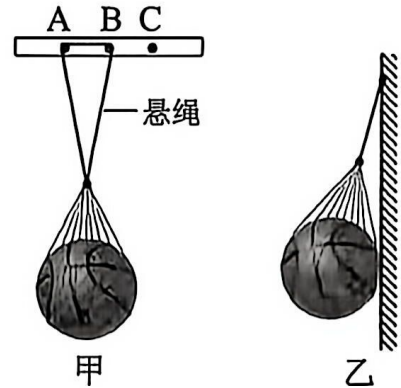


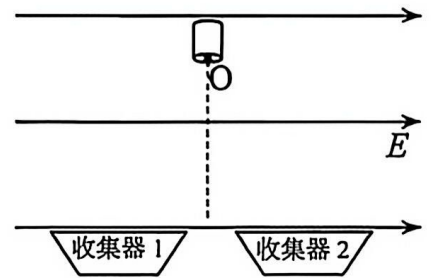
3. 如图甲所示，竖直墙壁上固定 3 个挂钉 A、B、C，挂钉均与墙面垂直且在同一水平线上，用质量不计的网兜把篮球挂在挂钉 A、B 上，侧视图如图乙所示。不计挂钉的大小及一切摩擦，若将篮球挂于挂钉 A、C 上，稳定时

- A. 悬绳的拉力变小
- B. 悬绳的拉力变大
- C. 篮球对墙壁的压力变小
- D. 篮球对墙壁的压力不变



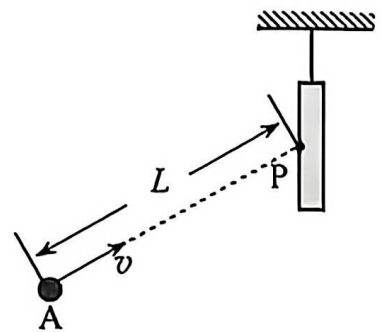
4. 废旧塑料回收中常用静电分选技术精准分离不同材质的塑料颗粒，其装置简化图如图所示，在水平向右的匀强电场中，带电的 PVC、PP 塑料颗粒由 O 点静止释放，分别落入收集器 1、2 中。忽略颗粒间的相互作用及空气阻力，颗粒从 O 点运动到收集器的过程中，下列说法正确的是

- A. PVC 塑料颗粒带正电
- B. 两种颗粒在电场中均做曲线运动
- C. 两种颗粒的电势能变化量一定相等
- D. PP 塑料颗粒机械能的增加量等于其电势能的减少量

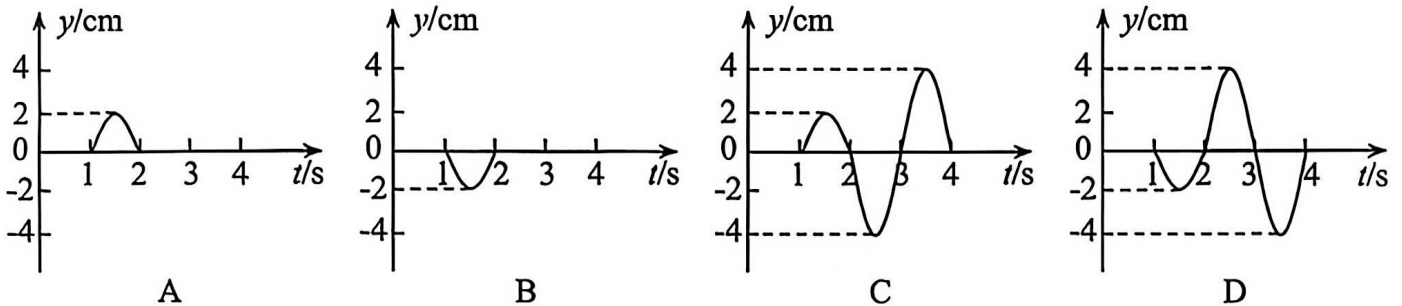
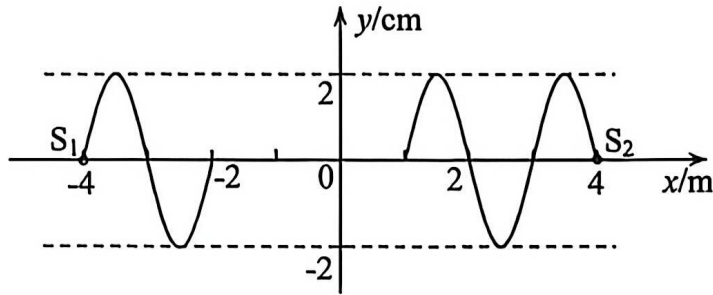


