

高级高二上学期半期物理试题 (答案在最后)

考试时间： 分钟 满分： 分

一、单项选择题 (每小题 分, 共 分, 每个小题只有一个选项符合题目要求)

下列关于电场基本概念与规律判断正确的是 ()

由库仑定律 $F = k\frac{q_1q_2}{r^2}$ 可知, 当距离 r 增大时库仑力 F 减小

由 $E = \frac{F}{q}$ 可知, 以点电荷为球心的球面上各点场强 E 相同

由 $U = \frac{W}{q}$ 可知, 电势差与检验电荷电量 q 成反比、与电场力做功成正比

由 $C = \frac{Q}{U}$ 可知, 平行板电容器电容 C 与距离 d 成反比、与正对面积 S 成正比

【答案】

【解析】

【详解】 . 库仑定律的适用条件是带电体为点电荷, 当距离 r 增大时带电体不能视为点电荷, 所以此时不能根据 $F = k\frac{q_1q_2}{r^2}$ 得出库仑力 F , 故 错误;

. 由 $E = \frac{F}{q}$ 可知, 以点电荷为球心的球面上各点场强 E 大小相同, 但方向不同, 故 错误;

. $U = \frac{W}{q}$ 是电势差的比值定义式, 电势差与电场本身性质有关, 与检验电荷电量和电场力做功均无关, 故 错误;

. $C = \frac{Q}{U}$ 是平行板电容器电容的决定式, 其电容 C 与距离 d 成反比、与正对面积 S 成正比, 故 正确。

故选 。

一根粗细均匀横截面为圆形的导线, 两端加上电压 U 。若导线被均匀拉长, 使其半径变为原来的 $\frac{1}{2}$, 再给它两端加上相同电压 U 。则下列判断正确的是 ()

导线的电阻变为原来的 4 倍

通过导线的电流强度变为原来的为 $\frac{1}{4}$ 倍

自由电子定向移动的平均速率变为原来的为 $\frac{1}{4}$ 倍

电子在导线中受到的电场作用力变为原来的一倍

【答案】

【解析】

【详解】 . 导线被均匀拉长，使其半径变为原来的一，则面积变为原来的一倍，长度变为原来的 倍，根据电阻定律 $R = \rho \frac{L}{S}$ 可知导线的电阻变为原来的 倍，故 错误；

. 根据欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$ 可知通过导线的电流强度变为原来的为一倍，故 错误；

. 根据电流的微观表达式变形可得自由电子定向移动的平均速率为

——

所以自由电子定向移动的平均速率变为原来的为一倍，故 正确；

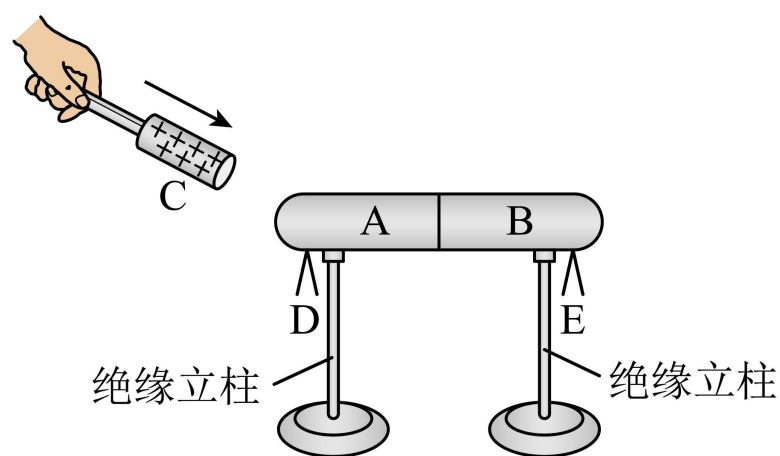
. 根据 $F = qE$ 可知导线中电场强度变为原来的一倍，根据 $F = qE$ 可知电子在导线中受到的电场作用力变为原来的一倍，故 错误。

