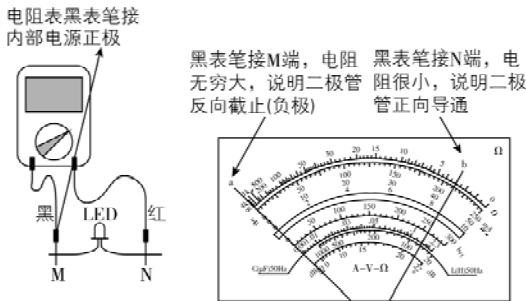


传感器的电阻对干电池内阻的测量结果有影响。

一题多解 定性分析,第(4)问,可将电流传感器的电阻与干电池的内阻之和等效为电源的内阻,实验测得的电源内阻为电流传感器的电阻与干电池内阻之和。

7. (1) 负极 (2) ①A A D(或C) ②减小

【解析】(1)



(2) ①题目要求电压表、电流表读数从零开始,所以应该采用滑动变阻器分压式接法连接电路,故 L_1 、 L_2 接滑动变阻器 A 接线柱, L_3 必须接在金属杆两端接线柱任意一个,即 C 或 D。②由图像可知,随光照强度增加, $I-U$ 图像斜率增大,所以电阻减小。

刷原创

1. BCD 【解析】根据 $q=It$, 电池容量 q 确定, 由于内阻阻碍了电流的流动, 使得充电电流无法快速达到理想值, 充电速度会明显变慢, 充电时间会变长, A 错误; 根据焦耳定律 $Q=I^2Rt$, 电池内阻增大, 电流不变, 则电池放电过程中, 电池消耗的电能增多, B 正确; 锂电池电动势不变, 在电动汽车急加速

或者爬坡等需要大电流放电的情况下, 根据闭合电路欧姆定律可得 $U=E-Ir$, 高内阻的电池其路端电压会迅速下降, 影响电动汽车的动力性能, C 正确; 锂离子带正电, 题图所示状态锂离子正在从负极移动到正极, 电势能增大, 非静电力做功, 将化学能转化为电能, 故 D 正确。

2. (1) 右 (2) 见解析 (3) $\frac{F_0 v_0}{2}$ (4) 0.8 $U_0 I_0 = \frac{F_0 v_0}{2} + I_0^2 r$

【解析】(1) 由题图甲可知, 滑动变阻器采用分压式接法, 为了保护电路, 闭合开关前, 应先将滑动变阻器的滑片滑到最右端。

(2) 电动机被卡住后变为纯电阻用电器, 总功率全部转化为热功率, 电流瞬间增大, 线圈电阻产生大量热量, 温度升高, 电阻增大, 电流减小。

(3) 由题图丁可知, 电动机的拉力 F 大小等于力传感器示数的一半, 即 $F = \frac{F_0}{2}$, 故电动机的机械功率为 $P_{\text{机}} = Fv_0 = \frac{F_0 v_0}{2}$ 。

(4) OA 段为直线, 说明电动机没有发生转动, 即此时的电动机可以看成纯电阻用电器, 电压表测量电动机两端的电压, 电流表测量流过电动机的电流, 所以此时电动机线圈电阻

$$r = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{0.2 \text{ V}}{0.25 \text{ A}} = 0.8 \Omega.$$

电动机匀速提升重物时, 电动机两端的电压为 U_0 , 通过电动机的电流为 I_0 , 因此电动机工作时的电功率为 $U_0 I_0$, 故只需在实验误差允许范围内验证 $U_0 I_0 =$

$P_{\text{机}} + P_{\text{热}}$, 即 $U_0 I_0 = \frac{F_0 v_0}{2} + I_0^2 r$, 即可验证电动机的能量转化和守恒关系。

第五章 电能与能源的可持续发展

第一节 电路中的能量

刷基础

1. D 【解析】主机电池充电完毕储存的电能为 $W_{\text{电}} = qU = 5\ 200 \times 10^{-3} \times 3\ 600 \times 14.4 \text{ J} = 269\ 568 \text{ J}$, 故 A 错误; 主机以额定功率工作的时间约为 $t = \frac{W_{\text{电}}}{P} = \frac{269\ 568}{69} \text{ s} = 3\ 907 \text{ s} = 1.09 \text{ h}$, 故 B 错误; 充电座以额定功率工作时, 1 s 内供给主机的电能约为 $W = UIt = 20 \times 1.2 \times 1 \text{ J} = 24 \text{ J}$, 故 C 错误; 充电座以额定功率工作时, 1 s 内产生的内能约为 $Q = P't - W = (28 \times 1 - 24) \text{ J} = 4 \text{ J}$, 故 D 正确。

