

高三物理

2023. 1

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

第一部分

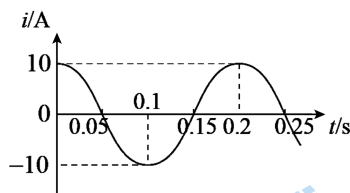
本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 下列说法正确的是

- A. 物体所带电荷量一定是元电荷 e 的整数倍
- B. 点电荷是一种理想化模型,其所带电荷量一定很小
- C. 两点电荷间的静电力与它们间的距离成反比
- D. 丝绸与玻璃棒摩擦后带正电,是因为玻璃棒给丝绸提供了正电荷

2. 如图所示,是一个正弦式交变电流的波形图。则

- A. 该交变电流的周期为 5s
- B. 该交变电流的有效值为 $10\sqrt{2}$ A
- C. 若将该电流通过 10Ω 的电阻时,1s 内产生热量为 500J
- D. 若将该电流输入匝数比为 10 : 1 的降压变压器,副线圈输出电流的最大值为 1A

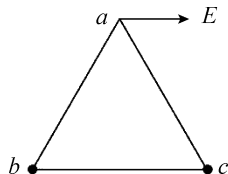


3. 我国北斗导航系统所使用的电磁波频率约 1561MHz;家用微波炉加热食物所使用的电磁波频率约 2450MHz;家用 WiFi 所使用的电磁波频率约 5725MHz。则家用 WiFi 所使用的电磁波

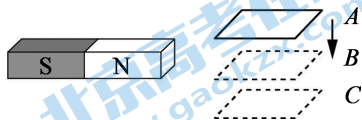
- A. 不会产生偏振现象
- B. 比微波炉所使用的电磁波更不容易产生明显的衍射现象
- C. 与北斗导航所使用的电磁波叠加时将会产生干涉现象
- D. 从一个房间穿越墙壁进入另一个房间时其频率会变化

4. 在一个等边三角形 abc 顶点 b 和 c 处各放入一个电荷量相等的点电荷时,测得 a 处的场强大小为 E ,方向与 bc 边平行,如图所示。拿走 c 处的点电荷后,则

- A. a 处场强大小仍为 E ,方向由 a 指向 b
- B. a 处场强大小为 $\frac{E}{2}$,方向由 b 指向 a
- C. a 处电势降低
- D. a 、 c 两点电势相等

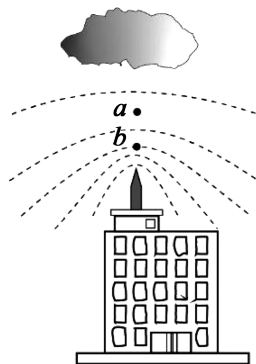


5. 如图所示,在水平放置的条形磁铁的 N 极附近,一个闭合线圈始终竖直向下加速运动,并始终保持水平。在位置 B 时 N 极附近的磁感线正好与线圈平面平行,A、B 之间和 B、C 之间的距离相等,且都比较小。下列说法正确的是



- A. 线圈在位置 A 时感应电流的方向为顺时针(俯视)
- B. 线圈在位置 C 时感应电流的方向为顺时针(俯视)
- C. 线圈在位置 B 时穿过线圈的磁通量最大
- D. 线圈在位置 C 时的感应电流比在位置 A 时的大

6. 为避免闪电造成损害,高大的建筑物会装有避雷针。积雨云底层带负电,由于静电感应使得避雷针的尖端带上了正电。图中虚线为避雷针周围的等势面,且相邻等势面间的电势差相等。避雷针尖端正上方 a、b 两点的场强大小分别为 E_a 、 E_b ,电势分别为 φ_a 、 φ_b 。一带负电的雨滴竖直下落经过 a、b 两点。下列说法正确的是

