

- C. 线圈中的电流方向发生改变时，指针偏转方向不变
 D. 运输过程中把电表正负接线柱用导线相连可减缓表针摆动幅度

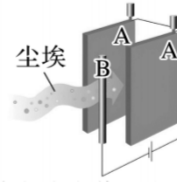
4. 下列说法正确的是()



甲



乙



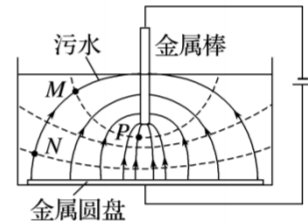
丙



丁

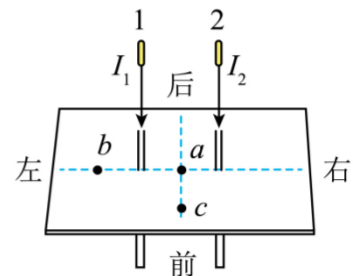
- A. 甲图中避雷针的原理是静电屏蔽
 B. 乙图中高压输电线上方两条导线是为了防止尖端放电
 C. 丙图中静电除尘装置中，尘埃被吸附在中间的负极上
 D. 丁图中煤矿里工作人员要防止静电的产生和积累，因为静电火花会导致瓦斯爆炸
5. 污水中的污泥絮体经处理后带负电，可利用电泳技术对其进行沉淀去污，基本原理如图所示。涂有绝缘层的金属圆盘和金属棒分别接电源正、负极，金属圆盘置于底部，金属棒插入污水中，形成如图所示的电场分布，其中实线为电场线，虚线为等势面。 M 点和 N 点在同一电场线上， M 点和 P 点在同一等势面上。下列说法正确的有()

- A. M 点的电势比 N 点的高
 B. N 点的电场强度比 P 点的大
 C. 污泥絮体从 M 点移到 N 点，电场力对其做正功
 D. 污泥絮体在 N 点的电势能比其在 P 点的大



6. 如图所示，两根平行长直导线1和2垂直穿过水平桌面，导线中均通有方向竖直向下的电流 I_1 和 I_2 ，且 $I_1 > I_2$ 。 a 、 b 、 c 三点处于水平桌面内，其中 a 点位于两根导线的正中间， b 点位于导线1的左侧， c 点位于 a 点的正前方。不考虑地磁场的影响，则()

- A. a 点处的磁感应强度大小为0
 B. b 点处的磁感应强度方向垂直于 ab 连线向后
 C. c 点处的磁感应强度方向垂直于 ac 连线向左
 D. 两根导线受到的安培力大小关系为 $F_1 : F_2 = I_1 : I_2$



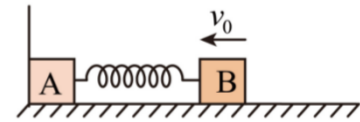
7. 智能手机耗电量大，移动充电宝应运而生，它是能直接为移动设备充电的储能装置，但使用不当可能会造成过充、短路等安全隐患，出于安全原因，中国民航总局规定当单块移动电源的额定能量值不超过“ $100\text{W}\cdot\text{h}$ ”才可在乘机时随身携带。某

一款移动充电宝，其参数见右表，（充电宝的转换率是指充电宝放电总量占充电宝容量的比值）下列说法正确的是（ ）

- A. 该充电宝电荷量从零到完全充满所用时间为 4.8 小时
- B. $\text{mA}\cdot\text{h}$ 是能量的单位
- C. 该充电宝能带上飞机
- D. 该移动电源在充满电的情况下，能为一个“10W，5V”的 USB 风扇供电时长为 5 小时

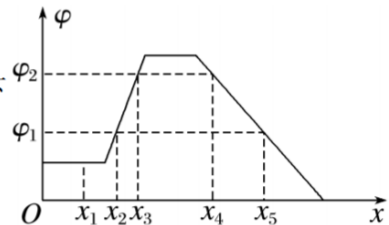
输入	DC 5V - 2.0A
输出	DC 5V - 2.1A
容量	10000mA·h
转换率	>85%

8. 用轻质弹簧连接的质量均为 m 的 A、B 两物体，静止在光滑的水平地面上，弹簧处于原长，A 的左端靠在竖直墙壁上，现让 B 突然获得一个水平向左的速度 v_0 ，规定水平向左为正方向，下列说法正确的是（ ）



