桶绕着与台阶的接触点(即支点)转动,油桶的重力可看成阻力,因此满足杠杆的所有条件,可看成杠杆。

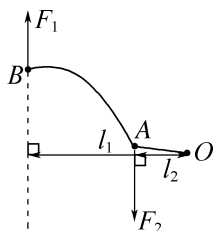
11. B 提示:将小铲着地,整个杠杆绕着小铲转动,小铲就是支点;要让杠杆转动,在套管上用力,动力作用点在套管上;虎口处夹着棉秆,棉秆会对虎口处施加一个阻碍杠杆转动的力,阻力作用点在虎口处。

12. B DM DN CE 提示:支点在 A 点时,阻力作用点在 B 点,阻力的方向斜向下,动力的方向斜向上,故是沿 DM 方向用力;支点在 C 点时,阻力的方向斜向下,则动力的方向也斜向下,故是沿 DN 方向用力;动力臂为过支点 C 所作 DN 的垂线,即动力臂为 CE。

13. 如图所示



14. 如图所示



课时 2 杠杆的平衡条件

1. C 提示:设每个钩码重为 G ,杠杆上每小格长为 L ,当在 A、B 两处再加各 1 个钩码时,杠杆左端力和力臂乘积为 $3G \times 2L = 6GL$,杠杆右端力和力臂乘积为 $2G \times 4L = 8GL$,故杠杆右边将向下倾斜。若将 A 处的钩码向左移一格,杠杆左端力和力臂乘积为 $3G \times 3L = 9GL$,杠杆右端力和力臂乘积仍为 $8GL$,故杠杆左边将向下倾斜,不能水平平衡。

2. D 提示:弹簧测力计示数稍稍超过量程,说明动力偏大,若增加钩码数量,阻力变大,或左移钩码,阻力臂变大,需要的动力会变大;弹簧测力计转到图中虚线位置,动力臂变小,需要的动力会变大;弹簧测力计的位置适当向左平移,增大动力臂,动力将变小。

3. 变小 a 提示:人用始终与把手垂直的力向后将把手拉至身体两侧的过程中,动力臂不变,阻力臂变小,则拉力变小;若要增加训练强度,应将配重盘向 a 端移动,增大阻力臂。

4. A 50 000 提示:吊臂在升起过程中,绕着 A 点转动,故 A 点为支点; $G = mg = 2\,000\text{ kg} \times 10\text{ N/kg} = 20\,000\text{ N}$, $AC = AB + BC = 4\text{ m} + 6\text{ m} = 10\text{ m}$,伸缩撑杆对吊臂的支持力竖直向上,货物对吊臂的拉力方向竖直向下,故动力臂和阻力臂之比 $\frac{l_1}{l_2} = \frac{AB}{AC}$,由杠杆的平衡条件 $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 得 $F_1 = \frac{F_2 l_2}{l_1} = G \times \frac{AC}{AB} = 20\,000\text{ N} \times \frac{10\text{ m}}{4\text{ m}} = 50\,000\text{ N}$ 。

$G_{\text{动}} = 2 \times 90 \text{ N} - 100 \text{ N} - 20 \text{ N} = 60 \text{ N}$; 撤去 F , 滑轮组受到的拉力 $F'_{\text{拉}} = f$, $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{fs_{\text{物}}}{fs_{\text{物}} + G_{\text{动}}s_{\text{物}}} \times 100\% = \frac{60 \text{ N}}{60 \text{ N} + 20 \text{ N}} \times 100\% = 75\%$ 。

12. $> \quad = \quad >$ **提示:** 不计绳重及摩擦, $F_A = \frac{1}{2}(G_A + G_{\text{动}})$, $F_B = \frac{1}{3}(G_B + G_{\text{动}})$, 若 $G_A = G_B$, 则 $F_A > F_B$ 。提升的物重和高度相同时, 两滑轮组的 $W_{\text{额外}}$ 和 $W_{\text{有用}}$ 相同, 则 $W_{\text{总}}$ 相同, 即 $W_A = W_B$ 。若 $G_A > G_B$, 则 $W_{\text{有甲}} > W_{\text{有乙}}$, $W_{\text{额外}}$ 不变, 则甲滑轮组的机械效率高, 即 $\eta_{\text{甲}} > \eta_{\text{乙}}$ 。

13. 120 200 88.9 **提示:** $s = nh = 3 \times 6 \text{ m} = 18 \text{ m}$, $W_{\text{总}} = Fs = 400 \text{ N} \times 18 \text{ m} = 7\,200 \text{ J}$, 拉力的功率 $P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{7\,200 \text{ J}}{60 \text{ s}} = 120 \text{ W}$; 摩擦及绳重不计, $G = 300 \text{ N}$ 时, $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{G}{G + G_{\text{动}}} \times 100\% = \frac{300 \text{ N}}{300 \text{ N} + G_{\text{动}}} \times 100\% = 60\%$, 解得 $G_{\text{动}} = 200 \text{ N}$; $F_{\text{大}} = G_{\text{人}} = m_{\text{人}}g = 60 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 600 \text{ N}$, 由 $F = \frac{G + G_{\text{动}}}{n}$ 得 $G_{\text{大}} = nF_{\text{大}} - G_{\text{动}} = 3 \times 600 \text{ N} - 200 \text{ N} = 1\,600 \text{ N}$, $\eta_{\text{大}} = \frac{G_{\text{大}}}{G_{\text{大}} + G_{\text{动}}} \times 100\% = \frac{1\,600 \text{ N}}{1\,600 \text{ N} + 200 \text{ N}} \times 100\% \approx 88.9\%$ 。

14. (1) 2 400 J (2) 80% (3) 210 W
提示: (1) $W_{\text{有用}} = Gh = mgh = 240 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 1 \text{ m} = 2\,400 \text{ J}$ 。(2) $W_{\text{总}} = FL = 1\,000 \text{ N} \times 3 \text{ m} = 3\,000 \text{ J}$, $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{2\,400 \text{ J}}{3\,000 \text{ J}} \times 100\% = 80\%$ 。(3) $W_{\text{额外}} = W_{\text{总}} - W_{\text{有用}} = 3\,000 \text{ J} - 2\,400 \text{ J} = 600 \text{ J}$, $f = \frac{W_{\text{额外}}}{L} = \frac{600 \text{ J}}{3 \text{ m}} = 200 \text{ N}$, $f' = \frac{6}{5} \times 200 \text{ N} = 240 \text{ N}$, $W'_{\text{有用}} = G'h = m'gh = 300 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 1 \text{ m} = 3\,000 \text{ J}$, $W'_{\text{额外}} = f's = 240 \text{ N} \times 5 \text{ m} = 1\,200 \text{ J}$, $W'_{\text{总}} = W'_{\text{有用}} + W'_{\text{额外}} = 3\,000 \text{ J} + 1\,200 \text{ J} = 4\,200 \text{ J}$, 推力做功的功率 $P = \frac{W'_{\text{总}}}{t} = \frac{4\,200 \text{ J}}{20 \text{ s}} = 210 \text{ W}$ 。

15. (1) 180 W (2) 90% (3) 30 J
提示: (1) 由图乙知, $P = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{720 \text{ J}}{4 \text{ s}} = 180 \text{ W}$ 。(2) $h = v_{\text{物}}t = 0.4 \text{ m/s} \times 4 \text{ s} = 1.6 \text{ m}$, $W_{\text{有用}} = Gh = 405 \text{ N} \times 1.6 \text{ m} = 648 \text{ J}$, 提升泥土的机械效率 $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{648 \text{ J}}{720 \text{ J}} \times 100\% = 90\%$ 。(3) 拉力端移

动速度 $v_F = 3v_{\text{物}} = 3 \times 0.4 \text{ m/s} = 1.2 \text{ m/s}$, $F = \frac{P}{v_F} = \frac{180 \text{ W}}{1.2 \text{ m/s}} = 150 \text{ N}$; $h' = 3 \text{ m}$ 时, $W'_{\text{总}} = F \times 3h' = 150 \text{ N} \times 3 \times 3 \text{ m} = 1\,350 \text{ J}$, $W'_{\text{有用}} = Gh' = 405 \text{ N} \times 3 \text{ m} = 1\,215 \text{ J}$, 克服 $G_{\text{轮和筐}}$ 做功 $W_G = G_{\text{轮和筐}}h = 35 \text{ N} \times 3 \text{ m} = 105 \text{ J}$, 细绳的质量忽略不计, 克服摩擦力做功 $W_f = W'_{\text{总}} - W'_{\text{有用}} - W_G = 1\,350 \text{ J} - 1\,215 \text{ J} - 105 \text{ J} = 30 \text{ J}$ 。

跨学科实践: 调查机械并制作机械模型

1. B **提示:** PO_1N 可绕着 O_1 转动, O_1MO 可绕着 O 转动, 当 P 处重物太重会引起挖掘机翻倒, 整个装置以 O_2 为支点, 即可找到三个杠杆; 杠杆 PO_1N 、 O_1MO 中, 动力臂小于阻力臂, 为费力杠杆; 若在 Q 点放置重物, 相当于装置整体作为杠杆时的阻力增大, 在挖掘更重的物体时不易绕 O_2 翻倒。

2. C **提示:** 推动硬棒 CD , 使它们在水平面内绕轴 O 转动, 支点在 O 点, 动力作用在 D 点, 阻力作用在轴上, 动力臂大于阻力臂, 为省力杠杆; A 、 B 都是定滑轮, 使用时不能省力, 也不能省距离, 但能改变用力的方向; 轴 O 上增加的绳长等于重物上升的高度 0.6 m ; 克服物体重力做功 $W_{\text{有用}} = Gh = 400 \text{ N} \times 0.6 \text{ m} = 240 \text{ J}$, $W_{\text{总}} = \frac{W_{\text{有用}}}{\eta} = \frac{240 \text{ J}}{80\%} = 300 \text{ J}$ 。

3. 杠杆 5 变小 **提示:** 桥面水平时, F 与 OA 成 30° , 则动力臂为 $\frac{1}{2}OA$, 阻力为杠杆 OA 的重力, 阻力臂为 $\frac{1}{2}OA$, 为等臂杠杆, 细线对 OA 的拉力 $F = 5 \text{ N}$; 将细线的固定点由 B 点改至 C 点, 动力臂将变大, 阻力和阻力臂不变, 拉力 F 将变小。

4. (1) 省力 B (2) 90 30
(3) ① **提示:** (1) 辘轳的实质是轮轴, 动力作用在轮上, 可以省力; 支点是绕着转动的固定点, 即 B 点。(2) 大轮与小轮的半径比为 $3:1$, 由图可知, 大轮转动一圈, 水桶上升的高度是小轮的周长, 为大轮周长的 $\frac{1}{3}$, 即 1 m , 井绳对水桶做功 $W = Gh = 90 \text{ N} \times 1 \text{ m} = 90 \text{ J}$; 若要使辘轳静止在图乙所示位置, 作用在 C 点最小的力为 F , 根据杠杆的平衡条件, $FR = Gr$, 则 $F = \frac{Gr}{R} = \frac{90 \text{ N} \times 1}{3} = 30 \text{ N}$ 。(3) 水龙头开关的设计也应用了轮轴, 增大轮的半径可以增大动力臂, 在阻力和阻

力臂一定时,可以减小动力,故选择图中的①可以更省力。

5. (1) 定滑轮 减小摩擦 (2) 1.5
(3) 不能 (4) 衣服不挂在第 9、10、11 三个孔上 提示:(1) 安装在天花板上的简单机械是定滑轮,使用定滑轮不省力,但可以改变力的方向;对手摇器的转轴添加润滑剂,使接触面彼此分离,从而减小摩擦。(2) 对衣服做功 $W=Gh=30\text{ N}\times 1.5\text{ m}=45\text{ J}$,对衣服做功的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{45\text{ J}}{30\text{ s}}=1.5\text{ W}$ 。(3) 晾衣架可以看作是一个杠杆,由于左侧钢丝绳能正常使用,则左侧钢丝绳与晾衣架的连接处为杠杆的支点,即第 1 个孔处,则 $L_1=20\text{ cm}\times (11-1)=200\text{ cm}$,衣服挂在第 10 个孔上,则悬挂点到支点的距离 $L_2=20\text{ cm}\times (10-1)=180\text{ cm}$, $F_1=\frac{F_2L_2}{L_1}=\frac{20\text{ N}\times 180\text{ cm}}{200\text{ cm}}=18\text{ N}>15\text{ N}$,故不能将一件重 20 N 的衣服挂在第 10 个孔上。(4) 由于晾衣架右侧钢丝绳最多只能承受 15 N 的力, $L'_2=\frac{F'_1L_1}{F_2}=\frac{15\text{ N}\times 200\text{ cm}}{20\text{ N}}=150\text{ cm}$,由于相邻两孔间的距离均为 20 cm,故只要衣服不挂在第 9、10、11 三个孔上就可以。