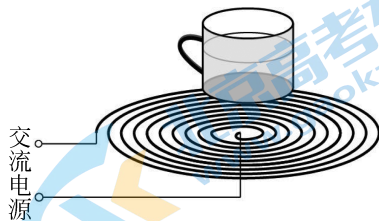


- A. $E_a > E_b$
- B. $\varphi_a > \varphi_b$
- C. 该雨滴从 a 下落至 b 的过程中,电势能逐渐减少
- D. 若该避雷针某时刻开始放电,则放电电流从积雨云流向避雷针

7. 电磁炉是目前家庭常用的炊具,具有无明火、无污染、高效节能等优点。某同学仿照电磁炉原理自己制作了一个简易电磁炉,其结构简图如图所示。在线圈上端放置一盛有冷水的金属杯,接通交流电源,一段时间后杯内的水就会沸腾起来。下列说法正确的是

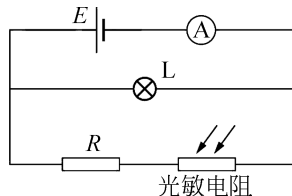


面板



交流电源

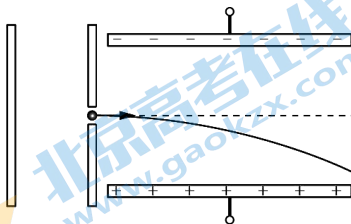
- A. 家用电磁炉工作时,利用其面板产生的涡流来加热食物
 - B. 家用电磁炉的锅用铁而不用陶瓷材料,主要是因为陶瓷的导热性能较差
 - C. 简易电磁炉工作时,利用线圈产生的自感现象来加热水
 - D. 仅增大简易电磁炉交流电的频率,可以缩短水达到沸腾的时间
8. 已知光敏电阻在没有光照射时电阻很大,并且光照越强其阻值越小。利用光敏电阻作为传感器设计了如图所示的电路,电源电动势 E 、内阻 r 及电阻 R 的阻值均不变。当光照强度增强时,则



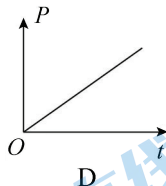
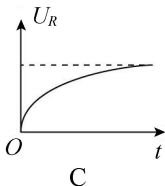
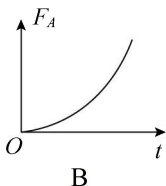
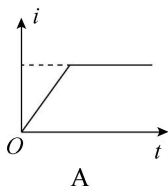
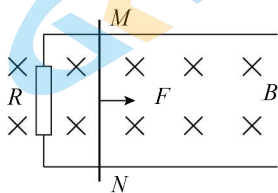
- A. 电灯 L 变亮
- B. 电流表读数减小
- C. 电阻 R 的功率增大
- D. 电源的输出功率一定增大

9. 甲、乙两个带电粒子的电荷量和质量分别为 $(-q, m)$ 、 $(-q, 4m)$, 它们先后经过同一加速电场由静止开始加速后, 由同一点进入同一偏转电场, 两粒子进入时的速度方向均与偏转电场方向垂直, 如图所示。粒子重力不计。则甲、乙两粒子

- A. 进入偏转电场时的速度大小之比为 $1:2$
- B. 离开偏转电场时的动能之比为 $1:1$
- C. 在偏转电场中运动的时间相同
- D. 离开偏转电场时的速度方向不同



10. 如图所示, 电阻不计的光滑平行金属导轨水平置于方向竖直向下的匀强磁场中, 左端接一定值电阻 R , 电阻为 r 的金属棒 MN 置于导轨上, 金属棒与导轨始终垂直且接触良好。在 $t=0$ 时金属棒受到垂直于棒的水平恒力 F 的作用由静止开始运动, 金属棒中的感应电流为 i , 所受的安培力大小为 F_A , 电阻 R 两端的电压为 U_R , 电路的电功率为 P , 下列描述各量随时间 t 变化的图像正确的是



