

河北省部分高中 2023-2024 学年高三上学期 12 月期末考试

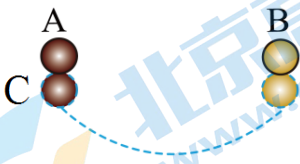
物理试题

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。共 8 页，满分 100 分，考试时间 75 分钟。

第 I 卷（选择题 共 46 分）

一、单项选择题（本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 如图所示，两个相同的金属球 A、B（可看成点电荷）带等量异种电荷，两球相隔一定距离，两球之间的相互吸引力的大小是 F ，现让另一个相同的不带电的金属小球 C 先后与 A、B 两球接触后移开，这时 A、B 两球之间的相互作用力的大小是（ ）



- A. $\frac{F}{8}$
- B. $\frac{F}{4}$
- C. $\frac{3F}{8}$
- D. $\frac{3F}{4}$

2. 如图为一块手机电池的文字说明，下列说法错误的是（ ）

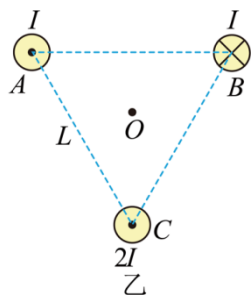


- A. 该电池的容量为 $500\text{mA}\cdot\text{h}$
- B. 该电池的电动势为 3.6V
- C. 该电池在工作时的电流为 500mA
- D. 若电池以 10mA 的电流工作，可用 50h

3. 《大国重器》节目介绍的 GIL 输电系统的三相共箱技术，如图甲所示。管道内部有三根绝缘超高压输电线缆平行且间距相等，截面图如图乙所示，上方两根输电线缆 A、B 圆心连线水平。某时刻 A 中电流方向垂直于纸面向外、B 中电流方向垂直于纸面向里，A、B 中电流大小均为 I 、C 中电流方向垂直于纸面向外、电流大小为 $2I$ ，则（ ）

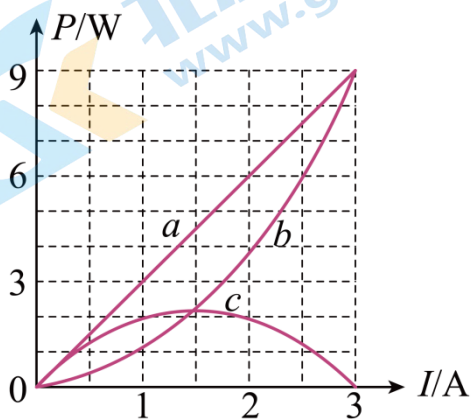


甲

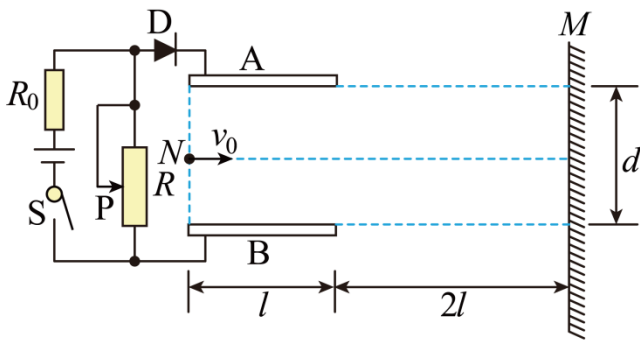


- A. B、C 输电电缆相互吸引
- B. 输电电缆 A、B 圆心连线中点处的磁感应强度方向竖直向上
- C. 正三角形中心 O 处的磁感应强度方向水平向左
- D. 输电电缆 A 所受安培力方向垂直线缆 A、B 圆心连线向下

4. 某同学将一直流电源的总功率 P_E 、输出功率 P_R 和电源内部的发热功率 P_r 随电流 I 变化的图线画在了同一坐标系中，如图中的 a 、 b 、 c 所示。以下判断正确的是 ()



- A. 电源的电动势 $E = 3V$ ，内阻 $r = 0.5\Omega$
 - B. b 、 c 图线的交点与 a 、 b 图线的交点的横坐标之比一定为 $1:2$ ，纵坐标之比一定为 $1:2$
 - C. 电源的最大输出功率 $P_m = 9W$
 - D. 在 a 、 b 、 c 三条图线上分取横坐标相同的 A 、 B 、 C 三点，这三点的纵坐标一定满足关系 $P_A = P_B + P_C$
5. 正对着并水平放置的两平行金属板连接在如图所示的电路中，板长 l ，板间距为 d ，在距离板的右端 $2l$ 处有一竖直放置的光屏 M 。D 为理想二极管（即正向电阻为 0 ，反向电阻无穷大）， R 为滑动变阻器， R_0 为定值电阻。将滑片 P 置于滑动变阻器正中间，闭合开关 S，让一带电量为 q 、质量为 m 的质点从两板左端连线的中点 N 以水平速度 v_0 射入板间，质点未碰极板，最后垂直打在 M 上，在保持开关 S 闭合的情况下，下列分析或结论正确的是 ()