6. 斜面倾斜程度 越大 1、3 实验结论不具有普遍性 提示:猜想一和猜想二是针对动滑轮而言,猜想三可针对斜面的影响因素提出,即该机械模型的机械效率可能与斜面倾斜程度或与斜面的粗糙程度有关。1、2 两次实验中, $G_{\text{动}}$ 相等,第 2 次实验中 $G_{\text{物}}$ 较大, η 较大,可得出结论;探究机械效率与 $G_{\text{动}}$ 的关系时,保持 $G_{\text{物}}$ 相同,改变 $G_{\text{动}}$,选择表中 1、3 两次实验。只做一次实验就得出结论,不具有普遍性。

7. (1) 杠杆 运动 (2) 0.8 N 9.6 $\times 10^4$ Pa (3) 0.12 J 提示:(1) 抛石机实质是一个杠杆;以炮轴为参照物,炮弹位置发生变化,炮弹是运动的。(2) 勺子所受压力 $F=G=mg=0.08\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=0.8\text{ N}$,手的拉力是动力 F_1 ,勺子所受压力 F 为阻力,根据杠杆平衡条件, $F_1=\frac{Fl_2}{l_1}=\frac{0.8\text{ N}\times 30\text{ cm}}{10\text{ cm}}=2.4\text{ N}$,手指所受压强 $p=\frac{F_1}{S}=\frac{2.4\text{ N}}{25\times 10^{-6}\text{ m}^2}=9.6\times 10^4\text{ Pa}$ 。(3) 根据几何知识,铜块升高高度 $h=\frac{1}{2}\times 30\text{ cm}=15\text{ cm}=0.15\text{ m}$, $W=Gh=$

$0.8\text{ N}\times 0.15\text{ m}=0.12\text{ J}$ 。

8. (1) 轮轴 (2) ①5 块 ②93.3%

提示:(2) ① $F_{\text{大}}\times \frac{1}{2}L=G_{\text{总}}\times \frac{1}{2}d$,吊起大理石板

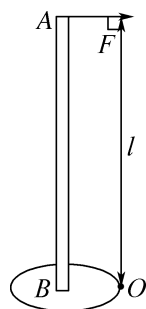
和吊筐的总重力 $G_{\text{总}}=\frac{F_{\text{大}}\times \frac{1}{2}L}{\frac{1}{2}d}=\frac{400\text{ N}\times 4}{1}=1\text{ 600 N}$,

吊起大理石板的块数 $n=\frac{1\text{ 600 N}-100\text{ N}}{280\text{ N}}\approx 5$ 。②此

时绞车提起的大理石板的重力 $G'=5G=5\times 280\text{ N}=1\text{ 400 N}$,不计绳重和机械间的所有摩擦, $\eta=\frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}}\times$

$100\%=\frac{G'}{G'+G_{\text{筐}}}\times 100\%=\frac{1\text{ 400 N}}{1\text{ 400 N}+100\text{ N}}\times 100\%\approx 93.3\%$ 。

9. (1) 杠杆 如图所示 (2) 12 N
(3) 40 cm (4) 增大底座质量



提示:(1) 当布带向右拉出时,可将隔离柱整体看成是杠杆,则底座的右端是支点,过支点作拉力作用线的垂线段,即拉力的力臂 l 。(2) 隔离柱整体的重力 $G=mg=6\text{ kg}\times 10\text{ N/kg}=60\text{ N}$,圆盘的半径为 $\frac{1}{2}\times 32\text{ cm}=16\text{ cm}$,以底座右侧点为支点,则 $l=AB=80\text{ cm}$,自身重力力臂 $l'=16\text{ cm}$, $F=\frac{Gl'}{l}=\frac{60\text{ N}\times 16\text{ cm}}{80\text{ cm}}=12\text{ N}$ 。(3) 当 $F'=15\text{ N}$ 时,自身重力力臂 $l''=\frac{F'l}{G}=\frac{15\text{ N}\times 80\text{ cm}}{60\text{ N}}=20\text{ cm}$,为防止底座倾倒,底座直径至少为 $20\text{ cm}\times 2=40\text{ cm}$ 。(4) 为使隔离柱能承受更大的拉力,还可增大底座质量。

第十二章 机械能和内能

一、机械能

课时 1 动能

1. B 提示:物体能做功或具有做功的本领,它就具有能;正在做功的物体一定具有能,但具有能的

物体不一定正在做功;物体能做的功越多(而不是做功多),具有的能才越多,物体具有的能多,做的功不一定多。

2. B 提示:由图知甲、乙两小车都做匀速直线运动,相同时间内,甲通过的路程长,甲车的速度大,甲、乙两车相同,即质量相同,速度越大动能越大,故甲车的动能大。

3. D 提示:静止下落的乒乓球速度不断增大,其动能也不断增大;竖直向上垫起的排球,速度先减小后增大,运动到最高点时速度为0,动能为0;在地上滚动的足球,速度越来越慢,动能越来越小;斜向上投掷出去的铅球,飞行过程中动能先减小后增大,在最高点处速度不为0,动能不为0。

4. D 提示:铜球从斜面的不同高度由静止释放,滑到水平面上时的速度不同,是为了探究动能大小与速度的关系;研究对象是铜球,物体的动能是指铜球的动能,通过铜球把木块推出的距离来反映铜球动能的大小;当质量相同时,车辆速度越大动能越大,使刹车困难,容易引发交通事故,故交通部门要对机动车辆进行限速。

5. 速度大 速度大 低 提示:同一辆汽车质量不变,速度越大,具有的动能越大,故要限制机动车的最高行驶速度;当载货汽车和小汽车的速度相同时,载货汽车的质量大,它具有的动能就大,刹车阻力相同时,滑行的距离就越远,故要对载货汽车设定更低的最高行驶速度。

6. 大于 = 提示:圈在最高点a时,仍有向前的速度,故其动能大于0。圈从a点到c点的过程中,质量不变, $h_{ab} = h_{bc}$, 由 $W = Gh = mgh$ 知,圈的重力在ab段和bc段所做的功相同。

7. 大于 5 : 3 提示: $v_{\text{甲}} = \frac{s_{\text{甲}}}{t_{\text{甲}}} = \frac{15 \text{ m}}{3 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$, $v_{\text{乙}} = 3 \text{ m/s}$;两车质量相同, $v_{\text{甲}} > v_{\text{乙}}$, 故甲的动能大于乙的动能;相同的甲、乙两辆车在同一水平地面上匀速行驶,摩擦力相同,牵引力也相同,相同时间

内牵引力做功之比 $\frac{W_{\text{甲}}}{W_{\text{乙}}} = \frac{F_{\text{甲}} v_{\text{甲}} t}{F_{\text{乙}} v_{\text{乙}} t} = \frac{v_{\text{甲}}}{v_{\text{乙}}} = \frac{5 \text{ m/s}}{3 \text{ m/s}} = \frac{5}{3}$ 。

8. 不变 不变 小安 提示:动能的大小与质量和速度有关,动能相同时,速度越大的质量越小。

9. (1) 质量相同时,速度越大,动能就越大 小 (2) 降低铁球释放的高度

(3) = 提示:(1) 甲中铁球到达水平面的速度比乙中的大,将木块推动得更远,说明质量一定时,速度越

大,动能越大;换用质量更小的木块,可将木块推得更远,实验效果更明显。(2) 适当降低铁球释放的高度,可避免木块被推到长木板的末端之外。(3) 忽略空气阻力,木块运动过程中克服摩擦做的功等于木块获得的动能。

10. B 提示:风力发电机工作时,当风速未达到 v_1 时,叶片不转动,叶片动能为0;当风速达到 v_2 时,叶片动能达到最大且保持不变,即叶片动能保持不变;当风速达到 v_3 时,叶片将停止转动,叶片动能为0。

11. D 提示:M和N的动能不随时间改变,即速度不变,表明M、N在做匀速直线运动,在水平方向上受到的拉力和摩擦力平衡,因拉力相同,故两物体受到的摩擦力相同,即 $f_{\text{M}} = f_{\text{N}}$;M的动能大于N的动能,但两物体运动速度未知,无法判定两个物体的质量、速度大小关系。

12. D

13. = < 提示:两个过程中物体均做匀速直线运动,有 $F = f$, 因物体对水平桌面的压力和接触面的粗糙程度都相同,物体受到的摩擦力相等,故 $F_1 = F_2$;①过程中的 $s-t$ 图线比②中的平缓,即 $v_1 < v_2$, 质量不变,速度越大,动能越大,故 $E_1 < E_2$ 。

14. (1) 速度 (2) C 提示:(1) 子弹质量约是运动员质量的 $\frac{1}{6000}$, 子弹速度约是运动员速度的80倍,而动能却差不多,说明速度对物体动能的影响更大。(2) 速度对物体动能的影响大于质量对物体动能的影响,动能式中应突出速度的主要影响,故C最可能。

15. (1) 纸盒移动的距离 小球 (2) 同一 使小球到达水平面时速度相同 (3) 甲、乙 碰前球 (4) 降低小球释放的高度 (5) 不能 纸盒将一直运动下去

提示:(4) 降低小球释放的高度,小球到达水平面时获得的动能减小,对纸盒做功变小,纸盒在木板上滑行的距离减小,可使碰后纸盒能在木板上滑行。(5) 若水平面绝对光滑,小球和纸盒将一直运动下去,就不能达到通过比较距离来比较动能的目的。

16. (1) 将钢球从某一高度由静止释放 (2) 速度 质量 (3) 0.06 甲 (4) 速度一定时,质量越大,动能越大 提示:(3) 第1次实验时不考虑能量损失,钢球对木块最多可做的功 $W = mgh = 0.02 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} \times 0.3 \text{ m} = 0.06 \text{ J}$ 。该

10. (1) 增大 (2) 水 (3) 动 重力
势 非平衡力 提示:(1) 向瓶内打气,瓶内的气体的体积不变,质量变大,气压变大。(2) 水火箭向下喷水时,水给火箭一个向上的推力,使得火箭升空。(3) 若不计空气阻力,水火箭升空时,速度变小,动能变小,高度变大,重力势能变大,将动能转化为重力势能;升空时速度发生变化,表明水火箭受到的是非平衡力。

11. (1) 做功 减小 降低 低
(2) 做功 增加 升高

12. (1) 8 J (2) 4 °C 提示:(1) 来回拉一次钻弓移动的距离 $s' = 2s = 2 \times 0.25 \text{ m} = 0.5 \text{ m}$, 来回拉一次钻弓克服摩擦力做功 $W = Fs' = 16 \text{ N} \times 0.5 \text{ m} = 8 \text{ J}$ 。(2) $Q_{\text{吸}} = \eta W = 25\% \times 8 \text{ J} = 2 \text{ J}$, $\Delta t = \frac{Q_{\text{吸}}}{cm} = \frac{2 \text{ J}}{2.0 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 0.25 \times 10^{-3} \text{ kg}} = 4 ^\circ\text{C}$ 。

课时 8 热 机

1. A

2. D 提示:三幅图所示的过程都是通过做功改变物体的内能。图甲和图乙都是将机械能转化为内能,气体内能增加,图丙中水蒸气的内能转化为瓶塞的机械能,气体内能减小。1 s 内汽油机飞轮转 50 r,即 1 s 可完成 25 个工作循环,做功 25 次。

3. C

4. 内 压缩 提示:把推杆迅速推入时,套筒内空气被压缩,推杆对套筒内空气做功,使套筒内气体的内能增加,此过程中推杆的机械能转化为筒内空气的内能,与内燃机的压缩冲程的能量转化相同。

5. 内 做功 3 600 提示:汽缸内蒸汽体积膨胀,对外做功,蒸汽的内能减小,内能转化为机械能,同时推动活塞,与汽油机的做功冲程的能量转化相同。汽油机 1 min 对外做功 1 800 次,因飞轮转 2 r 做功一次,故汽油机的飞轮转速是 3 600 r/min。

