

2023—2024 学年度上学期高三年级四调考试

物 理

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

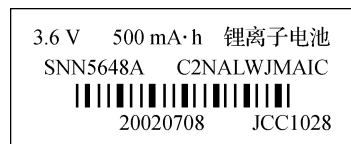
第 I 卷(选择题 共 44 分)

一、选择题:本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

1. 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

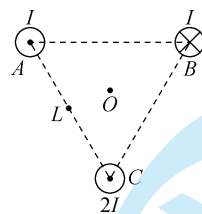
- A. $\frac{F}{8}$ B. $\frac{F}{4}$ C. $\frac{3F}{8}$ D. $\frac{3F}{4}$

2. 如图为一块手机电池的文字说明,下列说法错误的是



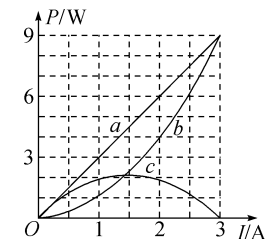
- A. 该电池的容量为 500 mA·h B. 该电池的电动势为 3.6 V
C. 该电池在工作时的电流为 500 mA D. 若电池以 10 mA 的电流工作,可用 50 h

3. 《大国重器》节目介绍的 GIL 输电系统的三相共箱技术。管道内部有三根绝缘超高压输电电缆平行且间距相等,截面图如图所示,上方两根输电电缆 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



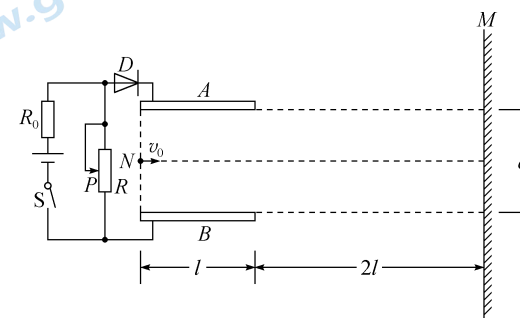
- A. B、C 输电电缆相互吸引
B. 输电电缆 A、B 圆心连线中点处的磁感应强度方向竖直向上
C. 正三角形中心 O 处的磁感应强度方向水平向左
D. 输电电缆 A 所受安培力方向垂直于线缆 A、B 圆心连线向下

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。以下判断错误的是



- A. 直线 a 表示电源的总功率随电流 I 变化的图线
B. 曲线 c 表示电源的输出功率随电流 I 变化的图线
C. 电源的电动势 $E=3$ V,内阻 $r=1 \Omega$
D. 电源的最大输出功率 $P_m=9$ W

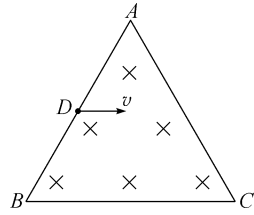
5. 正对着并水平放置的两平行金属板连接在如图所示的电路中,板长为 l ,板间距为 d ,在距离板的右端 $2l$ 处有一竖直放置的光屏 M。D 为理想二极管(即正向电阻为 0,反向电阻无穷大),R 为滑动变阻器, R_0 为定值电阻。将滑片 P 置于滑动变阻器正中间,闭合开关 S,让一带电荷量为 q 、质量为 m 的粒子从两板左端连线的中点 N 以水平速度 v_0 射入板间,粒子未碰到极板,最后垂直打在 M 上。已知重力加速度为 g ,在保持开关 S 闭合的情况下,下列分析或结论正确的是



- A. 粒子在板间运动的过程中与它从板的右端运动到光屏的过程中速度变化量相同
B. 板间电场强度大小为 $\frac{3mg}{q}$
C. 若仅将滑片 P 向下滑动一段后,则粒子不会垂直打在 M 上
D. 若仅将两平行板的间距变大一些,则粒子不会垂直打在 M 上