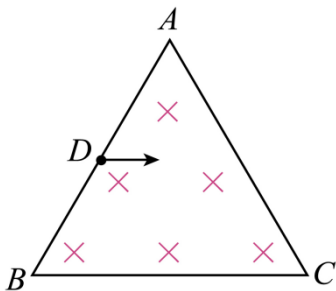
A. 质点在板间运动的过程中与它从板的右端运动到 M 的过程中速度变化相同

B. 板间电场强度大小为 $\frac{3mg}{q}$

C. 若仅将滑片 P 向下滑动一段, 则质点不会垂直打在 M 上

D. 若仅将两平行板的间距减小一些, 则质点依然会垂直打在 M 上

6. 如图所示, 边长为 L 的等边三角形 ABC 内有垂直于纸面向里、磁感应强度大小为 B_0 的匀强磁场, D 是 AB 边的中点, 一质量为 m 、电荷量为 $-q (q > 0)$ 的带电的粒子从 D 点以速度 v 平行于 BC 边方向射入磁场, 不考虑带电粒子受到的重力, 则下列说法正确的是 ()



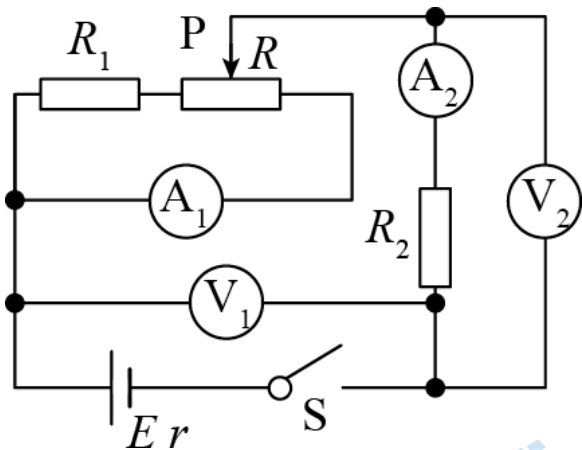
A. 粒子可能从 B 点射出

B. 若粒子垂直于 BC 边射出, 则粒子做匀速圆周运动的半径为 $\frac{\sqrt{3}}{2}L$

C. 若粒子从 C 点射出, 则粒子在磁场中运动的时间为 $\frac{\pi m}{3qB_0}$

D. 若粒子从 AB 边射出, 则粒子的速度越大, 其在磁场中运动的时间越短

7. 在如图所示的电路中, 已知电阻 R_1 的阻值小于滑动变阻器 R 的最大阻值。闭合开关 S , 在滑动变阻器的滑片 P 由左端向右滑动的过程中, 四个电表 V_1 、 V_2 、 A_1 、 A_2 的示数及其变化量分别用 U_1 、 U_2 、 I_1 、 I_2 、 ΔU_1 、 ΔU_2 、 ΔI_1 、 ΔI_2 表示。下列说法正确的是 ()

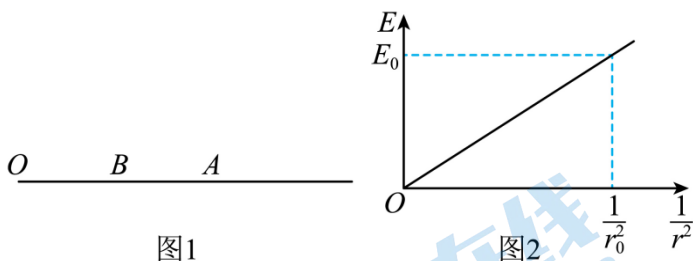


- A. U_1 先变大后变小, I_1 不变
- B. U_1 先变大后变小, I_1 一直变大
- C. $\frac{\Delta U_1}{\Delta I_2}$ 的绝对值先变大后变小, $\frac{\Delta U_2}{\Delta I_2}$ 的绝对值不变
- D. U_2 先变小后变大, I_2 一直变小