6. 4 1 做功 热传递 比热容

7. 做功 内 机械 排气 提示:在第四个冲程结束后,立即向汽缸内喷水,水在高温汽缸内迅速汽化成高温、高压水蒸气,推动活塞再次对外做功,水蒸气温度降低,内能转化为机械能,是做功冲程;为进入下一个工作循环,必须把尾气排出,故第六个冲程是排气冲程。

8. B 提示:往瓶里打气,对气体做功,机械能

转化为内能,相当于内燃机的压缩冲程;上升过程中,瓶内气体对外做功,内能减少;水从瓶里喷出,是瓶内气体对外做功,相当于内燃机的做功冲程;热机的效率可提高,但存在摩擦,要做额外功,效率不会达到 100%。

9. D 提示:四个冲程的顺序是吸、压、做、排,压缩冲程是把机械能转化为内能,做功冲程是把内能转化为机械能。

10. 内能转化为机械能 乙 15

提示:图甲中从玻璃管口喷出的水蒸气对叶轮做功,与蒸汽机的工作过程相似;图乙中是火焰使上方的热空气带动叶轮做功,与汽油机做功冲程相似;1 800 r/min = 30 r/s,因飞轮每转 2 r,对外做功 1 次,故 1 s 内做功 15 次。

11. 做功 减小 2 400 提示:高温的水蒸气推动风车转动,将水蒸气的内能转化成了风车的机械能,与汽油机做功冲程的能量转化相同。汽油机在 1 s 内完成 20 个循环,转 $20 \times 2 = 40 \text{ r}$,则 1 min 转 $40 \times 60 = 2\,400 \text{ r}$,故飞轮转速为 2 400 r/min。

12. 变低 内 机械 丙 600 提示:气球内的气体向外喷出时,气体对外做功,内能减小,球内气体的温度降低,内能转化为机械能,与汽油机的做功冲程一致,图丙为汽油机的做功冲程;1 min 对外做功 $W = Pt = 25 \times 10^3 \text{ W} \times 60 \text{ s} = 1.5 \times 10^6 \text{ J}$,飞轮每分钟转 5 000 r,则 1 min 对外做功 2 500 次,则每个工作循环汽油机对外做功 $W_1 = \frac{1}{2\,500} W = \frac{1}{2\,500} \times 1.5 \times 10^6 \text{ J} = 600 \text{ J}$ 。

13. (1) 6 000 N (2) 1 800 J

(3) 4 500 W 提示:(1) $S = 120 \text{ cm}^2 = 0.012 \text{ m}^2$, $F = pS = 5 \times 10^5 \text{ Pa} \times 0.012 \text{ m}^2 = 6\,000 \text{ N}$ 。(2) $W' = FL = 6\,000 \text{ N} \times 0.3 \text{ m} = 1\,800 \text{ J}$ 。(3) 飞轮每转 2 r,内燃机对外做功一次,每分钟做功 150 次, $W = 150W' = 150 \times 1\,800 \text{ J} = 2.7 \times 10^5 \text{ J}$, $P = \frac{W}{t} = \frac{2.7 \times 10^5 \text{ J}}{60 \text{ s}} = 4\,500 \text{ W}$ 。

课时 9 燃料的热值

1. C 提示:热值只与燃料的种类有关,与放热多少、燃料质量和燃料的燃烧程度无关。相同质量的不同燃料完全燃烧时,放热越多的燃料,热值越大。不同的燃料完全燃烧,放热相同,所用燃料的质量越小,热值越大。

提示:(1) $V=8\text{ L}=8\times 10^{-3}\text{ m}^3$, $m=\rho V=0.75\times 10^3\text{ kg/m}^3\times 8\times 10^{-3}\text{ m}^3=6\text{ kg}$, $Q_{\text{放}}=mq=6\text{ kg}\times 4.5\times 10^7\text{ J/kg}=2.7\times 10^8\text{ J}$ 。(2) $W=\eta Q_{\text{放}}=40\%\times 2.7\times 10^8\text{ J}=1.08\times 10^8\text{ J}$, $F=\frac{W}{s}=\frac{1.08\times 10^8\text{ J}}{1\times 10^5\text{ m}}=1\ 080\text{ N}$ 。

14. (1) 0.2 kg (2) 42%

提示:(1) $Q_{\text{吸}}=cm\Delta t=4.2\times 10^3\text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}\times 5\text{ kg}\times 80^\circ\text{C}=1.68\times 10^6\text{ J}$, $Q_{\text{放}}=\frac{Q_{\text{吸}}}{\eta}=\frac{1.68\times 10^6\text{ J}}{28\%}=6\times 10^6\text{ J}$, $m_{\text{煤}}=\frac{Q_{\text{放}}}{q_{\text{煤}}}=\frac{6\times 10^6\text{ J}}{3\times 10^7\text{ J/kg}}=0.2\text{ kg}$ 。(2) $Q'_{\text{吸}}=cm'\Delta t'=4.2\times 10^3\text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}\times 10\text{ kg}\times 20^\circ\text{C}=8.4\times 10^5\text{ J}$, $Q_{\text{总}}=Q'_{\text{吸}}+Q_{\text{吸}}=8.4\times 10^5\text{ J}+1.68\times 10^6\text{ J}=2.52\times 10^6\text{ J}$, $\eta'=\frac{Q_{\text{总}}}{Q_{\text{放}}}\times 100\%=\frac{2.52\times 10^6\text{ J}}{6\times 10^6\text{ J}}\times 100\%=42\%$ 。

第十三章 简单电路

一、初识家用电器和电路

课时1 认识用电器和电路

1. A 2. C

3. D 提示:实验时应将两节干电池的正负极首尾相连接入电路中;用铝箔纸把电源正负极连接,形成短路,由于电流过大而发热,将电能转化成内能;普通纸不导电,用来代替铝箔纸不能燃烧。

4. C 提示:用收纳盒对耳机进行充电时,收纳盒相当于电路中的电源,耳机中发生的能量转化是电能转化为化学能;用家庭电路对收纳盒进行充电时,收纳盒相当于电路中的用电器,收纳盒中发生的能量转化是电能转化为化学能。

5. B 提示:只闭合开关 S_1 时,电流从电源正极出发,经灯泡 L_1 回负极,故只有灯泡 L_1 亮;只闭合开关 S_2 时,灯泡 L_2 没有电流经过,不发光;只闭合开关 S_1 、 S_2 时,电流从电源正极出发分两条路,一条是经过灯泡 L_1 回到电源负极,一条是经过开关 S_1 、 S_2 、灯泡 L_2 回到电源负极,故两灯均亮;三个开关均闭合时,电源短路,灯泡 L_1 、 L_2 均不亮。

6. 短路 化学 内

7. L_2 L_1 和 L_2 提示:当开关 S_1 、 S_2 都闭合时,灯 L_1 的两端被开关 S_1 和导线连接,形成短路,故发光的是灯 L_2 ;当开关 S_1 断开、 S_2 闭合时,电源、灯 L_1 、灯 L_2 和开关 S_2 构成通路,两灯都发光。

8. (1) 开关 (2) 铜片和锌片的连接顺序不对

9. C

10. C 提示:断开开关 S_1 、闭合 S_2 时,电路处于断路状态;闭合开关 S_1 、断开 S_2 时,两灯都发光;闭合开关 S_1 、 S_2 时, L_2 短路,只有 L_1 会发光;只闭合开关 S_1 时,两灯都不发光,可能是 L_2 断路,也可能是 L_1 断路。

11. 开关 用电器 电 化学

12. 用电器 电源 化学 电 提示:白天,太阳能电池板吸收太阳能,太阳能给蓄电池充电,将电能转化成化学能储存起来,此时蓄电池相当于用电器;晚上,蓄电池作为电源给路灯供电时,将化学能转化成电能。

13. (1) 碳棒 锌筒 (2) 化学变化(或化学反应) 化学

课时2 电路连接与电路图

1. D 提示:物品在展示台上时,A、B、C 接通,电铃被短路,灯亮铃不响;物品搬离展示台时,金属片 B 在弹力作用下与金属片 A、C 分开,电源、开关、灯泡和电铃构成通路,此时灯亮电铃响。

2. B 提示:闭合开关 S_2 ,断开 S_1 、 S_3 时,电流依次流过两灯泡形成通路;闭合开关 S_1 、 S_2 时,电流直接从正极通过 S_1 、 S_2 流向负极,形成短路,可能烧坏电源;闭合开关 S_1 、 S_3 ,断开 S_2 时,电流分别经 L_1 、 L_2 和 S_1 ,回到电源负极, L_1 和 L_2 都发光;闭合开关 S_2 、 S_3 ,断开 S_1 时, L_2 被短路,只有 L_1 发光。

3. C 提示:只闭合开关 S_1 时,电流从电源正极流出,经灯 L_2 、 L_1 和开关 S_1 ,回到电源负极,此时两灯都发光;再闭合开关 S_2 时,灯 L_1 被短路,只有灯 L_2 工作,故后来灯 L_1 不亮,灯 L_2 亮。

4. A 提示:由实物图知,电流从电源正极出发,经开关后分别流入两只灯泡,再回到电源负极,A 图符合题意。

5. C 提示:闭合开关 S_1 、 S_2 或闭合开关 S_1 、断开 S_2 时,造成电源短路,灯 L_1 、 L_2 都不发光;闭合开关 S_2 、断开 S_1 时,电流从电源正极出来分别经过灯 L_1 、 L_2 回到电源负极, L_1 、 L_2 都发光;开关 S_1 、 S_2 都断开时,灯 L_1 跟电源构成通路, L_1 发光, L_2 不发光。

6. 电池 开关

和,即 $I_{A1}=I_1+I_2+I_3$, $I_{A2}=I_2+I_3$, $I_{A3}=I_1+I_2$;
 $I_1=I_{A1}-I_{A2}=1.2\text{ A}-1\text{ A}=0.2\text{ A}$, $I_3=I_{A1}-I_{A3}=1.2\text{ A}-0.6\text{ A}=0.6\text{ A}$, $I_2=1.2\text{ A}-0.2\text{ A}-0.6\text{ A}=0.4\text{ A}$;电压表的示数即电源电压为 6 V 。

11. 0.4 0.75 提示:表 1、2、3 均为电流表时,三灯并联,表 1 测 L_2 、 L_3 的电流,表 2 测 L_1 、 L_2 的电流,表 3 测干路电流,有 $I_1=I_{L_2}+I_{L_3}=1\text{ A}$, $I_2=I_{L_1}+I_{L_2}=2.4\text{ A}$, $I_3=I_{L_1}+I_{L_2}+I_{L_3}=3\text{ A}$,解得 $I_{L_1}=2\text{ A}$, $I_{L_2}=0.4\text{ A}$, $I_{L_3}=0.6\text{ A}$;电表 1、2 为电压表,3 为电流表时,三灯串联,表 1 测 L_1 、 L_2 两端的电压,表 2 测 L_2 、 L_3 两端的电压, $U_{L_1}=U_{L_2}=U_{L_3}=\frac{1}{3}U$, $U_1=U_{L_1}+U_{L_2}=1\text{ V}$,得 $U_{L_1}=\frac{1}{2}U_1=\frac{1}{2}\times 1\text{ V}=0.5\text{ V}$,电源电压 $U=3U_{L_1}=3\times 0.5\text{ V}=1.5\text{ V}$;当 L_2 短路时, L_1 、 L_3 串联,表 1 测 L_1 两端的电压, $U'_{L_1}=\frac{1}{2}U=\frac{1}{2}\times 1.5\text{ V}=0.75\text{ V}$ 。

12. (1) 2 串 (2) 1.4 A 2.2

(3) 3 V **0.8** 提示:(1) 电源电压为 3 V ,至少需要 2 节新干电池串联。(2) 两灯串联时,甲是电流表,乙、丙都是电压表; $U_1=0.8\text{ V}$, $U_2=U-U_1=3\text{ V}-0.8\text{ V}=2.2\text{ V}$,丙表测电源电压,示数为 3 V ,乙表测 L_2 两端电压,示数为 2.2 V ,则甲表的示数为 1.4 A 。(3) 若两灯并联,丙表与灯 L_2 串联,测灯 L_2 的电流,乙表串联在干路中,为电流表,测总电流,甲表测电源电压,为 3 V ,乙表的示数要大于丙表的示数,故乙表的示数为 2.2 A ,丙表的示数为 1.4 A ,灯 L_1 的电流为 $I_1=I-I_2=2.2\text{ A}-1.4\text{ A}=0.8\text{ A}$ 。

