

2017 秋季班高二年级物理精炼题集

目录

第 1 讲	分子动理论 内能、能量守恒定律.....	2
第 2 讲	元电荷 电荷的相互作用 库仑定律.....	4
第 3 讲	电场 电场强度 电场线.....	6
第 4 讲	静电的利用与防范.....	8
第 5 讲	电势能 电势和电势差.....	10
第 6 讲	电场综合.....	12
第 7 讲	简单串联、并联组合电路.....	14
第 8 讲	电功 电功率及故障分析、动态分析.....	16
第 9 讲	电路综合.....	18
第 10 讲	电动势 闭合电路欧姆定律	20
第 11 讲	电源电动势和内电阻的测定 电路图像应用.....	22
第 12 讲	磁场基本概念 安培定则.....	24
第 13 讲	磁场对电流的作用 左手定则.....	26
第 14 讲	磁感应强度 磁通量.....	28
第 15 讲	磁场综合.....	30
第 16 讲	直流电动机.....	32

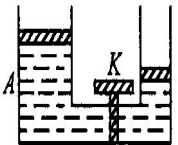
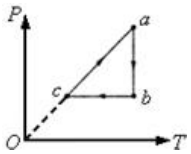
第 1 讲 分子动理论 内能、能量守恒定律

【基础练习】

1. 从下列哪一组数据可以算出阿伏伽德罗常数? ()
 - A. 水的密度和水的摩尔质量;
 - B. 水的摩尔质量和水分子的体积;
 - C. 水分子的体积和水分子的质量;
 - D. 水分子的质量和水的摩尔质量;
2. 分子间的相互作用力由引力 $f_{引}$ 和斥力 $f_{斥}$ 两部分组成, 则 ()
 - A. $f_{斥}$ 和 $f_{引}$ 是同时存在的;
 - B. $f_{引}$ 总是大于 $f_{斥}$, 其合力总表现为引力;
 - C. 分子之间的距离越小, $f_{引}$ 越小, $f_{斥}$ 越大
 - D. 分子之间的距离越小, $f_{引}$ 越大, $f_{斥}$ 越小;
3. 关于布朗运动实验, 下列说法正确的是 ()
 - A. 布朗运动就是分子无规则的运动
 - B. 小颗粒运动的轨迹就是液体分子运动的轨迹
 - C. 小颗粒运动的剧烈程度只与温度有关
 - D. 布朗运动反映了液体分子的无规则运动
4. 质量相同的水、酒精和水银, 如果它们的温度都是 15°C , 那么 ()
 - A. 水分子的平均动能最大
 - B. 酒精分子的平均动能最大
 - C. 水银分子的平均动能最大
 - D. 三者分子平均动能一样大
5. 关于物体的内能的变化, 下列说法中正确的是 ()
 - A. 手感到冷时, 搓搓手就会感到暖和些, 这是利用做功来改变物体的内能
 - B. 将物体举高或使它们的速度增大, 可以使物体的内能增大
 - C. 利用阳光晒衣服, 衣服的温度升高, 是利用热传递来改变物体的内能
 - D. 用打气筒打气, 筒内气体变热, 是利用热传递来改变物体的内能
6. 关于物体的内能, 下列说法正确的是 ()
 - A. 在任何情况下, 物体吸收热量越多, 温度变化一定越大
 - B. 用热传递改变物体的内能时, 改变的内能用热量来量度
 - C. 任意两个物体, 内能大的物体所含热量也多
 - D. 两个物体放在一起不能发生热传递是因为它们的内能相等
7. 下列说法中正确的是 ()
 - A. 物体放热, 它的温度一定会降低
 - B. 100°C 的水蒸气比相同质量的 100°C 的水内能多
 - C. 物体的机械能等于零时, 内能也等于零
 - D. 对同一物体, 温度不变时, 内能一定不变
8. 在某变化过程中, 两个分子间相互作用的势能在增大, 则 ()
 - A. 两个分子之间的距离可能保持不变
 - B. 两个分子之间的距离一定在增大
 - C. 两个分子之间的距离一定在减小
 - D. 两个分子之间的距离可能在增大也可能在减小
9. 金属制成的气缸中装有柴油与空气的混合物。有可能使气缸中柴油达到燃点的过程是 ()
 - A. 迅速向里推活塞;
 - B. 迅速向外拉活塞;
 - C. 缓慢向里推活塞;
 - D. 缓慢向外拉活塞。
10. 在冬季, 剩有半瓶热水的暖水瓶经过一个夜晚后, 第二天拔瓶口的软木塞, 觉得塞子很紧, 不易拔出来, 这其中的主要原因是 ()
 - A. 软木塞受潮膨胀
 - B. 瓶口因温度降低而收缩变小
 - C. 白天气温升高, 大气压强变大
 - D. 瓶内气体因温度降低而压强减小
11. 某同学在“用油膜法估测分子的大小”的实验中, 计算出的分子直径明显偏大, 可能是由于 ()
 - A. 油酸未完全散开
 - B. 把油酸酒精溶液全部算成油酸溶液
 - C. 计算油膜面积时, 舍去了所有不足一格的方格
 - D. 求每滴体积时, 1mL 的溶液的滴数误多记了 10 滴

12. 下列说法不符合分子运动理论观点的是 ()
- A、用气筒打气需外力做功，是因为分子间的斥力作用
 - B、温度升高，布朗运动显著，说明悬浮颗粒的分子运动剧烈
 - C、相距较远的两个分子相互靠近的过程中，分子势能先减小，后增加
 - D、相距较远的两个分子相互靠近的过程中，分子间引力先增大，后减小
13. 电冰箱能够不断地把热量从温度较低的冰箱内部传给温度较高的外界空气，这说明了 ()
- A. 热量能自发地从低温物体传给高温物体
 - B. 在一定条件下，热量可以从低温物体传给高温物体
 - C. 热量的传导过程不具有方向性
 - D. 在自发的条件下热量的传导过程具有方向性
14. 一定质量的理想气体，在压强不变的条件下，体积增大。则 ()
- A. 气体分子的平均动能增大；
 - B. 气体分子的平均动能减少；
 - C. 气体分子的平均动能不变；
 - D. 条件不够，无法判定气体分子平均动能的变化；
15. 太阳能是人类能源的宝库，下列能源中不是来源于太阳能的是 ()
- A. 地热能
 - B. 风能
 - C. 水能
 - D. 生物质能
16. 煤、石油、天然气和生物能作为能源的共同特点是 ()
- A. 可再生能源，取之不尽，用之不竭
 - B. 不可再生能源，用一点，少一点
 - C. 来自太阳辐射的能量
 - D. 污染环境的能源

【能力提高】

1. 下列关于分子动能的说法，正确的是 ()
- A. 物体温度升高，每个分子的动能都增加
 - B. 物体温度升高，分子的总动能增加
 - C. 如果分子的质量为 m ，平均速率为 v ，则其平均动能 $\frac{1}{2}mv^2$
 - D. 分子的平均动能等于物体内所有分子的动能之和与分子总数之比
2. 如右图所示，容器 A 和 B 各有一个可自由移动的轻活塞，活塞下面是水，上面是大气，大气压恒定。A 和 B 的底部由带阀门 K 的管道相通，整个装置与外界绝热。原先 A 中水面比 B 中高，打开阀门使 A 中水逐渐向 B 中流，最后达到平衡，在这个过程中 ()。
- A. 大气压力对水做功，水的内能增加
 - B. 水克服大气压力做功，水的内能减少
 - C. 大气压对水不做功，水的内能不变
 - D. 大气压力对水不做功，水的内能增加
- 
3. 一定质量的理想气体经过一系列过程，如图所示。下列说法中正确的是 ()
- A. $a \rightarrow b$ 过程中，气体体积增大，压强减小
 - B. $b \rightarrow c$ 过程中，气体压强不变，体积增大
 - C. $c \rightarrow a$ 过程中，气体压强增大，体积变小
 - D. $c \rightarrow a$ 过程中，气体内能增大，体积不变
- 
4. 某物体从外界吸收了 400 J 的热量，同时又对外做了 100 J 的功，则物体内能的变化是
- A. 增加 300 J
 - B. 增加 500 J
 - C. 减少 100 J
 - D. 减少 300 J
5. 体积为 $1.0 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$ 的一滴石油，滴在湖面上后，扩展成面积是 3.0 m^2 的单分子油膜，由此可知油分子的直径为 _____ m。(结果取两位有效数字)
6. 将 1 cm^3 油酸溶于酒精，制成 200 cm^3 的油酸酒精溶液，已知 1 cm^3 溶液有 50 滴，现取 1 滴油酸酒精溶液滴到水面上，随着酒精溶于水，油酸在水面上形成一单分子薄层，已测出这一薄层的面积为 0.2 m^2 ，由此可估测油酸分子直径是多少？

第2讲 元电荷 电荷的相互作用 库仑定律

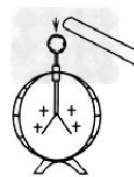
【基础练习】

1. 如图所示，将一带电体接触带正电的验电器时，若：

(1)金属箔张角变大，说明带电体是带_____电荷；

(2)金属箔张角变小，说明带电体是带_____电荷；

(3)金属箔先闭合后张开，说明带电体是带_____电荷，且所带电荷量比验电器所带电荷量_____（填“多”或“少”）。



2. 用毛皮摩擦过的橡胶棒带_____（选填“正”或“负”）电荷，这是因为毛皮对外层电子的引力比橡胶棒对外层电子的引力_____，将该摩擦过的橡胶棒去靠近一个用丝线悬挂着的带电的金属球时，金属球会被排斥，说明小球带_____电。

3. 一个带电体可能带的电荷量为（ ）

A. $1.7 \times 10^{-19} \text{C}$

B. $3 \times 10^{-19} \text{C}$

C. $3.2 \times 10^{-19} \text{C}$

D. $4.8 \times 10^{-19} \text{C}$

4. 两个完全相同的金属小球，分别带有 $+Q$ 和 $-2Q$ 的电荷量，若把他们接触后分开，则它们分别带电荷量为_____。

5. 美国物理学家密立根进行的油滴实验中，油滴可悬在空中，此时受到重力与_____力平衡。

6. 把两个完全相同的金属球A和B接触一下，再分开一段距离，发现两球之间相互排斥。则A、B两球原来的带电情况可能是（ ）

A. 带有等量异种电荷

B. 带有等量同种电荷

C. 带有不等量异种电荷

D. 一个带电，另一个不带电

7. 关于点电荷的说法，正确的是（ ）

A. 只有体积很小的带电体，才能作为点电荷

B. 体积很大的带电体一定不能看作点电荷

C. 点电荷一定是电量很小的电荷

D. 体积很大的带电体只要距离满足一定条件也可以看成点电荷

8. A、B、C三点在同一直线上， $AB:BC=1:2$ ，B点位于A、C之间，在B处固定一电荷量为 Q 的点电荷。当在A处放一电荷量为 $+q$ 的点电荷时，它所受到的电场力为 F ；移去A处电荷，在C处放一电荷量为 $-2q$ 的点电荷，其所受电场力为（ ）

A. $-F/2$

B. $F/2$

C. $-F$

D. F

9. 带电量分别为 $+4Q$ 和 $-6Q$ 的两个相同的金属小球，相距一定距离时，相互作用力的大小为 F 。若把它们接触一下后，再放回原处，它们的相互作用力的大小变为（ ）

A. $F/24$

B. $F/16$

C. $F/8$

D. $F/4$

10. 真空中有两个点电荷，当它们相距10 cm时，相互作用的斥力是 $1.0 \times 10^{-5} \text{N}$ 。当它们相距1 mm时，相互作用的斥力是（ ）

A. $1.0 \times 10^{-1} \text{N}$

B. $1.0 \times 10^{-3} \text{N}$

C. $1.0 \times 10^{-7} \text{N}$

D. $1.0 \times 10^{-9} \text{N}$

11. 在一个真空点电荷电场中，离该点电荷距离为 r_0 的一点引入电量为 q 的检验电荷，所受电场力为 F ，则离该点电荷为 r 处的场强大小为（ ）

A. F/q

B. Fr_0^2/qr^2

C. Fr_0/qr

D. $\frac{F}{q} \sqrt{\frac{r_0}{r}}$

【能力提高】

1. 一带电导体球在电场强度大小为 $2 \times 10^5 \text{ N/C}$ 处所受电场力为 $6.4 \times 10^{-2} \text{ N}$, 则导体球所带的电量为_____C. 若导体球带的是负电, 则其得到的多余电子数为_____个。

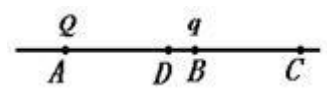
2. 如图所示, 把一个带电小球 A 固定在光滑的水平绝缘桌面上, 在桌面的另一处放置带电小球 B. 现给小球 B 一个垂直 AB 连线方向的速度 v_0 , 使其在水平桌面上运动, 则在开始的一段时间内, 关于 B 球的运动情况, 以下说法正确的是 ()



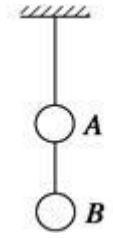
- A. 若 A、B 为同种电荷, B 球一定做速度变大的曲线运动
- B. 若 A、B 为同种电荷, B 球一定做加速度变大的曲线运动
- C. 若 A、B 为异种电荷, B 球可能做加速度、速度都变小的曲线运动
- D. 若 A、B 为异种电荷, B 球速度的大小和加速度的大小可能都不变

3. 如图所示, 电量分别为 Q 和 q 的两个点电荷, 放置在 A 点和 B 点, 已知 $AB=BC=L$, $DB=L/4$, 现在把一点电荷 q_0 依次放在 C 点和 D 点, 为了使两个点电荷对 q_0 的两个电场力大小相

等, q_0 在 C 点时, $\left| \frac{Q}{q} \right| =$ _____, 在 D 点时 $\left| \frac{Q}{q} \right| =$ _____.

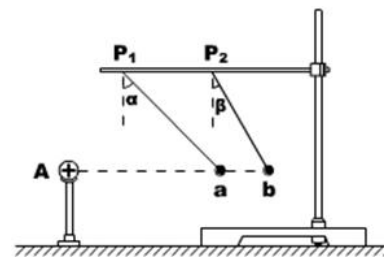


4. 如图所示, 两根细线挂着两个质量相同的不带电小球 A、B, 上、下两根细线的拉力分别为 F_A 、 F_B , 现使 A、B 带上异种电性的电荷 (AB 间的电场力小于重力), 此时上、下细线受力分别为 $F_{A'}$ 、 $F_{B'}$, 则 ()

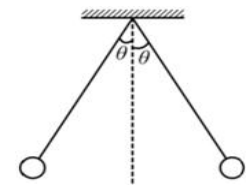


- A、 $F_A = F_{A'}$, $F_B > F_{B'}$
- B、 $F_A = F_{A'}$, $F_B < F_{B'}$
- C、 $F_A < F_{A'}$, $F_B > F_{B'}$
- D、 $F_A < F_{A'}$, $F_B < F_{B'}$

5. 如图所示, 把一个带正电的小球放在 A 处, 然后把挂在丝线上的带正电小球先后挂在 P1、P2 位置. 测得丝线两次的偏角分别为 $\alpha = 45^\circ$ 和 $\beta = 30^\circ$, 而且由于丝线的长度可以调节, 两次都确保小球的位置 a 和 b 与 A 在同一条水平线上. 如果两带电小球都可以看成点电荷, 则两次的间距之比有多大?



