

广东实验中学 2025—2026 学年（上）高二级中段模块考试

物 理

命题：白云高二物理组

审定：物理科组

校对：荔湾高二物理组

本试卷分选择题和非选择题两部分，共 6 页，满分 100 分，考试用时 75 分钟。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名、考号填写在答题卷上。
2. 选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卷上对应题目的答案标号涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案；不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卷各题目指定区域内的相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答的答案无效。
4. 考生必须保持答题卡的整洁，考试结束后，将答题卷收回。

第一部分选择题（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. 在物理学的探索和发现过程中，物理过程和研究方法与物理知识一起构建起了物理这门科学。

以下叙述中正确的是（ ）

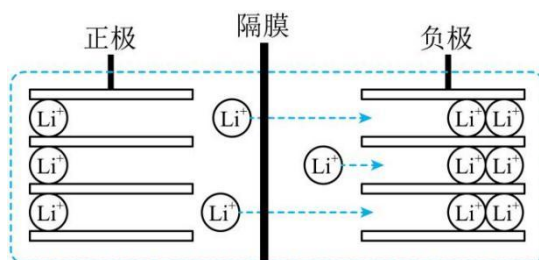
- A. 点电荷和元电荷都是理想化模型，实际并不存在
- B. 库仑定律是一条实验定律，计算任意两个带电体间的相互作用力，都可以使用公式

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \text{ 进行计算}$$

C. 摩擦起电的实质是电荷的创生

D. 电场强度 $E = \frac{F}{q}$ 与电势 $\varphi = \frac{E_p}{q}$ 都采用了比值定义法

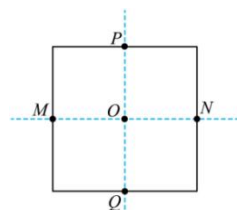
2. 充电锂离子电池主要依靠锂离子（ Li^+ ）在正极和负极之间移动来工作，如图为锂电池的内部结构。充电过程中锂离子（ Li^+ ）从电池正极脱嵌，通过隔膜嵌入负极材料的微孔中。已知该锂电池的电动势为 3.7V，则（ ）



- A. 锂电池储存的能量可以用 $\text{mA}\cdot\text{h}$ 作单位
- B. 图示过程中，锂电池内部电流由负极流向正极
- C. 放电时，电源内部每搬运一个 Li^+ 非静电力做功 3.7 eV
- D. 放电时，该电池在单位时间内，一定将 3.7 J 的其他形式的能转化为电能

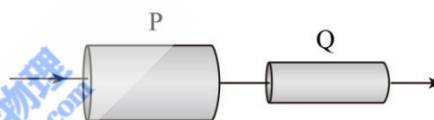
3. 如图所示， M 、 P 、 N 、 Q 是纸面内一个正方形四条边上的中点， M 、 N 两点连线与 P 、 Q 两点连线交于 O 点，在 O 处固定一个正点电荷，现在施加一方向平行于纸面的匀强电场后， P 点的电场强度变为 0 ，则加匀强电场后，下列说法正确的是 ()

- A. Q 点的电场强度也为 0
- B. M 、 N 两点的电场强度相同
- C. M 点的电场强度大于 N 点的电场强度
- D. M 、 N 两点的电场强度方向相互垂直



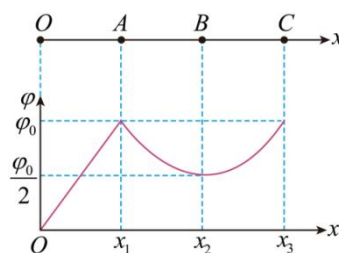
4. 两根材料和长度相同、横截面半径之比为 $2:1$ 的均匀圆柱状金属电阻 P 、 Q 按如图所示的方式接入电路。当电路中通入恒定电流时，不考虑温度变化， P 、 Q 的 ()

- A. 电阻率之比为 $1:4$
- B. 内部的场强之比为 $1:4$
- C. 两端的电压之比为 $4:1$
- D. 内部自由电子定向移动的平均速率之比为 $1:2$

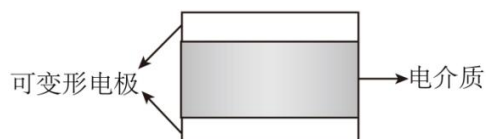


5. 沿电场线所在直线建立如图所示 ox 轴， x 轴上各点电势 φ 随 x 的变化规律如图所示，坐标原点 O 电势为零。一带负电的粒子，电量为 $-2e$ ，从 O 点由静止释放，仅在电场力作用下运动，下列说法正确的是 ()