5. 如图所示，在竖直平面内，一木条悬挂在离地足够高处，P 为木条上的一点，A 点与 P 点之间的距离为 L 。某时刻一小球从 A 点以速度 v 沿 AP 方向抛出，同时木条由静止释放。小球从抛出至击中木条所用时间为 t 。不计空气阻力，下列说法正确的是

- A. 小球将击中 P 点， $t = \frac{L}{v}$
- B. 小球将击中 P 点， $t < \frac{L}{v}$
- C. 小球将击中 P 点上方， $t = \frac{L}{v}$
- D. 小球将击中 P 点上方， $t < \frac{L}{v}$



6. 两列简谐横波在同一均匀介质中沿 x 轴相向传播，波源 S_1 、 S_2 的平衡位置坐标分别为 $x_1 = -4\text{m}$ ， $x_2 = 4\text{m}$ ，振动周期均为 $T = 2\text{s}$ 。 $t = 0$ 时刻的波形如图所示。0~4s 时间内， $x = 0$ 处质点的振动图像为

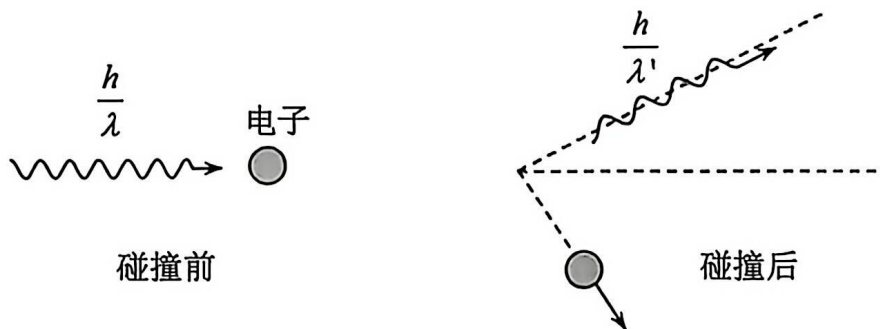


7. 两个物块 a、b 用一根劲度系数 $k = 100\text{N/m}$ 的轻弹簧栓接，初始时 a、b 被锁定在粗糙水平桌面上，弹簧的压缩量 $\Delta x = 0.05\text{m}$ 。a、b 的质量分别为 $m_1 = 1\text{kg}$ 、 $m_2 = 3\text{kg}$ ，与桌面间的动摩擦因数分别为 $\mu_1 = 0.3$ 、 $\mu_2 = 0.1$ 。取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，从解除锁定到 a 达到最大速度的过程中，下列说法正确的是



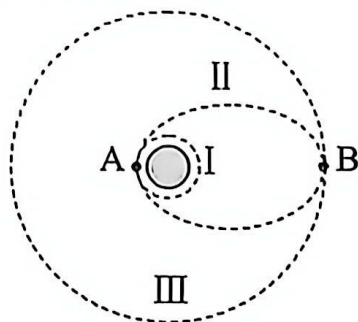
- A. a、b 的加速度大小之比为 1:3
- B. 弹簧的弹性势能减少了 0.12J
- C. a 速度最大时，其动能为 0.015J
- D. a 克服摩擦力做的功为 0.06J

8. 物理学家康普顿在研究石墨对 X 射线的散射时，发现在散射后检测到的 X 射线中，除了有与入射波长 λ 相同的成分外，还有波长为 λ' 的成分 ($\lambda' > \lambda$)。这是因为入射的光子与晶体中的电子发生碰撞时，要把一部分动量转移给电子，如图所示。散射前电子处于静止状态，不考虑相对论效应，X 射线散射后与散射前相比