6. 用两根长度均为 L 的绝缘细线各系一个小球, 并悬挂于同一点. 已知两小球质量均为 m , 当它们带上等量同种电荷时, 两细线与竖直方向的夹角均为 θ , 如图所示. 若已知静电力常量为 k , 重力加速度为 g . 求:

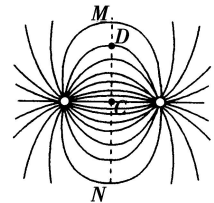


- (1) 小球所受拉力的大小;
- (2) 小球所带的电荷量.

第3讲 电场 电场强度 电场线

【基础练习】

- 关于电场，下列说法中正确的是（ ）
 - 电场是电荷周围空间实际存在的物质
 - 电场是为了便于研究电荷的运动而引入的理想模型
 - 电荷周围分布的电场线就是电场
 - 电荷间的相互作用不是通过电场作媒介
- 下列关于场强的说法中正确的是（ ）
 - 电荷所受电场力方向就是该点处场强的方向
 - 电场中某点放入 $-q$ 时场强与放入 $+q$ 时场强反向
 - 点电荷周围与点电荷距离相等的各点的场强都不相同
 - 放入场中某点的 q 越大，所受电场力也越大，故场强也大
- 以下对电场强度几个公式的理解中正确的是（ ）
 - 由 $E=F/q$ 可知，电场强度 E 与电荷在电场中受到的力 F 成正比
 - 由 $E=F/q$ 可知，电场强度 E 与检验电荷 q 的大小成反比
 - 在 $F=kq_1q_2/r^2$ 中， kq_2/r^2 是点电荷 q_2 所产生的电场在 q_1 位置处场强的大小
 - 由 $E=kQ/r^2$ 可知，在离点电荷很近很近的地方(r 趋向于零)。电场强度 E 可达无穷大
- 下列说法正确的是（ ）
 - 电场是假想的，并不是客观存在的物质；
 - 描述电场的电场线是客观存在的
 - 在复杂的电场中电场线是可以相交的；
 - 沿电场线方向，场强必定越来越小；
 - 电场线越密的地方，同一检验电荷所受的电场力越大；
 - 电场线上某点的切线就是该点的场强方向，与放入该点的检验电荷受力方向相同。
- 把质量为 m 的正点电荷 q 从电场中某点静止释放，不计重力，下列说法正确的是()
 - 该电荷一定由电场线疏处向电场线密处运动；
 - 点电荷的运动轨迹不一定与电场线重合；
 - 点电荷的速度方向必定和通过该点的电场线的切线方向一致；
 - 点电荷的加速度方向必定和通过该点的电场线的切线方向一致。
- 下列关于电场线的说法中正确的是（ ）
 - 电场线上某点的切线方向就是电荷在该点所受电场力的方向
 - 电场线上某点的切线方向就是电荷在该点时的加速度的方向
 - 电场线上某点的切线方向就是电荷在该点时的速度的方向
 - 以上说法都不正确
- 如图所示为两个点电荷在真空中所产生电场的电场线(方向未标出)。图中 C 点为两点电荷连线的中点， MN 为两点电荷连线的中垂线， D 为中垂线上的一点，电场线的分布关于 MN 左右对称。则下列说法中正确的是（ ）
 - 这两点电荷一定是等量异种电荷
 - 这两点电荷一定是等量同种电荷
 - D 、 C 两点的电场强度一定相等
 - C 点的电场强度比 D 点的电场强度小
- 在正电荷 Q 的电场中的某一点放入一个电量为 $q=+5\times 10^{-9}\text{C}$ 的点电荷，它受到的电场力大小为 $3\times 10^{-4}\text{N}$ ，方向向右，则该点的场强大小为_____ N/C ，方向_____。如果取走 q ，该点场强大小为_____ N/C ，如果放入电量为 $q'=-2.5\times 10^{-9}\text{C}$ 的点电荷，则该点的场强大小为_____ N/C ，方向_____， q' 受到的电场力为_____，



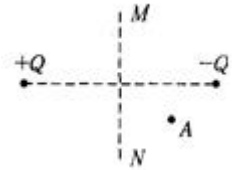
向为_____。

9. 在真空中 A 点的场强大小是 $3 \times 10^5 \text{ N/C}$, 点电荷 Q 在 A 点受到电场力为 $3.6 \times 10^{-2} \text{ N}$, 则 Q 的电量为_____C, 如将点电荷 Q 放在 B 点, 受到电场力为 0.144 N , 则 B 点处的场强大小为_____N/C。

【能力提高】

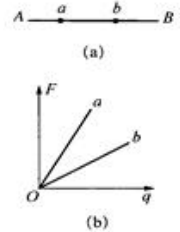
- 下列说法中正确的是 ()
 - A. 电荷必须在匀强电场中才能沿电场线运动
 - B. 电荷在匀强电场中必沿电场线运动
 - C. 电荷在非匀强电场中也可能沿电场线运动
 - D. 电荷在非匀强电场中不可能沿电场线运动

2. 如图所示, 在等量异种电荷形成的电场中, MN 为其中垂面. 在中垂面的右侧有一点 A, 其场强为 E, 则在这个电场中, 与 A 点场强大小方向均相同的点还有 ()



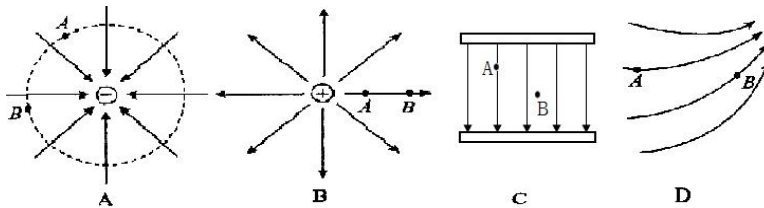
- A. 一个点
 - B. 两个点
 - C. 三个点
 - D. 四个点
3. 在 x 轴上有两个点电荷, 一个带正电 Q_1 , 一个带负电 $-Q_2$, 且 $Q_1=2Q_2$. 用 E_1 和 E_2 分别表示两个电荷所产生的场强的大小, 则在 x 轴上 ()
- A. $E_1=E_2$ 之点只有一处; 该处合场强为 0
 - B. $E_1=E_2$ 之点共有两处; 一处合场强为 0, 另一处合场强为 $2E_2$
 - C. $E_1=E_2$ 之点共有三处; 其中两处合场强为 0, 另一处合场强为 $2E_2$
 - D. $E_1=E_2$ 之点共有三处; 其中一处合场强为 0, 另两处合场强为 $2E_2$

4. 如图所示, (a)图中 AB 是一个点电荷电场中的电场线, (b)图则是放在电场线上 a、b 处的检验电荷的电量与所受电场力数量间的函数图像, 由此可以判定 ()

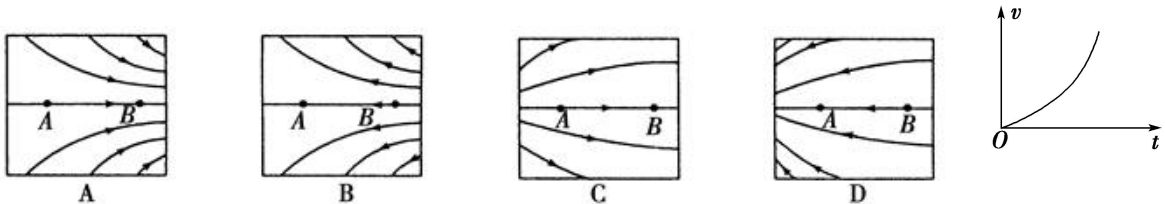


- A. 场源是正电荷, 位于 A 点
- B. 场源是正电荷, 位于 B 点
- C. 场源是负电荷, 位于 A 点
- D. 场源是负电荷, 位于 B 点

5. 如图所示的各电场中, A、B 两点场强相同的是 ()



6. 有一负电荷自电场中的 A 点自由释放, 只受电场力作用, 沿电场线运动到 B 点, 它运动的速度图象如图所示, 则 A、B 所在电场区域的电场线分布可能是选项图中的 ()



7. 如图所示为点电荷产生的电场中的一条电场线, 若一带负电的粒子从 B 点运动到 A 点时, 加速度增大而速度减小, 则可判定 ()

- A. 点电荷一定带正电
- B. 点电荷一定带负电



- C、点电荷一定在 A 的左侧 D、点电荷一定在 B 的右侧

第 4 讲 静电的利用与防范

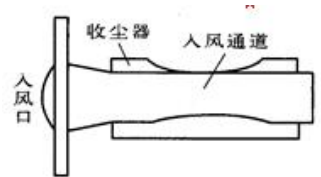
【基础试题】

1. 在印染厂里，棉纱、毛线、化学纤维上的静电会吸引空气中的灰尘，使印染质量下降，为解决这一难题，印染厂设法在车间里保持一定的湿度，其目的是()

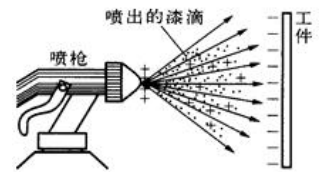
- A. 使吸到棉纱等上的灰尘被潮湿的空气洗掉
- B. 使灰尘被潮湿的空气吸附而带走
- C. 使棉纱等上的静电荷被潮湿的空气传导走
- D. 使灰尘上的静电荷被潮湿的空气传导走

2. 压电打火机是通过压电陶瓷把机械能转化为电能，压电陶瓷在受到压力后能产生_____，因而引起放电产生火花点燃打火机的。

3. 如图所示为一种吸尘器的示意图，空气流进吸尘器的入风通道时速度会急剧变小，空气中的灰尘掠取了一定的_____电荷，在吸尘器的_____电荷的作用下，灰尘颗粒会跌落在收尘器内



4. 如图为静电喷涂的原理示意图，喷枪喷出的漆滴带_____电，工件带_____电，因而使漆滴吸附到工件上，如果用绒毛代替油漆，在纺织物上根据图案的需要涂上粘着剂，就可以利用静电实现植绒。



5. 下列实例中，哪几项是为防范静电现象导致事故而采取的措施()

- A. 利用静电给火箭发动机点火
- B. 油罐车车下拖一条跟地面接触的铁链
- C. 高楼上避雷针
- D. 飞机起落架的轮胎用导电橡胶制成

6. 电视机的荧光屏表面经常有许多灰尘，这主要是因为()

- A. 灰尘的自然堆积
- B. 玻璃有的吸附灰尘的能力
- C. 电视机工作时，荧光屏表面温度较高而吸附灰尘
- D. 电视机工作时，荧光屏表面有静电而吸附灰尘

7. 以下实例中属于防止静电的是()

- A. 通过复印机把文件、资料等快速复印下来
- B. 建筑物上安装避雷针
- C. 机械设备要良好地接地
- D. 保持印染车间的空气有一定的湿度

8. 以下各项措施中不属于利用良好接地来防范静电的是()

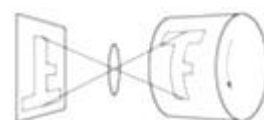
- A. 高楼顶上装避雷针
- B. 油罐车后装一根拖地的铁链
- C. 飞机起落架的轮胎用导电橡胶制成

- D. 电工带电作业时应穿橡胶底的鞋子
9. 如果你到电脑商店购买硬盘或 CPU 等电脑配件时，尽量不要用手直接去触摸金属部分，这是因为()
- A. 人有可能被电脑配件上的静电“电”一下
 B. 有可能损坏电脑配件上露出的零件或接线
 C. 有可能人身上的静电击坏了电脑配件
 D. 人是导体，有可能使电脑配件中的电池短路
10. 现有一个验电器和若干带电情况未知的橡胶球，利用验电器我们可以检验出 ()
- A. 每个橡胶球是否带电以及是否带同种电荷
 B. 每个橡胶球是否带电以及带电的多少
 C. 每个橡胶球是否带电以及带何种电荷
 D. 以上各项均能检验出结果

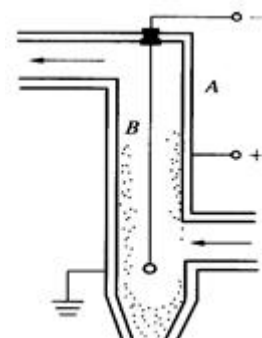
【能力提高】

1. 静电复印是静电现象的一种应用。其中心部件是一个硒鼓，硒在没有光照射时是很好的绝缘体，受到光照后会立刻变为导体。工作时，先将硒鼓接地，并充电使其表面带上正电荷，然后通过光学系统的工作，将原稿上的字迹投影在硒鼓表面，如图所示，硒鼓上字迹的静电潜像没有光照射到的地方，即原稿字迹的影，则硒鼓表面的带电情况是 ()

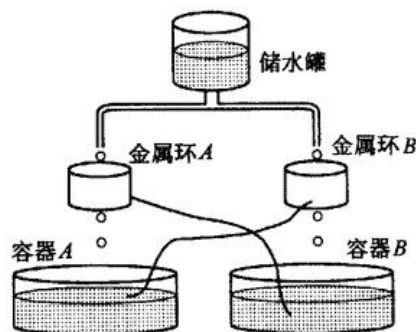
- A. 静电潜像部分将保持正电荷，其余部分正电荷被导走
 B. 静电潜像部分将出现负电荷，其余部分正电荷被导走
 C. 静电潜像部分正电荷被导走，其余部分将保持正电荷
 D. 静电潜像部分正电荷被导走，其余部分将保持正电荷



2. 为了消除和利用烟气中煤粉，可采用如图所示的静电除尘装置，它是由金属管 A 和悬在管中的金属丝 B 组成，A 接到高压电源正极，B 接到高压电源负极，且 A 要接地，其目的是_____。A、B 间有很强的电场，且距 B 越近电场_____ (选填“越强”或“越弱”)，因此，B 附近的空气分子被强电场电离为电子和正离子，正离子跑到_____ (选填“A”或“B”)上得到电子又变成空气分子，电子在奔向_____ (选填“A”或“B”)的过程中遇到烟气中的煤粉并附着在煤粉上，使其带_____ (选填“正”或“负”)电，吸附到_____ (选填“A”或“B”)上，这样排出的烟就变清洁了。



