

物理试题

(满分: 100 分 考试时间: 75 分钟)

注意:

1. 在本试卷上作答无效, 应在答题卡各题指定的答题区域内作答。
2. 本试卷分第 I 卷 (选择题) 和第 II 卷 (非选择题), 共 6 页。

第 I 卷 (选择题 共 40 分)

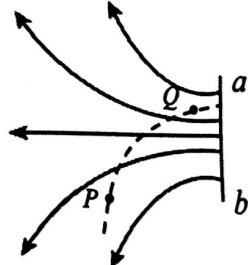
一、单项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求, 选对得 4 分, 选错得 0 分。

1. 某智能百叶窗的叶片上贴有太阳能板, 在光照时发电, 给电动机供电以调节百叶窗的开合。该过程能量转化的顺序是

- A. 光能→电能→机械能
- B. 光能→机械能→电能
- C. 电能→机械能→光能
- D. 机械能→电能→光能

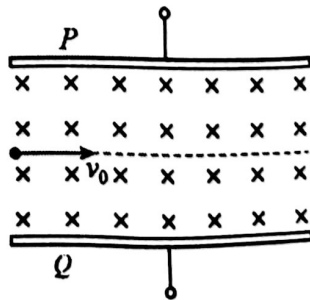
2. 某除尘器模型的集尘板是很长的条形金属板, 如图所示, 直线 ab 为该集尘板的截面图, 带箭头的实线为电场线, 虚线为带电粉尘的运动轨迹, P 、 Q 为运动轨迹上的两点, 则

- A. 带电粉尘带正电
- B. P 点电场强度大于 Q 点电场强度
- C. 带电粉尘在 P 点的加速度小于 Q 点的加速度
- D. 带电粉尘在 P 点的速度大于 Q 点的速度

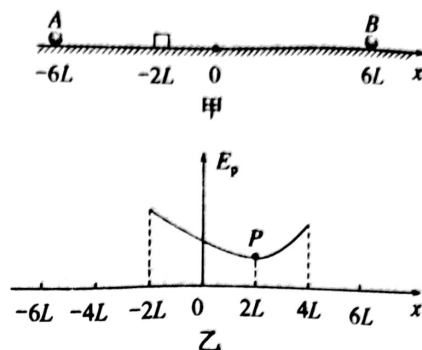


3. 速度选择器简化模型如图所示, 两极板 P 、 Q 之间的距离为 d , 极板间所加电压为 U , 两极板间有一方向垂直纸面向里的匀强磁场。一质子以速度 v_0 从左侧沿两板中心线进入板间区域, 恰好沿直线运动, 不计质子重力。下列说法正确的是

- A. P 极板接电源的负极
- B. 匀强磁场的磁感应强度大小为 $\frac{U}{dv_0}$
- C. 若仅将质子换成电子, 则不能沿直线运动
- D. 若质子以速度 v_0 从右侧沿中心线射入, 仍能做匀速直线运动



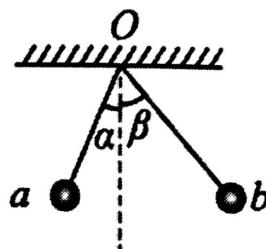
4. 如图甲, 粗糙绝缘的水平地面上, 电荷量为 Q_A 、 Q_B 的两个小球 (可视为点电荷) 分别固定于相距 $12L$ 的 A 、 B 两处。一质量为 m 、电荷量为 q 的带负电小滑块 (可视为质点) 从 $x = -2L$ 处由静止释放, 沿 x 轴正方向运动, 在 $x = 4L$ 处开始反向运动。滑块与地面间的动摩擦因数为 μ , 滑块在不同位置所具有的电势能 E_p 如图乙所示, P 点是图线最低点, 重力加速度为 g 。下列说法正确的是



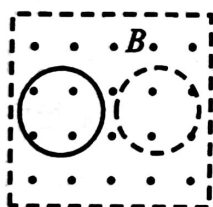
- A. 两固定点电荷均为正电荷
B. $x = 2L$ 处电势最低
C. $Q_A = 2Q_B$
D. 从 $x = -2L$ 到 $x = 4L$, 电势升高 $\frac{6\mu mg}{q}$

二、双项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

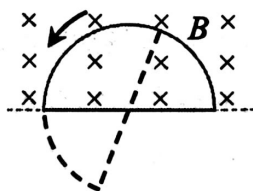
5. 如图所示, 两绝缘细线分别系带电小球 a 、 b , 悬挂于 O 点, 静止时两球处于同一水平线, 细线与竖直方向的夹角分别为 α 、 β , 且 $\alpha < \beta$, a 球的电荷量大于 b 球的电荷量。则