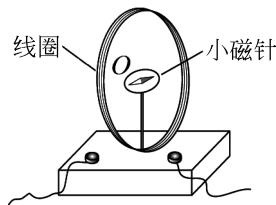
11. 由电磁理论可知, 半径为 R 、电流强度为 I 的单匝环形电流, 其中心处的磁感应强度大小 $B=kI/R$, 其中 k 为已知常量。正切电流计是利用小磁针的偏转来测量电流的, 如图所示, 在一个竖直放置、半径为 r 、匝数为 N 的圆形线圈的圆心 O 处, 放一个可以绕竖直轴在水平面内转动的小磁针(带有分度盘)。该线圈未通电时, 小磁针稳定后所指方向与地磁场水平分量的方向一致。调整线圈方位, 使其与静止的小磁针在同一竖直平面内。给线圈通上待测电流后, 小磁针偏转了 α 角。已知仪器所在处地磁场磁感应强度的水平分量的大小为 B_0 。则

A. 待测电流在圆心 O 处产生的磁感应强度大小为 $B_0 \cos \alpha$

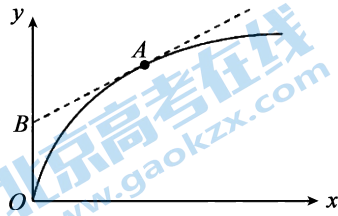
B. 待测电流在圆心 O 处产生的磁感应强度大小为 $\frac{B_0}{\sin \alpha}$

C. 待测电流大小为 $\frac{rB_0 \tan \alpha}{KN}$

D. 待测电流大小为 $\frac{rB_0}{KN \tan \alpha}$



12. 如图所示,若 x 轴表示时间, y 轴表示速度,则该图线下的面积表示位移,直线 AB 的斜率表示物体在该时刻的加速度大小。若令 x 轴和 y 轴分别表示其它物理量,则可以反映在某种情况下相应物理量之间的关系。下列说法正确的是



- A. 若电场方向平行于 x 轴, x 轴表示位置, y 轴表示电势,则直线 AB 的斜率表示对应位置处的电场强度大小
- B. 若 x 轴表示时间, y 轴表示穿过密绕螺线管的磁通量,则直线 AB 的斜率表示该螺线管产生的电动势大小
- C. 若 x 轴表示流经某电阻的电流, y 轴表示该电阻两端的电压,则图线下面积表示电阻的热功率
- D. 若 x 轴表示时间, y 轴表示通过导体横截面积的电荷量,则该图线下面积表示这段时间内电流所做的功

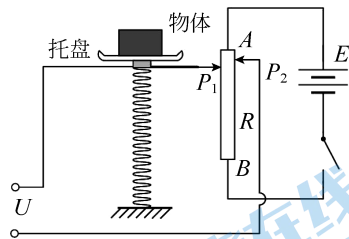
13. 某电子秤的原理简图如图所示。 AB 为一均匀的滑动变阻器,长度为 L ,两边分别有 P_1 、 P_2 两个滑动头,轻质弹簧上端与 P_1 及秤盘底部相连,下端固定。弹簧原长时 P_1 和 P_2 均指在 A 端。若 P_1 、 P_2 间出现电压时,该电压经过放大,通过信号转换后在显示屏上就能显示出被称物体的质量。已知弹簧的劲度系数为 k ,托盘质量为 m_0 ,电源电动势为 E ,内阻不计。重力加速度为 g 。在托盘上未放物体时需要先校准零点,即未放被称物体时电压为零。则

A. 校准零点时,不需要移动滑动头 P_2

B. 校准零点时,两滑动头间的距离为 $\frac{m_0 g}{k}$

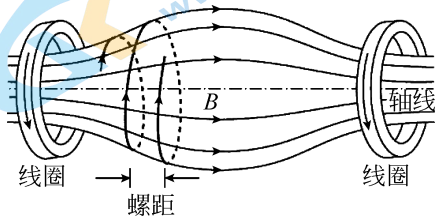
C. 滑动头 P_1 滑至 B 端时,被称物体的质量为 $\frac{kL}{g}$