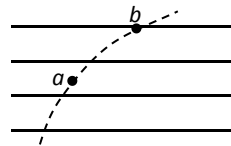
3. 开尔文起电机是一种非常神奇的机器，它是产生静电的一个例子。它的构造如图 8-7 所示，其中金属环 A 用导线连接到容器 B 的水中，金属环 B 用导线连接到容器 A 的水中。金属环 A 和 B 都用绝缘的物体固定在图中的位置（其固定装置没有在图中画出）。当储水罐流出的细水流从金属环中连续穿过一段时间后，在两个容器中就会积累起非常可观的电荷量在冬天干燥的季节，两个容器间的静电电压可以达到上万伏。试说明开尔文起电机起电的原理。



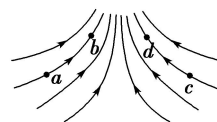
第5讲 电势能 电势和电势差

【基础试题】

1. 以下对几个公式的理解正确的是 ()
- A. $U=Ed$ 说明在匀强电场中两点间的电势差与两点距离成正比;
 - B. $U=W/q$ 说明电场中两点间的电势差与移动电荷做的功成正比;
 - C. $\varepsilon=qU$ 说明在电势 U 越高的地方, 电荷的电势能 ε 越大;
 - D. $E=kQ/r^2$ 说明离点电荷越远处电场线越稀。
2. 关于电势差的说法中, 正确的是 ()
- A. 两点间的电势差等于电荷从其中一点移到另一点时, 电场力所做的功;
 - B. 电量为 1C 的电荷从电场中一点移动到另一点, 如果电场力做了 1J 的功, 这两点间的电势差就是 1V ;
 - C. 在两点间移动电荷时, 电场力做功的多少跟这两点间的电势差无关;
 - D. 两点间的电势差的大小跟放入这两点的电荷的电量成反比。
3. 如图所示, 实线表示匀强电场的电场线. 一个带正电荷的粒子以某一速度射入匀强电场, 只在电场力作用下, 运动的轨迹如图中的虚线所示, a 、 b 为轨迹上的两点. 若 a 点电势为 ϕ_a , b 点电势为 ϕ_b , 则()



- A. 场强方向一定向左, 且电势 $\phi_a > \phi_b$;
 - B. 场强方向一定向左, 且电势 $\phi_a < \phi_b$;
 - C. 场强方向一定向右, 且电势 $\phi_a > \phi_b$;
 - D. 场强方向一定向右, 且电势 $\phi_a < \phi_b$ 。
4. 静电场中, 一个负电荷在外力作用下由 A 点运动到 B 点的过程中, 下列说法正确的是 ()
- A. 外力所做的功等于电势能的增量与动能增量之和;
 - B. 外力和电场力做功之和等于电荷电势能增量与动能增量之和;
 - C. 外力和电场力做功之和等于电荷的动能增量;
 - D. 电荷克服电场力做功之和等于电荷电势能的增量。
5. 电荷在电场中移动时, 下列说法中正确的有 ()
- A. 正电荷从 M 点移到 N 点, 若电荷电势能增加, M 点的电势一定低于 N 点;
 - B. 正电荷只在电场力作用下从 M 点移到 N 点, M 点的电势一定高于 N 点;
 - C. 负电荷从 M 点移到 N 点, 若电荷电场力做正功, M 点的电势一定高于 N 点;
 - D. 负电荷从 M 点移到 N 点, 若电荷电势能增加, M 点的电势一定低于 N 点。

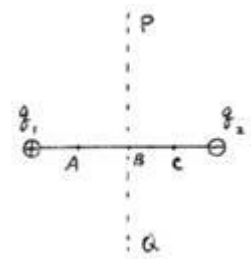


6. 某电场的电场线分布如图所示, 以下说法正确的是()
- A. c 点场强大于 b 点场强
 - B. a 点电势高于 b 点电势
 - C. 若将一试探电荷 $+q$ 由 a 点释放, 它将沿电场线运动到 b 点
 - D. 若在 d 点再固定一点电荷 $-Q$, 将一试探电荷 $+q$ 由 a 移至 b 的过程中, 电势能减小
7. 若将一个电量为 $3.0 \times 10^{-10}\text{C}$ 的正电荷, 从零电势点移到电场中的 M 点要克服电场力做功 $9.0 \times 10^{-9}\text{J}$, 则 M 点的电势是 _____ V ; 若再讲该电荷从 M 点移到电场中的 N 点, 电场

力做功为 $1.8 \times 10^{-8} \text{J}$, 则 M、N 两点的电势差 $U_{MN} = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$.

【能力提高】

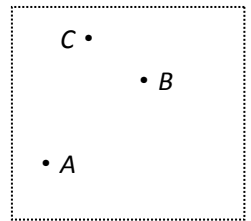
1. 如右图所示, q_1 、 q_2 是等量异号点电荷, PQ 是两个点电荷连线的垂直平分线。则



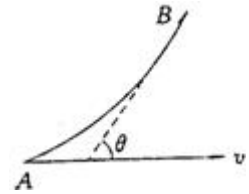
(1) 将电量为 q 的正电荷, 从无穷远处沿 PQ 连线移到 B 点时, 电场力对点电荷 q 做的功为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 电荷 q 在移动过程中, 其电势能 (选填“变”或“不变”)

(2) 取无穷远处的电势为零, 在电荷 q 在 A、B、C 三点具有电势能相比, $\underline{\hspace{2cm}}$ 电势能最大, $\underline{\hspace{2cm}}$ 电势能最小, $\underline{\hspace{2cm}}$ 电能为零

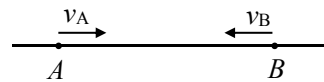
2. 图示中 A、B、C 为某匀强电场中的三点, 已知这三点电势分别为 $U_A=6\text{V}$, $U_B=-2\text{V}$, $U_C=2\text{V}$ 。试在图中做出 C 点所在处的等势线, 并画出电场线表示匀强电场方向。



3. 如图所示, 一带电粒子质量为 m , 电量为 q , 仅受电场力作用, 以恒定速率 v_0 沿一圆弧作圆周运动, 在圆弧上 A、B 两点的弧长为 S , 从 A 到 B 速度方向改变了 θ 角。求 A、B 两点处场强大小及 A、B 两点间的电势差。

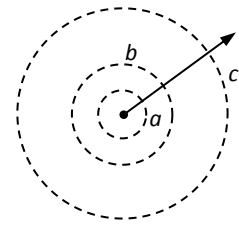


4. 如图所示的直线是真空中某电场的一条电场线, A、B 是这条直线上的两点, 一电子以速度 v_A 经过 A 点向 B 点运动, 经过一段时间后, 电子以速度 v_B 经过 B 点, 且 v_B 与 v_A 的方向相反, 则 ()



- A. A 点的场强一定大于 B 点的场强;
- B. A 点的电势一定低于 B 点的电势;
- C. 电子在 A 点的速度一定小于在 B 点的速度;
- D. 电子在 A 点的电势能一定小于在 B 点的电势能。

5. 图中 a、b 和 c 分别表示点电荷的电场中的三个等势面, 它们的电势分别为 6V 、 4V 和 1.5V 。一质子 (${}^1_1\text{H}$) 从等势面 a 上某处由静止释放, 仅受电场力作用而运动, 已知它经过等势面 b 时的速率为 v , 则对质子的运动有下列判断:



- ① 质子从 a 等势面运动到 c 等势面电势能增加 4.5eV ;
- ② 质子从 a 等势面运动到 c 等势面动能增加 4.5eV ;
- ③ 质子经过等势面 c 时的速率为 $2.25v$;
- ④ 质子经过等势面 c 时的速率为 $1.5v$;

上述判断正确的是 ()

- A. ①和③
- B. ②和④
- C. ①和④
- D. ②和③

第 6 讲 电场综合

1. 1 个二价氧离子所带电荷量为_____C，一物体的电荷量为 $-8 \times 10^{-8} \text{C}$ ，则该物体是_____（填“得到”或“失去”）_____个电子。

2. 在真空中 A 点，电量为 $1.0 \times 10^{-8} \text{C}$ 的点电荷，它所受电场力大小为 $2.0 \times 10^{-6} \text{N}$ ，则 A 点的场强大小为_____N/C。若在 A 点换一个电量为 $2.0 \times 10^{-8} \text{C}$ 点电荷，则此点电荷受到的电场力大小为_____N。

3. 图 (a) 为等量同号正电荷，(b) 为等量异号电荷，A 为连线与中垂线的交点，B 为中垂线上一点，C 为连线上的一点，则图 (a) 中，A、B、C 三点的场强大小关系是 E_A _____ E_C （填“>”、“=”或“<”下面同）， E_A _____ E_B ；则图 (b) 中，A、B、C 三点的场强大小关系是 E_A _____ E_C ， E_A _____ E_B

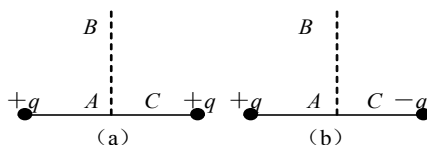
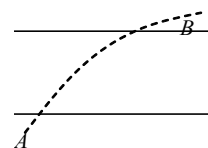


图 4-7

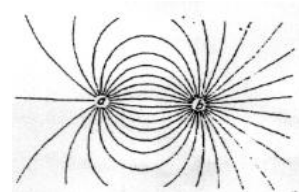
4. 图中实线为一匀强电场的电场线，虚线为一个负点电荷仅受电场力作用时的运动轨迹的一部分，则可以知道（ ）

- A. 电场线方向向右
- B. 电场线方向向左
- C. 点电荷经过 B 处时受到的电场力比经过 A 处大
- D. 点电荷经过 B 处时速度比经过 A 处时速度小

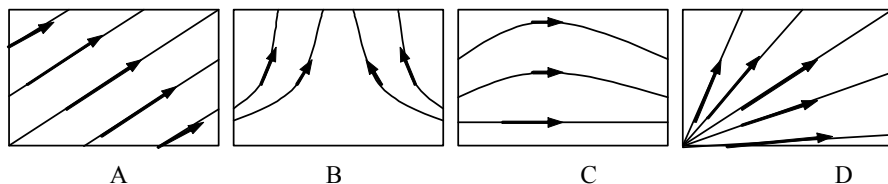


6. 法拉第首先提出用电场线形象生动地描绘电场，图为点电荷 a、b 所形成电场的电场线分布图，以下几种说法正确的是（ ）

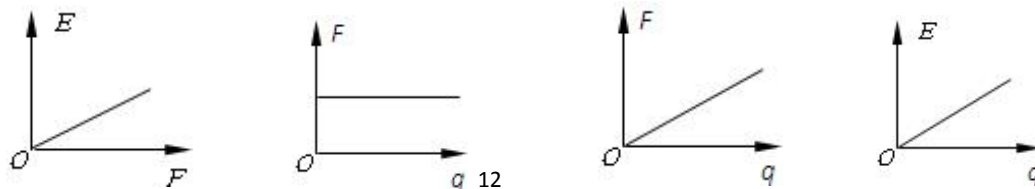
- A. a、b 为异种电荷，a 带电量大于 b 带电量
- B. a、b 为异种电荷，a 带电量小于 b 带电量
- C. a、b 为同种电荷，a 带电量大于 b 带电量
- D. a、b 为同种电荷，a 带电量小于 b 带电量



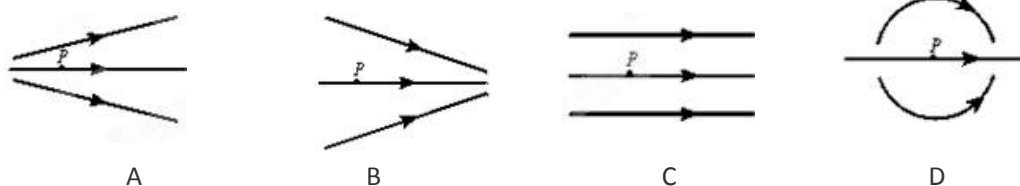
7. 如图所示，表示单独正的点电荷产生的电场电场线是（ ）



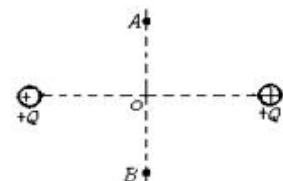
8. 一个检验电荷 q 在电场中某点受到的电场力为 F，该点的电场强度为 E。下图中能正确表示 q、E、F 三者关系的是（ ）



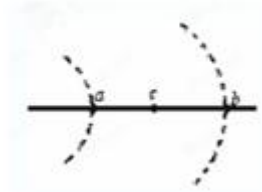
9. 处在如图所示的四种电场中 P 点的带电粒子，由静止释放后只受电场力作用，其加速度一定变大的是（ ）



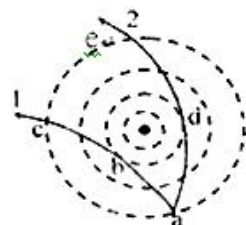
10. 如图一电子在等量同种正电荷的中垂线上由 A 位置无初速度释放运动到对称点 B，电子重力不计，则此过程中各物理量变化情况正确的是（ ）
- A. 电子的速度先增大后减小 B. 电子的加速度先减小后增大
C. 电势先增大后减小 D. 电势能先减小后增大



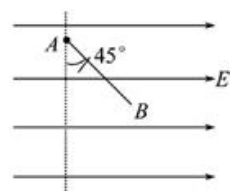
11. 某电场中等势面的分布如图所示，图中虚线表示等势面，过 a、b 两点的等势面电势分别为 40V 和 10V，则 a、b 连线的中点 C 处的电势应（ ）
- A. 肯定等于 25 V B. 大于 25 V
C. 小于 25 V D. 可能等于 25 V



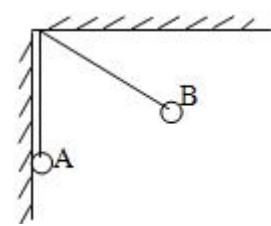
- 12 如图所示，虚线为某点电荷电场的等势面，现有两个比荷 (qm) 相同的带电粒子（不计重力）以相同的速率从同一等势面的 a 点进入电场后沿不同的轨迹 1 和 2 运动，图中 a、b、c、d、e 是粒子轨迹与各等势面的交点，则可判断（ ）
- A. 两个粒子的电性相同
B. 经过 c、e 两点时，两粒子的速率相同
C. 经过 b、d 两点时，两粒子的速率相同
D. 经过 b、d 两点时，两粒子的加速度大小相同



13. 如图所示，某匀强电场场强为 E，将质量为 $2 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 的小球从 A 点由静止释放，小球恰能沿直线 AB 向右下方运动，且 AB 与竖直方向成 45° 角。已知小球的带电量为 $2 \times 10^{-4} \text{ C}$ 。求匀强电场电场强度的大小。（ $g=10\text{m/s}^2$ ）

