

姓 名 _____

准考证号 _____

绝密★启用前

湘豫名校联考

2025年12月高三上学期质量检测

物 理

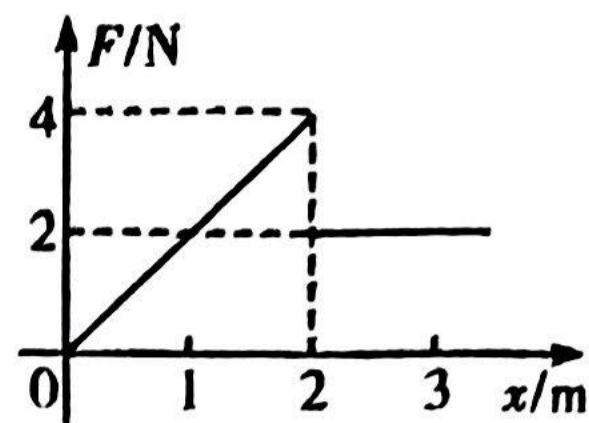
注意事项：

1. 本试卷共 8 页。时间 75 分钟，满分 100 分。答题前，考生先将自己的姓名、准考证号填写在试卷指定位置，并将姓名、考场号、座位号、准考证号填写在答题卡上，然后认真核对条形码上的信息，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。作答非选择题时，将答案写在答题卡上对应的答题区域内。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将试卷和答题卡一并收回。

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. 我国科研人员成功研制出一款微型核电池—BV100。BV100 的体积仅 $15 \times 15 \times 5 \text{ mm}^3$ ，比一枚硬币还小，其基本原理是用放射源镍 ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 发生 β 衰变时释放电子给铜片，以镍 ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 和铜片 ${}_{29}^{64}\text{Cu}$ 为电池的两个电极，外接负载就可以提供电能。下列说法正确的是
A. 镍 ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 发生 β 衰变吸收能量
B. 增加镍 ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 的浓度可以增大半衰期，从而提高使用寿命
C. 铜片 ${}_{29}^{64}\text{Cu}$ 为电池的负极，镍 ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 为电池的正极
D. 衰变中的电子是镍 ${}_{28}^{63}\text{Ni}$ 原子外层电子电离产生的
2. 质量为 $m = 1.0 \text{ kg}$ 的物块静置于光滑水平地面上，物块静止时的位置为 x 轴零点。现给物块施加一沿 x 轴正方向的水平力 F ，其大小随位置 x 变化的关系如图所示，则物块运动到 $x = 3 \text{ m}$ 处时， F 的瞬时功率为

- A. $4\sqrt{3}$ W
- B. 6 W
- C. 12 W
- D. $6\sqrt{3}$ W



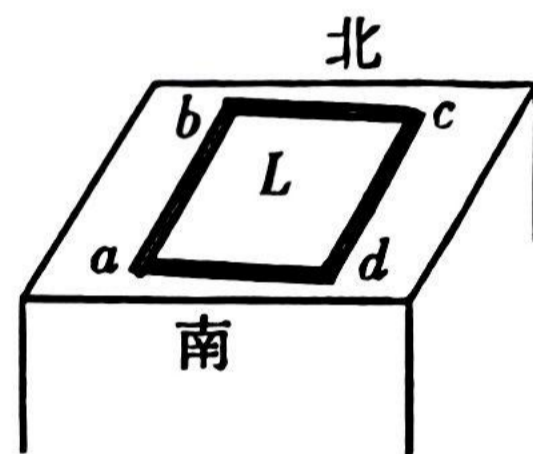
3. 某同学从资料查得:把一个很小的线圈与测量电荷量的冲击电流计 G 串联后放在待测处,然后改变线圈的状态使线圈中产生感应电流,测出感应电荷量 q ,就可以算出该处的磁感应强度大小为 B 。根据这一原理设计如下实验来测量地磁场的大小:将一个电阻为 R 的 n 匝边长为 L 的正方形线圈 $abcd$ 沿着磁针所指的南北方向平放在郑州市的一个水平桌面上,如图所示。现用 Δt_1 时间将线圈绕 ab 边翻转 180° ,用冲击电流计测得导线中流过的电荷量为 q_1 。则郑州上方地磁场的磁感应强度竖直分量大小为