D. 被称物体的质量 m 与两滑动头间电压 U 的关系为 $m = \frac{kL}{Eg} U$



14. 在现代研究受控热核反应的实验中,需要把 $10^7 \sim 10^9 \text{ K}$ 的高温等离子体限制在一定空间区域内,这样的高温下几乎所有作为容器的固体材料都将熔化,磁约束就成了重要的技术。

如图所示,科学家设计了一种中间弱两端强的磁场,该磁场由两侧通有等大同向电流的线圈产生。假定一带正电的粒子(不计重力)从左端附近以斜向纸内的速度进入该磁场,其运动轨迹为图示的螺旋线(未全部画出)。此后,该粒子将被约束在左右两端之间来回运动,就像光在两个镜子之间来回“反射”一样,不能逃脱。这种磁场被形象地称为磁瓶,磁场区域的两端被称为磁镜。



根据上述信息并结合已有的知识,可以推断该粒子

- A. 从左端到右端的运动过程中,沿磁瓶轴线方向的速度分量逐渐变小
- B. 从靠近磁镜处返回时,在垂直于磁瓶轴线平面内的速度分量为最大值
- C. 从左端到右端的运动过程中,其动能先增大后减小
- D. 从左端到右端的运动过程中,其运动轨迹的螺距先变小后变大

第二部分

本部分共 6 题,共 58 分。

15. (8 分) 物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。

(1) 在“测定金属丝的电阻率”的实验中,将多用电表的选择开关置于“ $\times 1$ ”位置,粗测金属丝的电阻。下列实验步骤正确的操作顺序为_____ (填写各实验步骤前的字母)。

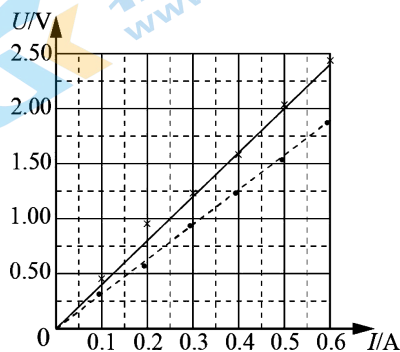
- A. 将选择开关置于“ $\times 1$ ”位置
- B. 将选择开关置于“OFF”位置
- C. 将两表笔分别接触待测电阻两端,读出其阻值后随即断开
- D. 将两表笔直接接触,调节欧姆调零旋钮,使指针指向“0”

(2) 用伏安法测量约 5Ω 左右的金属丝的阻值,实验室备有下列器材可供选择:

- A. 电压表(量程 $0\sim 3V$,内阻约 $15k\Omega$)
- B. 电压表(量程 $0\sim 15V$,内阻约 $75k\Omega$)
- C. 电流表(量程 $0\sim 3A$,内阻约 0.2Ω)
- D. 电流表(量程 $0\sim 0.6A$,内阻约 1Ω)
- E. 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 20\Omega, 0.6A$)
- F. 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 2000\Omega, 0.6A$)
- G. 电池组 E (电动势 $3V$)
- H. 开关 S , 导线若干

为了能测得多组实验数据,并尽可能提高测量精度,电压表应选用_____, 电流表应选用_____, 滑动变阻器应选用_____。(填写器材前面的字母)

(3) 某兴趣小组用电流表内接法和外接法分别测量了一段 2B 铅笔芯的多组电流 I 和电压 U 的数值,并分别描绘了 $U-I$ 图像,如图所示。其中,用电流表外接法得到的是用_____ (填写“实线”或“虚线”)表示的图像,并由此得到这段铅笔芯的电阻值为_____ Ω 。(保留两位有效数字)