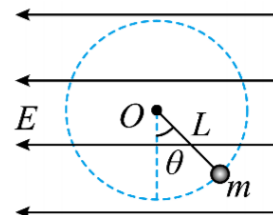
- A. 弹簧从压缩量最大到第一次恢复到原长的过程中，A、B 和弹簧组成的系统动量守恒
- B. 弹簧从压缩量最大到第一次恢复到原长的过程中，A、B 和弹簧组成的系统机械能不守恒
- C. 从 B 获得速度到 A 刚要离开墙壁，弹簧对 B 做的功为 $\frac{1}{2}mv_0^2$
- D. 从 B 获得速度到 A 刚要离开墙壁，弹簧对 B 的冲量为 $-2mv_0$

9. 假设某空间有一静电场的电势 φ 随 x 变化情况如图所示，且带电粒子的运动只考虑受静电力，根据图中信息可以确定下列说法中正确的是（ ）



- A. 从 x_2 到 x_3 ，电场强度的大小均匀增加
- B. 正电荷沿 x 轴从 O 运动到 x_1 的过程中，做匀加速直线运动
- C. 负电荷沿 x 轴从 x_4 移到 x_5 的过程中，静电力做正功，电势能减小
- D. x_2 处电场强度大小为 E_2 ， x_4 处电场强度大小为 E_4 ，则 $E_2 > E_4$

10. 如图所示，在竖直平面内有水平向左的匀强电场，在匀强电场中有一根长为 L 的绝缘细线，细线一端固定在 O 点，另一端系一质量为 m 的带电小球。小球静止时细线与竖直方向成 θ 角，此时让小球获得初速度且恰能绕 O 点在竖直平面内沿逆时针方向做圆周运动，重力加速度为 g 。下列说法正确的是（ ）

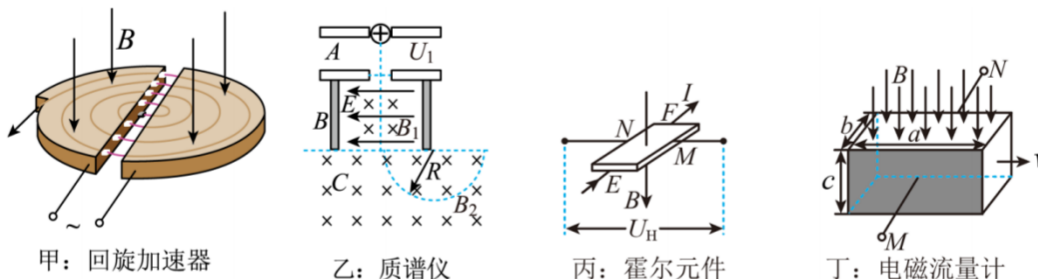


- A. 小球在初始位置时，动能和电势能之和最大

- B. 小球动能的最小值为 $E_k = \frac{mgL}{2\cos\theta}$
- C. 小球运动至圆周轨迹的最高点时速度 $v = \sqrt{gL}$
- D. 为保证细线不断，绳子能承受拉力至少为 $F = 6mg$

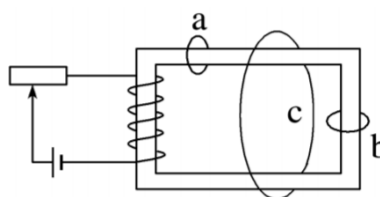
二、选择题 II (本题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。)

11. 关于下列四幅图说法正确的是 ()



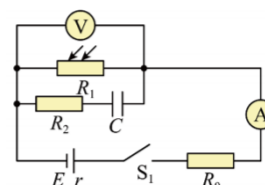
- A. 甲中增大回旋加速器的加速电压，带电粒子的最大动能增大
- B. 乙中不改变质谱仪各区域的电场磁场时击中光屏同一位置的粒子比荷相同
- C. 丙中霍尔元件通上如图所示电流和加上如图磁场时，N 侧电势一定低
- D. 丁中长宽高分别为 a 、 b 、 c 的电磁流量计加上如图所示匀强磁场，若流量 Q 恒定，前后两个金属侧面的电压 $U = \frac{QB}{c}$

12. 在如图所示的闭合铁芯上绕有一组线圈，与滑动变阻器、电源构成闭合电路，a、b、c 为三个闭合金属圆环，假定线圈产生的磁场全部集中在铁芯内，则当滑动变阻器的滑片向右滑动时，下列说法正确的是 ()