易错点: 应求输出能量

2. C 【解析】由于 A、B 两灯的额定电压都是 110 V, 额定功率分别为 $P_A = 100 \text{ W}$ 、 $P_B = 40 \text{ W}$, 由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知 $R_B > R_A$, 甲电路中, B 灯与滑动变阻器并联, 则并联部分的总电阻 $R_{\text{并}} < R_B$, 当 A 灯与并联部分的总电阻相同时, A、B 能同时正常发光, 并联电路消耗的功率与 A 灯的额定功率相同, 所以甲电路消耗的总功率为 200 W; 乙电路中, 把 A、B 两灯并联之后与滑动变阻器串联, 当滑动变阻器的阻值与 A、B 两灯并联的总电阻相等时, A、B 可以正常发光, 此时滑动变阻器消耗的功率与 A、B 两灯额定功率之和相同, 所以乙电路消耗的总功率为 280 W,

由此可知, 甲、乙两电路消耗的电功率之比为 5:7, C 正确。

3. C 【解析】灯泡正常发光, 且 $U_{\text{灯}} + U_{\text{电}} = 220 \text{ V}$, 说明电解槽和灯泡两端电压均为 110 V, 电路电流 $I = I_{\text{灯}} = \frac{P_{\text{灯}}}{U_{\text{灯}}} = \frac{6}{11} \text{ A}$, 则电

突破点: 灯泡正常发光, 电压为额定电压

解槽消耗的电功率 $P_{\text{电}} = P_{\text{灯}} = 60 \text{ W}$, A 错误, C 正确; 电解槽的发热功率 $P_{\text{热}} = I^2 R_{\text{电}} \approx 1.3 \text{ W}$, B 错误; 整个电路消耗的总功率 $P_{\text{总}} = UI = 220 \times \frac{6}{11} \text{ W} = 120 \text{ W}$, D 错误。

4. BD 【解析】电动机的电流为 $I = \frac{P}{U} = \frac{48}{24} \text{ A} = 2 \text{ A}$, A 错误; 电动

易错点: 电动机不是纯电阻器件, 因此电动机的电流不能用欧姆定律求解

机的效率约为 $\eta = \frac{P - I^2 r}{P} \times 100\% = \frac{48 - 2^2 \times 2}{48} \times 100\% = 83.3\%$, B 正

确; 电动机输出的机械功率为 $P_{\text{出}} = P - I^2 r = 40 \text{ W}$, C 错误; 1 min 内电动机产生的热量为 $Q = I^2 r t = 2^2 \times 2 \times 60 \text{ J} = 480 \text{ J}$, D 正确。

5. A 【解析】根据 $U = E - Ir$, 知 $U-I$ 图线与 U 轴交点的纵坐标表示电源的电动势, 由题图可知, 电源甲的电动势大于电源乙的电动势, 故 A 正确; $U-I$ 图线的斜率绝对值表示电源内阻的大小, 图线甲的斜率绝对值大于图线乙的斜率绝对值,

关键点: 清楚 $U-I$ 图线斜率的含义

高中必刷题 物理

所以电源甲的内阻大于乙的内阻,故 **B 错误**;根据欧姆定律可知,外电阻 R 、路端电压 U 与电流 I 的关系为 $R=\frac{U}{I}$,在 $U-I$ 图线中甲、乙两图线的交点坐标为 (I_0, U_0) ,说明路端电压都为 U_0 时,两电源的外电阻相等,故 **C 错误**;电源的内电压等于通过电源的电流与电源内阻的乘积,即 $U_{\text{内}}=Ir$,因为电源甲的内阻比乙的内阻大,所以当电流都为 I_0 时,电源甲的内电压较大,故 **D 错误**。

关键点拨 根据 $U=E-Ir$ 可知, $U-I$ 图线与 U 轴交点的纵坐标表示电源的电动势,与 I 轴交点的横坐标表示短路电流,图线的斜率的绝对值等于电源内阻的大小(电动势与短路电流的比值);外电阻为 R 时,路端电压 U 与电流 I 的关系为 $U=IR$;电源的内电压等于通过电源的电流与电源内阻的乘积,即 $U_{\text{内}}=Ir$ 。

6. D 【解析】设电源电动势为 E ,内阻为 r ,由闭合电路欧姆定律有 $U=E-Ir$,代入题图直线 I 中数据有 $0.75\text{ V}=E-1.5\text{ A}\cdot r$, $0=E-2.0\text{ A}\cdot r$,解得 $E=3.0\text{ V}$, $r=1.5\text{ }\Omega$,故 **A、B 错误**;根据题意可知,当用该电源直接与小灯泡 L 连接成闭合电路时,小灯泡 L 两端的电压为 $U_{\text{L}}=0.75\text{ V}$,流过小灯泡 L 的电流为 $I_{\text{L}}=1.5\text{ A}$,可得小灯泡 L 接入电源时的电阻为 $R_{\text{L}}=\frac{U_{\text{L}}}{I_{\text{L}}}=0.5\text{ }\Omega$,小灯泡 L 实际消耗的电功率为 $P=U_{\text{L}}I_{\text{L}}=1.125\text{ W}$,