二、多项选择题 (本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

8. 如图 1 所示, 在水平地面上的 O 点固定一个带正电的带电体 (可视为质点, 图中未画出), 以 O 点为原点以向右为正方向建坐标系, 得到坐标轴上 O 点右侧各点的电场强度 E 与各点到 O 点距离 r 的关系图像如图 2 所示。现将一个可视为质点质量为 m 、带电量大小为 q 的滑块从 B 点由静止释放, 滑块向右运动, 经过 A 点时滑块的速度最大, 已知 $OA = r_0$, 且 B 为 OA 的中点, 重力加速度为 g , 点电荷周围的电势

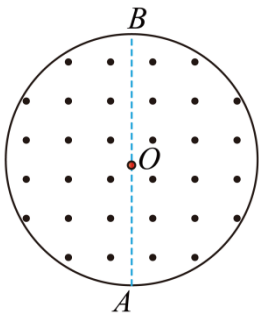
$\varphi = \frac{kQ}{r}$ (Q 为点电荷的电荷量, r 为该点到点电荷的距离, 以无穷远处电势为零)。下列说法中正确的是 ()



- A. 滑块可能带负电
- B. 滑块与水平面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{E_0 q}{mg}$
- C. 滑块经过 A 点时的速率 $v_A = \sqrt{\frac{E_0 q r_0}{2m}}$
- D. 滑块停止运动时离 O 点的距离为 $2r_0$

9. 如图所示, 处于竖直面内半径为 R 的圆形区域磁场, 方向垂直纸面向外, 磁感应强度大小为 B , O 为圆

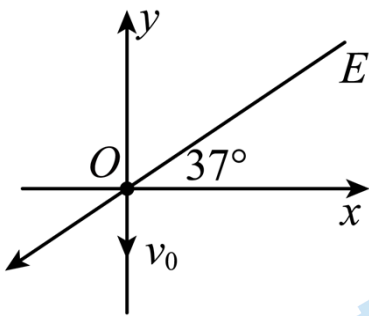
心, AB 为竖直直径, 已知一带正电的比荷为 k 的粒子从 A 点沿 AB 方向以某一速度 v 射入磁场后, 经时间 t 射出磁场, 射出时速度方向的偏转角为 60° , 不计带电粒子的重力。下列说法正确的是 ()



- A. 带电粒子的速度大小为 $v = \frac{\sqrt{3}RB}{k}$
- B. 若只让粒子速度大小改为 $\frac{\sqrt{3}}{3}v$, 则粒子在磁场中的运动时间为 $\frac{2}{3}t$
- C. 若让粒子速度大小改为 $\frac{\sqrt{3}}{3}v$, 入射方向改为 AB 右侧与 AB 夹角 30° , 则粒子在磁场中运动轨迹的长度为 $\frac{\pi R}{3}$
- D. 若只改变入射速度方向让粒子在磁场中的运动时间最长, 则粒子的入射方向与 AB 夹角的正弦值应为

$$\frac{\sqrt{3}}{3}$$

10. 如图所示, 竖直面内有一匀强电场, 其方向与 x 轴夹角为 37° , 现有质量为 m 的一带负电的小球, 从 O 点以速度 v_0 竖直向下抛出, 已知小球的加速度沿 x 轴方向, 则关于带电小球运动过程中的说法正确的是 ()