故选 。

观察物理现象是学习物理的基础。某同学利用如图所示的装置观察静电感应现象，绝缘立柱支持的导体 A 和 B 彼此接触，起初它们不带电，贴在 A、B 下部的金属箔 D、E 是闭合的。该同学进行了如下操作：

- ①手握绝缘棒，把带正电的导体 C 移近导体 A，观察金属箔的变化；
- ②接着手持绝缘立柱把导体 A、B 分开，然后移开 C，观察金属箔的变化；
- ③再让 A、B 接触，观察金属箔的变化。

上述实验步骤中，能观察到金属箔张开的是（ ）



只有步骤①

只有步骤①②

只有步骤②③

步骤①②③

【答案】

【解析】

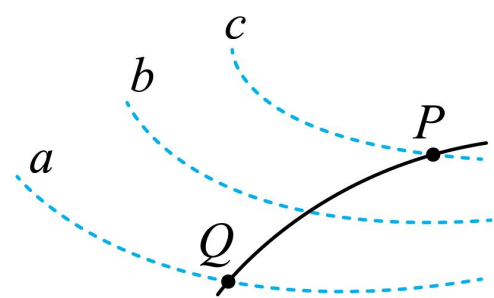
【详解】 ①手握绝缘棒，把带正电的导体 C 移近导体 A，由于静电感应，导体 A 带负电，导体 B 带正电，则能观察到金属箔张开；

②接着手持绝缘立柱把导体 A 、 B 分开，导体 A 仍带负电，导体 B 仍带正电，然后移开 A ，则能观察到金属箔张开；

③再让 A 、 B 接触，则导体 A 与导体 B 正负电荷中和，最终均不带电，不能观察到金属箔张开。

故选 C 。

如图所示，虚线 a 、 b 、 c 是电场中的三个等势面，实线为一个带正电带电粒子仅在电场力作用下的运动轨迹， Q 、 P 是轨迹上的两点，下列说法正确的是（ ）



三个等势面中等势面 a 的电势最高

质点在 P 点时的电势能比在 Q 点时大

质点在 Q 点时的动能比在 P 点时大

质点在 Q 点时的加速度比在 P 点时的大

【答案】

【解析】

【详解】 根据粒子的运动轨迹可知，粒子所受电场力指向运动轨迹的凹侧，即电场力方向斜向下，因带电粒子带正电，则电场线方向垂直于等势面斜向下，根据沿电场线方向电势逐渐降低可知，等势面 a 的电势最高，等势面 c 的电势最低，故 A 错误；

因为 Q 点电势高于 P 点电势，根据

由于带电粒子带正电，可知粒子在 Q 点时的电势能比在 P 点时大，则粒子在 Q 点时的动能比在 P 点时大，故 B 错误， C 正确；

根据

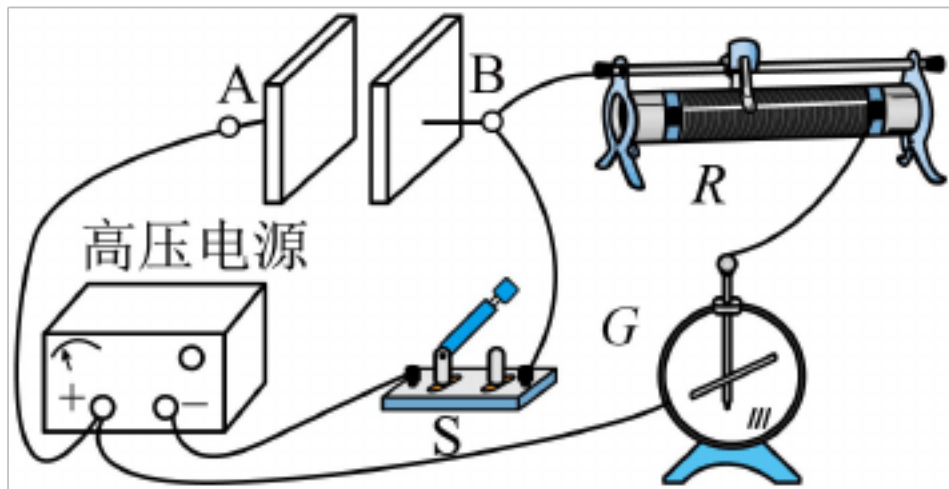
若图中三个等势面为等差等势面，则由于 Q 点处的等势面较密， Q 点的电场强度较大，粒子在 Q 点受到的电场力较大，故质点在 Q 点时的加速度比在 P 点时的小，故 D 错误。