16. (10分) 某同学根据闭合电路欧姆定律测量电源的电动势和内阻。

(1) 测量电源电动势 E 和内阻 r 的实验方案为: 设计如图 1 所示的电路, 调节滑动变阻器, 改变电源两端的电压 U 和流过电源的电流 I , 依据公式 _____, 利用测量数据作出 $U - I$ 图像, 得出 E 和 r 。

(2) 现有图 2 所示的实验器材和若干导线。图中已将实验器材进行了部分连接, 还应当用一根导线将电压表接线柱 h 与 _____ 接线柱连接, 再用另一根导线将电压表接线柱 g 与 _____ 接线柱连接。(填写接线柱对应的字母)

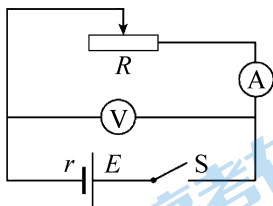


图 1

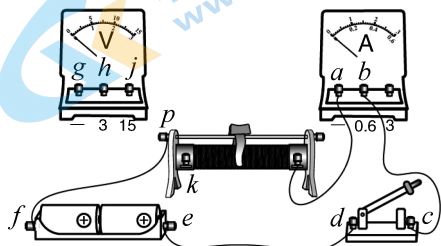


图 2

(3) 电路接线完毕, 在保证电路安全的情况下闭合开关, 调节滑动变阻器, 发现电压表读数一直接近 3V 而电流表读数始终为零。已知导线与接线柱均无故障, 且故障只有一处。现只改变电压表接线, 再闭合开关、调节变阻器。下列推断正确的是 _____。

- A. 电压表接在 a, f 之间, 电压表、电流表读数总为零, 表明滑动变阻器短路
- B. 电压表接在 a, b 之间, 电压表读数总接近 3V、电流表读数总为零, 表明电流表断路
- C. 电压表接在 c, d 之间, 电压表、电流表读数总为零, 表明开关是完好的

(4) 从输出特性来看, 电源通常有恒压源和恒流源两种模型。如图 3(a) 所示, 将电源看作输出电压恒为 U_s 的理想电源(无内阻)与电阻 R_s 串联, 若该电源输出的电压几乎不随负载 R_L 阻值的变化而变化, 则被称为恒压源(即图中虚线框部分); 如图 3(b) 所示, 将电源看作输出电流恒为 I_s 的理想电源(内阻无限大)与电阻 R_s 并联, 电源向外电路输出的电流几乎不随负载 R_L 阻值的变化而变化, 则被称为恒流源(即图中虚线框部分)。

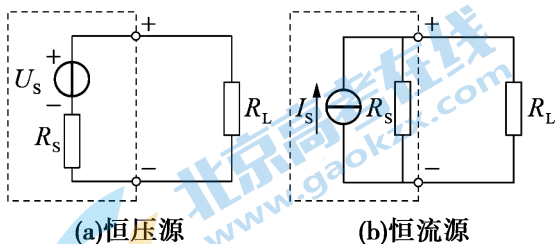


图 3

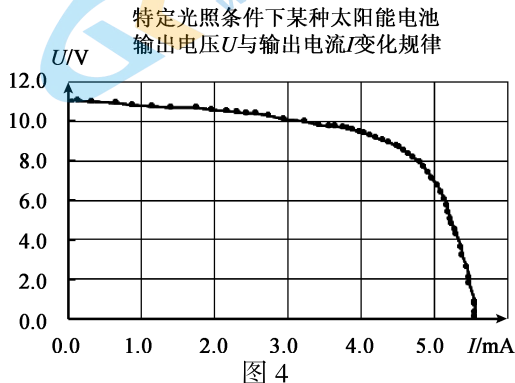


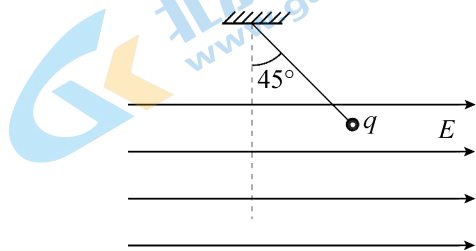
图 4

某种太阳能电池在特定光照条件下, 随着负载 R_L 阻值的变化, 其输出电压 U 与输出电流 I 的变化规律如图 4 所示。请描述该电池的输出特性, 并结合恒压源和恒流源的特点解释其原因。