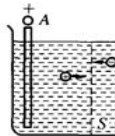


14. 如图所示，真空中两个相同的小球带有等量同种电荷，质量均为 0.1g，分别用 10cm 长的绝缘细线悬挂于绝缘天花板的一点，当平衡时 B 球偏离于平衡位置 60° ，A 球的悬线竖直且 A 球与绝缘墙壁接触。求：
- (1) 每个小球的带电量；
(2) 墙壁受到的压力；
(3) 每条细线的拉力。



第7讲 简单串联、并联组合电路

【基础练习】

- 关于电流强度下列说法正确的是 ()
 - 导体中有电荷运动就形成电流
 - 任何相等的时间内通过导体横截面的电量相等, 则导体中的电流是恒定电流
 - 对于导体, 只要其两端电压为 0, 电流强度也必定为 0
 - 电流强度的单位 A 是国际单位制中的导出单位
- 导线电阻与下列各物理量中无关的是 ()
 - 导线两端的电压
 - 导线的长度
 - 导线的温度
 - 导线的横截面积
- 如图所示, 电解池内有 1 价离子的电解质溶液, 通电 $t(s)$ 内, 通过溶液内截面 S 的正离子数为 n_1 , 通过的负离子数为 n_2 . 设基本电量为 e , 则下列解释中正确的是 ()
 - 正离子定向移动形成的电流方向从 $A \rightarrow B$, 负离子定向移动形成的电流方向从 $B \rightarrow A$
 - 溶液内由于正、负离子向相反方向移动, 溶液中的电流抵消, 电流等于零
 - 溶液内电流方向由 $A \rightarrow B$, 电流 $I = n_1 e / t$
 - 溶液内电流方向由 $A \rightarrow B$, 电流 $I = (n_1 + n_2) e / t$
- 关于欧姆定律, 下面说法中正确的是 ()
 - 从关系式 $R = U / I$ 可知, 导体的电阻跟导体两端的电压成正比, 跟导体的电流强度成反比
 - 关系式 $R = U / I$ 表明了使导体通过一定的电流所需的电压越高, 则导体的电阻越大
 - 从公式 $I = U / R$ 可知, 导体中的电流强度跟导体两端的电压成正比, 跟导体的电阻成反比
 - 从关系式 $U = IR$ 可知, 对于一个确定的导体来说, 如果通过的电流越大, 那么导体两端的电压也越大
- 某电解池如果在 1s 内共有 5.0×10^{18} 个二价正离子和 1.0×10^{19} 个一价负离子通过某一截面积, 那么通过这个截面积的电流强度为 ()
 - 0
 - 0.18 A
 - 1.6 A
 - 3.2 A
- 通过一个电阻的电流是 5 A, 经过 4 min, 通过该电阻的一个截面的电量是 ()
 - 20 C
 - 50 C
 - 1200 C
 - 2000 C
- 在串联电路中, 通过各个电阻的电流强度_____, 电路的总电阻等于_____。如果有 4 个电阻串联后接入一电路, 四个电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 的阻值分别为 3Ω 、 5Ω 、 2Ω 、 7Ω , 则它们两端的电压之比 $U_1:U_2:U_3:U_4 =$ _____。 R_1 两端的电压和电路总电压之比为_____。
- 有多个阻值相同的电阻, 阻值都为 R , 如把其中的两个电阻并联起来, 这两只电阻的总电阻是_____; 如把其中 n 个电阻并联起来, 这 n 个电阻的总电阻是_____。
- 三个电阻并联后接入电路中, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 5\Omega$, 通过它们的电流强度分别为 I_1 、 I_2 、 I_3 , 则电流最大的是_____, 最小的是_____, 电流强度之比 $I_1:I_2:I_3 =$ _____。

【能力提高】

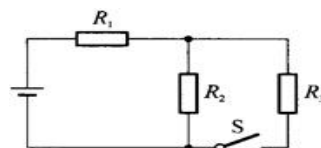
1. 两个阻值为 R_1 、 R_2 的电阻并联，干路的总电流为 I ，则通过 R_1 的电流强度 $I_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
通过 R_2 的电流强度 $I_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

2. 将电阻分别为 R_1 、 R_2 、 R_3 的三个用电器并联接入电路中，通过它们的电流之比为 $I_1:I_2:I_3=R_3:R_2:R_1$ ，那么这三个电阻的阻值之间的关系是 ()

- A. $R_2=R_1+R_3$ B. $R_3=\sqrt{R_1R_2}$ C. $R_2=R_1R_3/(R_1+R_3)$ D. $R_2=\sqrt{R_1R_3}$

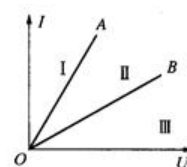
3. 如图所示中电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值相等，电池的电压恒定。开关 S 闭合后流过 R_2 的电流是 S 闭合前的 ()

- A. 1/2 B. 2/3 C. 1/3 D. 1/4



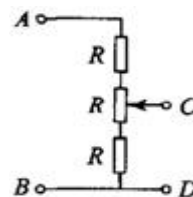
4. 如图所示的是表示两个大小不同的电阻的电流—电压图线，那么 ()

- A. 电阻大的应是图线 A，两电阻串联后的电流—电压图线在区域 I
B. 电阻大的应是图线 B，两电阻串联后的电流—电压图线在区域 III
C. 电阻小的应是图线 A，两电阻并联后的电流—电压图线在区域 I
D. 电阻大的应是图线 B，两电阻并联后的电流—电压图线在区域 III

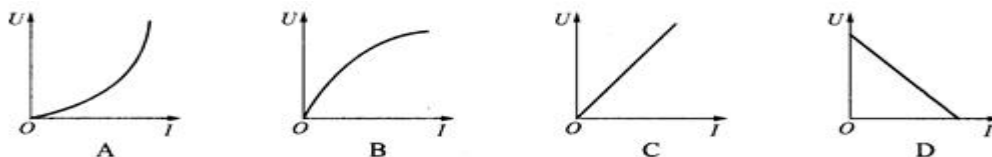


5. 如图中，AB 间的电压为 30V，改变滑动变阻器触头的位置，可以改变 CD 间的电压，则 U_{CD} 的变化范围是 ()

- A. 0~10V B. 0~20V C. 10~20V D. 20~30V

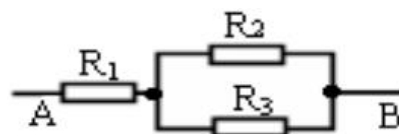


6. 用 DIS 实验来测定热敏电阻的伏安特性。在计算机屏幕上，可得到的 $U-I$ 图像是图中的(热敏电阻的阻值随温度的升高而减小) ()



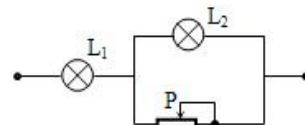
7. 已知 $R_1=1\Omega$ ， $R_2=2\Omega$ ， $R_3=3\Omega$ ，连接成如图所示电路，

则通过电阻 R_1 和 R_2 、 R_3 的电流之比为 $I_1: I_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
 $I_1: I_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ ；电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 两端电压关系是 $U_1: U_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ；
 $U_1: U_3 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

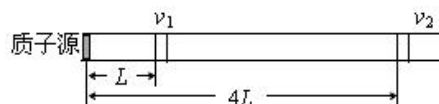


8. 如图所示， L_1 、 L_2 是两个规格不同的灯泡，当他们如图所示连接时，恰好都能正常发光。设电路端的电压保持不变，则在将滑动变阻器的滑动头向右移动的过程中， L_1 和 L_2 两等的亮度变化的情况是 ()

- A. L_1 亮度不变， L_2 变暗 B. L_1 变暗， L_2 变亮
C. L_1 变亮， L_2 变暗 D. L_1 变暗， L_2 亮度不变



9. 来自质子源的质子(初速度为零)，经一加速电压为 800kV 的直线加速器加速，形成电流强度为 1mA 的细柱形质子流。已知质子电荷 $e=1.60\times 10^{-19}C$ 。这束质子流每秒打到靶上的质子数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。假定分布在质子源到靶之间的加速电场是均匀的，在质子束中与质子源相距



L 和 $4L$ 的两处，各取一段极短的相等长度的质子流，其中的质子数分别为 n_1 和 n_2 ，则 $n_1 : n_2 =$ _____。

第 8 讲 电功 电功率及故障分析、动态分析

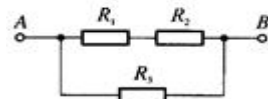
【基础练习】

1. 3 根阻值相同的电阻丝，把它们串联或并联后接在同一电压上，要取得相同的热量，则串联和并联两种方法所需的时间之比为（ ）

- A. 1:9 B. 9:1 C. 1:3 D. 3:1

2. 如图所示，当 AB 间加上电压时， R_1 、 R_2 、 R_3 三个电阻上消耗的功率相等，则三电阻的阻值之比 $R_1:R_2:R_3$ 为（ ）

- A. 1:2:4 B. 1:1:1 C. 1:1:2 D. 2:2:1



3. 黄昏时电灯比深夜时暗，这是因为黄昏时，（ ）

- A. 线路的总电阻变大，电流变小 B. 干线电流过大，线路损失的电压增大
C. 总电流一定，支路增多分去了电流 D. 总电阻变小，各支路电流增加

4. 一条电热丝的电阻为 40Ω ，另一条电热丝的电阻为 10Ω ，它们分别接入相同的电源中，在相同的时间内产生的热量比是(电源内阻不计)（ ）

- A. 1:4 B. 4:1 C. 1:16 D. 16:1

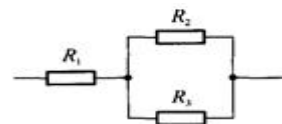
5. 两个线圈电阻分别标有“ 100Ω ， 10 W ”和“ 20Ω ， 40 W ”的字样，则它们的额定电流之比是（ ）

- A. $\frac{\sqrt{5}}{5}$ B. $\frac{\sqrt{10}}{20}$ C. $\frac{\sqrt{5}}{10}$ D. $\frac{1}{2000}$

6. 有三个电阻，其阻值分别为 10Ω 、 20Ω 、 30Ω 。现把它们分别按不同方式连接并加上相同的直流电压(每次三个电阻都用上)后，则总电路上可能得到的最大电流与最小电流之比为_____。对 20Ω 的电阻来说，在以上两种连接方式中获得的最大功率与最小功率之比为_____。

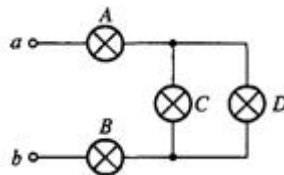
7. 如图所示，三个电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 的阻值相同，允许消耗的最大功率分别为 10 W 、 10 W 、 4 W ，则此电路中允许消耗的最大功率为（ ）

- A. 24 W B. 16 W C. 15 W D. 12 W

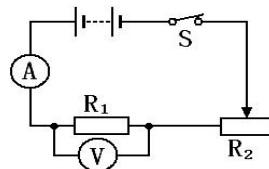


8. 如图所示电路中，各灯额定电压和额定功率分别是：A 灯“ 10 V ， 10 W ”，B 灯“ 60 V ， 60 W ”，C 灯“ 40 V ， 40 W ”，D 灯“ 30 V ， 30 W ”。在 a、b 两端加上电压后，四个灯都能发光。比较各灯消耗功率的大小，正确的是（ ）

- A. $P_B > P_D > P_A > P_C$ B. $P_B > P_A > P_D > P_C$
C. $P_B > P_D > P_C > P_A$ D. $P_A > P_C > P_D > P_B$



9. 如图，是典型的伏安法测电阻的实验电路图，当滑片 P 向左移动时，请你判断 A 表和 V 表的变化。



【能力提高】

1. 两个电阻, $R_1=8\Omega$ 、 $R_2=2\Omega$, 并联在电路中, 欲使这两个电阻消耗的功率相等, 可行的方法是 ()

- A. 用一个阻值为 2Ω 的电阻与 R_2 串联 B. 用一个阻值为 6Ω 的电阻与 R_2 串联
C. 用一个阻值为 6Ω 的电阻与 R_1 串联 D. 用一个阻值为 2Ω 的电阻与 R_1 串联

2. 四个灯如图 9-30 所示连接, 电源内阻不计, 当将开关 S_2 断开, S_1 接通“1”时, L_1 最亮, L_2 与 L_4 最暗且亮度相同; 当将 S_1 接通“2”, 并把 S_2 闭合时, 则_____最亮, _____最暗。

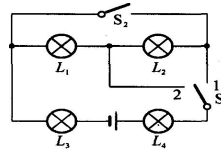


图 9-30

3. 一个用电器上标有“ $2\text{ k}\Omega$, 1 W ”, 允许加在这个用电器两端的最大电压为_____V, 这个用电器允许通过的最大电流为_____A. 当这个用电器两端加上 20 V 电压时, 它实际消耗电功率为_____W.

4. 三个标有“ 100Ω , 4 W ”、“ 12.5Ω , 8 W ”、“ 90Ω , 10 W ”字样的电阻, 当它们串联时允许加的最大总电压是_____V, 并联时允许通过的最大总电流是_____A.

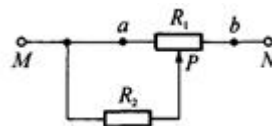
5. 一台电动机额定电压为 110 V , 电阻是 0.4Ω , 在正常工作时通过的电流为 50 A , 求 10 min 内电流做的功和产生的热量, 转化的机械能是多少?

6. 用输出电压为 1.4 V 、输出电流为 100 mA 的充电器对内阻为 2Ω 的镍—氢电池充电时, 电池内阻消耗的热功率为_____, 电能转化为化学能的功率为_____。

7. 一个实验用的电动机与电流表串联后接在 6 V 的稳压电源上, 闭合开关后电动机并没转动, 这时电流表所示的电流为 5 A . 检查发现电动机轴上的齿轮被卡住了, 排除故障后, 让电动机带动轻负载转动, 这时电流表的示数为 1 A , 则此电动机的输出功率为 ()

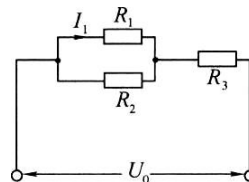
- A. 30 W B. 6 W C. 4.8 W D. 1.2 W

8. 如图所示电路中滑线变阻器 R_1 的总电阻为 24Ω , $R_2=6\Omega$, 接在电压恒定的电路上, 当滑片 P 滑到 b 端时电路消耗的总功率为 30 W . 求当滑片 P 滑到 ab 中点时变阻器消耗的总功率.