- A. 穿过 a、b 两个环的磁通量始终相同
- B. 穿过 b 环的磁通量始终是 c 环的一半
- C. a、c 两个环中都有感应电流
- D. 从上往下看 b 中感应电流的方向为顺时针

13. 如图所示，电路中电源电动势为 E ，内阻为 r ， R_0 、 R_2 为定值电阻， R_1 为光敏电阻，其阻值随光照强度的增加而减小。闭合开关，若照射光敏电阻的光照强度增加，电压表示数的变化量绝对值为 ΔU ，电流表示数的变化量绝对值为 ΔI ，两电表均为理想电表。下列说法正确的是 ()



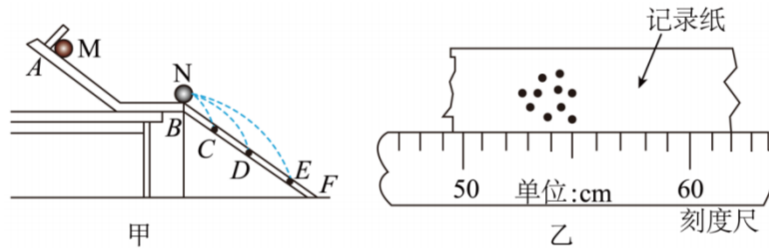
- A. 电流表的示数变大，电压表的示数变小
- B. $\frac{\Delta U}{\Delta I} = R_1$

- C. 有从左向右的电流流过 R_2
- D. 电源的输出功率一定增大

非选择题部分

三、非选择题 (本题共 5 小题, 共 58 分)

14-I. (6 分) 某同学用图甲所示装置通过 M 、 N 两弹性小球的碰撞来验证动量守恒定律, 图甲中 A 是斜槽导轨, 固定在水平桌面上, 斜面 BF 顶端 B 点与斜槽导轨的水平末端相接。实验时先使 M 球从斜槽上某一固定位置静止释放, 落到斜面上时记录纸上留下痕迹, 重复上述操作 10 次, 得到 M 球的 10 个落点痕迹, 如图乙所示, 刻度尺贴近斜面且零刻度线与 B 点对齐。再把 N 球放在斜槽导轨水平末端, 让 M 球仍从原位置静止释放, 和 N 球碰撞后两球分别在斜面记录纸上留下各自的落点痕迹, 重复这种操作 10 次。(不考虑小球对斜面的二次碰撞)



(1) 为了更精确地做好该实验, 要求两个碰撞小球的半径相等, M 球的质量_____ N 球的质量 (填“小于”“等于”或“大于”)

(2) 由图乙可得 M 球不与 N 球碰撞时在斜面上的平均落点位置到 B 点的距离为_____ cm, 设平均落点的位置到 B 点的距离为 L , 则 M 球从 B 点抛出时的速度 v_B 与_____成正比 (填“ L ”“ \sqrt{L} ”或“ $\frac{1}{\sqrt{L}}$ ”)

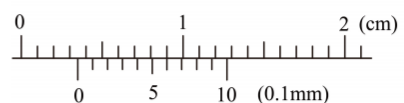
(3) 若利用天平测出 M 球的质量 m_1 , N 球的质量 m_2 , 利用刻度尺测量平均落点位置 C 、 D 、 E 到 B 的距离分别为 L_C 、 L_D 、 L_E , 由上述测量的实验数据, 验证动量守恒定律的表达式是_____ (用所给物理量的字母表示)。

(4) 如果两球碰撞为弹性碰撞, 则需要验证的表达式为_____ (用所给物理量的字母表示)。

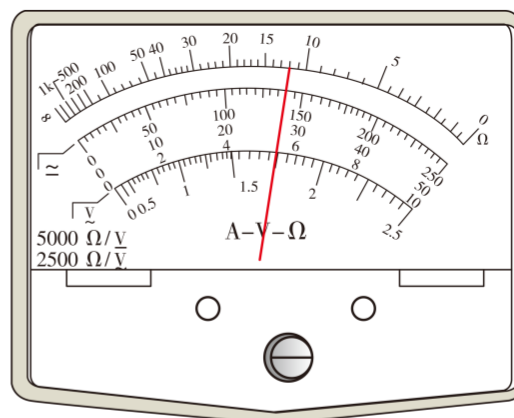
14-II. (6 分) 某实验小组要测量某一未知金属丝的电阻率

(1) 某次用游标卡尺测量金属丝直径, 示数如图所示, 则

金属丝的半径为_____ mm;