故选 C 。

静电计是在验电器的基础上制成的，用其指针张角的大小来定性显示其金属球与外壳之间的电势差大小。

如图， A 、 B 是平行板电容器的两个金属板， C 为静电计。开始时开关 S 闭合，静电计指针张开一定角度，

为了使指针张开的角度增大些，下列采取的措施可行的是（ ）



断开开关 后，将 、 分开些

断开开关 后，在 、 极板间插入电介质

保持开关 闭合，将 、 两极板靠近些

保持开关 闭合，将变阻器滑动触头向右移动

【答案】

【解析】

【详解】由电路图可知，静电计和滑动变阻器串联后，与电容器并联接在电源上，且电路稳定后通过滑动变阻器的电流始终为零，此时滑动变阻器可看作导线，所以静电计指针张开角度直接反映了电容器两板间的电势差大小。

．断开开关 后，电容器所带电荷量 不变，将 、 分开些，即两板间距离 增大，由 $C = \frac{Q}{U}$ 可知 变小，再根据 $U = \frac{Q}{C}$ 可知电容器两端电势差增大，所以静电计指针张开的角度增大；同理可知，在 、

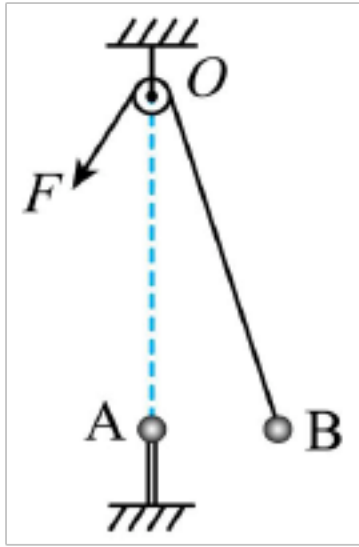
极板间插入电介质，即 增大，则 增大，电容器两端电势差减小，静电计指针张开的角度减小，故 正确， 错误；

．保持开关 闭合，电容器两板间电势差不变，所以将 、 两极板靠近些或者将变阻器滑动触头向右移动，静电计指针张角均不变，故 错误。

故选 。

如图所示，水平面上放置一个绝缘支杆，支杆上的带电小球 位于光滑小定滑轮 的正下方，绝缘细线绕过定滑轮与带电小球 相连，在拉力 的作用下，小球 静止，此时两球处于同一水平线。假设两球的电荷量均不变，现缓慢拉动细线，使 球移动一小段距离，支杆始终静止。在此过程中以下说法正确的是

()