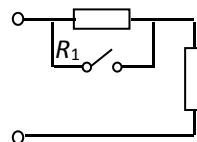
9. 如图所示电路中, 已知用电器为阻值 $R_1>R_2=R_3$, 用电压表测得 U_2 、 U_3 、 U_0 均不为零, 则下列说法中可能的是 ()

- A. 若 $U_2=U_3$, 则 R_1 发生了短路故障;
B. 若 $U_2=U_3$, 则 R_1 发生了断路故障;
C. 若 $U_2=U_3$, 则一定是 R_1 发生了短路故障;
D. 若 $U_2=U_3$, 则 R_3 发生了短路故障



10. 电饭煲工作时有两种状态: 一种是锅内水烧干前的加热状态, 另一种是锅内水烧干后的保温状态, 如图所示是电饭煲电路原理示意图, S 是用感温材料制造的自动感温开关。则下列说法中正确的是 ()

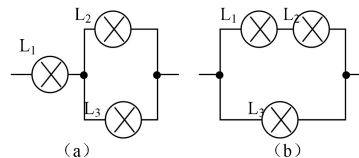
- A. 其中 R_2 是供加热用的电阻丝;
B. 当开关 S 接通时电饭煲为加热状态, S 断开时电饭煲为保温状态;



- C. 要使 R_2 在保温时的功率为加热时功率的一半, R_1/R_2 应为 2:1; S R_2
 D. 要使 R_2 在保温时的功率为加热时功率的一半, R_1/R_2 应为 $(\sqrt{2}-1):1$ 。

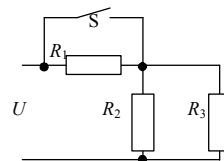
第 9 讲 电路综合

1. 已知三个灯泡的阻值 $R_1=2R_2=4R_3$, 若连接成如图 (a) 所示电路, 则 R_1 、 R_2 两端电压之比为 $U_1:U_2=$ _____, 流过 R_2 、 R_3 的电流之比为 $I_2:I_3=$ _____, 三个灯泡的功率之比为 $P_1:P_2:P_3=$ _____。若连接成图 (b) 所示电路, 则 $U_1:U_2:U_3=$ _____, $I_1:I_2:I_3=$ _____, $P_1:P_2:P_3=$ _____。



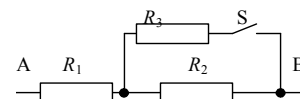
2. 阻值为 R 的电阻与阻值为 r 的电阻并联后再与阻值为 r 的电阻串联, 总电阻仍为 R , 则 $r=$ _____ R 。
 3. 标有“220V, 40W”字样的 A 灯与标有“220V, 60W”字样的 B 灯串联后接到电压为 220 V 的电路, 则 A、B 两灯的电压之比为 ()
 A. 2:3 B. 3:2 C. 4:9 D. 9:4

4. 如图所示电路中, 总电压 U 恒为 18 V, $R_1=4 \Omega$, $R_2=3 \Omega$, $R_3=6 \Omega$, 当电键 S 断开时, 流过 R_1 的电流为 _____ A, 流过 R_2 的电流为 _____ A。当电键 S 闭合时, 流过 R_1 的电流为 _____ A, 流过 R_2 的电流为 _____ A。

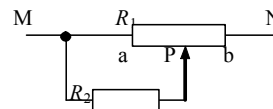


5. 灯泡标有“36V, 100W”的字样, 它工作 2h 消耗电能为 0.15kWh, 它的额定功率是 _____ W, 它的实际功率是 _____ W。

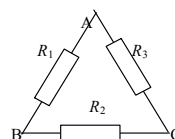
6. 如图所示电路中, 已知 $R_1=5 \Omega$, $R_2=10 \Omega$, $U_{AB}=150 \text{ V}$, 闭合电键 S 与断开电键 S 时总电流相差 5 A, 则 $R_3=$ _____ Ω 。



7. 如图所示电路中, $R_1=6 \Omega$, $R_2=3 \Omega$, 当滑动变阻器的滑臂 P 滑到 a 端时, M 、 N 间的总电阻为 _____ Ω , 滑到 b 端时, M 、 N 间的总电阻为 _____ Ω 。若 M 、 N 间接电压恒为 12 V 的电源, 则 R_2 上的电压最小值为 _____ V, 最大值为 _____ V。



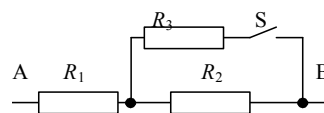
8. 如图所示电路, 已知 A、B 间总电阻与 B、C 间总电阻、C、A 间总电阻都是 8 Ω , 现由于其中某一个电阻发生变化, 测得 A、B 间及 A、C 间总电阻均变为 7.2 Ω , 而 B、C 间总电阻变为 4.8 Ω , 则变化的电阻是 _____, 阻值变为 _____ Ω 。



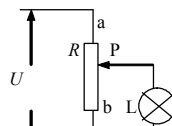
9. 灯泡标有“36V, 100W”的字样, 它工作 2h 消耗电能为 0.15kWh, 它的额定功率是 _____ W, 它的实际功率是 _____ W。

10. 某电阻两端加上 5V 的电压时, 通过的电流为 0.2A, 它的电阻为 _____ Ω , 若在该电阻两端加上 10V 的电压, 它的电阻为 _____ Ω , 流过它的电流为 _____ A。

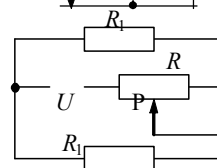
11. 如图所示电路中, 已知 $R_1=5\ \Omega$, $R_2=10\ \Omega$, $U_{AB}=150\ \text{V}$, 闭合电键 S 与断开电键 S 时总电流相差 5 A, 则 $R_3=$ _____ Ω 。



12. 如图所示电路, 总电压恒为 12 V, 滑动变阻器最大电阻为 30 Ω , 灯 L 标有“6 V, 1.8 W”的字样, 试求为使灯正常发光, 变阻器的 Pa 部分电阻应多大? 此时变阻器消耗的电功率为多大?

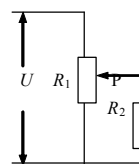


13. 如图所示电路中, 当变阻器 R 接入电路的电阻由原来的 10 Ω 再增大 10 Ω 时, R_1 上消耗的电功率减小到原来的 $\frac{4}{9}$, 求 R_1 的值。



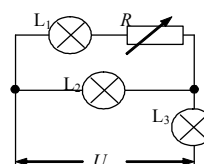
14. 如图所示电路中, $U=30\ \text{V}$, $R_1=2R_2$, 变阻器 R_1 的滑片 P 位于其中点, 则 R_2 两端的电压为 ()

- A. 20 V B. 15 V C. 10 V D. 5 V



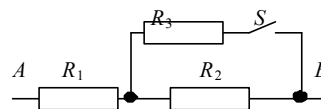
15. 如图所示电路中, 电压 U 恒定, 在变阻器 R 的阻值逐渐增大的过程中, 逐渐变亮的灯是 ()

- A. L_1 B. L_2 C. L_3 D. 三灯都是

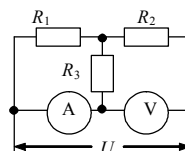


16. 如图所示电路中, AB 两端电压恒定, 若 $R_1=R_2=R_3$, 则电键 S 断开与闭合两种情况下, R_1 消耗的电功率之比为 ()

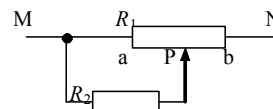
- A. 4:9 B. 9:4 C. 16:9 D. 9:16



17. 如图所示电路中, $R_1=4\ \Omega$, 电压表示数为 20 V, 电流表示数为 5 A, R_2 两端电压为 8 V, 求 R_2 与 R_3 的阻值。



18. 如图电路中, $R_1=24\ \Omega$, $R_2=6\ \Omega$, M、N 两端接在电压恒定的电路上, 当变阻器的滑臂 P 滑向 b 端时, 电路消耗的总功率为 30 W, 求当滑臂 P 滑到 a、b 中点时变阻器消耗的总功率。



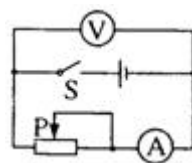
第 10 讲 电动势 闭合电路欧姆定律

【基础练习】

- 有关电动势的说法中正确的是 ()
 - 电源的电动势等于内、外电路电势降之和
 - 电源提供的电能越多, 电源的电动势越大
 - 当外电路断开时, 电源的路端电压与电源电动势相等
 - 当电路中通过 1 库仑电量时, 电源消耗的其他形式能的数值等于电源电动势的值
- 下列关于电源的说法中正确的是 ()
 - 电源能够对外提供持续电势差
 - 电源能够把其它形式的能转化为电能
 - 电源通过电场力做功把其它形式的能转化为电能
 - 电源通过非静电力做功把其它形式的能转化为电能
- 在已接电源的闭合电路里, 关于电源的电动势、内电压、外电压的关系应是 ()
 - 如外电压增大, 则内电压增大, 电源电动势也会随之增大
 - 如外电压减小, 内电阻不变, 内电压也就不变, 电源电动势必然减小
 - 如外电压不变, 则内电压减小时, 电源电动势也随内电压减小
 - 如外电压增大, 则内电压减小, 电源的电动势始终为二者之和, 保持恒量

- 直流电路如图所示, 在滑动变阻器的滑片 P 向右移动时, 下列说法中不正确的是 ()

- 电源的总功率一定减小
- 电源的效率一定增大
- 电源的内部损耗功率一定减小
- 电源的输出功率一定先增大后减小

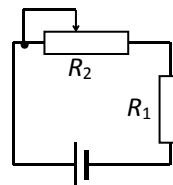


- 一太阳能电池板, 测得它的开路电压为 800mV, 短路电流为 40mA, 若将该电池板与一阻值为 20Ω 的电阻器连成一闭合电路, 则它的路端电压是 ()

- 0.10V
- 0.20V
- 0.30V
- 0.40V

- 已知如图, $E=6V$, $r=4\Omega$, $R_1=2\Omega$, R_2 的变化范围是 $0\sim 10\Omega$ 。求:

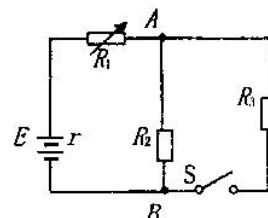
- 电源的最大输出功率;
- R_1 上消耗的最大功率;
- R_2 上消耗的最大功率。



- 电源电动势 $\varepsilon=5V$, 内电阻 $r=0.5\Omega$, 当它与一个外电阻连接时, 电源输出功率是 10W, 求: 电流及电源效率。

- 在如图所示的电路中, 所用电源电动势 $E=10V$, 内电阻 $r=1.0\Omega$, 电阻 R_1 可调。现将 R_1 调到 3.0Ω 后固定。已知 $R_2=16\Omega$, $R_3=16/15\Omega$, 求:

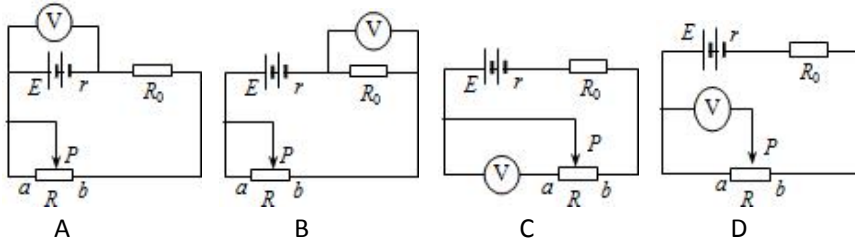
- 开关 S 断开和接通时, 通过 R_1 的电流分别为多大?
- 为了使 A、B 之间电路的电功率在开关 S 接通时能达到最大值, 应



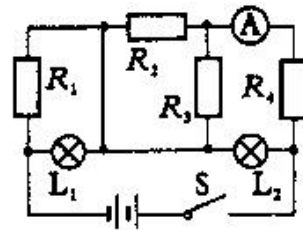
将 R_1 的阻值调到多大？这时 A、B 间电路消耗的电功率将是多少？

【能力提高】

1. 如图所示，A、B、C、D 四个电路中，电源电动势为 E ，内电阻为 r ，定值电阻为 R_0 ，当滑动变阻器 R 的滑片 P 从 a 向 b 滑动时，电压表的示数将变大的电路是（ ）

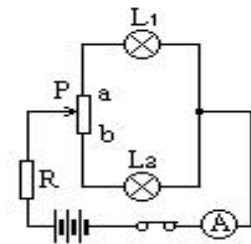


2. 如图所示的电路，当闭合开关时，灯 L_1 、 L_2 正常发光。由于电路出现故障，突然发现灯 L_1 变亮，灯 L_2 变暗，电流表的读数变小。试根据上述现象判断，发生的故障可能是（ ）



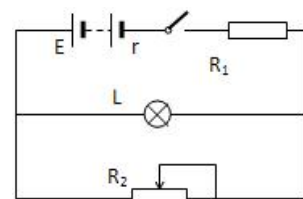
- A. R_1 断路；
- B. R_2 断路；
- C. R_3 短路；
- D. R_4 短路。

3. 如图所示， L_1 和 L_2 是两个完全相同的灯泡，电源电动势为 E ，内电阻为 r ，当滑动变阻器滑动头 P 由 b 端逐渐向 a 端滑动时，电流表 A 的示数和 L_1 、 L_2 的亮度变化是（ ）



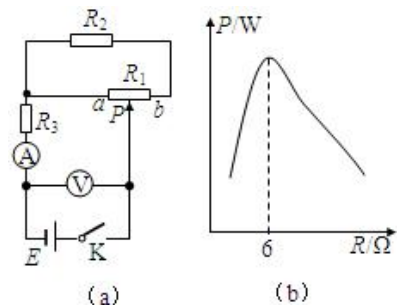
- A. A 的示数先变小后变大；
- B. A 的示数先变大后变小；
- C. L_1 灯先变暗后变亮；
- D. L_2 灯先变暗后变亮。

4. 如图所示的电路中，六个相同的电池串联成电池组，每个电池的电动势为 $1.5V$ ，内电阻为 0.1Ω ，电阻 $R_1=4.4\Omega$ ，滑动变阻器 R_2 的阻值范围是 $0\sim 150\Omega$ ，灯 L 的规格是“ $4.8V$ 、 $0.8A$ ”。（设灯丝电阻不随温度变化而变化）



- (1) 若变阻器接入电路的电阻是 12Ω ，则电路的总电流和电池组的端压各是多少？
- (2) 为使灯泡能正常发光，则变阻器 R_2 值应取多少？

5. 某同学设计了如图 (a) 所示电路研究电源输出功率变化情况。电源 E 电动势、内电阻恒定， R_1 为滑动变阻器， R_2 、 R_3 为定值电阻，A、V 为理想电表。

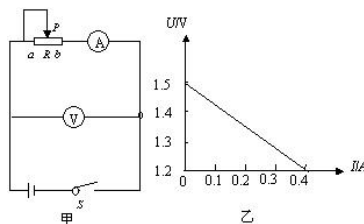


- (1) 若滑动片 P 由 a 滑至 b 时 A 示数一直变小，则 R_1 和 R_2 必须满足的关系是_____。
- (2) 若 $R_1=6\Omega$ ， $R_2=12\Omega$ ，电源内电阻 $r=6\Omega$ ，当滑动片 P 由 a 滑至 b 时，电源 E 的输出功率 P 随外电路总电阻 R 的变化关系如图 (b) 所示，则 R_3 的阻值应该选择_____：

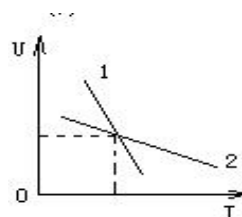
- A. 2Ω
- B. 4Ω
- C. 6Ω
- D. 8Ω

第 11 讲 电源电动势和内电阻的测定 电路图像应用

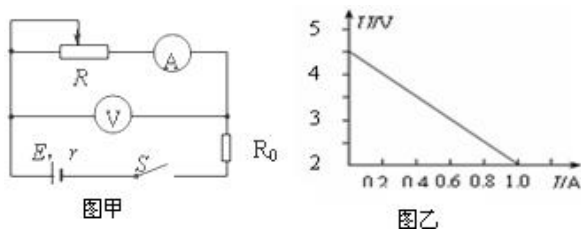
1. 测定电源的电动势和内电阻的实验电路和 $U-I$ 图象如下，请回答下列问题 (1) 如图所示在闭合开关之前为防止电表过载而滑动变阻器的滑动头 P 应放在_____处 (2) 右图是根据实验数据画出的 $U-I$ 图象. 由此可知这个干电池的电动势 $E=$ _____V, 内电阻 $r=$ _____ Ω .