13. (1) 18 V (2) 0.4 A (3) 16 V

提示:(1) 闭合开关 S_2 、 S_4 ,断开 S_1 、 S_3 时,仅 R_1 工作,电源电压即电压表 V_1 的示数 $U=18\text{ V}$ 。(2) 闭合开关 S_1 、 S_2 ,断开 S_3 、 S_4 时, R_1 和 R_2 并联, $I_1=0.8\text{ A}$,电流表 A_1 测 R_2 的电流,电流表 A_2 测干路电流, R_2 的电流 $I_2=I-I_1=1.0\text{ A}-0.8\text{ A}=0.2\text{ A}$ 。闭合开关 S_1 、 S_2 、 S_4 ,断开 S_3 时, R_1 、 R_2 和 R_3 并联,电流表 A_1 测 R_2 、 R_3 电流, $I_2=I_3=0.2\text{ A}$,电流表 A_1 示数 $I'=I_2+I_3=0.2\text{ A}+0.2\text{ A}=0.4\text{ A}$ 。(3) 将电流表 A_1 替换为电压表 V_3 ,闭合 S_1 、 S_3 、 S_4 ,断开 S_2 ,三电阻串联, V_1 测 R_1 两端的电压, V_3 测 R_2 和 R_1 的总电压, V_2 测 R_2 和 R_3 的总电压, V_3 和 V_1 指针偏转角度相同, V_3 的示数是 V_1 的 5 倍,即 $5U_1=U_1+U_2$,又因 $U_2=U_3$,故 $5U_1+U_2=18\text{ V}$, $U_1+2U_2=18\text{ V}$,解得

$U_2=U_3=8\text{ V}$, V_2 的示数 $U_{V_2}=U_2+U_3=8\text{ V}+8\text{ V}=16\text{ V}$ 。

跨学科实践:调查电池的发展并制作水果电池

1. C 提示:电压表指针右偏,说明与电压表正接线柱连接的金属 B 是电源正极;“伏打电堆”是将化学能转化为电能的装置;闭合开关,若小灯泡断路,电压表仍接在电源的两极上,故有示数;A、B 两金属间的电压是始终存在的,与电路是否接通无关。

2. D 提示:两个显示器都能工作,无法说明水果电池产生电流大小与水果种类的关系;电路中自由电子定向移动方向与电流方向相反,其方向是“一”→“b”→“a”→“+”;柠檬能够作为电源是因为电荷发生转移,而不是创造电荷;水果电池工作时将化学能转换成电能。

3. A 提示:三个水果电池串联,电压表示数等于三个水果电池的电压之和;LED 灯接水果电池的线交换位置后,电流从 LED 灯的负极流进,不能正常发光;各 LED 灯互不影响,说明是并联;铜片与电压表“3”接线柱相连,为水果电池正极,电流从铜片流出经过 LED 灯流入锌片。

4. 0.1 负 有 提示:图中电压表指针正向偏转,说明与电压表正接线柱相连的铜片 B 是电池正极,即锌片 A 是电池负极,二极管的左端是负极;电源两端的电压与外部电路的通断情况无关,故断开开关后,A、B 两金属片之间仍有电压。

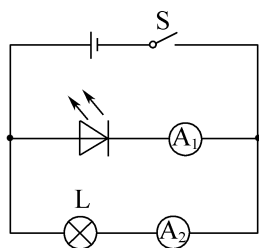
5. (1) 能 (2) 串联 电路断路 水果电池的电压太小 提示:(1) 将电压表正接线柱接在铜片一端,负接线柱接在锌片一端,观察指针偏转情况,可以检测水果电池的正负极。(2) 在 ab 间串联一个小量程电流表和开关,若电流表指针不偏转,说明电路中没有电流通过,出现了断路;若电流表指针偏转,说明电路中有电流,小灯泡不亮的原因是水果电池的电压太小。

6. (1) 化学 电 材料 (2) 灯泡两端的电压太小 (3) 分类回收,集中处理

提示:(1) 电极材料不同,电池电压不同,说明电池电压可能与电极材料有关。(2) 由表可知,将三个用碳棒和锌片做电极的单个水果电池串联起来,电压可达到 $1.3\text{ V}\times 3=3.9\text{ V}$,但是表中的电流大小仅为 4.63 mA ,说明水果电池内阻较大,灯泡不能正常发

光,是因为灯泡分得的电压太小。(3) 由于电池中有电解质、重金属,乱扔废旧电池会对环境造成污染,故应分类回收,集中处理。

7. (1) 电源 从 P 到 Q (2) ① 电流表 ② 如图所示 ③ 分别记录通过小灯泡和 LED 灯的电流 I_1 、 I_2 ,若 $I_1 > I_2$,则猜想正确



提示:(1) 水果在电路中起提供电能的作用,相当于电源。图甲中电流必须从二极管的正极流入,二极管才能发光,说明水果电池组最左侧的接线柱是负极,电流的方向是从 P 到 Q 。(2) 验证猜想时,用到两只电流表,分别与灯泡 L 和 LED 灯串联,记录通过两灯的电流分别为 I_1 、 I_2 ,若 $I_1 > I_2$,则猜想正确。

8. (1) 串联 (2) 化学 铜片 (3) 当水果种类、两极间距离一定时,电极插入水果的深度越深,产生的电压越大 (4) 水果电池的电压与水果的软硬程度的关系

9. (1) 铜 0.7 (2) 正确 铜—锌 (3) 两极板插入水果的深度 (4) 水果电池的电压与水果大小无关 提示:(1) 电压表指针正向偏转,正接线柱连接的是铜,则铜为正极,电压表的示数为 0.7 V。(2) 验证猜想一时,保持极板材料不变,改变水果种类,电压发生变化,说明猜想一正确,表中橙的电压最大,故效果最好的水果是橙;当水果种类相同时,极板材料不同,电压不同,铜—锌极板的电压比其他极板电压大,故是效果最好的材料。(3) 将两极板插入水果更深些,电压表的示数发生了变化,可猜想水果电池电压与两极板插入水果的深度有关。(4) 由表中数据可知,苹果大小不同时,测得的电压近似相等,可得结论:水果电池的电压与水果大小无关。

第十四章 欧姆定律

一、电阻

课时 1 电阻

1. B 提示:橡胶、塑料是绝缘材料,碳棒是导

体;光敏二极管使用的是半导体材料;电阻是导体本身的性质,与电压、电流无直接关系;当导体被均匀拉长至原来的两倍时,它的长度变为原来的两倍,而横截面积变为原来的一半,故电阻变为原来的四倍。

2. C 3. B

4. C 提示: a 、 b 的材料、长度均相同,横截面积不同,可研究导体的电阻跟它的横截面积的关系; b 、 c 的材料、横截面积均相同,长度不同,可研究导体的电阻跟它的长度的关系。

5. 横截面积 电阻

6. 长度 横截面积 亮度 保护电路 提示:分别将电阻丝的全部、一半接入电路,可探究电阻大小与长度的关系;再将电阻丝对折后接入电路,与一半长度接入电路相比,可探究电阻大小与横截面积的关系。实验中灯泡亮度可反映电阻的大小,灯泡还能起到保护电路的作用。

7. 橡胶 ab 材料 横截面积

8. (1) 电压 (2) 电流表示数的大小 (3) 乙

9. (1) 开关 (2) 灯泡亮度 (3) 乙小灯泡可保护电路 (4) B C 提示:(2) 电阻大小不便于直接观察,可将电阻的大小转化成所串联的小灯泡的亮度来观察,灯泡越亮,表明电流越大、电阻越小。(3) 将灯泡换为电流表,当 a 、 b 间电阻过小时,电流会过大,电流表可能会被烧坏;在原电路中串联一个电流表,小灯泡可起到保护电路的作用。(4) 为了探究导体电阻与材料的关系,即让两根电阻丝的长度、横截面积相同,但材料不同。

10. D 提示:甲、乙材料相同, $L_{\text{甲}} > L_{\text{乙}}$,若 $S_{\text{甲}} > S_{\text{乙}}$,无法确定 $R_{\text{甲}}$ 与 $R_{\text{乙}}$ 的大小;若 $S_{\text{甲}} < S_{\text{乙}}$,则 $R_{\text{甲}} > R_{\text{乙}}$;若 $S_{\text{甲}} = S_{\text{乙}}$,则 $R_{\text{甲}} > R_{\text{乙}}$ 。

11. D 提示:验证电阻与导体长度是否有关时,需控制材料和横截面积相同,选②③。验证电阻与导体横截面积是否有关时,需控制材料和长度相同,选①②。验证电阻与导体材料是否有关时,需控制长度和横截面积相同,选②④。

12. B 提示:4 根电阻丝的材料相同,由于电阻的大小与长度成正比,与横截面积成反比,则长度越短、横截面积越大的电阻丝的电阻越小。由图可知,电阻丝 B 的电阻是最小的,接入电路时,通过电阻丝 B 的电流是最大的。

$I_L=0.25\text{ A}$, $U_L=2.5\text{ V}$, $R_L=\frac{U_L}{I_L}=\frac{2.5\text{ V}}{0.25\text{ A}}=10\ \Omega$; 电源电压 $U=U_R+U_L=1.5\text{ V}+2.5\text{ V}=4\text{ V}$, $R_{\text{小}}=\frac{U_{R\text{小}}}{I_{\text{大}}}=\frac{U_R}{I_L}=\frac{1.5\text{ V}}{0.25\text{ A}}=6\ \Omega$, $U_{R\text{大}}=3\text{ V}$, 电压表的示数范围为 $1.5\sim 3\text{ V}$; $U_{L\text{小}}=U-U_{R\text{大}}=4\text{ V}-3\text{ V}=1\text{ V}$, $I_{\text{小}}=I'_L=0.15\text{ A}$, $R_{\text{大}}=\frac{U_{R\text{大}}}{I_{\text{小}}}=\frac{3\text{ V}}{0.15\text{ A}}=20\ \Omega$, 故 R 的调节范围为 $6\sim 20\ \Omega$ 。

8. C 提示: 质量为 M_0 的测重台置于压力传感器上时, 传感器受到的压力 $F_0=M_0g$, 传感器输出电压为 U_0 。输出电压为 U 时, 该同学的质量为 m , 则传感器受到的压力 $F=(M_0+m)g$, 因传感器输出电压与作用在其上的压力成正比, 有 $\frac{U_0}{F_0}=\frac{U}{F}$, $\frac{U_0}{M_0g}=\frac{U}{(M_0+m)g}$, 解得 $m=\frac{M_0}{U_0}(U-U_0)$ 。

9. 1:2 1:2 提示: 开关 S 闭合, 甲、乙两表均为电压表时, 两电阻串联, $V_{\text{甲}}$ 测 R_2 两端的电压, $V_{\text{乙}}$ 测 R_1 两端的电压, $U_{\text{甲}}:U_{\text{乙}}=U_2:U_1=R_2:R_1=1:2$ 。开关 S 断开, 甲、乙两表均为电流表时, 两电阻并联, $A_{\text{甲}}$ 测通过 R_1 的电流, $A_{\text{乙}}$ 测通过 R_2 的电流, $I_{\text{甲}}:I_{\text{乙}}=I_1:I_2=R_2:R_1=1:2$ 。

10. 0.3 1:1 并联 1.2 1:2

提示: 只闭合开关 S_2 , R_1 、 R_2 串联, A_1 和 A_2 的示数为 $I_1=I_2=\frac{U}{R_1+R_2}=\frac{3\text{ V}}{5\ \Omega+5\ \Omega}=0.3\text{ A}$, 两表示数之比为 $I_1:I_2=1:1$; 闭合开关 S_1 、 S_2 、 S_3 , R_1 、 R_3 并联, A_1 示数 $I'_1=\frac{U}{R_1}=\frac{3\text{ V}}{5\ \Omega}=0.6\text{ A}$, A_2 示数 $I'=I'_1+I'_2=\frac{U}{R_1}+\frac{U}{R_3}=\frac{3\text{ V}}{5\ \Omega}+\frac{3\text{ V}}{5\ \Omega}=1.2\text{ A}$, 两表示数之比为 $I'_1:I'=0.6\text{ A}:1.2\text{ A}=1:2$ 。