- A. 小球所受电场力的大小为 $\frac{5mg}{3}$
- B. 小球的电势能与重力势能之和一直在减小
- C. 小球的电势能与动能之和一直在减小

D. 经过 $t = \frac{9v_0}{16g}$ 的时间，小球的机械能达到最小值

第 II 卷（非选择题 共 54 分）

三、非选择题（本题共 5 小题，共 54 分）

11. 描绘一个标有“3V, 0.5A”小灯泡 L 的伏安特性曲线，实验室提供的实验器材有：

A. 电源 E （电动势为 4V，内阻约 1Ω ）

B. 电流表 A_1 （量程为 0.6A，内阻约 0.5Ω ）

C. 电流表 A_2 （量程为 3A，内阻约 0.1Ω ）

D. 电压表 U_1 （量程为 3V，内阻约 $3k\Omega$ ）

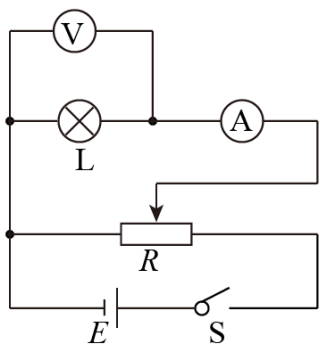
E. 电压表 U_2 （量程为 15V，内阻的 $15k\Omega$ ）

F. 滑动变阻器 R_1 （最大阻值 10Ω ）

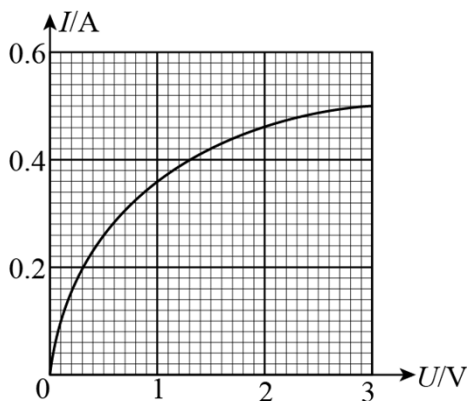
G. 滑动变阻器 R_2 （最大阻值 100Ω ）

H. 开关 S 一个，导线若干

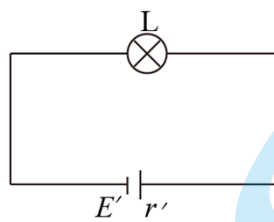
(1) 为了能多测几组数据并能从 0 开始测量，某小组设计电路图如图，则在该电路中，电流表选择 _____，电压表选择 _____，滑动变阻器选择 _____（此三空均选填相应器材前的代号）。



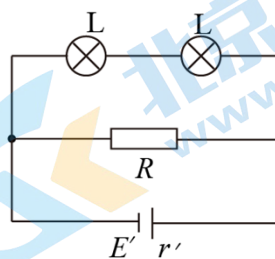
(2) 在按照合理的电路及操作测量后，作出如图 (a) 所示的小灯泡的伏安特性曲线。现将同样规格的小灯泡分别接入如图 (b)、如图 (c) 所示的电路中，已知电源电动势 $E' = 3.0V$ ，电源内阻 $r' = 5\Omega$ ，图 (c) 中的定值电阻 $R = 5\Omega$ ，则图 (b) 中小灯泡的实际功率为 _____ W，图 (c) 中一个小灯泡的实际功率为 _____ W（两个空均保留 2 位有效数字）。



图(a)

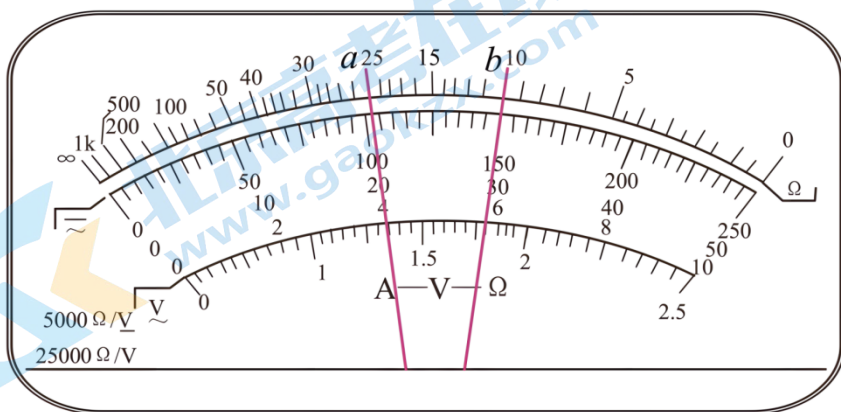


图(b)



图(c)

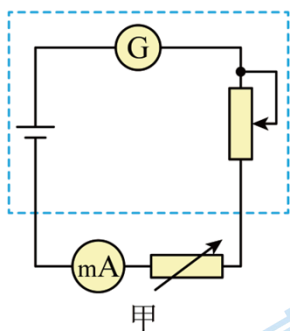
12. 佳佳同学在做“练习使用多用电表”的实验时，进行了如下测量：



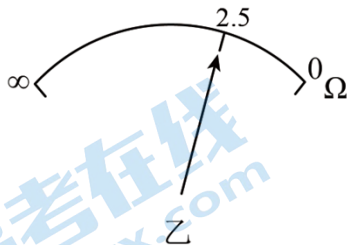
(1) 测量电路的电压时，选用直流 50V 量程，指针位置如图中 a 所示，该电路两电压为_____ V。

(2) 测量电路的电流时，选择开关处在电流“10mA”挡，指针位置如图中 b 所示，被测电流的值为_____ mA。

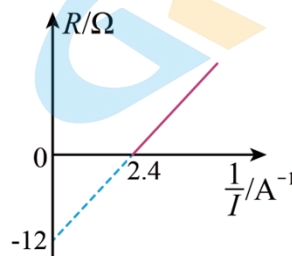
(3) 某欧姆表由于长时间未使用，电源电动势和内阻发生了明显变化，导致无法进行欧姆调零。小佳同学用如图甲所示的电路来研究其内部的电源情况。实验时选择欧姆表“ $\times 1$ ”挡位，已知毫安表的量程为 400mA，内阻约为 1Ω 。