细线上的拉力一直增大

球的运动轨迹是一段圆弧

球受到的库仑力先减小后增大

支杆受到地面向左的摩擦力逐渐减小

【答案】

【解析】

【详解】 . 如图所示, 设 O 、 A 间的距离为 L , O 、 B 间的距离为 l , A 、 B 间距离为 r , 球重力为 G 。

A 、 B 之间的库仑力大小为

库

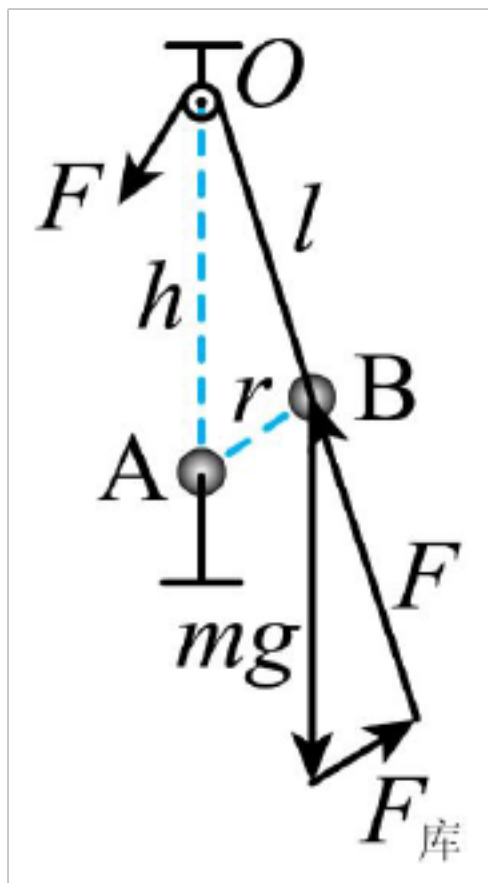
根据力的矢量三角形与距离的几何三角形相似可得

—— —库 ——

解得

$$\sqrt{\frac{L}{l}}$$

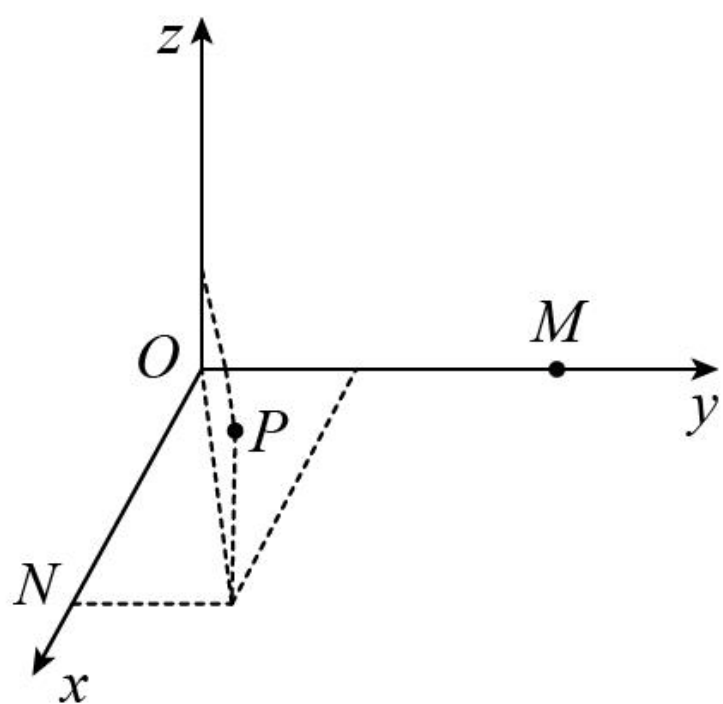
现缓慢拉动细线, 使 B 球移动一小段距离, 支杆始终静止, 且两球的电荷量均不变, 则 r 减小, G 不变, 所以 F 减小, 即细线上的拉力一直减小; r 不变, 即 B 球的运动轨迹是一段圆弧, 并且 B 球受到的库仑力大小不变。故 错误, 正确;



根据平衡条件可知，直杆受到的地面的摩擦力与对 的库仑力的水平分量大小相等、方向相反，而对 的库仑力大小不变，方向由水平向左变为斜向左下，所以水平分量变小，即支杆受到地面向右的摩擦力逐渐减小，故 错误。