11. 4 8 8 提示: 两个开关都闭合时, R_3 短路, 故 R_3 的电压为 2 V 时对应的状态是开关都断开, 此时 R_1 、 R_3 串联; 开关都处于闭合状态时, R_1 和 R_2 并联, 电流表测干路电流, $I_2=0.5\text{ A}$, $I_1=I-I_2=1\text{ A}-0.5\text{ A}=0.5\text{ A}$, $U=I_1R_1=0.5\text{ A}\times 8\ \Omega=4\text{ V}$, $R_2=\frac{U}{I_2}=\frac{4\text{ V}}{0.5\text{ A}}=8\ \Omega$; 当两个开关都断开时, R_1 、 R_3 串联, $U_1=U-U_3=4\text{ V}-2\text{ V}=2\text{ V}$, $I'=\frac{U_1}{R_1}=\frac{2\text{ V}}{8\ \Omega}=0.25\text{ A}$, $R_3=\frac{U_3}{I'}=\frac{2\text{ V}}{0.25\text{ A}}=8\ \Omega$ 。

12. (1) 1.5 V (2) 1 V 0.1 A (3) 3 V

20 Ω 提示: (1) 滑片 P 位于 M 点时, R_1 与 $\frac{1}{2}R_{2\text{大}}$ 串联, $U_{1M}=I_MR_1=0.15\text{ A}\times 10\ \Omega=1.5\text{ V}$ 。(2) 滑片 P 从 A 点移至 M 点的过程中, $R_{\text{总}}$ 变小, I 变大, U_1 变大, 故 P 位于 A 点时, $U_{1A}=U_{1M}-0.5\text{ V}=1.5\text{ V}-0.5\text{ V}=1\text{ V}$, $I_A=\frac{U_{1A}}{R_1}=\frac{1\text{ V}}{10\ \Omega}=0.1\text{ A}$ 。(3) 滑片 P 位于 A 点时, 电源电压 $U=U_{1A}+I_AR_{2\text{大}}=1\text{ V}+0.1\text{ A}\times R_{2\text{大}}$, P 位于 M 点时, 电源电压 $U=U_{1M}+I_M\times \frac{1}{2}R_{2\text{大}}=1.5\text{ V}+0.15\text{ A}\times \frac{1}{2}R_{2\text{大}}$, 解得 $R_{2\text{大}}=20\ \Omega$, $U=3\text{ V}$ 。

课时 7 电路设计

1. B 提示: 滑片 P 向左移时, $R_{\text{变}}$ 变小, 电流表的示数变大, 滑片移动时, 电压表与电流表的示数比值即 $R_{\text{变}}$ 发生变化; $I_{\text{大}}=0.6\text{ A}$ 时, $R_{\text{总小}}=\frac{U}{I_{\text{大}}}=\frac{4.5\text{ V}}{0.6\text{ A}}=7.5\ \Omega$, $R_{\text{变小}}=R_{\text{总小}}-R_0=7.5\ \Omega-5\ \Omega=2.5\ \Omega$, $U_{\text{变}}=3\text{ V}$ 时, $R_{\text{变最大}}, U_0=U-U_{R\text{大}}=4.5\text{ V}-3\text{ V}=1.5\text{ V}$, $I_{\text{小}}=\frac{U_0}{R_0}=\frac{1.5\text{ V}}{5\ \Omega}=0.3\text{ A}$, 故电流表示数的变化范围为 $0.3\sim 0.6\text{ A}$; $R_{\text{变最大}}=\frac{U_R}{I_{\text{小}}}=\frac{3\text{ V}}{0.3\text{ A}}=10\ \Omega$, 则 $R_{\text{变}}$ 的变化范围为 $2.5\sim 10\ \Omega$ 。

2. C 提示: 图中 R_1 、 R_2 并联, 电流表 A_2 测干路电流, 电流表 A_1 测 R_2 的电流。设电流表 A_1 的示数为 $I_2=1\text{ A}$, R_2 两端电压 $U_2=I_2R_2=1\text{ A}\times 4\ \Omega=4\text{ V}$, 电流表 A_2 测干路电流为 5 A , 符合题意; 设电流表 A_1 的示数为 $I'_2=4\text{ A}$, R_2 两端电压 $U'_2=I'_2R_2=4\text{ A}\times 4\ \Omega=16\text{ V}$, 则不符合题意。电源电压 $U=U_2=4\text{ V}$, 通过 R_1 的电流 $I_1=I-I_2=5\text{ A}-1\text{ A}=4\text{ A}$, $R_1=\frac{U}{I_1}=\frac{4\text{ V}}{4\text{ A}}=1\ \Omega$ 。

3. D 提示: $R_2=40\ \Omega$ 时, $U_2=12\text{ V}$, $I_1=\frac{U_2}{R_2}=\frac{12\text{ V}}{40\ \Omega}=0.3\text{ A}$, 电源电压 $U=I_1R_1+U_2=0.3\text{ A}\times R_1+12\text{ V}$, $R'_2=70\ \Omega$ 时, $U'_2=14\text{ V}$, $I_2=\frac{U'_2}{R'_2}=\frac{14\text{ V}}{70\ \Omega}=0.2\text{ A}$, 电源电压 $U=I_2R_1+U'_2=0.2\text{ A}\times R_1+14\text{ V}$, 解得 $U=18\text{ V}$, $R_1=20\ \Omega$; 当 $U_{2\text{大}}=15\text{ V}$ 时, $U_1=U-U_{2\text{大}}=18\text{ V}-15\text{ V}=3\text{ V}$, $I_{\text{小}}=\frac{U_1}{R_1}=\frac{3\text{ V}}{20\ \Omega}=0.15\text{ A}$, $R_2=\frac{U_{2\text{大}}}{I_{\text{小}}}=\frac{15\text{ V}}{0.15\text{ A}}=100\ \Omega$ 。

$100\ \Omega < 200\ \Omega$, 符合题意, 当 $R_2 = 0$ 时, $I' = \frac{U}{R_1} = \frac{18\ \text{V}}{20\ \Omega} = 0.9\ \text{A} > 0.6\ \text{A}$, 故 $I_{\text{大}} = 0.6\ \text{A}$, 即电流表示数的变化范围为 $0.15 \sim 0.6\ \text{A}$; 当 $I = 0.5\ \text{A}$ 时, $R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{18\ \text{V}}{0.5\ \text{A}} = 36\ \Omega$, $R_2 = R_{\text{总}} - R_1 = 36\ \Omega - 20\ \Omega = 16\ \Omega$ 。

4. 变大 9 提示: 开关 S_1 闭合、 S_2 接 1 时, $U_1 = I_1 R_1 = 0.3\ \text{A} \times 10\ \Omega = 3\ \text{V}$; 开关 S_1 闭合、 S_2 接 2 时, $U_2 = 4.5\ \text{V} > U_1$, 即开关 S_1 闭合, S_2 由 1 接到 2 时电压表的示数变大; 开关 S_1 闭合、 S_2 接 1 时, 电源电压 $U = I_1 R_3 + U_1 = 0.3\ \text{A} \times R_3 + 3\ \text{V}$, 开关 S_1 闭合、 S_2 接 2 时, $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{4.5\ \text{V}}{20\ \Omega} = 0.225\ \text{A}$, 电源电压 $U = I_2 R_3 + U_2 = 0.225\ \text{A} \times R_3 + 4.5\ \text{V}$, 解得 $R_3 = 20\ \Omega$, $U = 9\ \text{V}$ 。

5. R 变大 提示: 相对湿度为 40% 时, $I = \frac{U}{R_s + R} = \frac{3\ \text{V}}{1 \times 10^3\ \Omega + 2 \times 10^3\ \Omega} = 1 \times 10^{-3}\ \text{A}$ 。 $U_s = IR_s = 1 \times 10^{-3}\ \text{A} \times 1 \times 10^3\ \Omega = 1\ \text{V}$, $U_R = IR = 1 \times 10^{-3}\ \text{A} \times 2 \times 10^3\ \Omega = 2\ \text{V}$, 则电压表并联在 R 两端。当电压表的示数变大时, 电流变大, R_s 变小, 教室里相对湿度变大。

6. 变大 不变 不变 提示: 开关 S_1 闭合、 S_2 断开时, 仅灯 L_1 工作, 电压表测电源电压, 电流表测通过灯 L_1 的电流; 开关 S_1 、 S_2 均闭合时, 两灯并联, 电流表测干路电流, 电压表测电源的电压, 故电压表的示数不变, 电流表的示数变大, 灯 L_1 两端电压和流过它的电流不变, 故灯 L_1 的亮度不变。

7. (1) $30\ \Omega$ (2) $0.5\ \text{A}$ (3) $3\ \Omega$

提示: (1) $I_1 = I - I_2 = 0.8\ \text{A} - 0.6\ \text{A} = 0.2\ \text{A}$, $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{6\ \text{V}}{0.2\ \text{A}} = 30\ \Omega$ 。(2) $I_{2\text{小}} = \frac{U}{R_2} = \frac{6\ \text{V}}{20\ \Omega} = 0.3\ \text{A}$, 电流表 A_1 的最小电流 $I_{\text{小}} = I_1 + I_{2\text{小}} = 0.2\ \text{A} + 0.3\ \text{A} = 0.5\ \text{A}$ 。(3) 当通过 R_2 的电流最大时, $I_{\text{大}} = I_1 + I_{2\text{大}} = 0.2\ \text{A} + 2\ \text{A} = 2.2\ \text{A} < 3\ \text{A}$, 电流表安全, $R_{2\text{小}} = \frac{U}{I_{2\text{大}}} = \frac{6\ \text{V}}{2\ \text{A}} = 3\ \Omega$, R_2 接入电路的最小阻值为 $3\ \Omega$ 。

8. A 提示: 开关 S_1 接 1 时, R_1 与灯泡 L 并联, 电流表测干路电流, 电压表测电源电压; 开关 S_1 由 1 接 2 时, R_2 被短路, 仅灯泡 L 工作, 电流表测通过灯泡 L 的电流, 电压表测电源电压, 故电压表的示数不

变; 通过灯泡 L 的电流不变, 小灯泡仍正常发光, 但总电流变小, 即电流表的示数变小。

9. B 提示: 滑片位于最右端时, 电路中的电流最小, $U_{\text{变}}$ 最大即电压表 V_2 示数最大, U_L 最小即电压表 V_1 示数最小, 则曲线 a 为电流表与电压表 V_1 示数变化关系图像。 $I_{\text{小}} = 0.2\ \text{A}$ 时, $U_L = 2\ \text{V}$, $U_{\text{变}} = 9\ \text{V}$, 电源电压 $U = U_L + U_{\text{滑}} = 2\ \text{V} + 9\ \text{V} = 11\ \text{V}$ 。 $R_{\text{变大}} = \frac{U_{\text{变}}}{I_{\text{小}}} = \frac{9\ \text{V}}{0.2\ \text{A}} = 45\ \Omega$ 。 灯 L 正常发光时, 电流最大为 $0.6\ \text{A}$, 即灯 L 的额定电流为 $0.6\ \text{A}$ 。

10. 增大 减小 更大 提示: 燃气泄漏时, 燃气的浓度增大, R 的阻值减小, 电路中的电流增大, U_0 增大, U_R 减小。 燃气浓度越低, R 越大, U_R 越大, 即电压表的示数越大。 要使电压表的示数减小至报警的数值, 需使 U_0 增大, 即增大 R_0 。

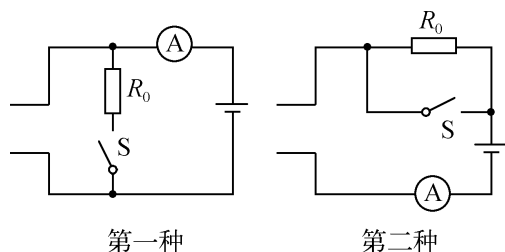
11. 右 20 提示: 开关 S_1 由接 a 切换到接 b 时, 因 $R < R_x$, 故电压表的示数增大 $0.5\ \text{V}$, 电流表的示数减小 $0.1\ \text{A}$, 滑动变阻器 R_0 的电压减小 $0.5\ \text{V}$; 因滑片移至某点固定不动, $R_0 = \frac{\Delta U_0}{\Delta I} = \frac{0.5\ \text{V}}{0.1\ \text{A}} = 5\ \Omega$, 开关 S_1 接 a 时, $I_a = \frac{U}{R + R_0} = \frac{10\ \text{V}}{15\ \Omega + 5\ \Omega} = 0.5\ \text{A}$, 开关 S_1 接 b 时, $I_b = I_a - 0.1\ \text{A} = 0.4\ \text{A}$, $I_b = \frac{U}{R_x + R_0}$, 即 $0.4\ \text{A} = \frac{10\ \text{V}}{R_x + 5\ \Omega}$, 解得 $R_x = 20\ \Omega$ 。