- A. 粒子到达 B 点时动能为 $e\varphi_0$
- B. 粒子从 O 运动到 C ，加速度方向不变，大小变化
- C. $0-x_1$ 和 x_2-x_3 区间内，电场方向相反
- D. 粒子在 x_1-x_3 区间内，电势能最小值为 $e\varphi_0$



6. 可拉伸电容器在智能穿戴等柔性电子产品中应用广泛，其核心结构由很薄的可变形电极和离子凝胶电介质组成，如图所示。电容器带电时，可以认为电介质内部为匀强电场。现将电容器充电后与电源断开，缓慢左右绝缘拉伸电容器，使电极正对面积 S 变大，电介质的厚度 d 变小，其体积 $V = Sd$ 保持不变。该拉伸过程中，下列判断正确的是 ()



- A. 电容器的电荷量变大
- B. 电容器两电极间电压变大
- C. 电容器的电容与 d 成反比
- D. 电容器中的电场强度与 d 成正比

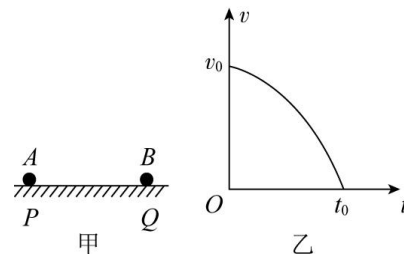
7. 如图甲, A , B 为两个带电小球, A 固定在光滑绝缘水平面上 P 点, 初始时刻 B 在 A 右侧 Q 点处, 此时 B 所受库仑力大小为 F , 现给 B 一沿着 PQ 连线方向、大小为 v_0 的初速度, 开始一段时间内 B 运动的 $v-t$ 图象如图乙, 若两小球均可视为点电荷, 带电量始终不变。则()

A. 两小球带异号电荷

B. B 的速度大小为 $\frac{v_0}{2}$ 时, B 运动的时间小于 $\frac{t_0}{2}$

C. $0 \sim t_0$ 时间内 A 、 B 组成的系统电势能增加量为 $\frac{1}{2}mv_0^2$

D. $\frac{t_0}{2}$ 时刻, B 所受电场力大小可能等于 $4F$



二. 多项选择题 (共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。选对但不全的得 3 分, 有选错或不答的得 0 分)

8. 如图所示是滚筒式静电分选器, 由料斗 A , 导板 B , 导体滚筒 C , 刮板 D , 料槽 E 、 F 和放电针 G 等部件组成。 C 和 G 分别接于直流高压电源的正、负极, 并令 C 接地。电源电压很高, 足以使放电针 G 附近的空气发生电离而产生大量离子, 电子会吸附在粉粒表面。现有导电性能不同的两种物质粉粒 a 、 b 的混合物从料斗 A 下落, 沿导板 B 到达转动着的滚筒 C , 粉粒 a 具有良好的导电性, 粉粒 b 具有良好的绝缘性。则

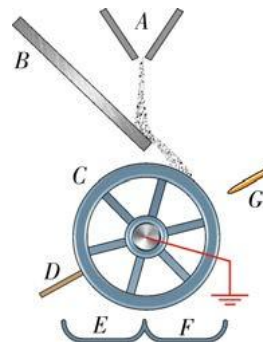
下列说法正确的是()

A. 刮板 D 的作用是把吸附在导体滚筒 C 上的粉粒 a 刮下来

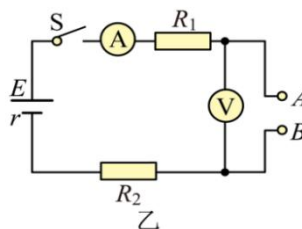
B. 粉粒 a 会落入 F 料槽中

C. 粉粒 b 会落入 F 料槽中

D. 落入 F 料槽中的粉粒离开导体滚筒 C 下落过程中电场力对其做正功



9. 如图甲所示是用来测量脂肪积累程度的仪器, 其原理是根据人体电阻的大小来判断脂肪所占比例 (体液中 含有钠离子、钾离子等, 而脂肪不容易导电, 脂肪含量越高电阻越大), 模拟电路图如图乙所示。测量时, 闭合开关, 测试者分握两手柄 A 、 B 进行测量。则体型相近的两测量者相比()



A. 脂肪含量低者对应的电压表示数较小, 电流表示数较大

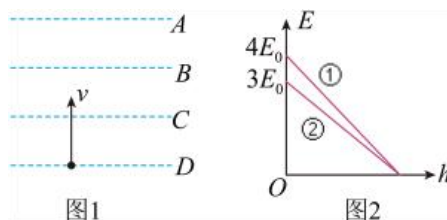
B. 脂肪含量低者对应的电源输出功率较小

C. 脂肪含量高者对应的电源内阻消耗功率较小

D. 脂肪含量高者电压表示数的变化量与电流表示数的变化量的比值的绝对值大

10. 如图 1 所示, A、B、C、D 为匀强电场中的等势面, 相邻两等势面间距均为 d , 且等势面与水平面平行。电量为 q 、质量为 m 的带正电小球由等势面 D 竖直向上抛出, 恰能到达等势面 A, 该过程中小球的动能和机械能随上升高度 h 的变化关系如图 2 中两条图线所示, E_0 为已知量, 重力加速度为 g , 不计空气阻力, 则下列说法正确的是 ()

