

目 录

第一章 电场	(1)
一、电荷间的相互作用	(1)
二、电场强度 电力线	(3)
三、电势差	(4)
四、电容器 电容	(5)
五、静电的防止和应用	(6)
六、单元练习	(7)
第二章 恒定电流	(9)
一、电流	(9)
二、欧姆定律	(11)
三、电阻定律	(14)
四、电功和电功率	(15)
五、焦耳定律	(16)
六、串联电路	(18)
七、并联电路	(20)
*八、分压和分流在伏特表和安培表中的应用	(22)
九、电动势	(24)
十、闭合电路的欧姆定律	(25)
十一、电池组	(27)

十二、电阻的测量.....	(29)
十三、实验一：测定金属的电阻率.....	(31)
十四、实验二：把电流表改装为伏特表.....	(32)
十五、实验三：用安培表和伏特表测定电池的电动 势和内电阻.....	(33)
十六、实验四：练习用万用电表测电阻.....	(34)
十七、单元练习.....	(36)
第三章 磁场	(42)
一、磁场.....	(42)
二、磁现象的电本质 *磁性材料.....	(44)
三、磁场对电流的作用 左手定则.....	(46)
四、磁感应强度 磁通量.....	(47)
五、单元练习.....	(49)
第四章 电磁感应	(52)
一、电磁感应现象.....	(52)
二、感应电动势.....	(54)
三、自感.....	(56)
四、单元练习.....	(57)
参考答案	(61)

第一章 电 场

一、电荷间的相互作用

判断

1. 手握一根金属棒，用毛皮摩擦它，可以使毛皮带正电，金属棒带负电。 ()
2. 凡是跟绸子摩擦过的玻璃棒吸引的带电物体，必定跟毛皮摩擦过的橡胶棒推斥。这说明自然界中只有两种电荷。 ()
3. 一个电子所带的电量叫做基本电荷，它常用来作为电量的单位。 ()
4. 静电力恒量数值上等于两个带基本电荷的点电荷相距1米时相互作用的库仑力。 ()

填空

1. 某同学用丝绸摩擦玻璃棒时，玻璃棒带____电，丝绸带____电。如果他将丝绸与玻璃棒同时接触金箔验电器，则验电器的金箔_____。

2. 如果将一个带正电的带电体，移近一个原来已带少量负电荷的验电器，那么验电器金箔张开的角度_____，以后_____，然后又_____。

3. 只要带电体本身的_____跟它们之间的_____相比可以忽略，带电体就可以看作是点电荷。

4. 库仑定律的内容是：在真空中的_____间的作用力跟它们的_____成正比，跟它们间的_____成反比，作用力的方向在_____。

5. 库仑定律写成公式是_____。式中 k 叫做_____，其数值和单位是_____。

6. 库仑定律适用的前提是_____。

7. 真空中相距40厘米的两个点电荷，电量分别为 2.0×10^{-7} 库和 -6.0×10^{-7} 库，则它们间的相互作用力是_____。

8. 上题中，如果将两个点电荷接触一次，再分开40厘米，则它们间的相互作用力是_____。

9. 真空中有两个带电小球，一个小球的电量是另一个的4倍，当它们相距3厘米时，相互排斥力是 1.6×10^{-4} 牛，那末两个小球带_____电荷，带电量分别为_____和_____个基本电荷。

选择

相距为 d 的两个带电小球，相互间的库仑力为 F ，当两球间距改变而使库仑力减为 $\frac{1}{16}F$ 时，两球间的距离应是：

A. $\frac{d}{16}$;

B. $\frac{d}{4}$;

C. $4d$;

D. $8d$.

()

二、电场强度 电力线

填空

1. 只要有电荷存在，在____周围就存在着____。两个电荷相互作用时并不直接接触，它们之间是通过____发生相互作用的。

2. 电场的最基本的特性是它对放入其中的____有____的作用。这种作用称为_____。

3. 电场强度是描述电场_____性质的物理量。放入电场中某点的电荷受到的_____跟它的_____的比值叫做这一点的电场强度。

4. 电场强度的单位是____，它是____量。电场强度的方向规定为_____。

5. 场强的定义式是_____。电场中某点的场强在数值上等于_____。

6. 电量为 3×10^{-9} 库的点电荷在某电场中的A点时，所受的电场力是 6×10^{-8} 牛。则A点电场强度的大小是____，如果另一个电量为 1.5×10^{-9} 库的点电荷放在A点，A点的场强大小是____，该点电荷在A点所受电场力是_____。