(2)该小组选用伏安法测量金属丝的电阻，在测量之前，先选用“ $\times 100$ ”挡试测时，发现指针偏转过大，则该改用_____（选填“ $\times 10$ ”或“ $\times 1K$ ”）挡，进行正确操作后，指针静止时位置如图甲所示，其读数为_____ Ω 。



甲

实验室现有器材：

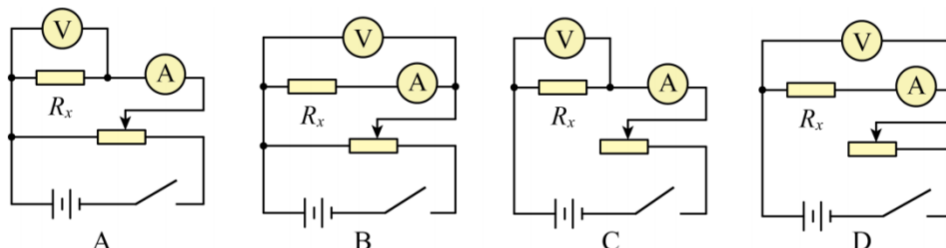
电源（3V，内阻不计）、

电流表（量程为 0~0.3A，内阻为 1Ω ）、

电压表（量程为 0~3V，内阻约为 $10k\Omega$ ），

滑动变阻器（0~ 10Ω ）

要求电阻值测量精准并且电表读数范围尽量大，则应选择下列_____电路图。



(3)选用合适的电路图后，求出金属电阻和电阻率。已知金属丝接入电路的长度为 l ，直径为 d ，电流表阻值为 R_A 。电表示数为 I 时，电压表示数为 U ，由此可得电阻率 ρ 的表达式为_____（用题中所给的字母表示）。

14-III.（2分）下列关于实验操作和数据处理中，正确的有_____（多选）

- A. 探究平抛运动的实验中，描点作图时，应该用平滑的曲线连接所有的点
- B. 在验证机械能是否守恒的实验中，应该先接通打点计时器的电源，再放开纸带
- C. 在探究加速度与物体受力、物体质量的关系实验时，更换质量更大的小车时，应该重新补偿阻力
- D. 观察电容器充、放电现象实验中，得到电容器充电的 $I-t$ 图线后，可以通过整个图线与横轴所围的面积来估算电容器的充电电荷量

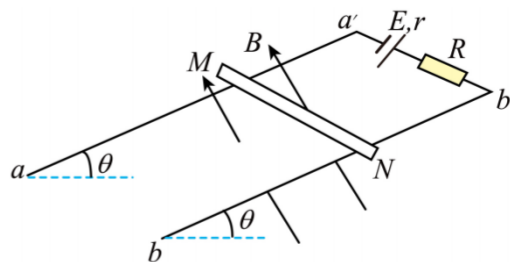
15.（8分）如图所示，两根倾斜直金属导轨 aa' 、 bb' 平行放置，两导轨之间的距离 $L=0.50m$ ，导轨平面与水平面之间的夹角 $\theta=37^\circ$ 。一根质量 $m=0.05kg$ 的均匀直金属杆 MN 垂直放在两导轨上处于静止状态，整个装置处于与导轨所在的平面垂直向上的匀强磁场中，磁感应强度 $B=0.4T$ 。在导轨的上端接有电动势 $E=3V$ 、内阻 $r=1\Omega$ 的电源，电阻 $R=2.0\Omega$ ，其余电阻不计。