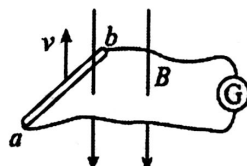
- A. 两球带异种电荷
B. a 球的质量大于 b 球的质量
C. a 球受到的静电力等于 b 球受到的静电力
D. a 球受到的静电力小于 b 球受到的静电力
6. 下列过程中能产生感应电流的是



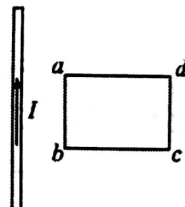
甲



乙

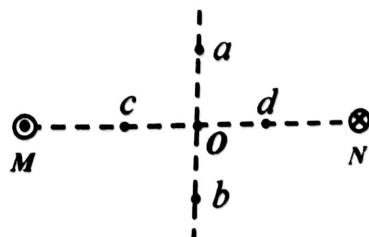


丙



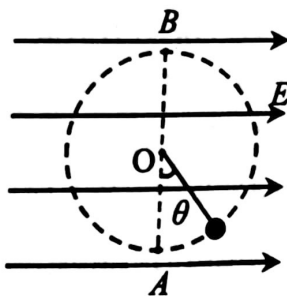
丁

- A. 甲图, 匀强磁场中的圆形线圈从实线位置向右平移到虚线位置
B. 乙图, 半圆形线圈从实线位置逆时针旋转到虚线位置
C. 丙图, 导体棒 ab 沿磁感线方向向上平移一小段距离
D. 丁图, 通电直导线旁的导线框 $abcd$ 垂直纸面向纸内平移
7. 如图所示, 两根互相平行的长直导线过纸面上的 M 、 N 两点, 且与纸面垂直, 导线中通有大小相等、方向相反的电流。 c 、 O 、 d 在 M 、 N 的连线上, O 为 MN 的中点, a 、 b 位于 MN 的中垂线上, 且 a 、 b 、 c 、 d 到 O 点的距离均相等。下列说法正确的是



- A. O 点处的磁感应强度为零
B. a 、 c 两点处的磁感应强度方向不同
C. c 、 d 两点处的磁感应强度大小相等, 方向相同
D. a 、 b 两点处的磁感应强度大小相等, 方向相同

8. 如图所示,在竖直平面内有足够宽的匀强电场,场强 $E=1.5 \times 10^3 \text{ N/C}$,方向水平向右。一根长 $L=0.5\text{m}$ 的绝缘细线,一端固定在 O 点,另一端系一质量 $m=0.1\text{kg}$ 的带电小球,静止时悬线与竖直方向的夹角 $\theta=37^\circ$ 。若小球获得垂直于绳子斜向上的初速度后,恰能绕 O 点在竖直平面内做完整的圆周运动, A 、 B 为圆的竖直直径。取小球静止时的位置为零电势点, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。则

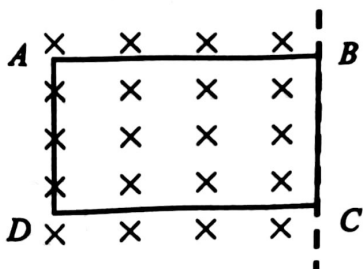


- A. 小球的电荷量 $q=5 \times 10^{-4} \text{ C}$
 B. 绳子的最大拉力大小为 6.25N
 C. 若小球经过 B 点时绳子断开,则之后小球的最小动能为 0.28J
 D. 若小球经过 B 点时绳子断开,则之后小球的最大电势能为 0.60J

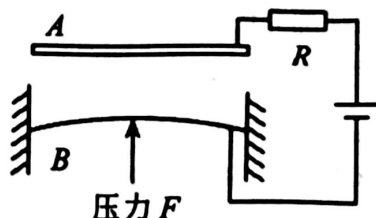
第Ⅱ卷(非选择题 共60分)

三、非选择题:共60分。考生根据要求作答。

9. 如图所示,虚线左侧有磁感应强度大小为 0.2T 的匀强磁场,矩形线圈 $ABCD$ 与磁场方向垂直,面积为 0.4m^2 , BC 边恰好与磁场边界重合,则穿过线圈的磁通量为 _____ Wb 。若将线圈向右平移 $\frac{1}{4}$,则穿过线圈的磁通量减少了 _____ Wb 。