易错点: 非线性元件的 $U-I$ 图像上某点与原点 $(0,0)$ 连线的斜率表示此时该元件的电阻,与图像切线斜率无关

故 **C 错误**, **D 正确**。

关键点拨 电源的路端电压与电流的关系图线与用电器的 $U-I$ 图线的交点,即为该电源直接与用电器连接成闭合电路时的工作点,非线性元件的 $U-I$ 图像的切线斜率不等于电阻,接入电源时的电阻可直接用图像交点坐标计算。

7. (1) $3\text{ }\Omega$ $12\text{ }\Omega$ (2) 8 V $1\text{ }\Omega$ (3) 滑动变阻器接入电路的电阻最大时电源的工作效率最大,为 93.75%

【解析】(1) 由题图甲可知,电路为串联电路, V_1 测 R_0 两端的电压,因此电压表 V_1 的示数随电流表示数的变化图线为 AC , V_2 测

路端电压,根据闭合电路欧姆定律可知,电压表 V_2 的示数随电流表示数的变化图线为 BC ,则定值电阻 $R_0=\frac{U_1}{I}=\frac{1.5}{0.5}\text{ }\Omega=3\text{ }\Omega$;

当 $I=0.5\text{ A}$ 时, $R_{\text{外}}=\frac{U_2}{I}=\frac{7.5}{0.5}\text{ }\Omega=15\text{ }\Omega$,则 $R=R_{\text{外}}-R_0=12\text{ }\Omega$ 。

(2) 根据闭合电路欧姆定律 $E=U_2+Ir$ 可得 $E=7.5+0.5r(\text{V})$, $E=6+2r(\text{V})$,解得 $E=8\text{ V}$, $r=1\text{ }\Omega$ 。

(3) 电源的工作效率为 $\eta=\frac{U_2 I}{EI}\times 100\%=\frac{I(R_{\text{滑}}+R_0)}{I(R_{\text{滑}}+R_0+r)}\times 100\%=\frac{R_{\text{滑}}+R_0}{R_{\text{滑}}+R_0+r}\times 100\%=\frac{1}{1+\frac{r}{R_{\text{滑}}+R_0}}\times 100\%$,可知当 $R_{\text{滑}}$ 最大时,电

源的工作效率最大,代入数值解得 $\eta=93.75\%$ 。

刷易错

★易错点 1 混淆用电器的总功率、发热功率和输出功率

8. D 【解析】充电宝的输出电压为 U 、输出电流为 I ,则充电宝

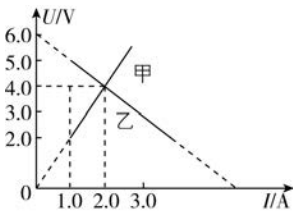
输出的电功率为 UI , **A 错误**;充电宝内的电流也是 I ,但其内阻未知,不能计算出充电宝的热功率, $I^2 r$ 为手机电池的发热功率, **B 错误**; U 是充电宝的输出电压,同时也是手机电池的输入电压,手机电池将电能的一部分转化为化学能,故 $U>Ir$,所以不能用 $\frac{U^2}{r}t$ 计算手机电池产生的焦耳热,手机电池产生的焦耳热为 $I^2 r t$, **C 错误**;根据能量守恒定律可知手机电池储存的化学能为 $UIt-I^2 r t$, **D 正确**。

易错分析 在求解电功、电功率或电热、热功率时,首先要判断电路的性质,注意对非纯电阻元件不能直接用 $Q=\frac{U^2}{R}t$ 求电热,只能用 $Q=I^2 R t$ 求电热。

★易错点 2 容易忽视图像坐标轴不是从零取值

9. C 【解析】随着电路中电流增大,定值电阻 R 两端的电压增

大,故图线甲反映定值电阻 R 的 $U-I$ 关系,其阻值 $R=\frac{\Delta U_1}{\Delta I_1}=\frac{4.0-2.0}{2.0-1.0}\text{ }\Omega=2.0\text{ }\Omega$,故 **A 错误**;根据闭合电路欧姆定律得 $U=E-Ir$,当 $I=0$ 时, $U=E$,因此图线乙的纵截距等于电源的电动势,如图所示,可得电源电动势 $E=6.0\text{ V}$,故 **B 错误**;由 $U=E-Ir$ 可知,电源的内阻等于图线乙斜率绝对值的大小,则 $r=\left|\frac{\Delta U}{\Delta I}\right|=\frac{5.0-4.0}{2.0-1.0}\text{ }\Omega=1\text{ }\Omega$,若将该电源与两个定值电阻 R 串联构成闭合回路,通过定值电阻 R 的电流大小为 $I=\frac{E}{2R+r}=1.2\text{ A}$,电源内阻 r 的热功率为 $P=I^2 r=1.44\text{ W}$,故 **C 正确**, **D 错误**。