$\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求：

(1) 通过电阻 R 的电流大小；

(2) MN 棒受到的安培力；

(3) 金属导轨与 MN 棒间的摩擦力大小。

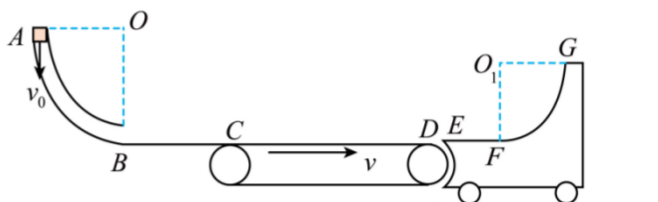


16. (11 分) 如图所示，光滑水平轨道 BC 左侧与光滑竖直 $\frac{1}{4}$ 圆弧管道 AB 在最低点 B 平滑连接，右侧与水平传送带 CD 在 C 点平滑连接，紧靠 D 处有一小车静止在光滑水平地面上，小车上表面由光滑水平面 EF 和光滑竖直 $\frac{1}{4}$ 圆弧面 FG 组成（水平部分与传送带等高）。现有一可视为质点的滑块，从 A 点以 $v_0 = 4 \text{ m/s}$ 的初速度沿切线向下进入圆弧管道，此后冲上传送带及小车。已知滑块质量 $m = 2 \text{ kg}$ ，小车质量 $M = 4 \text{ kg}$ ，传送带长度 $L = 3.2 \text{ m}$ ，并以 $v = 3 \text{ m/s}$ 匀速率顺时针转动，滑块与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，管道 AB 半径 $R = 1 \text{ m}$ ，圆弧面 FG 半径 $r = 0.2 \text{ m}$ ，重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求：

(1) 滑块到达 B 点时对轨道的压力大小；

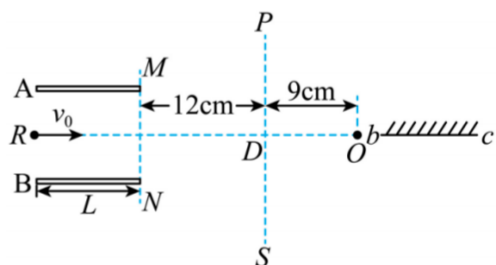
(2) 滑块通过传送带过程中，与传送带间因摩擦而产生的热量；

(3) 滑块冲上小车后，从 G 点离开小车时的速度大小。



17. (12分) 如图所示, 两平行金属板 A 、 B 长 8cm , 两板间距离 $d=8\text{cm}$, A 板比 B 板电势高 300V , 一带正电的粒子电荷量 $q=10^{-10}\text{C}$, 质量 $m=10^{-20}\text{kg}$, 沿电场中心线 RO 垂直电场线飞入电场, 初速度 $v_0=2\times 10^6\text{m/s}$, 粒子飞出平行板电场后经过界面 MN 、 PS 间的无电场区域后, 进入固定在 O 点的点电荷 Q 形成的电场区域, (设界面 PS 右边点电荷的电场分布不受界面的影响), 已知两界面 MN 、 PS 相距为 12cm , D 是中心线 RO 与界面 PS 的交点, O 点在中心线上, 距离界面 PS 为 9cm , 粒子穿过界面 PS 最后垂直打在放置于中心线上的荧光屏 bc 上。(静电力常数 $k=9.0\times 10^9\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$)

- (1) 求粒子穿过界面 MN 时偏离中心线 RO 的距离 y_1 ;
- (2) 粒子穿过平行板区域, 电场力对粒子做的功为多大;
- (3) 粒子到达 PS 界面时离 D 点的距离 y_2 ;
- (4) 确定点电荷 Q 的电性并求其电荷量的大小。



18. (13分) 如图, 以坐标原点 O 为圆心、半径为 R 的区域内存在方向垂直 xOy 平面向外的匀强磁场。磁场左侧有一平行 y 轴放置的荧光屏, 相距为 d 的足够大金属薄板 K 、 A 平行 x 轴正对放置, K 板中央有一小孔 P , K 板与磁场边界相切于 P 点, A 、 K 两板间加有恒定电压, K 板电势高于 A 板。紧挨 A 板内侧有一长为 $3d$ 的线状电子源, 其中点正对 P 孔。电子源可以沿 xOy 平面向各个方向发射速率均为 v_0 的电子。 P 点正下方的电子, 经 AK 加速后沿 y 轴进入磁场, 经磁场偏转后沿 x 轴负方向垂直打在光屏上。已知电子质量为 m , 电荷量大小为 e , 磁场磁感应强度 $B = \frac{2mv_0}{eR}$, 不计电子重力及它们间的相互作用。求:

- (1) P 点正下方的电子在磁场中运动的半径 r 和运动时间;
- (2) A 、 K 板板间的电压大小 U ;
- (3) 所发电子能进入 P 孔的电子源长度;
- (4) 荧光屏上能有电子到达的区域长度。