17. (9分)

在水平方向的匀强电场中,用绝缘轻绳悬挂一质量为 m 、电荷量为 q 的小球,小球静止时轻绳与竖直方向的夹角为 45° 。重力加速度为 g 。不计空气阻力。

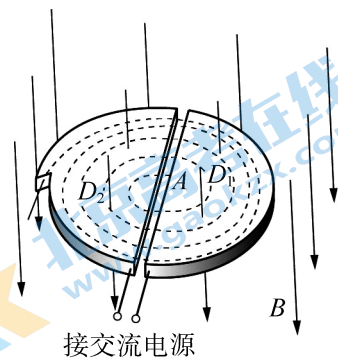
- (1) 求匀强电场的场强大小 E ;
- (2) 若剪断轻绳,求小球此后在电场中运动时的加速度大小 a ;
- (3) 若撤去电场,小球将在竖直平面内摆动,求小球摆到最低点时受到轻绳的拉力大小 T 。



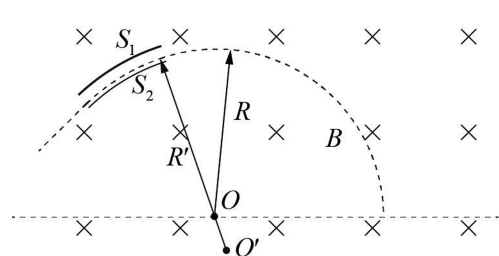
18. (9分)

回旋加速器在核技术、核医学等领域得到了广泛应用,其原理如图所示。 D_1 和 D_2 是两个中空的、半径为 R 的半圆金属盒,接在电压恒为 U 的交流电源上,位于 D_1 圆心处的质子源 A 能产生质子(初速度可忽略,重力不计,不考虑相对论效应),质子在两盒狭缝间的电场中被加速。 D_1 、 D_2 置于与盒面垂直的、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中。已知质子的质量为 m ,带电量为 q 。

- (1) 求质子被回旋加速器加速能达到的最大速率 v_m 。
- (2) 求质子获得最大速度的过程中在回旋加速器中被加速的次数 n ; 并估算质子在回旋加速器中运动的时间 t 。(不计质子在电场中的加速时间)



- (3) 利用静电偏转器可将加速后的质子从加速器中引出。已知质子被引出前在磁场中做圆周运动的半径为 R 、圆心为 D_2 的圆心 O , 如图所示,静电偏转器由一对圆心在 O' 、距离很近的弧形电极 S_1 、 S_2 构成, S_2 厚度不计。两电极间加有沿弧形电极半径方向的电场,使得质子做圆周运动的半径增加为 R' 离开加速器。求偏转电场场强 E 的大小和方向。



19. (10分)

应用所学知识不仅可以解决“已知”的问题,也可以在质疑中探索“未知”的问题。

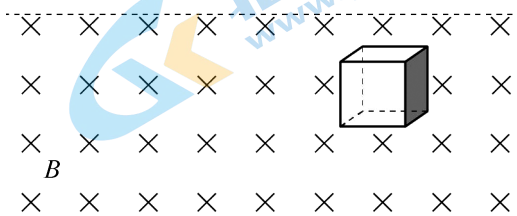
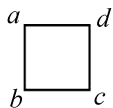
某同学利用电磁阻尼现象设计了如图情境1所示的用于缓冲降落的原理简图。一边长为 L 、质量为 m 、总电阻为 R 的正方形导线框 $abcd$ 竖直下落,进入磁感应强度为 B 的匀强磁场时开始做减速运动,线框平面始终在竖直平面内,且线框 ad 边始终与磁场的水平边界面平行。已知线框 bc 边刚进入磁场时线框的速率为 v 。重力加速度为 g 。空气阻力不计。