一题多解 对 C 选项,利用数学方法求解电源的路端电压与电流的表达式 $U=E-Ir$ 和串联后电阻两端电压与电流的表达式 $U=IR_{\text{串}}$,代入数据可得两图像的交点坐标为 $(1.2\text{ A}, 4.8\text{ V})$,即通过定值电阻 R 的电流大小为 1.2 A ,故 **C 正确**。

易错分析 本题特别注意图像纵轴、横轴均不是从零开始的,电源路端电压随电流变化的图像与纵轴交点的纵坐标不是电动势,与横轴的交点的横坐标也不是短路电流。

★易错点 3 对闭合电路输出功率最大的条件适用对象不明确、掌握不到位

10. (1) $R_0=100\text{ }\Omega$ 1 W (2) 0.16 W (3) $R_0=0$ 3.6 W

【解析】(1) R_0 消耗的功率 $P=\left(\frac{E}{R_0+R+r}\right)^2 R_0=\frac{E^2}{R_0+2(R+r)+\frac{(R+r)^2}{R_0}}$,由数学知识知,当 $R_0=r+R=100\text{ }\Omega$

时, R_0 消耗的功率最大,最大功率 $P_{\text{max}}=\frac{E^2}{4(r+R)}=1\text{ W}$ 。

(2) R 与 r 消耗的功率之和 $P' = \left(\frac{E}{R_0 + R + r} \right)^2 (R + r)$, 由数学知识可得, 当 $R_0 = 400 \, \Omega$ 时, R 和 r 消耗功率之和最小, 代入数据得 $P'_{\min} = 0.16 \, \text{W}$.

(3) R 消耗的功率 $P'' = \left(\frac{E}{R_0 + R + r} \right)^2 R$, 由数学知识可知, 当 $R_0 = 0$ 时, R 消耗的功率最大, 最大功率 $P''_{\max} = \left(\frac{E}{R + r} \right)^2 R = 3.6 \, \text{W}$.

易错分析 本题容易错误判断功率最大或最小的条件. 当电源的内阻和外电路总电阻相等时, 电源的输出功率最大; 定值电阻消耗功率最大的条件是通过的电流最大(可变电阻接入电路的阻值为零); 可变电阻消耗功率最大的条件不好判断, 通常的分析方法是把定值电阻和电源看成一个整体, 分析等效电源的输出功率的变化情况, 即外电路只有一个可变电阻, 当等效电源的输出功率最大时, 可变电阻消耗的功率最大.

第二节 能源的利用方式

第三节 能量的转化与守恒

刷基础

1. B 【解析】自行车行驶时要消耗人体内的生物能; 电动自行车行驶时要消耗电能; 普通汽车行驶时要消耗汽油, 消耗化学能. 因此 **B 正确**.

2. C 【解析】燃料燃烧时, 化学能转化成内能, 部分内能转化为运载火箭的机械能, 还有部分内能损耗掉了, 故 **A 错误**; 火箭加速升空的过程中, 其动能和重力势能均增大, 则火箭的机械能增大, 故 **B 错误**; 在一定条件下各种形式的能量都可以相互转化, 比如动能可以转化为内能、内能可以转化为机械能等, 故 **C 正确**; 能量在转移和转化的过程中总会有损耗, 但能量的总量保持不变, 既不会增加, 也不会减少, 故 **D 错误**.

3. AB 【解析】绿色植物进行光合作用时, 将太阳能转化为化学能, 故 **A 正确**; 太阳能热水器中水吸收热量, 内能增大, 是通过热传递的方式将太阳能转化为水的内能, 故 **B 正确**; 太阳能交通信号灯是利用光电转换装置, 将太阳能转化为电能, 再将电能转化为信号灯的光能, 故 **C 错误**; 首架环球航行的太阳能飞机是利用光电转换装置, 将太阳能转化为电能, 再将电能转化为飞机的机械能, 故 **D 错误**.

4. A 【解析】帽子上的太阳能电池板将太阳能转化为电能, 供小电扇工作, 小电扇工作时消耗电能, 将电能转化为扇叶的机械能, 故选 **A**.

5. C 【解析】自然界中的能量是守恒的, 即能量在数量上是保持不变的, 但是由于能量在转化过程中具有方向性, 且随着能量的转化, 能源的品质会降低, 所以人类可利用的能源是有限的, 人类需要节约能源, **A、B 错误, C 正确**; 核能是不可再生能源, **D 错误**.