故选 。

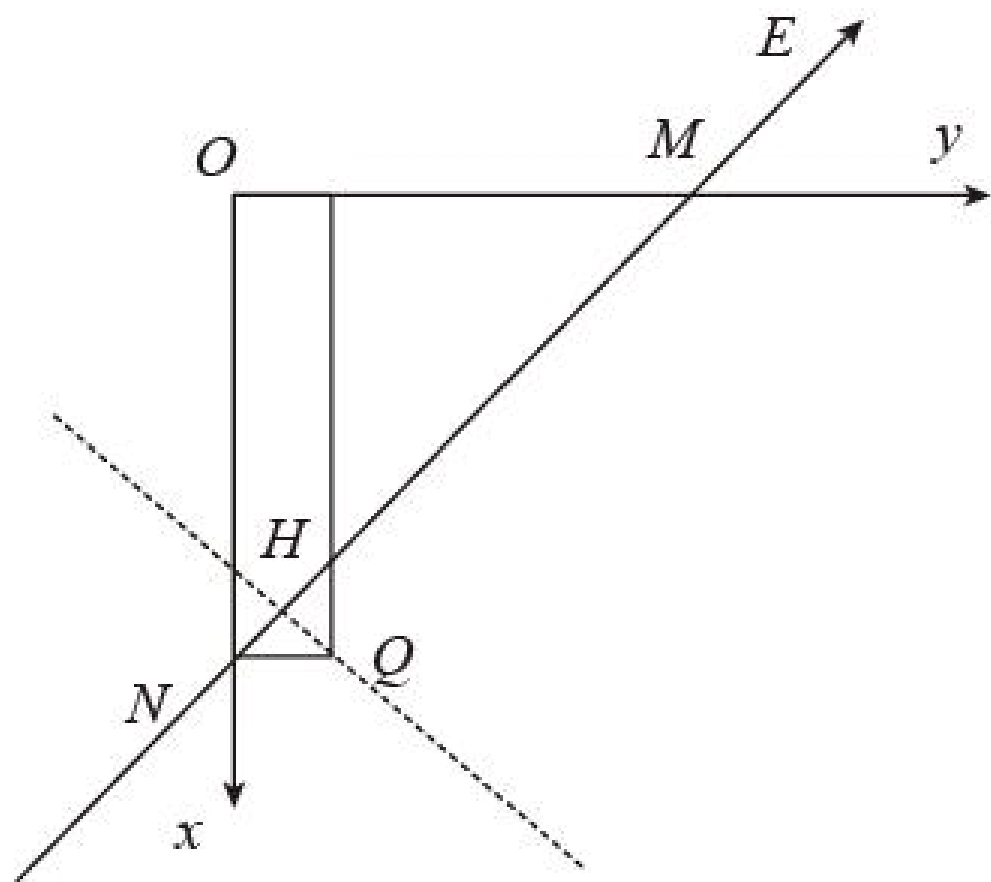
空间有一匀强电场，在电场中建立如图所示的直角坐标系，、 、 为电场中的三个点， 点的坐标为 ， 点的坐标为 ， 点的坐标为 — — 。已知电场方向平行于直线 ， 点电势为 ， 点电势为 ， 则 点的电势为（ ）



【答案】

【解析】

【分析】



【详解】

根据场强公式

$$E = \frac{U}{d} = \frac{U}{\sqrt{2}r}$$

电场线与等势面垂直，由几何关系可得

$$\tan \theta = \frac{\sqrt{2}r}{r} = \sqrt{2}$$

点与点、点在同一等势面上，则有

$$\sqrt{2}r = r$$

解得

—

所以 正确； 错误；

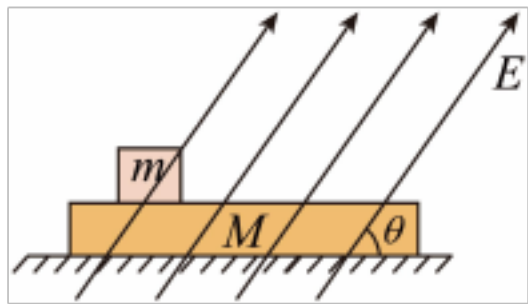
故选 。

质量为 的不带电绝缘木板置于光滑水平桌面上，木板上放一质量为 的带正电的小物块。

整个装置置于如图所示的匀强电场中，电场方向与纸面平行且与水平方向夹角为 θ （在 0 到 90° 范围内可调），

已知小物块与木板的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ，滑动摩擦力等于最大静摩擦力，当小物块恰好与木板发生相对滑