甲



乙



丙

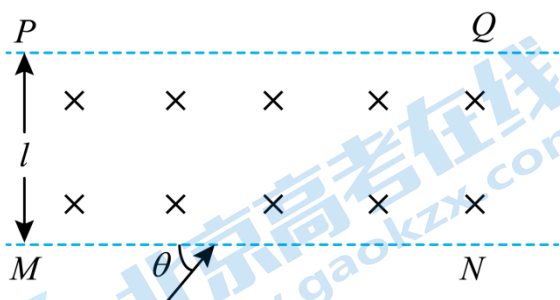
①在电路连接时，要注意毫安表的“-”接线柱要与欧姆表的_____（填“红”或“黑”）表笔相连；

②调节电阻箱的阻值，当毫安表的读数为 400mA 时，欧姆表指针偏转到整个表盘 $\frac{4}{5}$ 位置的 2.5Ω 刻度处，

如图乙所示，则欧姆表表头 G 的量程为_____ mA；

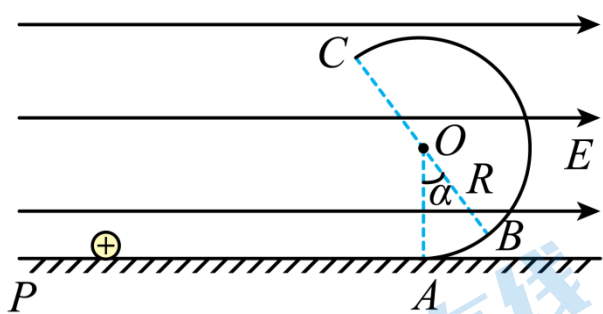
③连续调节电阻箱的阻值，记录多组电阻箱阻值 R 和通过毫安表的电流 I ，做出 $R - \frac{1}{I}$ 图像，如图丙所示，则电源的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V。在不考虑实验偶然误差的情况下，电源电动势的测量值 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“大于”“小于”或“等于”）真实值。

13. 真空区域有宽度为 l 、方向垂直纸面向里的匀强磁场， MN 、 PQ 是磁场的边界。质量为 m 、电荷量大小为 q 的粒子（电性未知，不计重力）以速度 v 沿着与 MN 夹角 θ 为 60° 的方向射入磁场中，刚好没能从 PQ 边界射出磁场。求粒子在磁场中运动的时间。



14. 如图，在竖直平面内，一半径为 R 的光滑圆弧轨道 ABC 与光滑水平轨道 PA 相切于 A 点， BC 为圆弧轨道 ABC 的直径， O 为圆心， OA 和 OB 之间的夹角 $\alpha = 37^\circ$ 。整个装置处于水平向右的匀强电场中。一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的带电小球（可视为质点）可以在圆弧轨道上的 B 点保持静止。现将该带电小球从水平轨道某点静止释放，小球经 A 点沿圆弧轨道 ABC 恰好能通过 C 点。已知重力加速度大小为 g ， $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

- (1) 匀强电场的电场强度 E 的大小；
- (2) 小球经过 C 点时，电场力对小球做功的功率 P ；（结果保留根号）
- (3) 小球在圆弧轨道上运动时对轨道的最大压力的大小。



15. 如图所示，质量均为 m 的物体 B 、 C 分别与轻质弹簧的两端相拴接，将它们放在倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的光滑斜面上，静止时弹簧的形变量为 x_0 。斜面底端有固定挡板 D ，物体 C 靠在挡板 D 上。将质量也为 m 的物体 A 从斜面上的某点由静止释放， A 与 B 相碰。已知重力加速度为 g ，弹簧始终处于弹性限度内，不计空气阻力。

- (1) 求弹簧的劲度系数 k ；

(2) 若 A 与 B 相碰后粘连在一起开始做简谐运动，当 A 与 B 第一次运动到最高点时，C 对挡板 D 的压力恰好为零，求挡板 D 对 C 支持力的最大值；

(3) 若将 A 从另一位置由静止释放，A 与 B 相碰后不粘连，但仍立即一起运动，且当 B 第一次运动到最高点时，C 对挡板 D 的压力也恰好为零。已知 A 与 B 相碰后弹簧第一次恢复原长时 B 的速度大小为 $v = \sqrt{1.5gx_0}$ ，求相碰后 A 第一次运动达到的最高点与开始静止释放点之间的距离。