6. A 【解析】能量在转化过程中, 有一部分能量转化为内能,

我们很难把这些内能收集起来重新利用, 这种现象叫作能量的耗散, 能量是守恒的, 能量不会凭空产生, 也不会凭空消失, **A 正确, B 错误**; 在能源的利用过程中, 能量的总量保持不变, 能量耗散表明, 在能源的利用过程中, 虽然能量总量不会减少, 但是可利用的品质降低了, **C、D 错误**.

第四节 能源与环境

刷基础

1. D 【解析】水能在短时间内可以再次产生, 是可再生资源, **A 错误**; 风能可在短时间内可以再次产生, 是可再生资源, **B 错误**; 太阳能可在短时间内可以再次产生, 是可再生资源, **C 错误**; 天然气在短期内不能再次产生, 是不可再生资源, **D 正确**.

2. B 【解析】能量会转化为不能利用或不易利用的能源, 所以这样会减少可利用资源的数量, 因此应该节约能源, 故 **A 错误**; 煤、石油、天然气等燃料是由古代动植物的遗体转化来的, 而动植物体内的能量最初都可以追溯到太阳能, 故 **B 正确**; 加强发展科技, 提高能源的利用率, 有利于节约能源, 故 **C 错误**; 水具有循环性, 属于可再生能源, 故 **D 错误**.

3. D 【解析】由题意可知, 压电陶瓷片将形变产生的机械能转化为电能, 故 **A、B、C 错误, D 正确**.

4. AB 【解析】通过太阳能电池将太阳能直接转化成电能是太阳能的利用方式之一, 故 **A 正确**; 水电站是利用水能的重要形式, 水能是可再生资源, 故 **B 正确**; 在自然界中, 能量的转化过程有些是可以自然发生的, 有些则不能, 故 **C 错误**; 能量转换和转移的过程具有方向性, 能源在利用过程中, 能源的品质会降低, 存在能源危机, 故 **D 错误**.

5. C 【解析】单位时间内太阳垂直射到地面附近单位面积的

$$\text{能量约为 } E = \frac{4 \times 10^{26} \times \frac{1}{2}}{4\pi r^2} \, \text{J} \approx 708 \, \text{J}, \text{ 一块光伏组件接收到的}$$

太阳能的功率约为 $P_1 = 708 \times 0.72 \, \text{W} \approx 510 \, \text{W}$, **A、B 错误**; 一

块光伏组件的发电功率为 $P'_1 = \frac{1.2 \times 10^6}{1.2 \times 10^4} \, \text{W} = 100 \, \text{W}$, 该光伏组

件的光电转换效率约为 $\eta = \frac{P'_1}{P_1} \times 100\% = \frac{100}{510} \times 100\% \approx 20\%$, **C**

正确; 一块光伏组件工作一天可发电约为 $E_{\text{电}} = 100 \, \text{W} \times 12 \, \text{h} = 1.2 \, \text{kW} \cdot \text{h}$, **D 错误**.

易错点: 平均每天光照时间约 12 h, 而不是 24 h

6. D 【解析】单位时间内冲击风力发电机叶片圆面的气流的体积为 $V = \pi R^2 v$, 故 **A 错误**; 单位时间内冲击风力发电机叶片圆面的气流的动能为 $E_k = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \rho V v^2 = \frac{\rho \pi R^2 v^3}{2}$, 故 **B 错误**; 发电机将圆内空气动能转化为电能的效率为 η , 风力发电机发电的功率为 $P = \eta E_k = \frac{\eta \rho \pi R^2 v^3}{2}$, 故 **C 错误, D 正确**.

教材变式 本题目由教材 P126 第 10 题演变而来. 教材考查了导线上损失的功率、提高风轮机单位时间接收的风能采取的措施及年发电量, 本题则考查了单位时间内冲击风力发电机叶片圆面气流的体积、动能及发电机的发电功率.