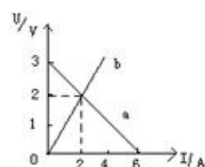
2. 有两节电池，它们的电动势分别为 ϵ_1 和 ϵ_2 ，内电阻分别为 r_1 和 r_2 ，将它们分别连接成闭合电路，其外电路的电流 I 与路端电压 U 的关系如图所示，则可以判定 E_1 _____ E_2 ， r_1 _____ r_2 。



3. 在“测定电源电动势和内阻”的实验中按图甲连接电路，其中定值电阻 $R_0=2\Omega$ ，若根据实验数据作出如图乙所示的 $U-I$ 图象，则该电源的电动势 $E=$ _____V；内阻 $r=$ _____ Ω 。

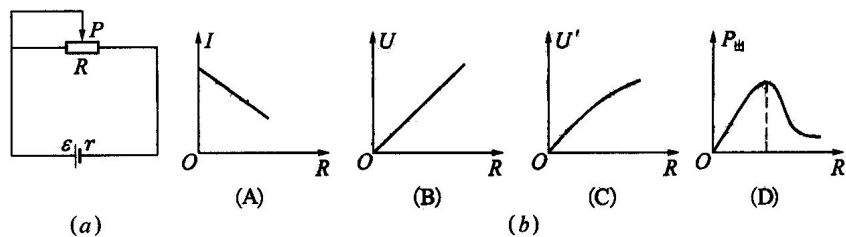


4. 如图所示直线 a 为某电源的路端电压随电流的变化图线，直线 b 为电阻 R 两端的电压随电流的变化图线，用该电源和该电阻组成的闭合电路，电源的输出功率为_____w，内阻为_____ Ω 。

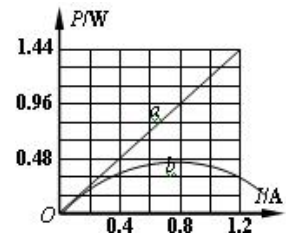


一个

5. 如图(a)所示电路中，电源的电动势 ϵ 和内阻 r 均为定值。当外电路电阻 R 发生变化时，电流 I 、路端电压 U 、内电压 U' 和电源的输出功率 $P_{出}$ 都将随之发生变化，图(b)中正确的是 ()

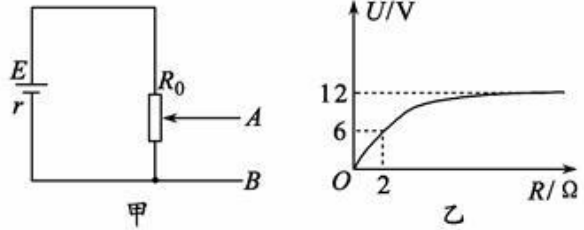


6. 如图所示,直线 a、抛物线 b 分别为某电池的总功率 P、输出功率 P_R 随电流 I 变化的图象. 根据图线可知该电池的电动势 $E=$ _____ V; 当电池的输出功率 $P_R=0.32W$ 时, 对应的外电阻为 _____ Ω .

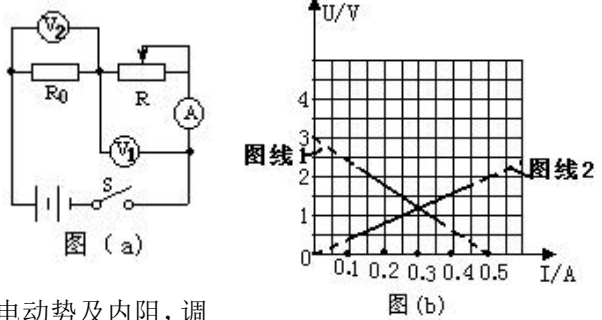


7. 一个允许通过最大电流为 2 A 的电源和一个滑动变阻器, 接成如下图甲所示的电路. 滑动变阻器最大阻值为 $R_0=22 \Omega$, 电源路端电压 U 随外电阻 R 变化的规律如下图乙所示, 图中 $U=12 V$ 的直线为图线的渐近线. 试求:

- (1) 电源电动势 E 和内阻 r;
- (2) A、B 空载时输出电压的范围;
- (3) 若在保证滑动变阻器的滑片任意滑动时, 干路电流不能超过 2 A, 则 A、B 两端所接负载电阻至少为多大?

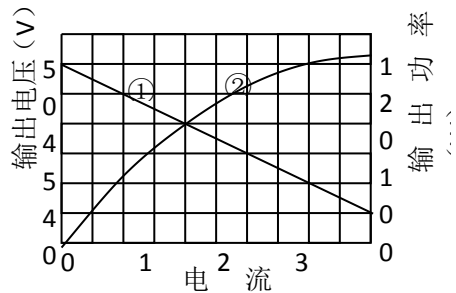


8. 现要测电阻 R_0 阻值和干电池组的电动势 E 及内阻 r. 给定的器材有: 两个理想电压表 V (量程均为 3V), 理想电流表 A (量程为 0.6A), 滑动变阻器 R, 待测的电阻 R_0 , 两节串联的电池, 电键 S 及导线若干. 某同学设计一个如图 (a) 所示的电路同时测电阻 R_0 阻值和电池组的电动势及内阻, 调节变阻器, 两电压表和电流表分别测得多组 U_1 、 U_2 、I 的读数, 并作出 U_1-I 图 (图线 1) 和 U_2-I 图 (图线 2), 见图 (b).



- (1) 由图可知得出电阻 R_0 阻值为 _____ Ω ;
- (2) 电池组 E 的电动势为 _____ V, 内阻为 _____ Ω .

9. 右图中图线①表示某电池组的输出电压-电流关系, 图线②表示其输出功率-电流关系. 该电池组的内阻为 _____ Ω , 当电池组的输出功率为 120W 时 电池组的输出电压是 _____ V.



第 12 讲 磁场基本概念 安培定则

【基础练习】

1. 当小磁针静止在磁场中某点时，关于磁场方向，下列说法中正确的是 ()
 - A. 小磁针北极的指向就是该点的磁场方向
 - B. 小磁针南极的指向就是该点的磁场方向
 - C. 小磁针北极受力方向与该点磁场方向一致
 - D. 小磁针南极受力方向与该点磁场方向一致

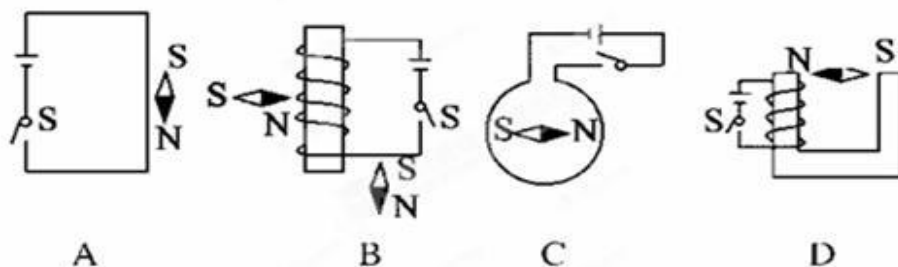
2. 关于磁场和磁感线的下列说法中，正确的是 ()
 - A. 磁极对磁极、电流对电流及磁极对电流的作用力都是通过磁场发生的
 - B. 磁感线总是从磁体北极出发，到磁体南极终止
 - C. 磁场中某点的磁场方向就是小磁针在该点静止时北极的指向
 - D. 磁场中某点磁场方向就是小磁针北极在该点的受力方向

3. 下列说法中正确的是 ()
 - A. 磁感线可以表示磁场的方向和强弱
 - B. 磁感线从磁体的 N 极出发，终止于磁体的 S 极
 - C. 磁铁能产生磁场，电流也能产生磁场
 - D. 放入通电螺线管内的小磁针，小磁针的 N 极一定指向通电螺线管的 S 极

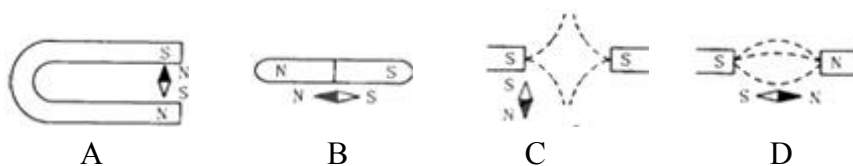
4. 在重复奥斯特实验时，为使实验方便且效果明显，通电直导线应 ()
 - A. 平行于南北方向，位于小磁针上方
 - B. 平行于东西方向，位于小磁针上方
 - C. 平行于东南方向，位于小磁针下方
 - D. 平行于西南方向，位于小磁针下方

5. 假设将指南针移到地球球心处，则指南针的指向： ()
 - A. 由于地球球心处无磁场，故指南针自由静止方向不确定
 - B. 根据“同名磁极相斥，异名磁极相吸”可判定指南针 N 极指向地球北极附近
 - C. 根据“小磁针 N 极受力方向沿该处磁场方向”可判定 N 极指向地球南极附近
 - D. 地球对指南针通过地磁场作用，但指南针对地球不产生磁场作用

6. 如图所示，当 S 闭合后，小磁针处在通电电流磁场中的位置正确的是 ()



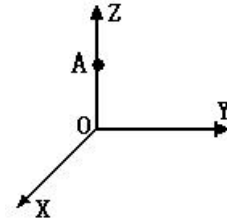
7. 如图所示的磁场中，稳定时小磁针处于图示的位置，其中正确的是 ()



【能力练习】

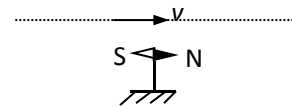
1. 如图所示, 若一束电子沿 y 轴正方向移动, 则在 z 轴上某点 A 的磁场方向应该是 ()

- A. 沿 x 轴的正向
- B. 沿 x 轴的负向
- C. 沿 z 轴的正向
- D. 沿 z 轴的负向



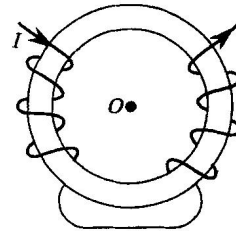
2. 如右图所示, 一束带负电粒子沿着水平方向向右飞过磁针正上方, 磁针 N 极将 ()

- A. 向纸内偏转
- B. 向纸外偏转
- C. 不动
- D. 无法确定



3. 铁环上绕有绝缘的通电导线, 电流方向如图所示, 则铁环中心 O 处的磁场方向为 ()

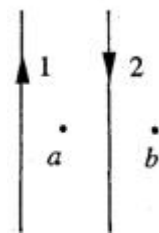
- A. 向下
- B. 向上
- C. 垂直纸面向里
- D. 垂直纸面向外



4. 一根电缆埋藏在一堵南北走向的墙里, 在墙的西侧处, 当放一指南针时, 其指向刚好比原来旋转 180° , 由此可以断定, 这里电缆中电流的方向为 ()

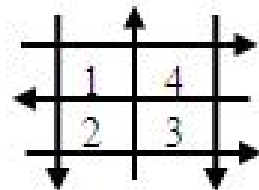
- A. 可能是向北
- B. 可能是竖直向下
- C. 可能是向南
- D. 可能是竖直向上

5. 如图所示, 同一平面内有两根互相平行的长直导线 1 和 2 , 通有大小相等、方向相反的电流, a 、 b 两点与两导线共面, a 点在两导线的中间与两导线的距离均为 r , b 点在导线 2 右侧, 与导线 2 的距离也为 r . 现测得 a 点磁感应强度的大小为 B , 则去掉导线 1 后, b 点的磁感应强度大小为_____ , 方向_____.