班级
姓名
得分

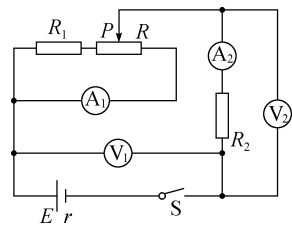
6. 如图所示,边长为 L 的等边三角形 ABC 内有垂直于纸面向里、磁感应强度大小为 B_0 的匀强磁场, D 是 AB 边的中点,一质量为 m 、电荷量为 $-q$ ($q > 0$) 的带电的粒子从 D 点以速度 v 平行于 BC 边方向射入磁场,不考虑带电粒子受到的重力,则下列说法正确的是



- 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

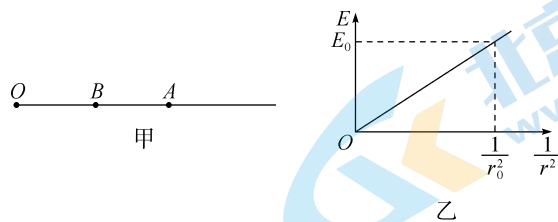
二、选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

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



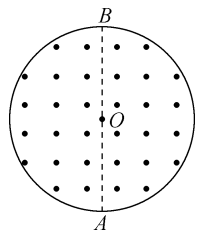
- A. U_1 先变大后变小, I_1 不变
- B. U_1 先变大后变小, I_1 一直变大
- C. $\frac{\Delta U_1}{\Delta I_2}$ 的绝对值和 $\frac{\Delta U_2}{\Delta I_2}$ 的绝对值均不变
- D. U_2 先变大后变小, I_2 一直变小

8. 如图甲所示,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,以向右为正方向建立坐标系,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 的关系图像如图乙所示。现将一个可视为质点、质量为 m 、带电荷量大小为 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



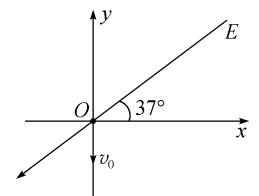
- A. 滑块可能带负电
- B. 滑块与水平面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{E_0 q}{mg}$
- C. 滑块经过 A 点时的速率 $v_A = \sqrt{\frac{E_0 q r_0}{2m}}$
- D. 滑块停止运动时离 O 点的距离为 $2r_0$

9. 如图所示,处于竖直面内半径为 R 的圆形区域磁场,方向垂直于纸面向外,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 $\frac{\sqrt{3}RB}{k}$
- 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° ,现有一质量为 m 的带负电的小球,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,重力加速度为 g , $\sin 37^\circ = 0.6$,则关于带电小球运动过程中的说法正确的是



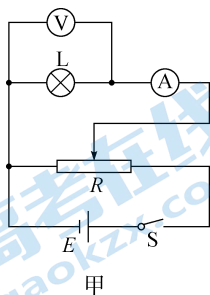
- A. 小球所受电场力的大小为 $\frac{5mg}{3}$
- B. 小球的电势能与重力势能之和一直在减小
- C. 小球的电势能与动能之和一直在减小
- D. 经过 $t = \frac{9v_0}{16g}$ 的时间,小球的机械能达到最小值

第 II 卷(非选择题 共 56 分)

三、非选择题:本题共 5 小题,共 56 分。

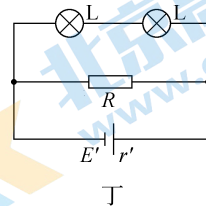
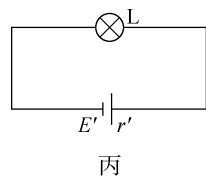
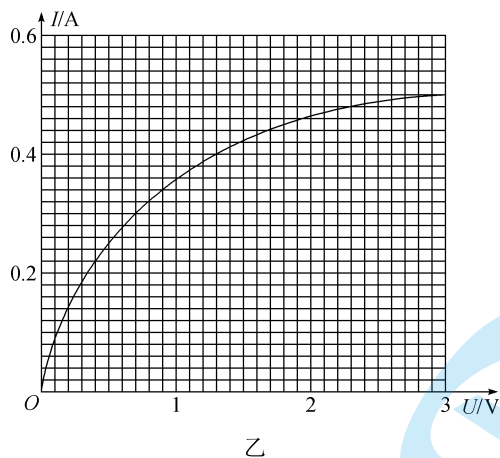
11. (7 分)描绘一个标有“3 V 0.5 A”小灯泡的伏安特性曲线,实验室提供的实验器材有:

- A. 电源 E (电动势为 4 V, 内阻约 1 Ω)
- B. 电流表 A_1 (量程为 0.6 A, 内阻约 0.5 Ω)
- C. 电流表 A_2 (量程为 3 A, 内阻约 0.1 Ω)
- D. 电压表 V_1 (量程为 3 V, 内阻约 3 k Ω)
- E. 电压表 V_2 (量程为 15 V, 内阻约 15 k Ω)
- F. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值 10 Ω)
- G. 滑动变阻器 R_2 (最大阻值 100 Ω)
- H. 开关一个、导线若干

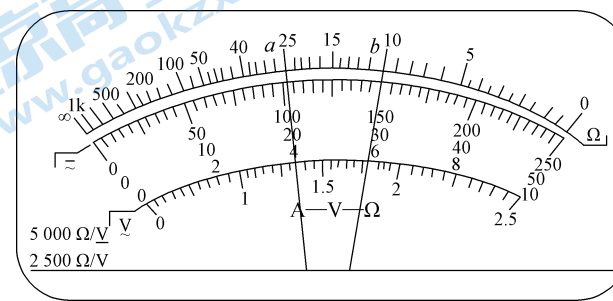


(1)为了多测几组数据并能从零开始测量,某小组设计电路图如图甲所示,则在该电路中,电流表选择_____,电压表选择_____,滑动变阻器选择_____。(均填相应器材前的序号)

(2)在按照合理的电路及操作测量后,作出如图乙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丙、如图丁所示的电路中,已知电源电动势 $E' = 3.0$ V,电源内阻 $r' = 5$ Ω ,图丁中的定值电阻 $R = 5$ Ω 。则图丙中小灯泡的实际功率为_____ W;图丁中一个灯泡的实际功率为_____ W。(结果均保留 2 位有效数字)



12. (9 分)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:

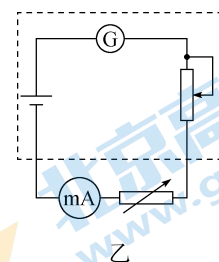


甲

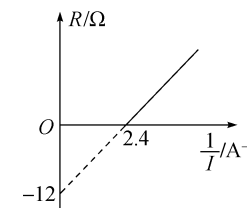
(1)测量电路的电压时,选用直流 50 V 量程,指针位置如图甲中 a 所示,该电路两端电压为_____ V。

(2)测量电路的电流时,选择开关处在电流“10 mA”挡,指针位置如图甲中 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。小佳同学用如图乙所示的电路来研究其内部的电源情况。实验时选择欧姆表挡位“ $\times 1$ ”挡,已知毫安表的量程为 400 mA,内阻约为 1 Ω 。



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 400 mA 时,欧姆表指针偏转到整个表盘 $\frac{4}{5}$ 位置的 2.5 Ω 刻度处,如图丙所示,则欧姆表表头 G 的量程为_____ mA;

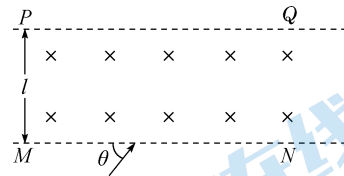
③连续调节电阻箱的阻值,记录多组电阻箱阻值 R 和通过毫安表的电流 I ,作出 $R - \frac{1}{I}$ 图像,如图丁所示,则电源的电动势 $E =$ _____ V。在不考虑实验偶然误差的情况下,电源电动势的测量值_____ (填“大于”“小于”或“等于”)真实值。

班级

姓名

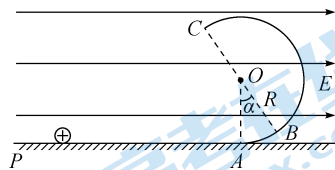
得分

13. (10分)如图所示,真空区域有宽度为 l 、方向垂直于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. (14分)如图所示,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. (16分)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。