判断

1. 电场中某点的场强 E 跟电荷在该点受到的电场力 F 成正比, 跟电荷的电量 q 成反比。 ()
2. 在点电荷的电场中, 以点电荷为中心, r 为半径的球面上的各点的电场强度都相同。 ()
3. 单位正电荷在电场中某点受到的电场力大, 则该点的场强一定大。 ()
4. 电荷在电场中所受电场力的方向就是该点场强的方向。 ()
5. 电力线是假想的线, 实际上并不存在。 ()
6. 电力线就是带电粒子在电场中运动的轨迹。 ()
7. 电力线的形状可以用实验来模拟, 因而它是客观存在的。 ()
8. 电力线上每一点的切线方向都跟该点的场强方向一致。 ()

三、电 势 差

填空

1. 电势差是电荷在电场中两点间移动时, _____, 跟电荷的 _____ 的比值。它的单位是 _____。
2. 电场力将电量为 2×10^{-6} 库的电荷从电场中的 M 点移到 N 点, 做了 3×10^{-4} 焦的功, 则 A 、 B 间的电势差是 _____。

_____。

3. 当电荷在电场力的作用下，从一点移动到另一点时，电场力对电荷做功，则电荷的电势能_____（填增加、减小、不变）。

判断

1. 在电场中任意两点移动电荷时，电场力做功为零，那么这两点的电势差一定为零。 ()
2. 在不考虑重力和其它外力的情况下，电荷在电场中运动时，其电势能的减少，一定等于其动能的增加。 ()

四、电容器 电容

填空

1. 使电容器的两极板间的电势差增加_____伏所需的_____, 叫做电容器的电容。
2. 如果带1库的电量时两极板间的电势差是_____, 这个电容器的电容就是_____。
3. 在国际单位里，电容的单位是_____。电容的常用单位还有微法(μF)和皮法(pF)。

1法 = _____ 微法 = _____ 皮法。

4. 常用的电容器可分为固定电容器和_____, 固定电容器又可分为_____和_____。

判断

1. 电容器的带电量是指两个极板所带电量的和。 ()

2. 电容器的电容跟它所容纳电荷的电量无关，但跟两极的电压有关。 ()
3. 电容器的电容越大，它能储存的电能就越多。 ()
4. 只有两个相互接近的导体才组成电容器。 ()
5. 电容器的电容可以类比为容器容纳水量的多少。 ()
6. 电容器通过充电和放电，可以导通电流。 ()
7. 可变电容器的动片旋进，它的电容增大；旋出，它的电容减少。 ()

五、静电的防止和应用

填空

1. 防止静电危害的基本方法是 _____
_____, 防止的措施除了用接地法外, 还有 _____
_____。
2. 静电除尘的原理是 _____
_____。

问答

1. 当你晚上关灯脱下尼龙的绒衣时，你发现有什么现象？产生这些现象的原因是什么？
2. 为什么理发师主要用金属的梳子，而较少用塑料梳子？

六、单元练习

单选题

1. 下列各表达式中正确的是:

- A. $1\text{牛} = 1\text{库}^2/\text{米}^2$; B. $1\text{牛} = 1\text{库} \cdot \text{米}^2$;
C. $1\text{焦} = 1\text{伏} \cdot \text{库}$; D. $1\text{伏} = 1\text{焦} \cdot \text{库}$. ()

2. 在点电荷 Q 形成的电场内, 在距 Q 为 r 处的一点放一个电量为 q 的检验电荷, 此时该点的电场强度为 E , 则:

- A. 当 r 变为 $2r$ 时, 场强值变为 $2E$;
B. 当 r 变为 $2r$ 时, 场强值变为 $0.5E$;
C. 当 Q 变为 $2Q$ 时, 场强值变为 $2E$;
D. 当 q 变为 $2q$ 时, 场强值变为 $2E$.

()

3. 下列说法中正确的有:

A. 电荷在电场中受到的电场力的大小, 只与该点的电场强度大小有关;

B. 电场强度的方向总与电荷受到的电场力的方向一致;

C. 电场中某点的场强方向, 总与正电荷在该点所受电场力的方向相同;

D. 由 $E = F/q$ 可知, 电场强度 E 与检验电荷 q 在电场中所受的力成正比, 与检验电荷的带电量 q 成反比. ()

多选题

1. 如图1—1所示, a 、 b 是两个固定的带电量相等的正点电荷, 在 ab 连线的中垂线上的一点 C 处, 由静止开始释放一个电子, 对此电子运动的正确说法是:

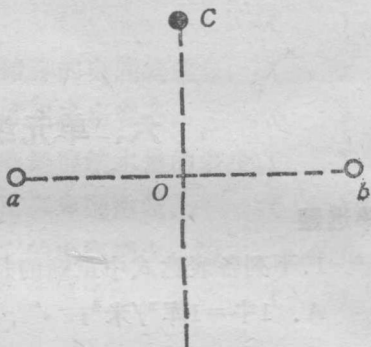


图1—1

A. 以 O 点为平衡位置, 沿中垂线振动;

B. 运动中在 O 点处速度最大, 加速度为零;

C. 在 $C \rightarrow O$ 的过程中, 电子的电势能逐渐减少;

D. 在 $C \rightarrow O$ 的过程中, 作匀加速运动。 ()

2. 关于电容器, 下列说法中正确的是:

A. 电容器两极板带电量之和, 叫电容器的带电量;

B. 电容器的带电量越多, 则其两极板间电势差越大;

C. 电容器电容的大小与其两极板间的距离无关;

D. 电容器电容的大小随其两极板正对面积增大而增大。 ()

计算

有两个等量异种点电荷 $+Q$ 和 $-Q$, 相距10厘米, 在其连线的中点处放一检验电荷 q 时, q 受到的电场力大小为 F , 若将 $+Q$ 和 $-Q$ 各向 q 靠近2.5厘米后, q 受到的电场力大小为多少?

第二章 恒定电流

一、电 流

填空

1. 当导体两端有电势差时, 导体内部_____不等于零, 导体内的自由电荷在_____作用下做_____移动, 于是产生了_____.
2. 使导体中有持续电流的条件是_____, 这是由_____提供的.
3. 习惯上规定的电流的方向是_____, 在金属导体中_____的方向与电流方向相反.
4. 在电解液中, 电流的方向与_____的方向相同, 与_____的方向相反.
5. _____和_____都不随时间而改变的电流叫恒定电流. 通常说的_____电就是.
6. 氢原子中, 电子绕核运动, 若电子电量为 e , 线速度为

v , 环绕半径为 R , 则电子绕核运动形成电流, 其强度为_____。

7.4秒钟内, 有 25×10^{10} 个电子通过导体的截面, 则导体中的电流强度为_____安。

判断

1. 电流是电荷的移动形成的。 ()

2. 电流的方向是由形成电流的电荷的移动方向决定的。 ()

3. 单位时间内通过金属导体横截面的电子数越多, 则导体中的电流强度就越大。 ()

4. 金属导体在通电时, 导体内部电场强度不为零。 ()

5. 恒定电流一定是直流电。 ()

选择

1. 如图2—1所示的电解池内, 每通电2秒钟, 共有3库正电荷和3库负电荷分别向右和向左通过截面 CD , 则电路的电流强度为:

- A. 1.5安; B. 3安;
C. 6安; D. 零。

()

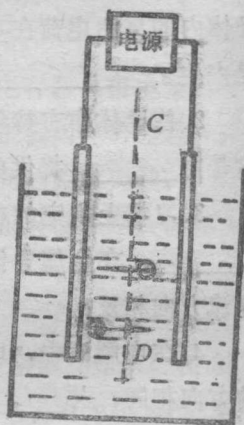


图2—1

2. 试从下列电流强度 I 与时间 t 的图象(图2—2)中, 选出哪个属于恒定电流的 $I-t$ 图象?

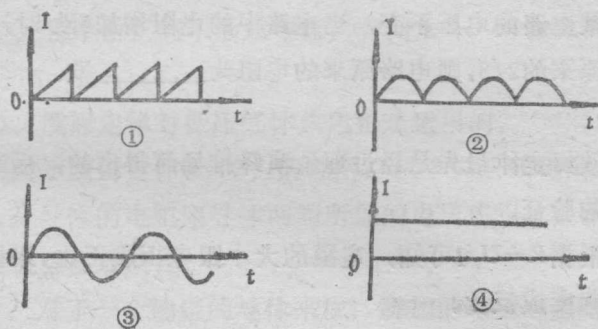


图2-2

二、欧姆定律

填空

1. 欧姆定律用在不含_____的部分电路, 对_____和_____导电适用, 但对_____导电不适用。

2. 在金属导体中_____跟_____成正比, 所以伏安特性曲线(电压—电流图线)是通过_____的直线。

3. _____国物理学家_____最先用实验研究了电流强度跟电压、电阻的关系, 结论是_____。

4. 加在某电阻上的电压为10伏时, 通过它的电流为0.5安, 则该电阻的阻值为_____欧。若加在该电阻上电压增加到20伏时, 该电阻的阻值为_____欧; 若电阻两端没有加电压时, 该电阻的阻值为_____欧。