A. $B_y = \frac{q_1 R}{nL^2}$

B. $B_y = \frac{2q_1 R}{nL^2}$

C. $B_y = \frac{\sqrt{2}q_1 R}{nL^2}$

D. $B_y = \frac{q_1 R}{2nL^2}$



4. 如图, A 、 B 、 C 三个点位于以 O 为圆心的圆上,直径 AB 与弦 AC 间的夹角为 $\theta = 37^\circ$ 。 A 、 B 两点分别放有电荷量大小为 q_A 、 q_B 的点电荷时, C 点的电场强度方向恰好沿圆的半径方向指向 O 点。已知 $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$, $\cos 37^\circ = \frac{4}{5}$ 。

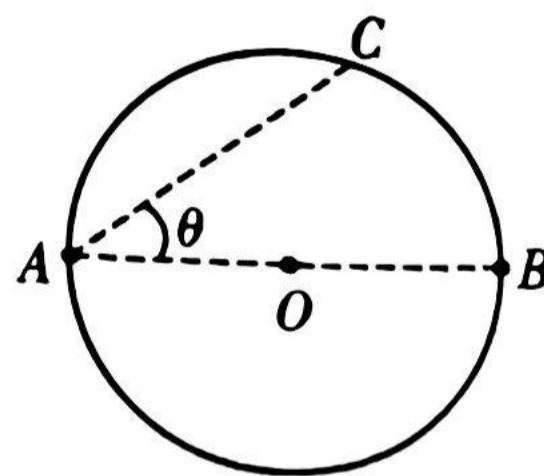
下列说法正确的是

A. q_A 为正电荷, q_B 为负电荷, 且 $\frac{q_A}{q_B} = \frac{4}{3}$

B. q_A 为负电荷, q_B 为负电荷, 且 $\frac{q_A}{q_B} = \frac{16}{9}$

C. q_A 为正电荷, q_B 为正电荷, 且 $\frac{q_A}{q_B} = \frac{64}{27}$

D. q_A 为负电荷, q_B 为负电荷, 且 $\frac{q_A}{q_B} = \frac{64}{27}$



5. 某同学设计了一个光学实验来研究光的折射现象,如图所示, ABC 为等边三棱镜, P 为 AB 边的中点, BC 面镀有一层银,构成一个反射面,用激光笔发出的红光垂直于 BC 边从 P 点射入三棱镜,经折射、反射,刚好照射在 AC 边

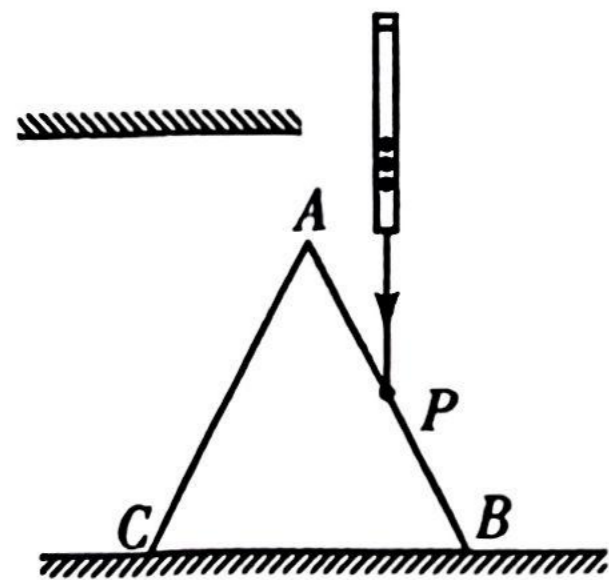
的中点,并在三棱镜上方平行于 BC 边的光屏上形成一个亮点。下列说法正确的是

A. 当将光屏上下平行移动时,亮点的位置会相对于光屏移动

B. 三棱镜对红光的折射率为 $\sqrt{2}$

C. 若仅将红光变成蓝光,则光点相对于光屏左移

D. 若仅将红光变成蓝光,则蓝光可能在 AC 面上发生全反射



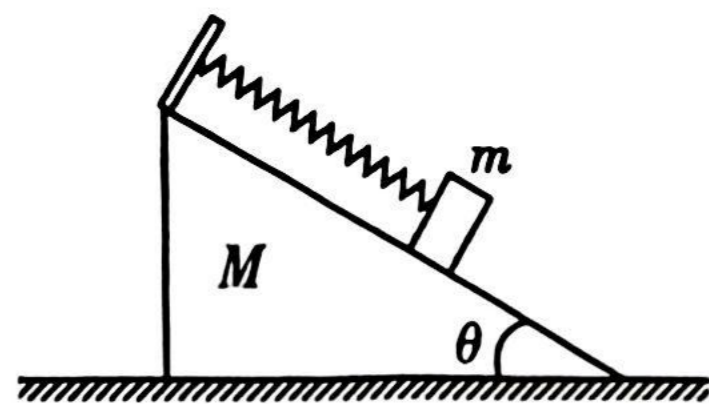
6. 如图,在粗糙水平地面上静置着倾角为 θ 、质量为 M 的斜面体,其斜面光滑。斜面上放置的质量为 m 的物块与固定在斜面上端劲度系数为 k 的轻质弹簧相连,弹簧的轴线始终与斜面平行。在弹簧处于原长时将物块由静止释放,物块在斜面上做往复运动的过程中,斜面体始终保持静止,重力加速度为 g 。下列说法正确的是