动时，为使电场强度 最小，则 θ 取（ ）



【答案】

【解析】

【详解】设小物块的电荷量为 q ，当小物块恰好与木板发生相对滑动时，小物块与木板具有相同的加速度 a ，取木板和整体分别列方程，有

解得

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

整理得

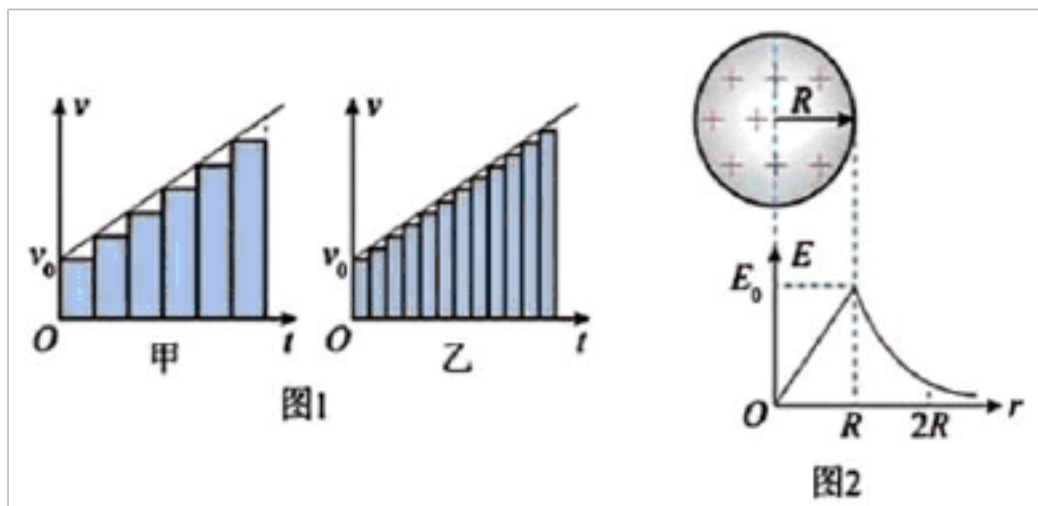
$$\sqrt{2} \left(\sqrt{2}, \right)$$

则当 $\theta = 45^\circ$ 时，有最小值。

故选 C 。

二、多项选择题（每小题 4 分，共 16 分，每个小题有多个选项符合题目要求）

微元累积法是物理学的一种重要的思想方法，是微积分思想解决物理问题的应用和体现。当物体做匀变速直线运动时，其 $v-t$ 图像为一条倾斜的直线。如果把物体的运动分成 n 小段，如图甲所示，在每一小段内，可粗略认为物体做匀速直线运动。如果以这 n 个小矩形的面积之和代表物体在整个过程中的位移，计算的结果要小于物体实际的位移。如果把运动过程划分为更多的小段如图乙所示，这些小矩形的面积之和就更接近物体的实际位移。对于非匀变速直线运动，能用 $v-t$ 图像与 t 轴所围的面积来表示物体的位移。现有如下电场模型：半径为 R 、均匀带正电荷的球体在空间产生球对称的电场，场强大小沿半径分布如图所示，图中 E_0 已知， S_1 曲线下 $0 \sim R$ 部分的面积等于 S_2 部分的面积。则下列判断正确的是（ ）



图像中，图像围成的面积表示两点间的电势差

图像中，图像围成的面积表示两点间的电场力做功

质量为 m 、电荷量为 $-q$ 负电荷在球面处需至少具有 $\sqrt{\frac{2qQ}{4\pi\epsilon_0 R}}$ 的速度才能刚好运动到 $2R$ 处