6. 如图所示, 在一个平面内有六根绝缘的通电导线, 电流大小相同, 1 、 2 、 3 、 4 为面积相等的正方形区域, 其中指向纸面内的磁场最强的区域是 ()

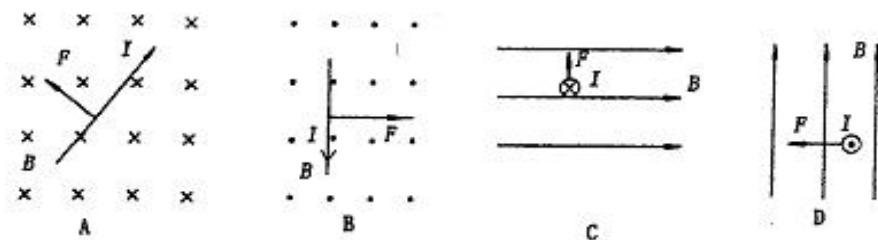
- A. 1 区
- B. 2 区
- C. 3 区
- D. 4 区



第 13 讲 磁场对电流的作用 左手定则

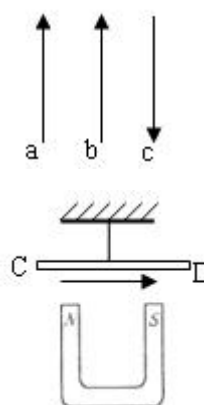
【基础练习】

1. 如图中四个图所示是磁场对直线电流的作用，其中不正确 ()



2. a、b、c 是三个固定于同一平面内的通电直导线，通入大小相等方向如图所示的电流。ab 与 bc 间距相等，则电流 a、b、c 受力方向分别是 ()

- A. 向右、向右、向左
B. 向右、向左、向右
C. 向左、向右、向右
D. 向左、向左、向右



3. 在蹄形磁铁的上方用橡皮绳悬挂一根通电直导线 CD，如图所示，问在磁场力的作用下，直导线 CD 将 ()

- A. 向下平动，橡皮绳再伸长一些
B. 向纸面外平动，橡皮绳再伸长一些
C. C 端向纸面外转动，D 端向纸里转动，橡皮绳再伸长一些
D. D 端向纸面外转动，C 端向纸里转动，橡皮绳缩短一些

4. 在赤道上空，水平放置一根通以由西向东的电流的直导线，则此导线 ()

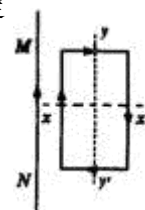
- A. 受到竖直向上的安培力
B. 受到竖直向下的安培力
C. 受到由南向北的安培力
D. 受到由西向东的安培力

5. 一根用导线绕制的螺线管，水平放置，在通电的瞬间，可能发生的情况是 ()

- A. 伸长 B. 缩短 C. 弯曲 D. 转动

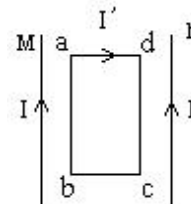
6. 当放在同一平面内的长直导线 MN 和金属框通以如图所示电流时，MN 固定不动，金属框的运动情况是 ()

- A. 金属框将靠近 MN
B. 金属框将远离 MN
C. 金属框将以 XX' 为轴转动
D. 金属框将以 YY' 为轴转动



7. 如图所示，两根长通电导线 M、N 中通有同方向等大小的电流，一闭合线框 abcd 位于两平行通电导线所在平面上，并可自由运动，线框两侧与导线平行且等距，当线框中通有图示方向电流时，该线框将 ()

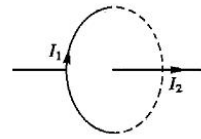
- A. ab 边向里，cd 边向外转动
B. ab 边向外，cd 边向里转动
C. 线框向左平动，靠近导线 M
D. 线框向右平动，靠近导线 N



【能力提高】

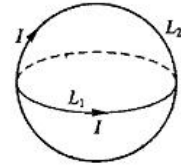
1. 如图所示，一根长直导线穿过载有恒定电流的金属圆环的中心且垂直于环的平面，导线和环中的电流方向如图所示，则环受到的磁场力为 ()

- A. 沿环的半径向外 B. 沿环的半径向内
C. 水平向左 D. 等于零



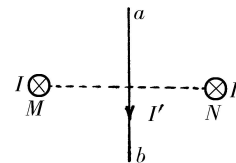
2. 一个可自由运动的线圈 L_1 和一个固定的线圈 L_2 互相绝缘垂直放置，且两个圆线圈的圆心重合，当两线圈通以如图所示方向的电流时，则从左向右看，线圈 L_1 将 ()

- A. 不动 B. 顺时针转动
C. 逆时针转动 D. 向纸内平动



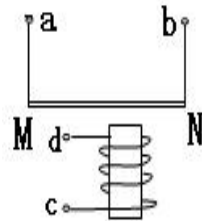
3. 如图所示，通电直导线 ab 位于两平行导线横截面 MN 的连线的中垂线上，当平行导线通以同向等值电流时，以下说法中正确的是 ()

- A. ab 顺时针旋转
B. ab 逆时针旋转
C. a 端向外， b 端向里旋转
D. a 端向里， b 端向外旋转



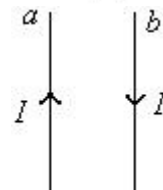
4. 如图所示，一金属直杆 MN 两端接有导线，悬挂于线圈上方， MN 与线圈轴线均处于竖直平面内，为使 MN 垂直于纸面向外运动，()

- A. 将 a 、 c 端接在电源正极， b 、 d 端接在电源负极
B. 将 b 、 d 端接在电源正极， a 、 c 端接在电源负极
C. 将 a 、 d 端接在电源正极， b 、 c 端接在电源负极
D. 将 a 、 c 端接在电源正极， b 、 d 端接在电源负极

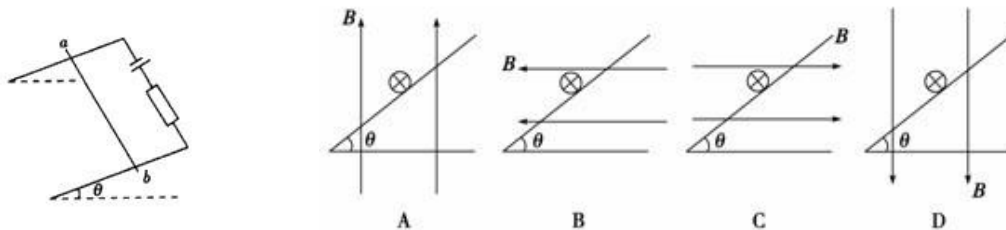


5. 如图所示，两根平行放置的长直导线 a 和 b 载有大小相同方向相反的电流， a 受到的磁场力大小为 F_1 ，当加入一与导线所在平面垂直的匀强磁场后， a 受到的磁场力大小变为 F_2 ，则此时 b 受到的磁场力大小变为 ()

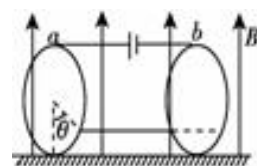
- A. F_2 B. $F_1 - F_2$
C. $F_1 + F_2$ D. $2F_1 - F_2$



6. 通电细杆 ab 质量为 m ，置于倾角为 θ 的导轨上，导轨和杆间不光滑，有电流时，杆静止在导轨上，下图是四个俯视图，标出了四种匀强磁场的方向，其中摩擦力可能为 0 的是 ()



7. 如图所示，在绝缘的水平桌面上固定着两个圆环，它们的半径相等，环面竖直、相互平行，间距是 20 cm ，两环由均匀的电阻丝制成，电阻都是 $9\ \Omega$ ，在两环的最高点 a 和 b 之间连接有一个内阻为 $0.5\ \Omega$ 的直流电源，连接导线的电阻可忽略不计。空间有竖直向上的磁感应强度为 $3.46 \times 10^{-1}\text{ T}$ 的匀强磁场，一根长度等于两环间距、质量为 10 g 、电阻为 $1.5\ \Omega$ 的均匀导体棒水平地置于两环内侧，不计与环间的摩擦。当将棒放在其两端点与两环最低点之间所夹弧对应的圆心角均为 $\theta = 60^\circ$ 的位置时，棒刚好静止不动。试求电源的电动势。(取 $g = 10\text{ m/s}^2$)

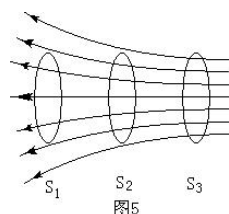


第 14 讲 磁感应强度 磁通量

【基础练习】

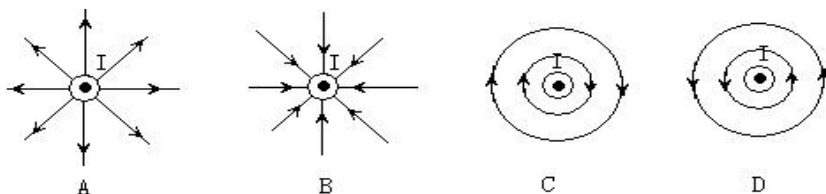
- 关于磁感应强度的大小，下列说法正确的是 ()
 - 由 $B=F/IL$ 可知，磁场中某处的磁感应强度跟该处通电导线所受的磁场力成正比
 - 由 $B=F/IL$ 可知，磁场中某处的磁感应强度跟该处通电导线的长度成反比
 - 磁场中某处磁感应强度的大小与放在该处的通电导线无关
 - 通电导线在磁场中受安培力为零处，磁感应强度一定为零

- 图 5 所示的磁场中，有三个面积相同且相互平行的线圈 S_1 、 S_2 和 S_3 ，穿过 S_1 、 S_2 和 S_3 的磁通量分别为 Φ_1 、 Φ_2 和 Φ_3 ，下列判断正确的是 ()

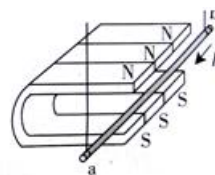


- Φ_1 最大
- Φ_2 最大
- Φ_3 最大
- $\Phi_1 = \Phi_2 = \Phi_3$

- 电流的磁效应揭示了电与磁的关系。若直导线通有方向垂直纸面向外的恒定电流，则电流的磁感线分布正确的是 ()



- 如图 6 所示，在“研究影响通电导体棒所受磁场力的因素”实验中，要使导体摆动的幅度增大，以下操作中可行的是 ()

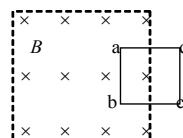


- 增加磁铁的数量
- 增大导体棒中的电流强度
- 改变导体棒中的电流方向
- 将磁铁更换成磁性较弱的

- 下列单位中与磁感应强度的单位 T 不相当的是 ()

- Wb / m^2 ;
- $\text{N} / (\text{A} \cdot \text{m})$;
- $\text{N} / (\text{C} \cdot \text{m})$;
- $\text{kg} / (\text{s}^2 \cdot \text{A})$.

- 如图，正方形线圈 $abcd$ 的一半处于匀强磁场中，线圈平面与磁场方向垂直。在线圈以 ab 为轴 90° 的过程中，穿过线圈的磁通量大小 ()



- 一直减小
- 先增大后减小
- 先减小后增大
- 先不变后减小

- 如图 15-8-7 所示，一个矩形线圈与通有相同大小的电流的平行直导线同一平面，而且处在两导线的中央，则..... ()

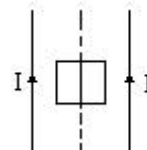
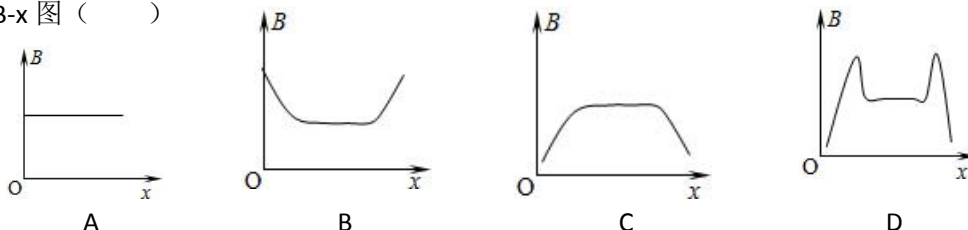


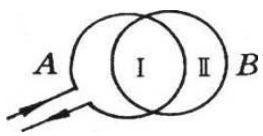
图 15-8-7

- 两电流同向时，穿过线圈的磁通量为零；
- 两电流反向时，穿过线圈的磁通量为零；
- 两电流同向或反向，穿过线圈的磁通量都相等；
- 因两电流产生的磁场是不均匀的，因此不能判定穿过线圈的磁通量是否为零。

- 用 DIS 系统的磁传感器可以测定通电螺线管内的磁感应强度，当磁传感器的探测头从螺线管左端外侧逐渐伸入螺线管，直到伸出右端为止。在如图所示的四个图象中，哪一幅图是测出的 $B-x$ 图 ()

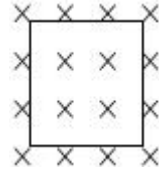


【能力提高】

1. 如图所示的 A、B 圆环，A 环通电，A、B 环共面且彼此绝缘，图中所示区域 I、II 面积相等。问 I 中的磁通量 ϕ_1 与 II 中的磁通量 ϕ_2 关系是 ϕ_1 _____ ϕ_2 。(填“<”、“>”或“=”) 

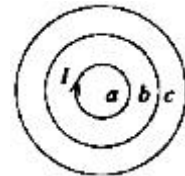
2. 边长为 10cm、匝数为 10 的正方形线圈，垂直于磁感应强度 B 的方向置于 0.2T 的匀强磁场中。试求：

- (1) 图示位置时，穿过线圈的磁通量为多少？
- (2) 若将线圈以一边为轴转过 60° ，则穿过线圈的磁通量为多少？



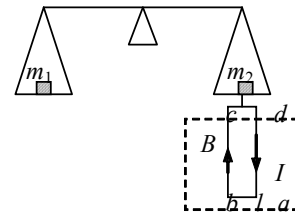
3. 如图所示，a、b、c 三个闭合线圈，放在同一平面内，当 a 线圈中有电流 I 通过时，它们的磁通量分别为 Φ_a 、 Φ_b 、 Φ_c 下列说法中正确的是()

- A. $\Phi_a < \Phi_b < \Phi_c$
- B. $\Phi_a > \Phi_b > \Phi_c$
- C. $\Phi_a < \Phi_c < \Phi_b$
- D. $\Phi_a > \Phi_c > \Phi_b$



4. 如图 10-1-4 所示的电流天平可用来测定磁感应强度 B。天平的右臂下面挂有一个矩形线圈，宽 ab 为 L，共 N 匝，线圈的下部悬在待测匀强磁场中，磁场方向垂直纸面。当线圈中通有图示方向电流 I 时，在天平左、右两边加上质量各为 m_1 、 m_2 的砝码，天平平衡。当电流反向（大小不变）时，右边再加上质量为 m 的砝码后，天平重新平衡。由此可知()。

- A. 磁感应强度的方向垂直纸面向里，大小为 $(m_1 - m_2) g / N I L$
- B. 磁感应强度的方向垂直纸面向里，大小为 $mg / 2 N I L$
- C. 磁感应强度的方向垂直纸面向外，大小为 $(m_1 - m_2) g / N I L$
- D. 磁感应强度的方向垂直纸面向外，大小为 $mg / 2 N I L$



5. 如图 10-1-7 所示，有一闭合三角形导线框 ABC，已知 $AB = BC = 1\text{ m}$ ， $\angle ABC = 120^\circ$ ，放在磁感应强度 $B = \sqrt{3}\text{ T}$ 的匀强磁场中，磁场垂直于线框平面，若在线框中通以 $I = 1\text{ A}$ 的电流，则 AB 与 BC 所受安培力的合力大小为 _____ N，整个线框所受安培力的合力大小为 _____ N。

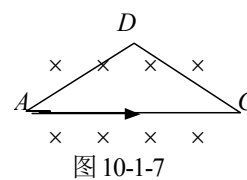
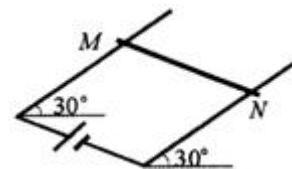


图 10-1-7

6. 如图所示，两平行光滑金属导轨宽 10cm，与电源连通，导轨平面与水平面成 30° 角，导轨上放置一质量为 0.2kg 的金属棒 MN。当导体棒上通过 10A 的电流时，为使其能静止在轨道上，需在金属棒所在空间加一匀强磁场，若磁场的方向垂直轨道平面向下，磁感应强度应为多大？若磁场的方向竖直向下，磁感应强度应为多大？(取 $g = 10\text{ m/s}^2$)