A. 物块沿斜面向下运动的最大距离为 $\frac{mg \sin \theta}{k}$

B. 地面对斜面体的摩擦力大小可能为零

C. 地面对斜面体的摩擦力大小恒为 $\frac{1}{2}mg \sin 2\theta$

D. 地面对斜面体的支持力小于 $(M+m)g$



7. 长为 $2l$ 、宽为 l 的长方形导线框 $abcd$ 置于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中, O 点为 ad 边的中点, O' 点为 bc 边的中点,将长方形导线框沿 OO' 折成“L”形导线框如图所示,使面 $abO'O$ 垂直于面 $dcO'O$,面 $dcO'O$ 垂直于磁场方向,让导线框绕轴 OO' 以角速度 ω 顺时针匀速转动,产生电动势的峰值为 E_m ,从图示位置转动 $\frac{\pi}{2}$ 角度内的平均电动势为 \bar{E} 。则下列关

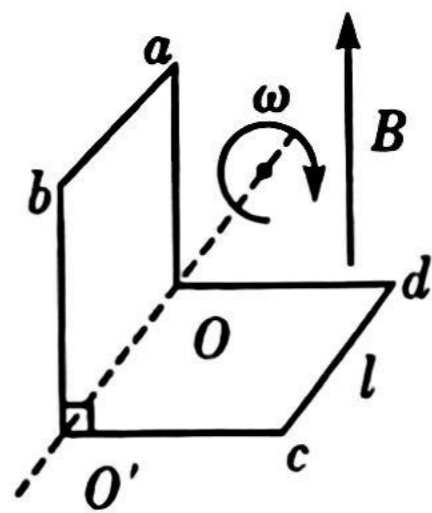
系式中正确的是

A. $\bar{E} = \frac{2Bl^2\omega}{\pi}$

B. $\bar{E} = \frac{2\sqrt{2}Bl^2\omega}{\pi}$

C. $E_m = \sqrt{2}Bl^2\omega$

D. $E_m = 2Bl^2\omega$



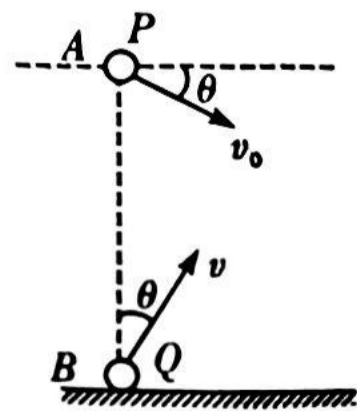
二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. “蛟龙号”载人潜水器由中国自行设计、自主集成研制工作。蛟龙号载人潜水器的最大下潜深度为 7 062 m，这一数据来源于其 2012 年在马里亚纳海沟创下的中国载人深潜纪录。某同学设计了一个可以监测“蛟龙号”深潜器下潜深度的装置，在“蛟龙号”深潜器中悬挂一个单摆，通过观测单摆周期的变化来判断“蛟龙号”深潜器下潜深度的变化情况。“蛟龙号”深潜器全程匀速运动，假定地球的密度均匀，已知质量均匀分布的球壳对壳内物体的引力为零。下列判断正确的是

- A. 若发现单摆摆动变慢，则说明“蛟龙号”深潜器正在上升
- B. 若发现单摆摆动变慢，则说明“蛟龙号”深潜器正在下潜
- C. “蛟龙号”深潜器上升到海面时，单摆的周期最大
- D. “蛟龙号”深潜器上升到海面时，单摆的周期最小

9. 为了保护人民的生命和财产安全，科学家研究了对导弹或陨石的拦截技术并进行模拟测试。如图所示，假设某陨石 P 从 A 点以速度 v_0 斜向下飞来，速度方向与水平方向的夹角为 θ ；此时在 A 点的正下方 B 处在同一竖直平面内以速度 v 斜向上发射炮弹进行拦截，速度方向与竖直方向的夹角也为 θ ，最终拦截成功。已知重力加速度为 g ，A、B 间的高度差为 h ， $\tan \theta = \frac{1}{2}$ ，不考虑空气阻力的影响。下列说法正确的是