5. 某电路的电压不变, 当电路中的电阻增加5欧时, 电流减小为原来的 $\frac{2}{3}$, 则电路原来的电阻为_____欧。

判断

1. 欧姆定律最先是经过理论演绎推导而得出的, 后来又经过实验的验证。 ()

2. 根据 $R=U/I$ 可知, 电阻的大小跟电压成正比, 跟导体中的电流强度成反比。 ()

3. 欧姆定律是在金属导电的基础上总结出来的, 所以它只适用于金属导体。 ()

4. 加在某段导线上的电压是1伏, 若通过该导线上的电流是1安, 则该导线的电阻一定是1欧。电阻的单位也是这样规定的。 ()

5. 电压反映了电源把其它形式的能转化为电能的一种本领。 ()

6. 若电阻两端没有加电压时, 该电阻的阻值为零。 ()

选择

1. 在低压气体放电管的两端A、K间加高电压, A为阳极, K为阴极, 管中气体正、负离子将向相反方向运动, 形成电流。以下说法中正确的是:

A. 由于正、负离子向相反方向运动, 因此电流被抵消, 放电管中电流强度为零;

B. 电流强度是单位时间内通过管子截面正、负离子所带电量之和;

C. 管中由正离子形成电流, 方向由 $K \rightarrow A$, 由负离子形成电流方向, 由 $A \rightarrow K$;

D. 欧姆定律对低压气体放电也是适用的。 ()

2. 对于欧姆定律 $R \equiv U/I$ 的理解, 以下说法正确的是:

A. 导体的电阻跟导体两端所加的电压成正比, 跟通过导体的电流强度成反比;

B. 对于一个确定的导体来说, 所加的电压跟通过导体的电流强度的比值是一个恒量;

C. 欧姆定律提供了测定导体电阻的方法;

D. 使导体通过一定电流所需的电压越高, 导体的电阻就越大。 ()

3. 如图2—3所示, 图线 I、II、III 分别表示了三个不同导体的 $I-U$ 关系, 则导体电阻最大的是:

- A. I; B. II;
C. III; D. 无法判断.

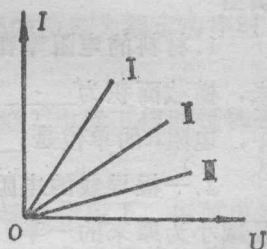


图2—3

计算

某电阻两端电压为16伏, 30秒钟内通过电量为32库, (1) 求此电阻的阻值? (2) 有多少个电子通过它的截面?

三、电阻定律

判断

1. 电阻率的大小是由材料的种类决定的，而与材料本身的长度、截面积及其电阻值无关。 ()
2. 电灯泡正常发光时，灯丝的电阻比没有通电发光时灯丝的电阻要大。 ()
3. 塑料、橡胶等物质的电阻率很大，所以可以用来做绝缘材料。 ()

填空

1. 材料的电阻率在数值上等于用这种材料制成的长_____米，横截面积为_____米²的一段导体的电阻。在国际单位制中，电阻 R 的单位是_____，所以电阻率 ρ 的单位是_____。
2. 一根导线的电阻为 R ，现将它均匀地拉长，使导线的直径减小为原来的一半，则它的电阻将变为_____。
3. 有根细导线，它的长度为2米，横截面积为0.10毫米²，测得这根导线的电阻为8.8欧，这根导线可能是用_____材料制成的。
4. 在给导线通电时，电流不宜太大，这是因为_____，在电路中_____联一个_____就可以达到控制电流的目的。
5. 有些金属和合金在温度接近_____时，电阻突然减小到_____，这种现象叫超导性。处于此状态的金属叫_____。

问答

导体电阻的两个公式 $R = \frac{U}{I}$ 和 $R = \rho \frac{l}{S}$ 有什么不同？

四、电功和电功率

判断

1. 电流通过用电器做了多少功，就一定有多少电能转化为其它形式的能。 ()

2. 用电器只有在它的工作电压等于额定电压时，它所耗的功率才等于额定功率；反之，用电器消耗的功率为额定功率时，它上面所加的电压就一定等于额定电压。 ()

3. 用电器的额定功率越大，说明它接入电路工作时每秒钟消耗的电能就越多。 ()

4. 金属导体两端的电压，等于在电场力作用下，电荷由一端移到另一端时电场力做的功与被移动的电荷电量的比值。 ()

填空

1. 标有“220V、25W”的灯泡正常发光时的电阻为_____，通过的电流为_____。

2. 电功的定义式 $W =$ _____，电功率的定义式 $P =$ _____。应用 $W = Pt$ 计算“电费”问题时， P 的单位取_____， t 的单位取_____，此时电功 W 的单位为_____，又名度。