12. (1) $4\ \Omega$ (2) $1.75\ \text{A}$ (3) $4 \sim 9\ \Omega$ **提示:** (1) $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{3\ \text{V}}{0.5\ \text{A}} = 6\ \Omega$; 只闭合开关 S , R_1 、 L 串联, L 正常发光时, $U_1 = U - U_L = 5\ \text{V} - 3\ \text{V} = 2\ \text{V}$, $R_1 = \frac{U_1}{I_L} = \frac{2\ \text{V}}{0.5\ \text{A}} = 4\ \Omega$ 。(2) 只断开开关 S_3 时, 保持 R_1 滑片不变, R_1 、 R_2 并联, $I_{\text{总}} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} = \frac{5\ \text{V}}{4\ \Omega} + \frac{5\ \text{V}}{10\ \Omega} = 1.75\ \text{A}$ 。(3) 开关 S 、 S_3 闭合, S_1 、 S_2 断开时, R_1 、 L 串联, $I_{\text{大}} = I_L = 0.5\ \text{A}$, $R_{\text{总小}} = \frac{U}{I_{\text{大}}} = \frac{5\ \text{V}}{0.5\ \text{A}} = 10\ \Omega$, $R_{1\text{小}} = R_{\text{总小}} - R_L = 10\ \Omega - 6\ \Omega = 4\ \Omega$, $U_{1\text{大}} = 3\ \text{V}$ 时, R_1 最大, $U'_L = U - U_{1\text{大}} = 5\ \text{V} - 3\ \text{V} = 2\ \text{V}$, $I_{\text{小}} = \frac{U'_L}{R_L} = \frac{U'_L}{R_L} = \frac{2\ \text{V}}{6\ \Omega} = \frac{1}{3}\ \text{A}$, $R_{1\text{大}} = \frac{U_{1\text{大}}}{I_{\text{小}}} = \frac{3\ \text{V}}{\frac{1}{3}\ \text{A}} = 9\ \Omega$, 故 R_1 取值范围是 $4 \sim 9\ \Omega$ 。

$\frac{1.5 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 5 \Omega$ 。(2) 在②中, 仅 R_x 工作, 电压表测电源电压, 示数为 U_1 ; 在③中, 电压表测 R_x 两端电压, $U_0 = U_1 - U_2$, 因 $\frac{U_1 - U_2}{R_0} = \frac{U_2}{R_x}$, 解得 $R_x = \frac{U_2 R_0}{U_1 - U_2}$ 。

(3) 将电阻箱接入甲位置, 乙位置用导线连接, 开关 S_1 拨至 a, 闭合开关 S, 移动滑片使电压表的示数为 U_0 ; 开关 S_1 拨至 b, 调节电阻箱使电压表的示数为 U_0 , 由等效替代法知电阻箱示数即 R_x 的阻值。

10. (1) 如图所示 (2) 见提示



提示: (2) 第一种方法中, 开关闭合时, R_x 与 R_0 并联, 电流表测干路电流 I_1 ; 开关断开时, 只有 R_x 工作, 电流表的示数为 I_2 , 可得 $U = (I_1 - I_2)R_0 = I_2 R_x$, 解得 $R_x = \frac{(I_1 - I_2)R_0}{I_2}$ 。第二种方法中, 开关闭合时, R_0 被短路, 仅 R_x 工作, 电流表的示数为 I_1 ; 当开关断开时, R_x 与 R_0 串联, 电流表的示数为 I_2 , 则 $U = I_1 R_x = I_2 (R_0 + R_x)$, 解得 $R_x = \frac{I_2 R_0}{I_1 - I_2}$ 。

跨学科实践: 设计简单电路

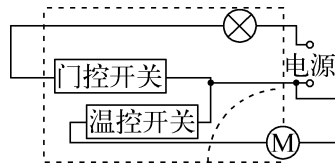
1. D 提示: 自动售货服务既可通过扫码闭合开关, 也可通过投币闭合开关, 说明扫码和投币互不影响, 故扫码开关和投币开关并联控制电动机; 光线较暗时光控开关自动闭合, 接通灯泡提供照明, 说明灯泡能独立工作, 故灯泡与电动机是并联的。

2. C 提示: 图 A 中电压表测电源电压, 示数不变; 图 B 中电流表测 R_0 支路的电流, 示数不变; 图 C 中, 潜水器下潜深度增大时, R 的阻值减小, 电流表的示数增大; 图 D 中, 潜水器下潜深度增大时, R 的阻值减小, R 两端分得的电压减小, 即电压表的示数减小。

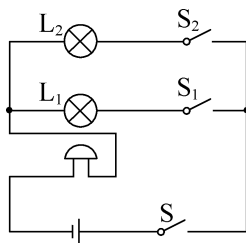
3. C 提示: 图 A 和图 B 中两电阻并联, 滑动变阻器阻值变化时, 电压表示数均不变。图 C 中两电阻并联, 电压表测 $R_{\text{变}}$ 滑片以下部分电阻两端的电压, 人的身高越高, 滑片位置越向上, $R_{\text{变}}$ 滑片以下部

分电阻分得的电压越大, 即电压表示数变大; 人的体重越大, R 越小, 该支路的电流越大, 即电流表示数越大。图 D 中两电阻并联, 人的体重增加时, 电流表示数不变。

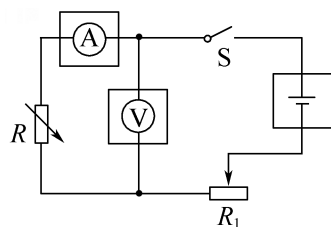
4. 如图所示



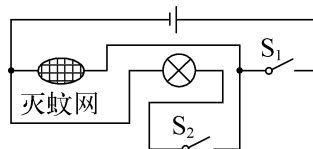
5. 如图所示



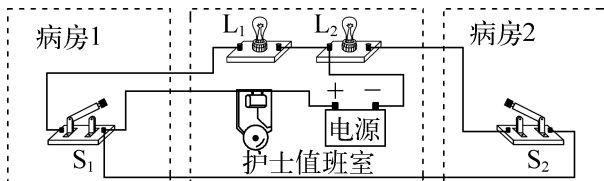
6. 如图所示



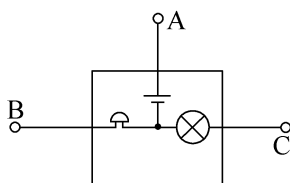
7. 如图所示



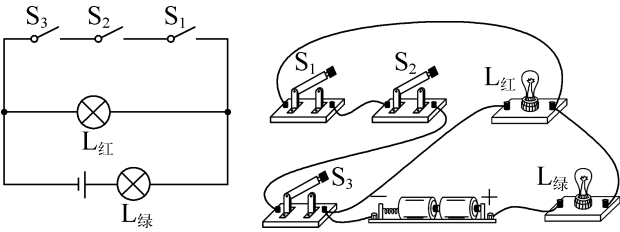
8. 如图所示



9. 如图所示



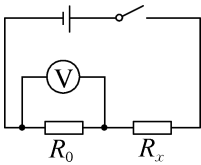
10. 如图所示



提示:指示灯与电源组成通路时指示灯发光,电路断路或指示灯被短路时灯熄灭。由题意知,当三道门都关上即三个开关都闭合时,红灯熄灭,绿灯会发光,此时红灯短路、绿灯通路;三个开关相互影响,应是串联后再与红灯并联。

11. (1) 大 河水样品的横截面积偏小

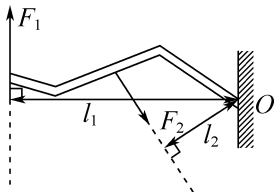
(2) 如图所示 (3) 0.75~2 V



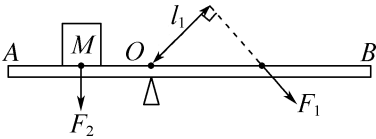
提示:(1) 若倒入玻璃水槽中的水面低于标准线,则导体的横截面积变小,导致测得的电阻偏大。
(3) 将 R_0 和 R_x 串联,电压表并联在 R_0 两端,当 $R_x=1\,000\,\Omega$ 时,电压表的示数最大,有 $\frac{U_0}{R_0}=\frac{U_x}{R_x}$,即 $\frac{U_0}{200\,\Omega}=\frac{12\text{ V}-U_0}{1\,000\,\Omega}$,解得 $U_0=2\text{ V}$;当 $R_x=3\,000\,\Omega$ 时,电压表的示数最小,有 $\frac{U'_0}{R_0}=\frac{U_x}{R'_x}$,即 $\frac{U'_0}{200\,\Omega}=\frac{12\text{ V}-U'_0}{3\,000\,\Omega}$,解得 $U'_0=0.75\text{ V}$,所以电压表的示数应在 0.75~2 V 范围内。

专题强化(一) 简单机械、简单电路作图

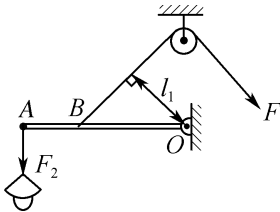
1. 如图所示



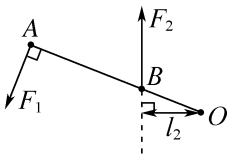
2. 如图所示



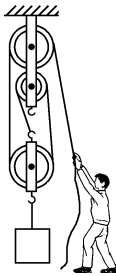
3. 如图所示



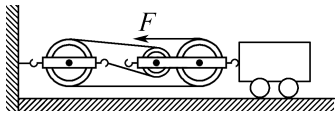
4. 如图所示



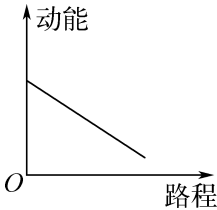
5. 如图所示



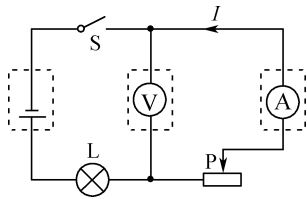
6. 如图所示



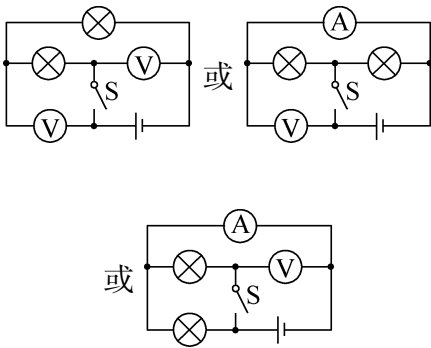
7. 如图所示



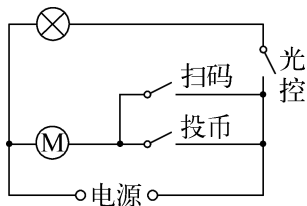
8. 如图所示



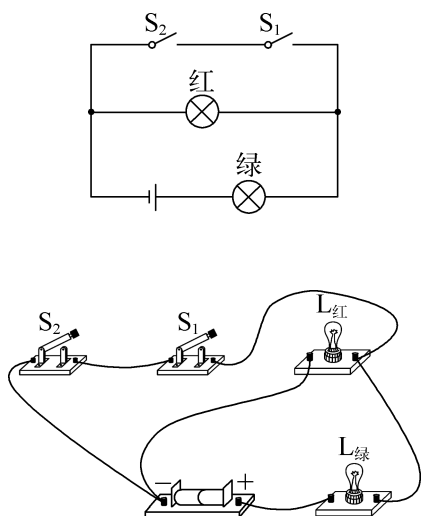
9. 如图所示



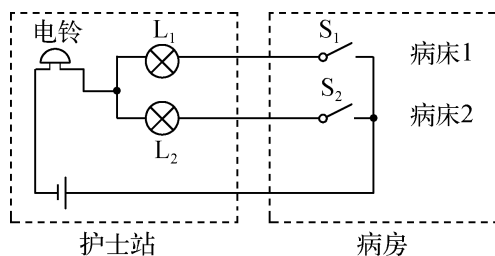
10. 如图所示



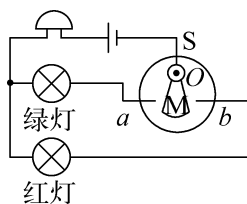
11. 如图所示



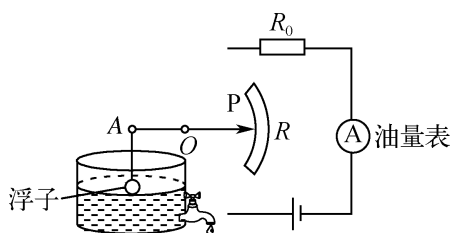
12. 如图所示



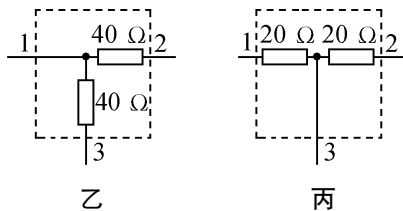
13. 如图所示



14. 如图所示



15. 如图所示



提示:由虚线框外电路图可看出,中间的开关和右边的导线应是并联关系。(1) 两电阻分别位于两条支路中,开关断开时,只有一个电阻工作;开关闭合时,两电阻并联,总电阻变小,电流表的示数增大 0.2 A ,即通过一个电阻的电流为 0.2 A ,且并联电路两端电压相等, $R = \frac{U}{I} = \frac{8\text{ V}}{0.2\text{ A}} = 40\ \Omega$ 。(2) 开关断开时,两电阻串联;开关闭合时,右边的电阻被开关短路,只有一个电阻工作,总电阻变小, $I = I' + 0.2\text{ A}$,即 $\frac{U}{R} = \frac{U}{2R} + 0.2\text{ A}$, $\frac{8\text{ V}}{R} = \frac{8\text{ V}}{2R} + 0.2\text{ A}$,解得 $R = 20\ \Omega$ 。