- A. $v = 2v_0$
- B. $v = \sqrt{5}v_0$
- C. 炮弹击中陨石时离地面的高度为 $\frac{4}{5}h - \frac{gh^2}{10v_0^2}$
- D. 炮弹击中陨石时离地面的高度为 $\frac{4}{5}h - \frac{gh^2}{5v_0^2}$



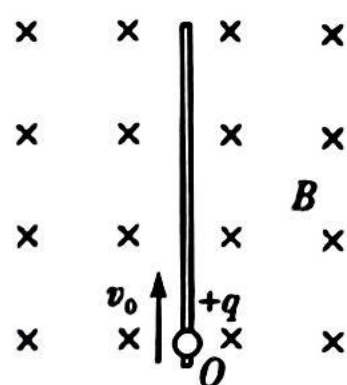
10. 如图, 一根固定的足够长的绝缘细杆竖直放置。质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电小球套在细杆上, 已知小球与杆间的动摩擦因数为 μ 。小球始终处于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中, 磁场方向垂直细杆所在的竖直平面, 不计空气阻力。小球以初速度 v_0 从 O 点沿细杆向上运动至最高点后又下降回到 O 点, 回到 O 点前已经开始做匀速运动, 已知重力加速度为 g , 则对小球上升到最高点又回到 O 点的过程, 下列说法正确的是

A. 小球克服摩擦力所做的功为 $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{m^2g^2}{2\mu^2B^2q^2}$

B. 小球所受洛伦兹力的冲量等于零

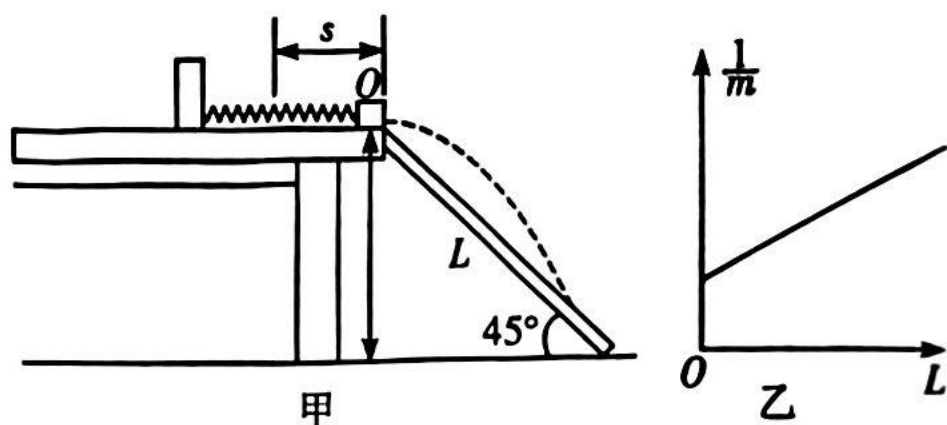
C. 小球运动的总时间为 $\frac{v_0}{g} + \frac{m}{\mu Bq}$

D. 小球上升的运动时间等于小球下降的运动时间



三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 利用如图甲所示的装置探究轻弹簧的弹性势能。弹簧的左端固定, 右端与小滑块接触但不连接, 小滑块位于粗糙桌面边缘时弹簧恰好处于原长。向左推小滑块移动距离 s 后, 由静止释放, 小滑块向右移动离开桌面落在倾角 $\theta = 45^\circ$ 的足够长斜面上。已知斜面上端刚好位于桌面右边缘处。测出小滑块落点到抛出点 O 的距离为 L , 重力加速度为 g 。