刷速度

1. D 【解析】电暖器工作时,电能转化为内能,故 A 错误;汽油发动机运转时,化学能转化为机械能,故 B 错误;雨滴下落过程中,部分重力势能转化为动能,故 C 错误;水力发电机工作时,水的部分机械能转化为电能,故 D 正确.
2. C 【解析】光电池板是将太阳能转化为电能,选项 A 错误;照明灯消耗电能而发光,是将电能转化为光能,选项 B 错误;小风扇利用风力发电,将机械能转化为电能,选项 C 正确;蓄电池夜晚放电时,将化学能转化为电能,选项 D 错误.
3. B 【解析】指示灯 L 和电动机 M 均正常工作,可知 L 两端电压 $U_L = 4 \text{ V}$,由于电动机与指示灯并联,根据并联电路特点,有 $U = U_M = U_L = 4 \text{ V}$,由闭合电路欧姆定律得 $E = U + Ir$,解得干路电流 $I = 1 \text{ A}$,指示灯正常工作,则有 $I_L = \frac{P_L}{U_L} = 0.2 \text{ A}$,故通过电动机的电流 $I_M = I - I_L = 0.8 \text{ A}$,电动机的总功率 $P_M = I_M U_M = 3.2 \text{ W}$,电动机线圈的热功率 $P_{\text{热}} = I_M^2 r_M = 0.64 \text{ W}$,则电动机输出的机械功率 $P_{\text{输出}} = P_M - P_{\text{热}} = 2.56 \text{ W}$,故选 B.
4. A 【解析】光照强度增加,则光敏电阻 R_1 阻值变小,外电路的总电阻变小,根据闭合电路欧姆定律得 $I = \frac{E}{R_1 + R_0 + r}$,可知总电流 I 变大,即电流表的示数变大,根据 $U_V = E - I(R_0 + r)$ 可知,电压表的示数变小,故 A 正确;根据 $U_V = E - I(R_0 + r)$ 可得 $\frac{\Delta U}{\Delta I} = R_0 + r$,故 B 错误;根据电路可知,电容器右极板带正电,左极板带负电,由 A 选项分析知,电压表的示数减小,根据 $Q = CU_V$ 可知电容器所带电荷量变小,电容器放电,则有从左向右的电流流过 R_2 ,故 C 错误; R_0 的功率为 $P_0 = I^2 R_0$,因电流 I 变大,故 R_0 的功率 P_0 变大,因不知道 $R_1 + R_0$ 与电源内阻 r 的大小关系,故电源的输出功率变化情况无法确定,故 D 错误.
5. D 【解析】开关 S 与触点 1 连接,电路中 R_1 和 R_4 串联,如果仅将 R_4 的滑片向上滑动,总电阻减小,总电流增大,根据 $P = I^2 R_1$ 可知, R_1 消耗的功率增大,故 A 错误;电源的输出功率随外电阻的变化关系如图所示,原来 R_1 和 R_4 接入电路的总电阻大于电源内阻,如果仅将 R_4 的滑片向上滑动,外电阻接近电源内阻,则电源的输出功率增大,故 B 错误;开关 S 与触点 1 连接,电容器两端电压等于 R_1 两端电压,如果仅将 R_4 的滑片向下滑动,总电阻增大,总电流减小, R_1 两端电压减小,则电容器两极板间的电势差减小,故 C 错误;开关 S 与触点 1 连接,电路的电流 $I = \frac{E}{R_1 + R_4 + r}$, R_1 两端电压 $U_1 = IR_1$, R_4 两端电压 $U_4 = IR_4$,此时电容器所带的电荷量 $Q_1 = CU_1$,电容器左极板电势高,若仅将开关 S 由触点 1 拨向触点 2,电路稳定后电容器所带的电荷量 $Q_2 = CU_4$,此时电容器左极板电势低,所以流过导线 d 某横截面的电荷量为 $Q = Q_1 + Q_2$,代入数据解得 $Q = 1.75 \times 10^{-6} \text{ C}$,故 D 正确.