- (1) 求线框 bc 边刚进入磁场时线圈中的电流 I ;
- (2) 若线框 ad 边刚要进入磁场时线框的速率减为 $\frac{v}{2}$, 求线框在进入磁场的过程中所产生的焦耳热 Q ;

(3) 小明同学对“导线框全部进入磁场后下落的加速度为重力加速度 g ”这一观点,产生了质疑,并认为此时线框的加速度应当略小于重力加速度 g 。结合实际,小明把线框换成金属正方体,研究其在该磁场中的下落情况,如图情境2所示。已知该正方体的质量为 M 、边长为 L 。

a. 为便于定量分析,小明构建以下模型:假设正方体从静止开始一直在磁场中运动,平行磁感线的左右两个面可近似看作平行板电容器,电容为 C 。忽略正方体电阻。求该正方体下落的加速度大小 a ;并描述其运动性质。

b. 目前实验室最强磁场的磁感应强度约为几十特。若正方体边长 $L = 0.1\text{m}$, 质量 $M = 5\text{kg}$, 上述 a 问模型中电容器电容的数量级约为 10^{-12}F 。结合上述信息,针对“导线框全部进入磁场后下落的加速度为重力加速度 g ”这一说法,请阐述你的观点。



情境1

情境2

20. (12分)

能量在转化的过程中往往与做功密切相关,电容器充电过程中的功能关系同样如此。

电容器不仅可以储存电荷,也是重要的储能器件。对电容为 C 的电容器(原来不带电)充电,如图 1 所示,已知电源的电动势为 E 。

(1)图 2 中画出了电容器两极间的电势差 u 随电荷量 q 的变化图像,在图中取一电荷量的微小变化量 Δq ,请类比直线运动中由 $v-t$ 图像求位移的方法,说明图中小阴影矩形的“面积”所表示的物理含义;并计算电容器电压为 U 时电容器储存的电能 E_p 。

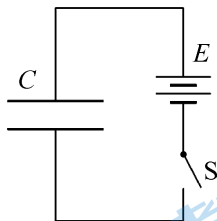


图 1

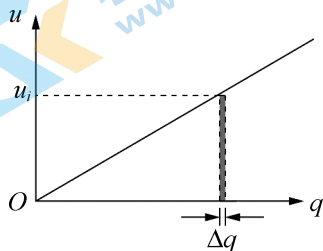


图 2

(2)请结合电动势的定义,求电容器充电过程中电源内部非静电力所做的功 W ;并与充电过程中电容器增加的电能 ΔE_p 相比较,说明两者“相等”或“不相等”的原因。

(3)电容器的电能是储存在电场中的,也称电场能。若定义单位体积内的电场能量为电场能量密度 ρ 。某同学猜想 ρ 应当与该处的场强 $E_{\text{场}}$ 的平方成正比,即 $\rho \propto E_{\text{场}}^2$ 。已知平行板

电容器的电容 $C = \frac{s}{4\pi kd}$, s 为两极板的正对面积, d 为极板间距, k 为常数,两极板间为真空,板间电场可视为匀强电场。不计电容器电场的边缘效应。

a. 请以电容器内储存的电场能为例论证该同学的猜想是否正确。

b. 电容器充电后与电源断开并保持电荷量不变,已知此时的电场能量密度为 ρ_0 。现固定其中一极板,缓慢拉开另一极板(保持两极板正对),使板间距增加 Δd ,请分析说明,在此过程中电场能量密度如何变化;并求出此过程中外力所做的功 W' (用 ρ_0 、 s 和 Δd 表示)。

(考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