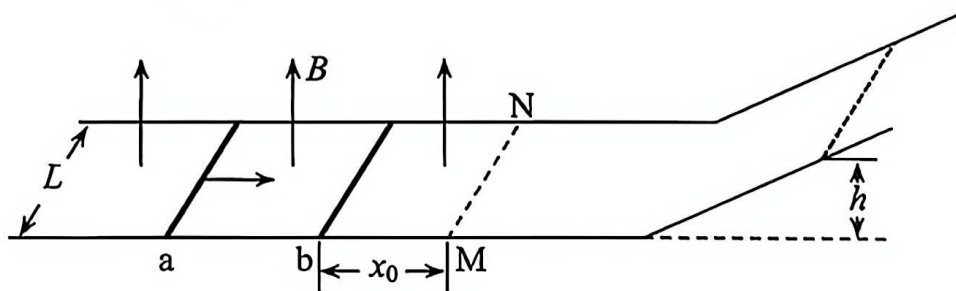


- A. 光子的动量不变
- B. 光子的动量变小
- C. 波速不变
- D. 波速变小

9. 2025 年 4 月 27 日，天链二号 05 星成功发射，其发射过程可简化如下：卫星先进入半径为 r 的圆轨道 I，再经椭圆轨道 II，最终进入半径为 $6r$ 的圆轨道 III。AB 为椭圆长轴，不计卫星的质量变化。下列说法正确的是



- A. 卫星在轨道 I、II 上运动的周期之比为 $\sqrt[3]{\frac{4}{49}}$
- B. 卫星在轨道 I、III 上运动的线速度之比为 $\sqrt{6}:1$
- C. 卫星在轨道 II 上的机械能大于其在轨道 III 上的机械能
- D. 卫星在轨道 II 上 B 点的加速度等于其在轨道 III 上 B 点的加速度
10. 如图所示，绝缘水平面上固定足够长的平行金属导轨，导轨右端与倾斜平行金属导轨平滑连接，导轨光滑，间距为 L 。虚线 MN 左侧区域存在竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。初始时，导轨上静止放置质量均为 m 的金属棒 a、b，b 与 MN 之间的距离为 x_0 。某时刻 a 获得水平向右的速度，当 b 离开磁场区域瞬间，a 的速度恰好为初速度的一半，b 在倾斜轨道上运动到最大高度 h 后再次回到磁场（b 回到磁场前，a 已停止运动）。整个运动过程中 a、b 始终与导轨垂直且接触良好，a、b 未发生碰撞，a 始终未离开磁场区域。已知 a、b 的电阻均为 R ，导轨电阻不计，重力加速度为 g 。下列说法正确的是

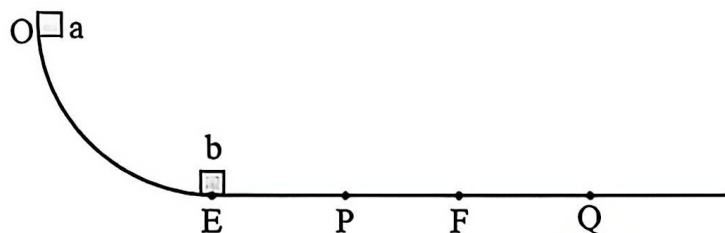


- A. a 棒的初速度大小为 $2\sqrt{2gh}$
- B. 在整个运动过程中，通过 a 棒的电荷量为 $\frac{3m\sqrt{2gh}}{2BL}$
- C. 在整个运动过程中，a 棒上产生的热量为 $\frac{7}{8}mgh$
- D. 初始时，a 棒距虚线 MN 的距离至少为 $x_0 + \frac{5mR\sqrt{2gh}}{B^2L^2}$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分)

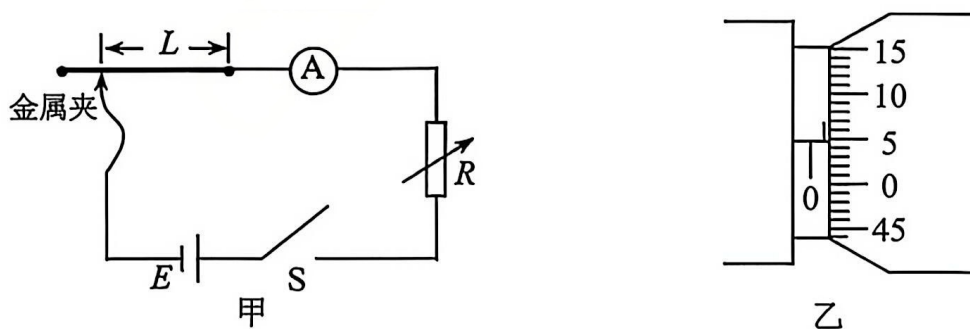
实验小组设计了如图所示的装置验证动量守恒定律。弧形轨道与水平轨道在 E 点平滑连接，先将质量为 m_1 的滑块 a 从弧形轨道上 O 点由静止释放，最终停在水平轨道上 F 点，测得 EF 间距为 x_0 。然后将质量为 m_2 的滑块 b 放在 E 处，将滑块 a 再次从 O 点由静止释放，滑块 a、b 发生正碰，最终分别停在 P、Q 点，测得 EP、EQ 间距分别为 x_1 、 x_2 。两滑块与水平轨道之间的动摩擦因数相同。