6. BCD 【解析】电功率越大,表示电流做功越快,但是电路中产生的焦耳热的多少还与做功的时间长短有关,选项 A 错误;公式 $W = UIt$ 计算的是电路的总功的大小,适用于任何电路,在纯电阻电路中,根据欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$,可以推导出 $W = I^2 Rt$, $W = \frac{U^2}{R} t$,所以 $W = I^2 Rt$, $W = \frac{U^2}{R} t$ 只适用于纯电阻电路,选项 B 正确;在非纯电阻电路中, UI 表示的是总功率的大小,而 $I^2 R$ 只是电路中的发热功率,所以 $UI > I^2 R$,选项 C 正确;焦耳热 $Q = I^2 Rt$ 适用于任何电路中的焦耳热的计算,选项 D 正确.
7. ABD 【解析】由题图甲可知,灯泡与滑动变阻器 R 串联,电流表测电路中电流,电压表 V_1 测灯泡 L 两端电压,电压表 V_2 测滑动变阻器 R 两端的电压.滑片 P 从 B 点滑到 A 点的过程中,滑动变阻器接入电路的电阻变小,电路总电阻变小,总电流变大,则灯泡两端电压变大,滑动变阻器两端电压变小,可知电压表 V_1 示数随电流表示数的增大而增大,电压表 V_2 示数随电流表示数的增大而减小,当滑片在 B 端时,滑动变阻器接入电路的阻值最大,由题图乙可知,此时电流最小为 $I_1 = 0.4 \text{ A}$,此时 $U_{L1} = 4 \text{ V}$, $U_{R1} = 8 \text{ V}$,则电源电动势 $E = U_{L1} + U_{R1} = 12 \text{ V}$,滑动变阻器的最大阻值为 $R_m = \frac{U_{R1}}{I_1} = 20 \Omega$,故 A、B 正确;滑动变阻器的滑片 P 在 A 端时,小灯泡恰好正常发光,由题图乙可知 $I_2 = 1 \text{ A}$, $U_2 = 12 \text{ V}$,小灯泡的额定功率 $P_{\text{额}} = U_2 I_2 = 12 \text{ W}$,故 C 错误;滑动变阻器的滑片 P 在 A 端时电路中的电流最大,则整个电路的功率最大,最大功率为 $P_{\text{max}} = U_2 I_2 = 12 \text{ W}$,故 D 正确.
8. ABD 【解析】电源的总功率 $P_E = EI$,可知 $P_E - I$ 图线为直线 a ,故 A 正确;电源的输出功率 $P_R = EI - I^2 r$,可知 $P_R - I$ 图线应为开口向下的曲线,所以曲线 b 表示电源的输出功率与电流的 $P_R - I$ 图线,故 B 正确;由图线 b 可知,当 $I = 2 \text{ A}$ 时, $P_R = 0$,说明此时外电路短路,则电源电动势 $E = \frac{P_E}{I} = \frac{8}{2} \text{ V} = 4 \text{ V}$,内阻 $r = \frac{E}{I} = \frac{4}{2} \Omega = 2 \Omega$,故 C 错误;电源的输出功率 $P_R = EI - I^2 r$,由曲线 b 可知,当 $I = 1 \text{ A}$ 时,电源的输出功率最大,可得 $P_m = 4 \times 1 \text{ W} - 1^2 \times 2 \text{ W} = 2 \text{ W}$,故 D 正确.
- 方法总结** 总功率 P_E 、输出功率 P_R 和电源内部的发热功率 P_r 随电流 I 变化的图线是我们所不熟悉的图线,我们需要把三个表达式写出来,利用数学知识判断图像是何种图像, $P_E = EI$, $P_E - I$ 图线是一条直线,我们很容易区分,另外两条图线是曲线,我们可以根据顶点坐标和开口方向来区分.
9. (1) 2Ω (2) 0.32 W
- 【解析】(1) 扇叶停止转动时,电动机线圈的电阻为 $R_M = \frac{U_2}{I_2} = \frac{1.0}{0.50} \Omega = 2 \Omega$.
- (2) 风扇正常运转时,电动机线圈的发热功率为 $P_{\text{热}} = I_1^2 R_M =$

0.08 W,

电动机输入功率为 $P_{\text{入}} = U_1 I_1 = 0.4 \text{ W}$,

电动机输出的机械功率为 $P_{\text{机}} = P_{\text{入}} - P_{\text{热}} = 0.32 \text{ W}$.

10. (1) 120 V 2 Ω (2) 92.3% (3) 3.2 m

【解析】(1) 闭合开关 S_1 , 断开开关 S_2 和 S_3 , 由闭合电路欧姆定律有 $E = I_1(R_1 + R_2 + r)$,

同时闭合开关 S_1 和 S_2 , 断开 S_3 , 由闭合电路欧姆定律有 $E = I_2(R_1 + r)$,

解得 $E = 120 \text{ V}$, $r = 2 \Omega$.

(2) 仅闭合开关 S_3 , 设电动机两端的电压为 U , 由闭合电路欧姆定律有 $E = U + I_3 r$,

电动机的输出功率为 $P' = UI_3 - I_3^2 R_M$,

电动机正常工作时的效率 $\eta = \frac{P'}{UI_3} \times 100\%$,

代入数据解得 $\eta = 92.3\%$.

(3) 设水的初速度为 v_0 , 在 Δt 时间内从喷管喷出的水的质量为 Δm , 则 $\Delta m = \rho S v_0 \Delta t$,

电动机的输出功率为 $P' = \frac{\frac{1}{2} \Delta m \cdot v_0^2}{\Delta t}$,

化简得 $P' = \frac{\rho S v_0^3}{2}$,

解得 $v_0 = 8 \text{ m/s}$,

由竖直上抛运动规律得 $0 - v_0^2 = -2gh$,

解得 $h = 3.2 \text{ m}$.