质量为 m 、电荷量为 $-q$ 负电荷在球面处需至少具有 $\sqrt{\frac{2qQ}{4\pi\epsilon_0 R}}$ 速度才能刚好运动到 $2R$ 处

【答案】

【解析】

【详解】 . 根据

可知 图像中，图像围成的面积表示两点间的电势差，故 正确， 错误；

. 曲线下 部分的面积等于 部分的面积，负电荷从球面处刚好运动到 处，根据动能定理有

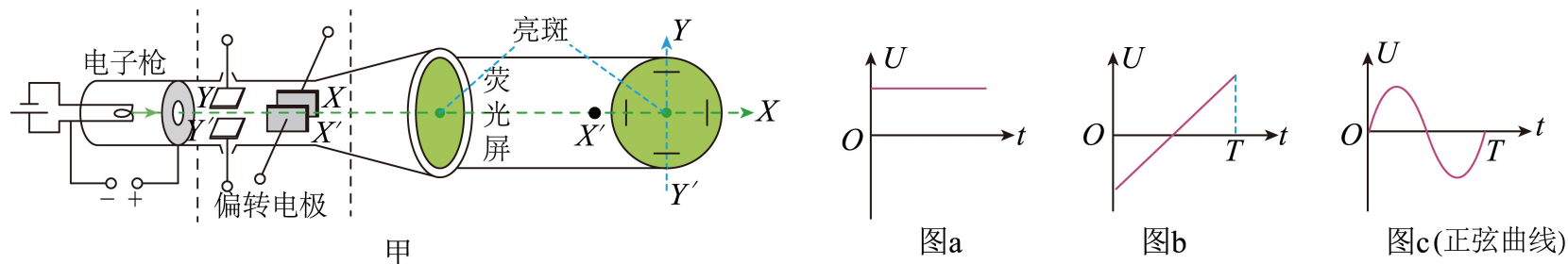
解得

$$\sqrt{\frac{2qQ}{4\pi\epsilon_0 R}}$$

故 正确， 错误。

故选 .

示波器的核心部件是示波管，示波管由电子枪、偏转电极和荧光屏组成，其原理图如图甲所示。下列说法正确的是 ()



如在 加图 电压，在 加图 电压，荧光屏上会看到一条与 轴平行竖直亮线

如果在 U_1 之间加图 1 电压，在 U_2 之间加图 2 电压，荧光屏上看到亮线是正弦曲线

如果在 U_1 之间不加电压，在 U_2 加图 2 电压，在荧光屏的 y 轴上会看到一条亮线

如果在 U_1 之间和 U_2 之间都加图 1 的电压，在荧光屏的坐标原点上会看到一个亮斑

【答案】

【解析】

【详解】 . 如果在 U_1 之间加图 1 的电压，电子会向 y 轴正半轴偏转到一个点，同时在 U_2 加图 2 的电压，电子在竖直方向偏转成一条直线，因此在荧光屏上会看到一条与 y 轴平行的竖直亮线，故 A 正确；

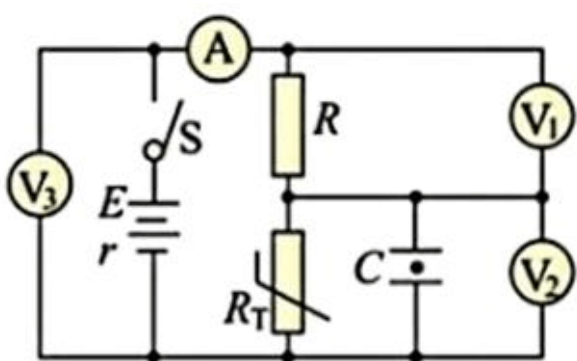
. 如果在 U_2 之间加图 2 的电压，电子在一个周期内会在 x 轴方向上，由 x 轴上某点向正 x 轴方向扫面到关于原点对称的某点，在荧光屏上会看到 x 轴上的一条水平亮线，若只在 U_1 之间加图 1 所示电压，根据以上分析可知， x 轴方向上发生周而复始与电压变化一致的偏转，根据运动的合成可知，若在 U_1 之间加图 1 的电压， U_2 之间加图 2 的电压，在荧光屏上看到的亮线是正弦曲线，故 B 正确；