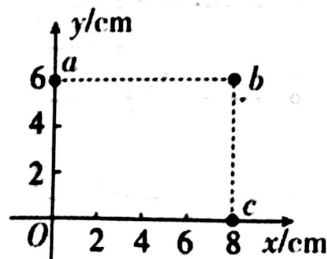


第9题

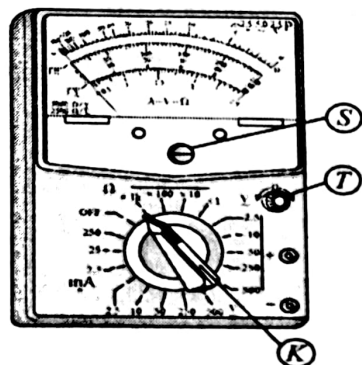


第10题

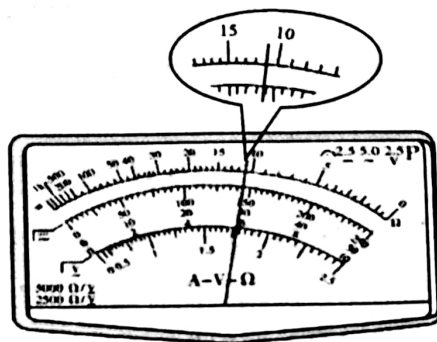
10. 在生产生活中,电容器的应用十分广泛。利用电容器可监测压力的变化,如图所示,固定极板 A 和可动极板 B 组成一个可变电容器。极板 B 两端固定,施加压力 F 使它发生形变,从而改变电容器的电容。当 F 增大时,电容器的电容将 _____ (填“增大”或“减小”),电容器将 _____ (填“充电”或“放电”),通过电阻 R 的电流方向 _____ (填“向左”或“向右”)。
11. 一匀强电场的方向平行于 xOy 平面,平面内 a 、 b 、 c 三点的位置如图所示,电势分别为 10V 、 23V 、 15V ,则坐标原点 O 处的电势为 _____ V 。电子从 a 点运动到 b 点的过程中,电场力做功为 _____ eV ,电势能 _____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。



12. 图甲为多用电表示意图, 其中 K 、 S 、 T 为三个可调节的部件, 某同学用它测量一阻值约为 $100\ \Omega$ 的电阻, 操作步骤如下:
- (1) 调节机械调零旋钮, 使电表指针指在左边零刻度处;
 - (2) 将选择开关旋至欧姆挡的_____ (填 “ $\times 10$ ” 或 “ $\times 100$ ”) 位置;
 - (3) 将红、黑表笔短接, 调节可调部件_____ (填 “ K ”、“ S ” 或 “ T ”), 使电表指针指在_____ (填 “左” 或 “右”) 端电阻零刻度处;
 - (4) 将两表笔分别与待测电阻两端相接, 电表指针指在如图乙所示位置, 则该待测电阻的阻值为_____ Ω 。



甲



乙

13. 某学习小组进行“测定金属的电阻率”实验, 所用测量仪器均已校准, 待测金属丝接入电路部分的长度为 50 cm 。

(1) 用螺旋测微器测量金属丝的直径, 其中某一次测量结果如图甲所示, 其读数为_____ mm 。

(2) 用伏安法测金属丝的电阻 R_x 。实验所用器材如下:

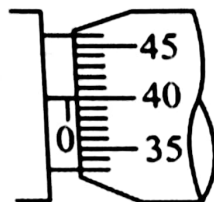
电池组 (电动势 3 V , 内阻约 $1\ \Omega$);

电流表 A (内阻约 $0.1\ \Omega$); 电压表 V (内阻约 $3\text{ k}\Omega$);

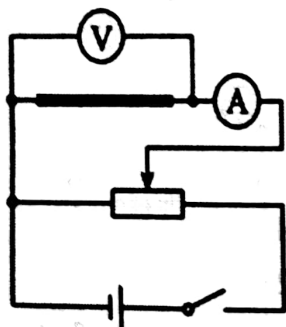
滑动变阻器 R ($0\sim 10\ \Omega$, 额定电流 2 A);

开关、导线若干。

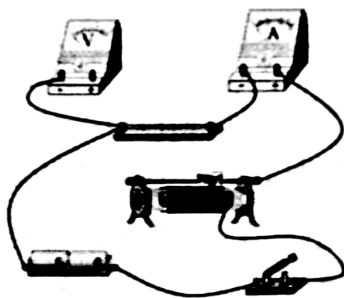
利用以上器材按图乙正确连接好电路, 请将图丙的实物图连接完整。



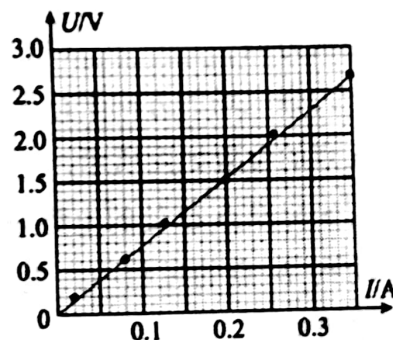
甲



乙



丙



丁

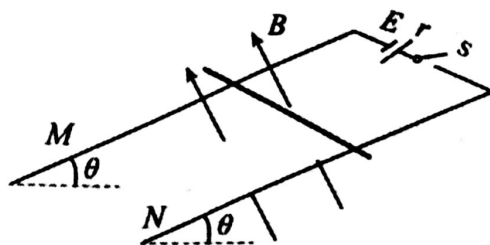
(3) 测出多组数据，描绘出 $U-I$ 图线如图丁所示。由图线得到金属丝的阻值