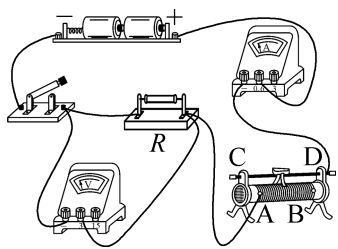
专题强化(二) 图像分析

1. A **提示:**金属杆是粗细均匀的杠杆, $F_2 = G_{\text{杆}}$, $l_2 = \frac{1}{2}L = 0.5\text{ m}$, $l_1 = s = 0.1\text{ m}$ 时, $F_1 = 550\text{ N} - G_{\text{环}}$, 有 $(550\text{ N} - G_{\text{环}}) \times 0.1\text{ m} = G_{\text{杆}} \times 0.5\text{ m}$, $l'_1 = s = 1\text{ m}$ 时, $F'_1 = 100\text{ N} - G_{\text{环}}$, 有 $(100\text{ N} - G_{\text{环}}) \times 1\text{ m} = G_{\text{杆}} \times 0.5\text{ m}$, 解得 $G_{\text{环}} = 50\text{ N}$, $G_{\text{杆}} = 100\text{ N}$ 。

2. C **提示:**将两种材料吊送至 10 m 高处时, $W_1 = 300\text{ kJ} = 3 \times 10^5\text{ J}$, $G_{\text{总}} = \frac{W_1}{h} = \frac{3 \times 10^5\text{ J}}{10\text{ m}} = 3 \times 10^4\text{ N}$, $m_{\text{总}} = \frac{G_{\text{总}}}{g} = \frac{3 \times 10^4\text{ N}}{10\text{ N/kg}} = 3 \times 10^3\text{ kg} = 3\text{ t}$; 将材料从 10 m 高处吊送至 40 m 高处时, $W_2 = 600\text{ kJ} - 300\text{ kJ} = 300\text{ kJ} = 3 \times 10^5\text{ J}$, $G = \frac{W_2}{h_2} = \frac{3 \times 10^5\text{ J}}{40\text{ m} - 10\text{ m}} = 1 \times 10^4\text{ N}$, $m = \frac{G_{\text{总}}}{g} = \frac{1 \times 10^4\text{ N}}{10\text{ N/kg}} = 1 \times 10^3\text{ kg} = 1\text{ t}$ 。

3. D **提示:**由图乙知 $9 \sim 12\text{ s}$ 内物体做匀速直线运动,受到的拉力和摩擦力是一对平衡力,由图甲知 $f = F = 6\text{ N}$, $3 \sim 6\text{ s}$ 物体做加速运动,但摩擦力不变,仍为 6 N ; $0 \sim 3\text{ s}$ 内物体静止,拉力做的功为 0 , 拉力功率为 0 ; $3 \sim 6\text{ s}$ 内,由 $P = Fv$ 知功率逐渐变大; 第 10 s 时 $v = 1\text{ m/s}$, $F = 6\text{ N}$, $P = Fv = 6\text{ N} \times 1\text{ m/s} = 6\text{ W}$ 。

4. A **提示:**用相同的加热器加热相同时间,



提示:(2) 闭合开关,两表均无示数,电压表正负接线柱与电源间是断开的,故是滑动变阻器断路。(3) 实验中要控制 U_R 不变,将 $10\ \Omega$ 的电阻换成 $20\ \Omega$ 时, U_R 变大,应向右移动滑片,直至电压表的示数回到 $2\ \text{V}$ 。(4) 改用 $50\ \Omega$ 的电阻实验时, $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$,电压表的示数达到 $2\ \text{V}$ 时,滑动变阻器最大阻值至少要 $25\ \Omega$ 。(5) 因 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$,即 $\frac{U_1}{3\ \text{V} - U_1} = \frac{50\ \Omega}{20\ \Omega}$,解得 $U_1 = \frac{15}{7}\ \text{V}$ 。

22. (1) 断开 (2) 2 (3) 左 R_x 断路 (4) 0.32 7.5 (5) ② 闭合开关 S 、 S_1

③ $\frac{U_1 R_0}{U - U_1}$ **提示:**(2) 原电路中,电阻和电压表没有连入电路,故错误的是导线 2。(3) 闭合开关 S 时,电流表无示数,电路可能断路,电压表的示数较大,与电源连通,故障可能是 R_x 断路。(4) 排除故障后,移动滑片 P ,当电压表的示数为 $2.4\ \text{V}$ 时,电流表的示数为 $0.32\ \text{A}$, $R_x = \frac{U_R}{I_R} = \frac{2.4\ \text{V}}{0.32\ \text{A}} = 7.5\ \Omega$ 。(5) 图丙中闭合开关 S 、断开 S_1 ,测出 R_x 两端的电压为 U_1 ,闭合开关 S 、 S_1 ,电压表测的是电源电压 U ,由 $\frac{U_1}{U - U_1} = \frac{R_x}{R_0}$ 得 $R_x = \frac{U_1 R_0}{U - U_1}$ 。

23. (1) $30\ \Omega$ (2) $2\ \text{A}$ (3) $2.9\ \text{A}$

提示:(1) 当开关 S_1 、 S_2 断开时,三电阻串联, $R = \frac{U}{I} = \frac{12\ \text{V}}{0.2\ \text{A}} = 60\ \Omega$, $R_3 = R - R_1 - R_2 = 60\ \Omega - 6\ \Omega - 24\ \Omega = 30\ \Omega$ 。(2) 开关 S_1 闭合、 S_2 断开时,仅 R_1 工作, $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{12\ \text{V}}{6\ \Omega} = 2\ \text{A}$ 。(3) 开关 S_1 、 S_2 都闭合时,三电阻并联, $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{12\ \text{V}}{6\ \Omega} = 2\ \text{A}$, $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{12\ \text{V}}{24\ \Omega} = 0.5\ \text{A}$, $I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{12\ \text{V}}{30\ \Omega} = 0.4\ \text{A}$, 电流表示数 $I' = I_1 + I_2 + I_3 = 2\ \text{A} + 0.5\ \text{A} + 0.4\ \text{A} = 2.9\ \text{A}$ 。

24. (1) $12\ \text{V}$ (2) $40\ \Omega$ (3) $1.2\ \text{A}$

提示:(1) 开关 S_1 闭合、 S_2 断开,滑片 P 在 a 端

时,仅 R_1 工作,电源电压 $U = I_a R_1 = 0.6\ \text{A} \times 20\ \Omega = 12\ \text{V}$ 。(2) 开关 S_1 闭合、 S_2 断开,滑片 P 在 b 端时,电压表测 R_2 两端的电压, R_1 两端电压 $U_1 = U - U_2 = 12\ \text{V} - 8\ \text{V} = 4\ \text{V}$, $I_b = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2}$,即 $\frac{4\ \text{V}}{20\ \Omega} = \frac{8\ \text{V}}{R_2}$,解得 $R_2 = 40\ \Omega$ 。(3) 开关 S_1 、 S_2 均闭合,且滑片 P 在 a 端时, R_1 与 R_3 并联,电流表测干路电流,当 $U_3 = 6\ \text{V}$ 时, $I_3 = 0.3\ \text{A}$, $R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{6\ \text{V}}{0.3\ \text{A}} = 20\ \Omega$, 电流表的示数 $I = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_3} = \frac{12\ \text{V}}{20\ \Omega} + \frac{12\ \text{V}}{20\ \Omega} = 1.2\ \text{A}$ 。

期末检测卷

1. C **提示:**热量是过程量,只能说吸收或放出多少热量;高温烧制砖块时,是通过热传递改变砖块的内能;燃料热值仅与燃料的种类有关,与燃料的燃烧程度、质量都无关;砖头自然冷却时,将热量传递给周围环境。

2. C **提示:**抛球时,人对球有力,且在力的方向上有距离,故运动员对排球做功。腾空时,人与排球间没有力的作用,故运动员对排球没有做功。击球时,人对排球施加斜向下的力,且排球运动方向斜向下,故运动员对排球做功。落地时,人与排球间没有力的作用,故运动员对排球没有做功。

3. B **提示:**秤砣的力臂大于所测量物体的力臂时,就可测量比秤砣质量大的物体;提起 A 时比提起 B 时,所测物体的力臂小,所测的物体质量更大;减少秤砣质量则需增加秤砣的力臂,故读数将偏大;秤较准时已平衡掉秤杆的重力的影响,无需粗细均匀。

4. B

5. B **提示:**无人乘坐时,开关 S_1 、 S_2 闭合, S_3 断开, R 与电动机串联;断开开关 S_1 、 S_2 其中的一个,电动机不工作,故 S_1 、 S_2 是紧急制动开关;有人乘坐时,开关 S_3 闭合, R 被短路,电流变大,电动机的转速变大,故 S_3 是感应开关,此时 $U_R = 0$,电动机两端电压大于 R 两端的电压。

6. B **提示:** $R_{\#}$ 比每一个串联的分电阻都要大, $R_{\#}$ 比每一个并联的分电阻都要小。当两端加相同的电压时,通过 $R_{\#}$ 的电流最小,它的 $U-I$ 图线在 III 区,通过 $R_{\#}$ 的电流最大,它的 $U-I$ 图线在 I 区。

7. D **提示:** $v_B = \frac{1}{2} v_A = \frac{1}{2} \times 0.2\ \text{m/s} = 0.1\ \text{m/s}$;不计绳重及摩擦,绳端拉力 $F_{\#} = \frac{1}{n} (G_B +$

$G_{\text{动}} = \frac{1}{2} \times (10 \text{ N} + 2 \text{ N}) = 6 \text{ N}$, 物体 A 匀速运动时, $f = F_{\text{拉}} = 6 \text{ N}$; 物体 B 以原速度匀速上升时, $F = f + F_{\text{拉}} = 6 \text{ N} + 6 \text{ N} = 12 \text{ N}$, $P = Fv_A = 12 \text{ N} \times 0.2 \text{ m/s} = 2.4 \text{ W}$; $s_A = v_A t = 0.2 \text{ m/s} \times 2 \text{ s} = 0.4 \text{ m}$, $W = Fs = 12 \text{ N} \times 0.4 \text{ m} = 4.8 \text{ J}$ 。

8. A 提示: 图中两电阻串联, 只有 R_1 短路时, 电压表无示数, 电流表有示数; 将 R_1 和 R_2 交换位置后, 两表均有示数。只有 R_1 断路时, 电压表串联在电路中有示数, 电流表无示数; 将 R_1 和 R_2 交换位置后电路断路, 两表均无示数。 R_1 短路且 R_2 断路时, 两表均无示数。 R_1 断路且 R_2 短路时, 电压表串联在电路中有示数, 电流表无示数; 将 R_1 和 R_2 交换位置后电路断路, 两表均无示数。