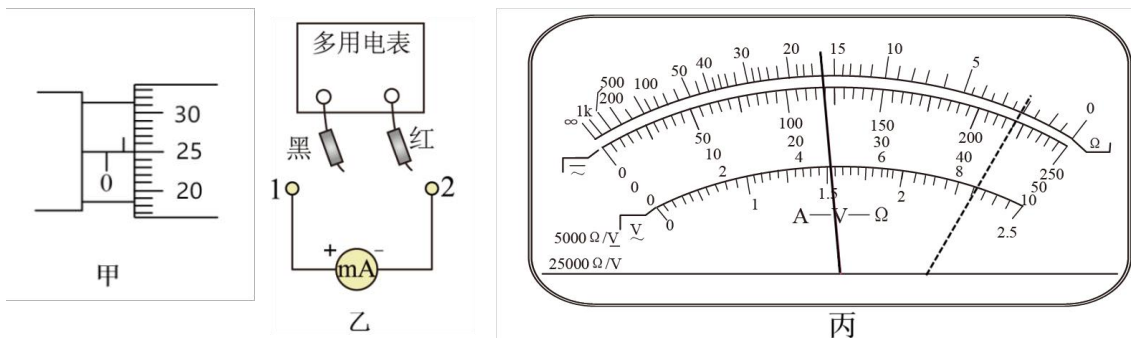
- A. 图线①为机械能随上升高度 h 的变化关系
- B. 电场强度方向竖直向下
- C. 小球上升过程中加速度大小为 $4g$
- D. 电场强度大小为 $\frac{E_0}{qd}$



第二部分非选择题 (54 分)

三. 实验题 (共 2 小题, 共 16 分)

11. (8 分) (1) 图甲中螺旋测微器读数为 _____ mm。

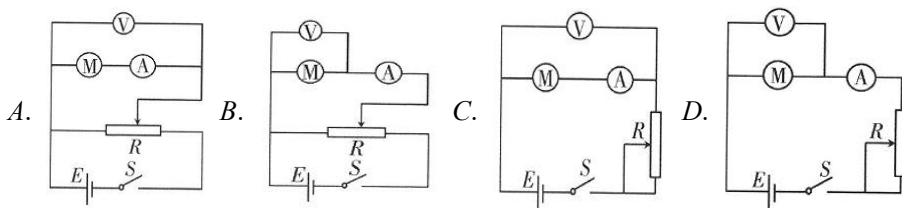


(2) 某小组想把一量程为 2mA 、内阻未知的毫安表改成量程为 3V 的电压表, 先用多用电表测量此毫安表的内阻, 进行了如下操作:

- ① 将多用电表挡位调到电阻挡 “ $\times 100$ ”, 再将红表笔和黑表笔短接, 调零点;
- ② 将图乙中多用电表的红表笔和 _____ (填 “1” 或 “2”) 端相连, 黑表笔连接另一端;
- ③ 测量电阻时发现多用电表指针指示如图丙虚线所示, 需要将多用电表挡位调到电阻 _____ (填 “ $\times 10$ ” 或 “ $\times 1000$ ”) 挡。
- ④ 将红表笔和黑表笔短接, 调零点;
- ⑤ 再次测量时, 多用电表指针指示的位置如图丙实线所示, 由此可知, 需将该毫安表和阻值为 _____ Ω 的定值电阻串联, 即可改成量程为 3V 的电压表。

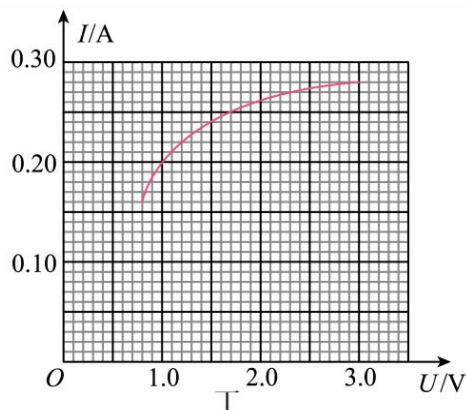
12. (8 分) 某学习小组为了研究一个额定电压为 3V 、额定功率 0.8W , 内阻恒定约为几欧姆的小型直流电动机的伏安特性曲线, 除开关和导线外, 还有如下实验器材: 电源 (电动势约为 3.6V 、内阻约为 1Ω), 电流表 A (量程 300mA , 内阻约为 0.5Ω), 电压表 V (量程 3V , 内阻约 $3\text{k}\Omega$), 滑动变阻器 $R_1(0\sim 10\Omega)$ 、 $R_2(0\sim 100\Omega)$ 。