. 如果在 U_1 之间不加电压，则电子在 x 轴方向不偏转，在 U_2 加图 2 恒定电压，电压值为正， U_2 极板电势高于 U_1 极板电势，板间的匀强电场由 U_2 极板指向 U_1 极板，所有电子运动的轨迹都相同，向着 U_1 极板一侧偏转，即所有电子都打在荧光屏的正 x 轴上的同一点，因此在正 x 轴上将出现一个亮斑，故 C 错误；

. 根据以上分析可知，如果在 U_1 之间和 U_2 之间都加图 1 的电压，在荧光屏将出现一条夹在 x 轴和 y 轴的倾斜亮线，故 D 错误。

故选 AD。

如图，电源电动势为 E ，内阻恒为 r ， R_0 是定值电阻，热敏电阻 R_T 的阻值随温度的降低而增大， C 是平行板电容器，电路中的电表均为理想电表。闭合开关 S ，带电液滴刚好静止在 C 内。在温度降低的过程中，分别用 I_1 、 I_2 、 I_3 和 I_4 表示电流表 A 、电压表 V_1 、电压表 V_2 和电压表 V_3 的示数，用 ΔI_1 、 ΔI_2 、 ΔI_3 、 ΔI_4 和 ΔU_1 、 ΔU_2 、 ΔU_3 表示电流表 A 、电压表 V_1 、电压表 V_2 和电压表 V_3 的示数变化量的绝对值。温度降低时，关于该电路工作状态的变化，下列说法正确的是（ ）



电源的输出功率一定变大

ΔI_1 增大、 ΔI_2 和 ΔI_3 不变

带电液滴一定向下加速运动

电源的工作效率一定变大

【答案】

【解析】

【详解】 . 由电源输出功率随外电阻的变化规律可知，当 $R_{外} = r$ 时，电源输出功率最大；因三个电阻的大小关系不明确，因此电源的输出功率不一定变大，故 A 错误；

. 由题图可知，电压表 V_1 测路端电压，电压表 V_2 测热敏电阻 R_1 的电压，电压表 V_3 测定值电阻 R_2 的电压，由欧姆定律可得

$$U_1 = E - Ir$$

由闭合电路欧姆定律可知

$$U_2 = IR_1$$

则

$$U_3 = IR_2$$

由闭合电路欧姆定律可知

则

$$U_1 = E - Ir$$

在温度降低的过程中，热敏电阻 R_1 的阻值增大，可知 U_1 增大、 U_2 和 U_3 不变，故 B 正确；

. 带电液滴在平行板中受到向上的电场力和向下的重力处于平衡状态，在温度降低的过程，热敏电阻阻值变大，回路中电流变小，路端电压增大，由于流过定值电阻 R_2 的电流变小，所以分的电压也就变小，而路端电压增大，故 V_1 读数增大，平行板间的电场强度也增大，导致带电液滴向上加速运动，故 C 错误；

. 根据效率的计算公式有

$$\eta = \frac{U_1 I}{EI} = \frac{U_1}{E} = \frac{E - Ir}{E}$$

热敏电阻 R_1 的阻值增大，则外电阻增大，电源效率增加，故 D 正确；

故选 BD 。

如图甲所示，半径为 R 的圆管道固定在竖直平面内，管道内径较小且与半径相比可忽略，内壁光滑，管道最低点为 A ，最高点为 B ，圆管所在平面内存在一匀强电场，在 A 点给质量为 m 、带电荷量为 q 的小球一水平初速度，小球运动过程中动能与机械能随转过角度的变化关系分别如图乙、图丙所示，已知 A 点为重力势能和电势的零点，小球在管道内恰好做圆周运动，重力加速度为 g ，小球可视为质点，则（ ）

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/805134004013011132>