9. C 提示: 图中两电阻串联, 电压表测滑动变阻器两端的电压, 开关 S 闭合、滑片 P 滑至中点时, $I = \frac{U_{R\text{中}}}{R_{\text{中}}} = \frac{9 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.9 \text{ A}$, $U_R = U - U_{R\text{中}} = 18 \text{ V} - 9 \text{ V} = 9 \text{ V}$, $R = \frac{U_R}{I} = \frac{9 \text{ V}}{0.9 \text{ A}} = 10 \Omega$; 滑片 P 移动到最左端时, 滑动变阻器的电阻最小, $I_{\text{大}} = \frac{U}{R} = \frac{18 \text{ V}}{10 \Omega} = 1.8 \text{ A} > 1 \text{ A}$, 此时滑动变阻器损坏, 电流表的示数为 0; 滑片 P 移动到最右端时, 滑动变阻器的电阻最大, $I_{\text{小}} = \frac{U}{R + R_{\text{大}}} = \frac{18 \text{ V}}{10 \Omega + 20 \Omega} = 0.6 \text{ A}$; 滑动变阻器两端的电压最大, 电压表的示数最大。

10. B 提示: 电压表的量程为 $0 \sim 3 \text{ V}$, 则定值电阻两端的电压不得超过 $U_0 = 3 \text{ V}$, 此时, 电路中电流 $I = \frac{U_0}{R_0} = \frac{3 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.3 \text{ A}$; 因串联电路中总电压等于各分电压之和, 则 R_x 两端的电压 $U_x = U - U_0 = 4.5 \text{ V} - 3 \text{ V} = 1.5 \text{ V}$; 则滑动变阻器的最小阻值 $R_{\text{min}} = \frac{U_x}{I} = \frac{1.5 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 5 \Omega$; 由图乙可知, 当 R_x 阻值为 5Ω 时, 对应的拉力为 500 N , 故选 B。

11. 省力 B 增大

12. 相等 增大 不变 提示: 抛出时甲、乙质量和速度相等, 动能相等。高度相同, 重力势能相等, 故机械能相等。甲球在空中下落时, 质量不变, 速度增大, 动能增大。高度减小, 重力势能减小。乙球上升过程中, 不计空气阻力, 机械能是守恒的。

13. 断开 闭合 220 提示: 冰箱门关上时, 照明灯熄灭, 则联动开关应断开; 当冰箱里的温度

升高到一定程度时, 压缩机要工作, 温控开关会自动闭合; 电冰箱并联在家庭电路中, 两端的电压为 220 V 。

14. 2.52×10^4 2.1×10^3 21%

提示: 16 min 内 $\Delta t_{\text{水}} = 40 \text{ }^\circ\text{C} - 10 \text{ }^\circ\text{C} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, $Q_{\text{吸水}} = c_{\text{水}} m_{\text{水}} \Delta t_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}) \times 0.2 \text{ kg} \times 30 \text{ }^\circ\text{C} = 2.52 \times 10^4 \text{ J}$, 8 min 内 $Q_{\text{吸液}} = \frac{1}{2} Q_{\text{吸水}} = \frac{1}{2} \times 2.52 \times 10^4 \text{ J} = 1.26 \times 10^4 \text{ J}$, $\Delta t_{\text{液}} = 50 \text{ }^\circ\text{C} - 20 \text{ }^\circ\text{C} = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, $c_{\text{液}} = \frac{Q_{\text{吸液}}}{m_{\text{液}} \Delta t_{\text{液}}} = \frac{1.26 \times 10^4 \text{ J}}{0.2 \text{ kg} \times 30 \text{ }^\circ\text{C}} = 2.1 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$, $Q_{\text{放}} = q_{\text{酒精}} m_{\text{酒精}} = 3 \times 10^7 \text{ J/kg} \times 4 \times 10^{-3} \text{ kg} = 1.2 \times 10^5 \text{ J}$, $\eta = \frac{Q_{\text{吸水}}}{Q_{\text{放}}} \times 100\% = \frac{2.52 \times 10^4 \text{ J}}{1.2 \times 10^5 \text{ J}} \times 100\% = 21\%$ 。

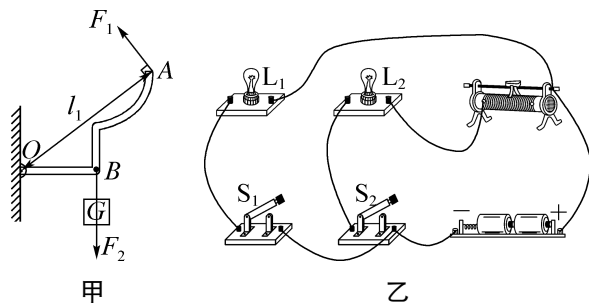
15. 内能 B 15 提示: 下压活塞时, 活塞对筒内的空气做功, 使其内能增加; 汽油机的压缩冲程能量转化与此相同, 图中 B 即为压缩冲程; $1800 \text{ r/min} = 30 \text{ r/s}$, 即每秒完成 15 个工作循环, 一个工作循环对外做功一次, 共对外做功 15 次。

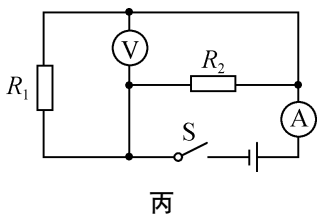
16. 12 $0 \sim 8$ 0.75 提示: 滑片在 a 端时, $R_{\text{变}} = 0$, V_1 表的示数为 0, 电源电压 $U = 12 \text{ V}$, $R = \frac{U}{I_{\text{大}}} = \frac{12 \text{ V}}{1.5 \text{ A}} = 8 \Omega$; 滑片位于 b 端时, V_1 表示数最大, V 表示数最小, 电流最小, $U_R = 4 \text{ V}$, $U_{\text{变}} = U - U_R = 12 \text{ V} - 4 \text{ V} = 8 \text{ V}$, 故 V_1 表示数的变化范围为 $0 \sim 8 \text{ V}$, $R_{\text{变}} = \frac{U_{\text{变}}}{I_{\text{小}}} = \frac{8 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 16 \Omega$, 滑片 P 在中点时, $I = \frac{U}{R + \frac{R_{\text{变}}}{2}} = \frac{12 \text{ V}}{8 \Omega + \frac{16 \Omega}{2}} = 0.75 \text{ A}$ 。

17. (1) 增大 (2) 12 (3) 0.25

提示: (1) 电流表的示数增大时, 总电阻减小, 即光敏电阻的阻值变小, 光照强度在增大。(2) 当光照强度为 2 lx 时, $R = 18 \Omega$, $R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{9 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 30 \Omega$, $R_0 = R_{\text{总}} - R = 30 \Omega - 18 \Omega = 12 \Omega$ 。(3) 因光照强度与光敏电阻的乘积保持不变, 有 $1 \text{ lx} \times 36 \Omega = 1.5 \text{ lx} \times R'$, $R' = 24 \Omega$, $I' = \frac{U}{R_0 + R'} = \frac{9 \text{ V}}{12 \Omega + 24 \Omega} = 0.25 \text{ A}$ 。

18. 如图所示





19. (1) $7.92 \times 10^4 \text{ J}$ (2) 90.9%

(3) $5.2 \times 10^3 \text{ N}$ $1.56 \times 10^4 \text{ W}$ 提示: (1) $n=3, s=3h=3 \times 12 \text{ m}=36 \text{ m}, W=Fs=2.2 \times 10^3 \text{ N} \times 36 \text{ m}=7.92 \times 10^4 \text{ J}$. (2) $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{G}{3F} \times 100\% = \frac{6 \times 10^3 \text{ N}}{3 \times 2.2 \times 10^3 \text{ N}} \times 100\% \approx 90.9\%$. (3) $F_{\text{牵}} = F + f = F + 0.1G_{\text{牵}} = 2.2 \times 10^3 \text{ N} + 0.1 \times 3 \times 10^4 \text{ N} = 5.2 \times 10^3 \text{ N}, P = \frac{W}{t} = F_{\text{牵}} v_{\text{牵}} = 5.2 \times 10^3 \text{ N} \times 3 \text{ m/s} = 1.56 \times 10^4 \text{ W}$.

20. (1) 6 V (2) 50Ω (3) $20 \sim 50 \Omega$

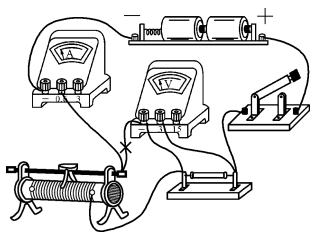
提示: (1) 闭合开关 S_1 , 断开 S_2, S_3 , 只有 R_1 工作, 电流表的示数为 0.3 A , 电源电压 $U = I_1 R_1 = 0.3 \text{ A} \times 20 \Omega = 6 \text{ V}$. (2) 闭合开关 S_3 , 断开 S_1, S_2 , 滑片置于中点位置时, R_3 和 $\frac{1}{2} R_{2\text{最大}}$ 串联, $I = \frac{U_2}{\frac{1}{2} \times R_{2\text{最大}}} = \frac{2 \text{ V}}{\frac{1}{2} \times 50 \Omega} = 0.08 \text{ A}, U_3 = U - U_2 = 6 \text{ V} - 2 \text{ V} = 4 \text{ V}, R_3 = \frac{U_3}{I} = \frac{4 \text{ V}}{0.08 \text{ A}} = 50 \Omega$. (3) 闭合开关 S_1, S_2 和 S_3 , R_1, R_2 并联, $I_{2\text{大}} = I_{\text{大}} - I_1 = 0.6 \text{ A} - 0.3 \text{ A} = 0.3 \text{ A}, R_{2\text{小}} = \frac{U}{I_{2\text{大}}} = \frac{6 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 20 \Omega, R_{2\text{大}} = 50 \Omega$, 故 R_2 的取值范围为 $20 \sim 50 \Omega$.

21. (1) 平衡 右 (2) 竖直向下 1.5

(3) 变大 = 提示: (3) 拉力 F 向右倾斜时, F 的力臂变短, 拉力将变大; 当拉力的方向发生变化时, 有用功不变, 克服杠杆重力做的额外功不变, 故机械效率不变.

22. (1) 不变 如图所示 (2) 1.5

(3) 25 (4) 电压一定时, 通过导体的电流与电阻成反比



提示: (1) 电压表并联在滑动变阻器和定值电阻

两端, 测电源电压, 应将电压表并联在定值电阻两端.

(2) 当定值电阻为 5Ω 时, 电流表的示数为 0.3 A ,

$U_V = IR = 0.3 \text{ A} \times 5 \Omega = 1.5 \text{ V}$; 用 10Ω 电阻替换 5Ω 电阻时, 需移动滑片使电压表的示数仍为 1.5 V .

(3) $U_{\text{变}} = U - U_V = 3 \text{ V} - 1.5 \text{ V} = 1.5 \text{ V} = U_V$, 当接入 25Ω 电阻时, $R_{\text{变}} = 25 \Omega$, 故滑动变阻器的最大阻值至少为 25Ω .

23. 【实验设计】探究动能的影响因素

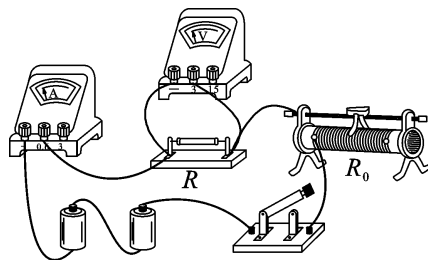
【分析与交流】(1) 1、2 (2) 杯子材料和水量一定时, 下落高度越高, 水所受的反冲力越大 (3) 能, 因为铝质杯子下落高度低, 乒乓球弹起的高度反而更高 (4) 高度较大时重力势能大, 转化的动能大, 使得乒乓球的重力势能大 (5) 没有换用多种材质的杯子进行多次测量, 且水所受反冲力与杯子的形状是否有关, 没有探究

24. (1) $R = \frac{U}{I}$ (2) 如图所示 (3) 断

开 右 (4) 电阻 R 断路 (5) 3 (6) ①记

下电压表的示数 U_1 ②只闭合开关 S_2 , 记下

电压表的示数 U_2 $\frac{U_1 R}{U_2 - U_1}$



提示: (4) 电流表无示数, 说明电路断路, 电压表

有明显偏转, 即电压表串联在电路中, 故是电阻 R 断

路. (5) 从图像上读取 $U = 1.8 \text{ V}, I = 0.6 \text{ A}$, 则 $R = \frac{U}{I} = \frac{1.8 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 3 \Omega$. (6) ①因 R 与 R_x 串联, 只闭合开

关 S_1 , 测 R_x 电压 U_1 ; ②再闭合开关 S_2 , 读出电压表的示数为 U_2 , 即电源电压, 有 $\frac{U_1}{R_x} = \frac{U_2 - U_1}{R}$, 解得 $R_x =$

$\frac{U_1 R}{U_2 - U_1}$.