- (1) 两滑块质量应满足 m_1 _____ m_2 (选填 “>” “=” 或 “<”)。
- (2) 在误差允许范围内，若表达式 _____ 成立 (用 m_1 、 m_2 、 x_0 、 x_1 、 x_2 表示)，可验证滑块 a、b 碰撞过程中动量守恒。
- (3) 本实验中，产生误差可能的原因有： _____。
(写出一条即可)

12. (10 分)

实验小组设计了图甲所示的电路测量一粗细均匀的金属丝的电阻率。

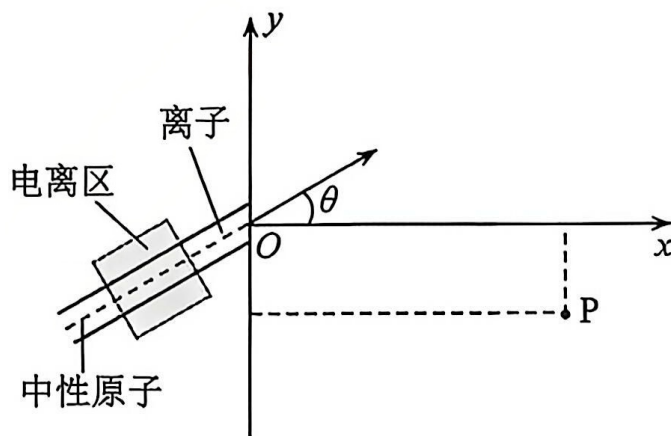


- (1) 主要实验步骤如下：
- ①用螺旋测微器测量金属丝的直径 d ，某次测量结果如图乙所示，此时读数为 _____ mm；测量过程中，实验小组在金属丝的不同位置进行多次测量取平均值，目的是减小 _____ (选填 “系统误差” 或 “偶然误差”)。
- ②按图甲连接电路，将金属夹移至最左端，闭合开关 S，改变电阻箱阻值，得到多组电阻箱阻值 R 和对应的电流表示数 I_1 ，断开开关 S。在坐标纸上作出 $\frac{1}{I_1} - R$ 图像，如图丙所示。

14. (12分)

中性粒子分析器可将难以直接探测的中性原子转化为带电粒子,再利用带电粒子探测技术进行分析。简化装置如图所示,以 O 点为坐标原点建立直角坐标系 xOy , 第一象限内可加垂直坐标平面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场;也可加沿 y 轴负方向、电场强度大小为 E 的匀强电场。某种中性原子电离产生电量均为 $+q$ 的高速离子束,其中一离子在坐标平面内从 O 点以一定速率与 x 轴成 $\theta=30^\circ$ 角射入第一象限,一段时间后经过 $P(l, -\frac{\sqrt{3}}{6}l)$ 点。不计离子重力和离子间的相互作用力。

- (1) 若仅在第一象限内加匀强磁场, 求离子经过 P 点时的动量大小;
- (2) 若仅在第一象限内加匀强电场, 求离子经过 P 点时的动能大小。



15. (16分)

如图所示，足够长的光滑斜面上有长 $L=31\text{m}$ 的木板 b ， b 最上端有可视为质点的物块 a 。距离 b 下端 $d = \frac{25}{12}\text{m}$ 处固定一弹性挡板 P ， b 每次与挡板 P 相碰后均以原速率弹回，且碰撞时间极短。已知 a 和 b 的质量均为 $m=5\text{kg}$ ，斜面倾角 $\theta=37^\circ$ ， a 、 b 之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。取 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。某时刻将 a 、 b 同时由静止释放，求：

- (1) b 第一次和挡板 P 碰撞前瞬间， b 的速度大小；
- (2) b 和挡板 P 第一次碰撞到第二次碰撞的过程中， a 相对 b 的位移大小；
- (3) 从开始运动到 a 从 b 上滑落的过程中， a 对 b 做的功。