(1)为尽可能获得多组数据,并方便调节,滑动变阻器应选择_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”),
测量实验电路图应选_____ (填选项符号);



(2)该小组按设计电路进行实验,实验中得到电流表的示数 I 和电压表的示数 U 数据如下表所示。图丁中已画出部分 $I-U$ 关系曲线,请将图线剩余部分(U 的取值在 $0.24V \sim 0.80V$ 之间)补画出来。

U/V	0.24	0.35	0.48	0.61	0.71	0.80	0.81	1.00	1.19	1.50	2.00	3.00
I/A	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.20	0.16	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28



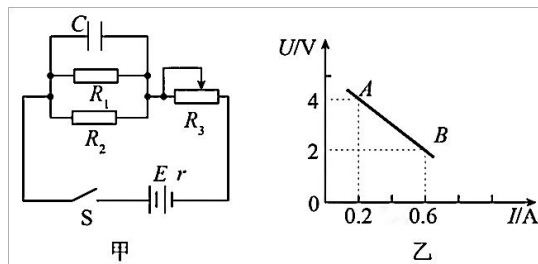
(3)根据实验得到的 $I-U$ 关系曲线,当电流为 $0.25A$ 时,电动机的输出功率约为_____ W。(结果均保留2位有效数字)

四、计算题(共3小题,共38分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。

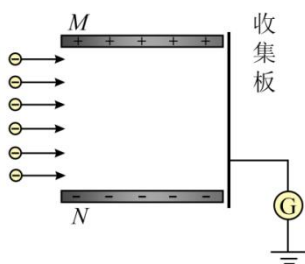
只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位)

13.(10分)在图甲电路中, R_1 、 R_2 为定值电阻, $R_1 = 4\Omega$ 、 $R_2 = 12\Omega$ 、 R_3 是阻值未知的滑动变阻器,C是容值为 $80\mu F$ 的电容器。闭合开关,当滑片 P 从一端慢慢滑到另一端时,测得电源的路端电压随干路中电流变化的图线如图乙所示,图线上 A 、 B 两点的横坐标与纵坐标已标出。求:

- (1)电源的电动势和内阻;
- (2)电容器所带电荷量的最大值;
- (3)坐标 A 点对应的滑动变阻器的阻值。



14. (11分) 某工厂利用如图所示装置收集带电油雾。两平行金属板MN加电压($U_{MN} \geq 0$)后其间产生竖直向下的匀强电场, 距离MN较近处有一足够长的收集板, 收集板接地, 带电油雾颗粒打到收集板上后其上电荷可以经接地导线进入大地, 并形成电流。大量带负电的均匀分布的油雾颗粒, 在金属板MN的入口处, 持续以平行于两金属板的初速度 $v_0 = 2m/s$ 垂直进入电场, 后穿过电场达到收集板上。已知每个油雾颗粒质量 $m = 5 \times 10^{-6} kg$, 带电量 $-q = -2 \times 10^{-8} C$, 两板间距及板长均为 $d = 20cm$, 不计空气阻力和电荷间相互作用, 不考虑平行板的边缘效应, 重力加速度 $g = 10m/s^2$ 。求:



- (1) 当两板间电压 $U_{MN} = U_1$ 时, 收集板的收集效率 $\eta = 100\%$ (即油雾颗粒全部到达收集板上), 求 U_1 ;
- (2) 若每秒内射入 $n = 1 \times 10^8$ 个带电油雾颗粒, $U_{MN} = \frac{1}{2}U_1$, 求电流表中电流 I 。

15. (17分) 如图所示, 在足够长的光滑绝缘水平面上, 长为 $2d$ 的绝缘轻质细杆两端分别连接质量均为 m 的带电小球甲和乙, 甲球带电荷量为 $+q$ ($q > 0$), 乙球带电荷量为 $-3q$ (均可视为质点, 不考虑两者间相互作用的库仑力)。现让甲处于矩形有界匀强电场 $ABCD$ 内, 已知虚线 AB 恰好与细杆的中垂线重合, AB 和 CD 的距离为 $3d$, 匀强电场的场强大小为 E , 方向水平向左。 $t=0$ 时刻, 由静止释放甲、乙连接体, 求:

- (1) 甲、乙连接体在运动过程中的速度的最大值;
- (2) 甲、乙连接体运动的过程中, 乙球电势能增加量的最大值;
- (3) 求释放后, 甲、乙连接体速度为零的时刻。