第六章 电磁现象与电磁波

第一节 磁现象与磁场

刷基础

1. A 【解析】若圆盘无电流, 圆盘就不会产生磁场, 小磁针就不会发生偏转, 故 A 错误; 由题意可知, 小磁针受到磁场力的作用, 原因是电荷的定向移动形成电流, 而电流周围会产生磁场, 故 B 正确; 圆盘带负电, 根据安培定则可知, 产生的磁场方向沿中心轴向上, 等效为上方为 N 极的条形磁铁, 故小磁针处于圆盘的左上方时, 小磁针的 N 极将向左侧偏转, 故

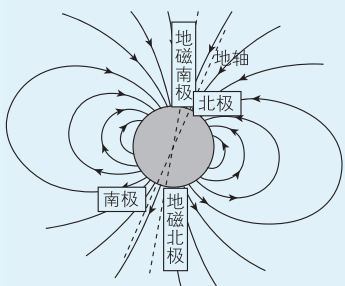
关键点: 小磁针静止时, N 极所指的方向为该点磁场的方向

C 正确; 同理, 若小磁针处于圆盘的左下方时, 则小磁针的 N 极向右侧偏转, 故 D 正确. A 符合题意.

2. B 【解析】磁场是客观存在的物质, 磁感线并不是真实存在的, 而是人们假想出来的, A 错误; 磁感线的疏密程度可以表示磁场的强弱, 磁感线的切线方向表示磁场方向, B 正确; 磁感线是假想的曲线, 磁铁周围磁感线的形状与铁屑在它周围排列的形状相同, 并不能说明磁场呈线条形状, 磁感线也不是磁场的客观反映, C 错误; 磁体外部磁感线从磁体的 N 极出发回到 S 极, 磁体内部磁感线从 S 极到 N 极, 磁感线是闭合曲线, D 错误.

3. A 【解析】磁感线为闭合曲线, “磁星”内部有磁场, A 正确; 根据地磁场磁感线分布情况可知, “磁星”表面赤道磁场较弱, B 错误; “磁星”两极附近磁感线非常密集但不可能相交, C 错误; 磁感线实际上不存在, D 错误.

关键点拨 磁感线的疏密表示磁场的强弱. 磁场是真实存在的, 磁感线是人为假想出来的, 磁感线不相交. 地球周围磁场分布如图所示.



4. B 【解析】小磁针静止时的 N 极指向为该处的磁感线方向, 根据安培定则可知通电螺线管的右端为 N 极, 左端为 S 极, 内部磁感线是从 S 极到 N 极, 外部磁感线从 N 极到 S 极, 故只有小磁针 2 的 N、S 极标注正确. B 正确.

5. C 【解析】由安培定则可知, 螺线管右侧为 S 极, 左侧为 N 极, 则处在螺线管内部小磁针的 N 极应向左, 故 A 正确; 地球外部的磁场从地球的南极指向北极, 结合小磁针静止时 N 极指向为磁场的方向, 因此赤道处小磁针 N 极指向地球的北极, 故 B 正确; 由安培定则可知, 直导线周围磁场沿顺时针方向, 则小磁针处的磁场方向竖直向下, 小磁针的 N 极应向下, 故 C 错误; U 形磁铁在小磁针处的磁场向由 N 极指向 S 极, 则小磁针 N 极向右, 故 D 正确. 故 C 符合题意.

6. C 【解析】A 选项图中通电直导线电流从左向右, 根据安培定则可知, 在小磁针处, 导线产生的磁场方向垂直纸面向里, 所以小磁针静止时 N 极垂直纸面向里, A 错误; 根据安培定则可知, B 选项图中磁场方向为逆时针 (从上向下看), 因此小磁针静止时 N 极垂直纸面向里, B 错误; 根据安培定则可知, C 选项图中产生的磁场方向垂直纸面向外, 所以小磁针静止时 N 极垂直纸面向外, C 正确; 根据安培定则, 结合电流的方向可知, D 选项图中通电螺线管的内部磁场方向由右向左, 则小磁针静止时 N 极指向左, D 错误.

7. BC 【解析】向右飞行的正离子束形成的电流方向向右, 根据安培定则可知, 正离子束在下方产生的磁场方向垂直纸面向里, 则小磁针 S 极向纸外偏转, 不符合题意, 故 A 错误; 向左飞行的正离子束形成的电流方向向左, 根据安培定则可知, 正离子束在下方产生的磁场方向垂直纸面向外, 则小磁针 S 极向纸内偏转, 符合题意, 故 B 正确; 向右飞行的负离子束形成的电流方向向左, 根据安培定则可知, 负离子束在下方产生的磁场方向垂直纸面向外, 则小磁针 S 极向纸内偏转, 符合题意, 故 C 正确; 向左飞行的负离子束形成的电流方向向右, 根据安培定则可知, 负离子束在下方产生的磁场方向垂直纸面向里, 则小磁针 S 极向纸外偏转, 不符合题意, 故 D 错误.

8. B 【解析】圆环上带有大量的负电荷, 电流方向与负电荷定向移动的方向相反, 则当圆环沿顺时针方向转动时, 圆环中有沿逆时针方向的电流, 根据安培定则可知, 圆环内部磁场