$R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ (结果保留两位有效数字)。

(4) 由以上数据可估算出金属丝的电阻率为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega \cdot m$ (结果保留两位有效数字)。

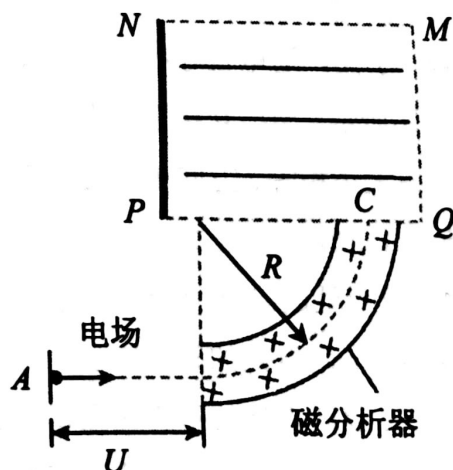
14. 倾角 $\theta = 37^\circ$ 的光滑金属导轨 M 、 N 的上端接入一电动势 $E = 6V$ 、内阻 $r = 0.5 \Omega$ 的电源，导轨间距 $L = 1m$ ，导轨周围存在垂直于导轨平面向上的匀强磁场，导轨电阻不计。将一个质量 $m = 0.03kg$ ，电阻 $R = 5.5 \Omega$ 的金属棒水平放置在导轨上，当闭合开关 S 后，金属棒恰好静止在导轨上，如图所示。重力加速度 g 取 $10 m/s^2$ 。(已知 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$) 求：

- (1) 通过金属棒的电流 I ；
- (2) 匀强磁场的磁感应强度 B ；
- (3) 若仅将匀强磁场方向变为垂直于导轨平面向下，此时金属棒的加速度大小 a 。



15. 离子注入是芯片制造中的一道重要工序，其简化模型如图所示。质量为 m 、电荷量为 q 的离子从 A 处由静止释放，经电压为 U 的电场加速后，沿图中圆弧虚线通过磁分析器，从 C 点垂直 PQ 进入水平方向的矩形 $MNPQ$ 匀强电场中，最后恰好打在 N 点， $NP = PC = d$ 。已知磁分析器截面是四分之一圆环，内部为磁感应强度大小为 B 的匀强磁场，方向垂直纸面向里。整个装置处于真空中，离子重力不计。求：

- (1) 离子刚进入磁场时的速度大小 v ；
- (2) 离子在磁分析器中运动的轨迹半径 R 和时间 t ；
- (3) 矩形区域内匀强电场的场强 E 。



16. 如图所示, 水平地面上放置一足够长、质量 $M = 2\text{kg}$ 的绝缘长木板, 长木板与水平地面间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.1$ 。质量 $m = 1\text{kg}$ 、带电量 $q = +1 \times 10^{-5}\text{C}$ 的小物块 (视为质点) 静止在长木板上, 小物块与长木板间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.4$ 。在距小物块 $L_1 = 4\text{m}$ 的虚线右侧存在宽度 $L_2 = 12.75\text{m}$ 的匀强电场 E_1 , 方向水平向右, 匀强电场 E_1 右侧存在宽度 $L_3 = 13\text{m}$ 的匀强电场, 其场强大小 $E_2 = 1 \times 10^6\text{N/C}$, 方向竖直向上。现对长木板施加一水平向右 $F = 9\text{N}$ 的恒力, 使物块穿过右侧两电场区域。已知物块进入电场 E_1 前和长木板保持相对静止, 进入电场 E_1 后与长木板发生了相对运动, 穿过电场 E_1 的过程中, 小物块的电势能减少了 127.5J 。重力加速度 g 取 10m/s^2 , 求:

- (1) 小物块进入电场 E_1 前的加速度大小 a_1 ;
- (2) 小物块离开电场 E_1 时的速度大小 v_2 ;
- (3) 小物块从进入电场 E_1 到离开电场 E_2 所用的时间 t ;
- (4) 从开始到最终小物块与长木板共速的整个过程中, 小物块与长木板间因摩擦产生的热量 Q 。