7. 如图 10-1-9 所示，质量为 0.1 kg、长为 0.3 m、电阻不计的金属棒 AB，能绕过 A 点的水平轴自由转动，轴 A 与触点 C 的距离为 0.2 m，AB 搁在 C 点上时它与竖直方向的夹角为 37° ，回路中连有电动势为 6 V，内阻为 $0.1\ \Omega$ 的电源，所在空间有与转轴平行的匀强磁场，当滑动变阻器的电阻为 $0.5\ \Omega$ 时，AB 呈小幅摆动状态，则该磁场的磁感应强度大小为 _____ T。

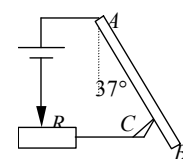


图 10-1-9

第 15 讲 磁场综合

1. 下面有关磁场中某点的磁感应强度的方向的正确的说法是 ()

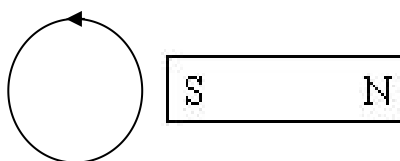
- A. 磁感应强度的方向就是该点的磁场方向;
- B. 磁感应强度的方向就是通过该点的磁感线的切线方向;
- C. 磁感应强度的方向就是通电导体在该点的受力方向;
- D. 磁感应强度的方向就是小磁针北极在该点的受力方向。

2. 关于磁通量的概念, 以下说法正确的是 ()

- A. 磁感应强度越大, 穿过闭合回路的磁通量也越大;
- B. 磁感应强度越大, 线圈面积越大, 穿过闭合回路的磁通量也越大;
- C. 穿过线圈的磁通量为零时, 磁感应强度不一定为零;
- D. 磁通量发生变化时, 磁通密度也一定发生变化。

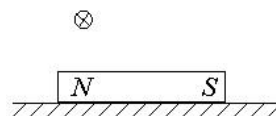
3. 有一可自由移动的线圈, 放在磁铁的 S 极附近, 如图所示。那么当线圈通有如图所示方向的电流后, 线圈的运动情况是 ()

- A. 自上向下看, 线圈逆时针转, 同时靠近 S 极;
- B. 自上向下看, 线圈逆时针转, 同时远离 S 极;
- C. 自上向下看, 线圈顺时针转, 同时靠近 S 极;
- D. 自上向下看, 线圈顺时针转, 同时远离 S 极。



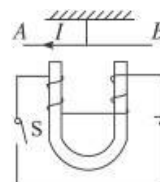
4. 如图所示, 一条形磁铁放在水平桌面上, 在其左上方固定一根与磁铁垂直的长直导线, 当导线中通以图示方向的电流时 ()

- A. 磁铁对桌面的压力减小, 且受到向左的摩擦力作用;
- B. 磁铁对桌面的压力减小, 且受到向右的摩擦力作用;
- C. 磁铁对桌面的压力增大, 且受到向左的摩擦力作用;
- D. 磁铁对桌面的压力增大, 且受到向右的摩擦力作用。



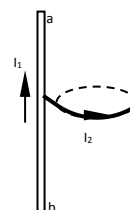
5. 如图所示, 接通开关 S 的瞬间, 用细线悬于 O 点的可自由转动的通电直导线 AB 将 ()

- A. A 端向上, B 端向下, 悬线张力不变
- B. A 端向下, B 端向上, 悬线张力不变
- C. A 端向纸外, B 端向纸内, 悬线张力变小
- D. A 端向纸内, B 端向纸外, 悬线张力变大



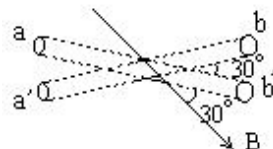
6. 如图所示, 直导线 ab 与圆线圈的平面垂直且隔有一小段距离, 其中直导线固定, 线圈可自由运动。当分别通以图示方向的电流时(同时通电)。从右往左看线圈将 ()

- A. 不动;
- B. 顺时针转动, 同时靠近直导线;
- C. 顺时针转动, 同时远离直导线;
- D. 逆时针转动, 同时靠近直导线。

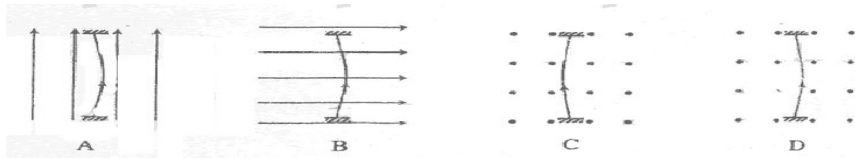


7. 如图所示, 有一正方形线框边长为 0.4m, 线框平面和匀强磁场的磁感线夹角为 30° , 现已知线框内磁通量为 0.2Wb, 则磁场的磁感应强度为 $B = \underline{\hspace{1cm}}$ T。

当线框平面以 O 为轴逆时针旋转 30° 时, 线框内磁通量的变化量为 $\Delta\Phi = \underline{\hspace{1cm}}$ Wb。当线框平面由初始位置逆时针旋转 180° 时, 线框内磁通量的变化量为 $\Delta\Phi' = \underline{\hspace{1cm}}$ Wb。

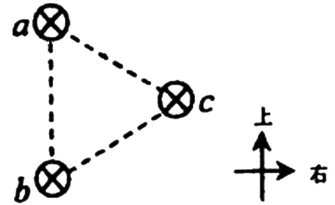


8. 一根容易形变的弹性导线, 两端固定。导线中通有电流, 方向如图中箭头所示。当没有磁场时, 导线呈直线状态; 当分别加上方向竖直向上、水平向右或垂直于纸面向外的匀强磁场时, 描述导线状态的四个图示中正确的是 ()



9. 在等边三角形的三个顶点 a 、 b 、 c 处，各有一条长直导线垂直过纸面，导线中通有大小相等的恒定电流，方向如图。过 c 点的导线所受安培力的方向 ()

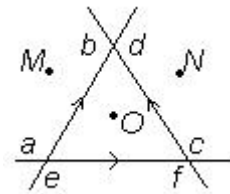
- A. 与 ab 边平行，竖直向上；
- B. 与 ab 边平行，竖直向下；
- C. 与 ab 边垂直，指向左边；
- D. 与 ab 边垂直，指向右边。



10. 关于磁感线，下列说法中正确的是 ()

- A. 磁感线是实际存在于磁场中的线；
- B. 磁感线上任意一点的切线方向，都跟该点的磁场方向一致；
- C. 磁感线是一条条不闭合的曲线；
- D. 磁感线有可能出现相交的情况。

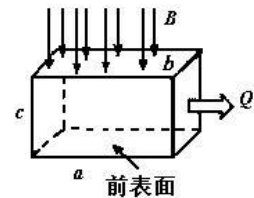
11. 如图所示，互相绝缘的三根无限长的直导线的一部分 ab 、 cd 、 ef 组成的一个等边三角形，三根导线所通过的电流强度大小相等，方向如图所示。 O 为三角形中心， M 、 N 点分别为 O 点关于 ab 、 cd 的对称点。已知三电流所成的合磁场在 O 点的磁感强度大小为 B ，在 M 点的磁感强度为 B' ，此时合磁场在 N 点的磁感强度大小为_____，



若撤去 ef 中的电流，而 ab 、 cd 两导线中的电流不变，则 N 点的合磁场强度大小为_____。

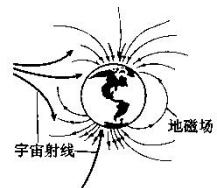
12. 为了测量某化肥厂的污水排放量，技术人员在该厂的排污管末端安装了如图所示的流量计，该装置由绝缘材料制成，长、宽、高分别为 a 、 b 、 c ，左右两端开口，在垂直于上下表面方向加磁感应强度为 B 的匀强磁场，在前后两个内侧面固定有金属板作为电极，污水充满管口从左向右流经该装置时，电压表将显示两个电极间的电压 U 。若用 Q 表示污水流量 (单位时间内排出的污水体积)，下列说法正确的是 ()

- A. 若污水中正离子较多，则前内侧面比后内侧面电势高；
- B. 前内侧面的电势一定高于后内侧面的电势，与哪种离子多无关；
- C. 污水中离子浓度越高，电压表的示数将越大；
- D. 污水流量 Q 与电压 U 成正比，与 a 、 b 有关。



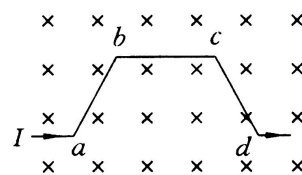
13. 每时每刻都有大量宇宙射线向地球射来，地磁场可以改变射线中大多数带电粒子的运动方向，使它们不能到达地面，这对地球上的生命有十分重要的意义。假设有一个带正电的宇宙射线粒子正垂直于地面向赤道射来，在地磁场的作用下，它将 ()

- A. 向东偏转；
- B. 向南偏转；
- C. 向西偏转；
- D. 向北偏转。



14. 如图，一段导线 $abcd$ 位于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，且与磁场方向 (垂直于纸面向里) 垂直。线段 ab 、 bc 和 cd 的长度均为 L ，且 $\angle abc = \angle bcd = 135^\circ$ 。流经导线的电流为 I ，方向如图中箭头所示。导线段 $abcd$ 所受到的磁场的作用力的合力 ()

- A. 方向沿纸面向上，大小为 $(\sqrt{2} + 1)ILB$ ；
- B. 方向沿纸面向上，大小为 $(\sqrt{2} - 1)ILB$ ；
- C. 方向沿纸面向下，大小为 $(\sqrt{2} + 1)ILB$ ；
- D. 方向沿纸面向下，大小为 $(\sqrt{2} - 1)ILB$ 。



第 16 讲 直流电动机

【基础练习】

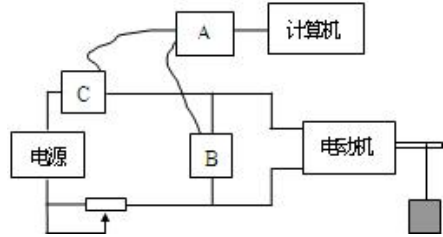
1. 如图所示是利用 DIS 测定电动机效率的电路，试完成下列问题：

(1) 图中方框 A、B、C 分别为：A _____，B _____，C _____。（选填“电压传感器”、“电流传感器”和“数据采集器”）；

(2) 在实验中，通过 B、C 测得的物理量的数值分别是 X、Y，电动机的内阻为 r ，则此时电动机的输入功率的表达式

$P_{\lambda} = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

(3) 在实验中，电动机的转动使质量为 m 的物体在 t 时间内匀速上升了 h 高度，则电动机的效率 $\eta = \underline{\hspace{2cm}}$ 。（重力加速度为 g ）



2. 一直流电动机工作时线圈中的电流是 $0.5A$ ，两端的电压是 $6V$ ，电动机在 $5S$ 内对外做的机械功是 $12J$ ，求该直流电动机的效率。

3. 一台电动机线圈电阻为 R ，接到电压为 U 的电路，流过它的电流为 I ，则它的热功率为（ ）

- A. I^2R B. U^2/R C. IU D. 以上三个都可以

4. 两台电动机 A 和 B，并联接在 220 伏的电路中，电源供给它们的总功率是 1.32 千瓦，通过 A 电动机的电流强度为 4 安，B 电动机的电阻为 5 欧，那么 A 电动机的电功率为 _____ 瓦，B 电动机的电功率为 _____ 瓦；通过 B 电动机的电流强度为 _____ 安，B 电动机在 10 分时间内做的功是 _____ 焦。

5. 下表列出了某品牌电动自行车及所用电动机的主要技术参数，不计其自身机械损耗。若该车在额定状态下以最大运行速度行驶，则。（ ）

自重	40kg	额定电压	48 (V)
载重	75 (kg)	额定电流	12 (A)
最大行驶速度	20 (km/h)	额定输出功率	350 (W)

- A. 电动机的输入功率为 $576W$ B. 电动机的内电阻为 4Ω
 C. 该车获得的牵引力为 10^4N D. 该车受到的阻力为 $63N$

6. 某台电动机的额定电压为 $110V$ ，额定电流是 $5A$ ，正常工作时的效率是 80% ，求：

- (1) 电动机正常工作时的输入功率；正常工作时的输出功率；
 (2) 电动机正常工作 $10S$ ，该电动机电枢线圈电阻产生的内能。
 (3) 电动机被卡住时的总功率。

【能力提高】

1. 有一个直流电动机，把它接入 0.2 V 电压的电路时，电动机不转，测得流过电动机的电流是 0.4 A；若把电动机接入 2.0 V 电压的电路中，电动机正常工作，工作电流是 1.0 A. 求

(1) 电动机正常工作时的输出功率多大？

(2) 如果在电动机正常工作时，转子突然被卡住，电动机的发热功率是多大？

2. 用一个直流电动机提升重物,电动机正常工作时,加在直流电动机两端的电压为 200 伏,电路中的电流为 0.5 安培,电动机线圈的电阻为 40 欧,则:

(1) 用该电动机提升质量为 5 千克的物体匀速上升的最大速度可达多少？

(2) 该电动机的效率为多少？

3. 用一个直流电动机提升重物,电动机正常工作时,加在直流电动机两端的电压为 200 伏,电路中的电流为 0.5 安培,电动机线圈的电阻为 40 欧,则用该电动机提升质量为 5 千克的物体匀速上升的最大速度可达多少?该电动机的效率为多少？

电动自行车以其环保、快捷、轻便的优势，成为家庭常用的交通工具．小豪家新买了一辆电动车如图 1 所示，该电动车自身重力为 600N，两个车轮与地面的总接触面积为 200cm²，车胎能承受的最大压强为 $2 \times 10^5 \text{Pa}$. 求：

(1) 该车能承载的最大质量是多大？（ $g=10\text{N/kg}$ ）

(2) 该车每次充电能储存电能 $3 \times 10^6 \text{J}$ ，电能转化为机械能的效率为 80%．若车以某一速度匀速行驶，受到的阻力是 40N，求该车充一次电后，最多能跑多远？

(3) 五一节，小豪一家去公园游玩，看到如图 1 所示的新型太阳能电动观光车，如图 2 所示是该太阳能电动汽车的电路简化图，由太阳能电池给电动机提供动力，通过一个调速电阻改变电动机转速．已知，太阳能电池电压 600V 保持不变，调速电阻的最大阻值 10Ω ，闭合开关，当滑片 P 在最左端时，电动机的功率是 18kW，此时电流表的示数为多大？

(4) 当滑片 P 在最右端时，电压表示数为 500V，电动机的能量利用率是多少？

(电动机能量利用率：电动机消耗的功率与电源输出总功率的百分比，公式： $\eta = P_M / P_{\text{总}}$)