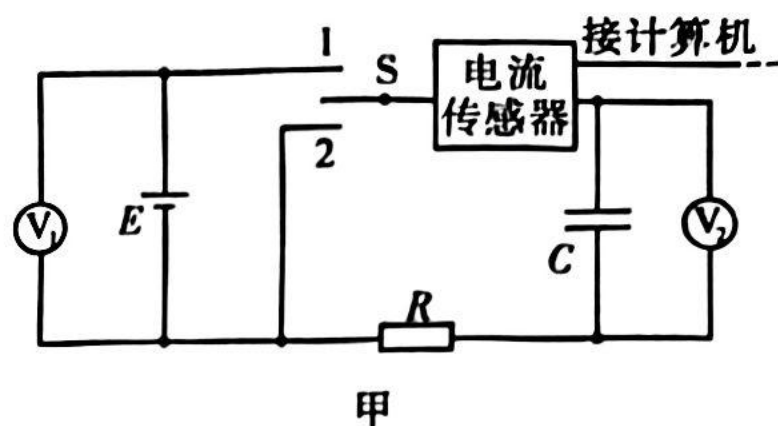
(1) 小滑块离开桌面时的速度大小为 _____。

(2) 若改变小滑块的质量 m , 仍将弹簧压缩 s 后由静止开始释放滑块, 测出

小滑块离开桌面后落点到抛出点 O 的距离 L , 作出 $\frac{1}{m}-L$ 的关系图像如图乙所示。图像的斜率为 k , 与纵轴的截距为 b , 则弹簧压缩 s 时的弹性势能为 _____。

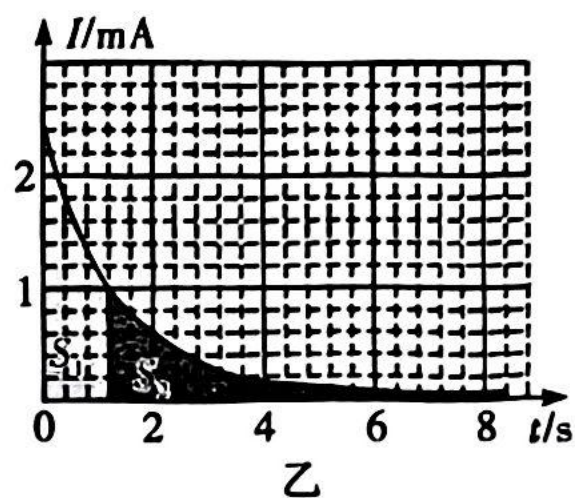
(3) 桌面有摩擦对计算弹簧的弹性势能结果 _____ (填“有影响”或“无影响”)。

12. (8分) 某同学设计如图甲所示的电路观察电容器的充、放电现象, 实验器材有电源 E (电动势大小为 10 V), 电容器 C , 电压表 V_1 和 V_2 , 定值电阻 R , 电流传感器 (不考虑内阻), 计算机, 单刀双掷开关 S , 导线若干。



(1) 将 S 接 1 经过足够长时间后, 电压表 V_1 的示数是 8 V , 电压表 V_2 的示数是 4 V , 则电压表 V_2 的电阻 R_{V_2} 与定值电阻 R 大小关系是 _____ (填“ $R_{V_2} > R$ ”“ $R_{V_2} = R$ ”或“ $R_{V_2} < R$ ”)。

(2) 电容器充电完成后, 再将开关 S 接 2, 通过传感器将电流信息传入计算机, 画出电流随时间变化的 $I-t$ 图像如图乙所示, $t = 1.2\text{ s}$ 时, $I = 1.0\text{ mA}$, 图中两阴影部分的面积之比为 $S_1:S_2 = 3:2$, 则 $t = 1.2\text{ s}$ 时, 电容器两极板间电压 $U_C =$ _____ V , 电阻 $R =$ _____ $\text{k}\Omega$ 。(结果均保留两位有效数字)



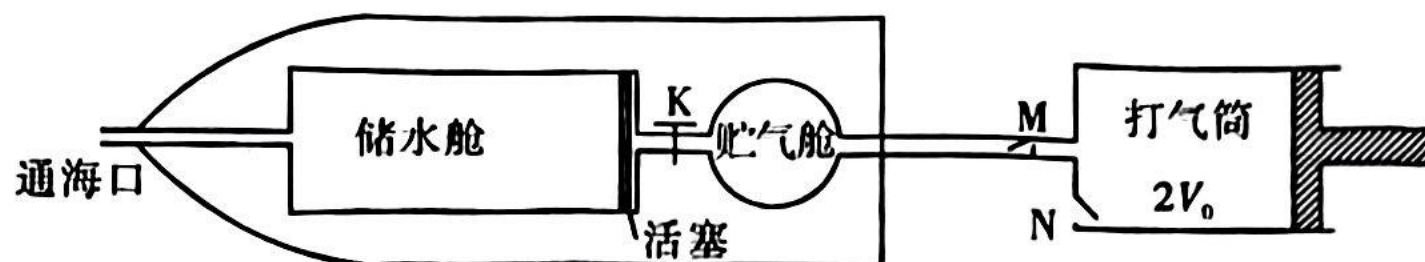
(3) 图乙中 $t = 1.2\text{ s}$ 时刻, 图线切线的斜率大小 $k = 0.781\text{ mA/s}$, 由此可计算电容器的电容 $C =$ _____ F 。(结果保留两位有效数字)

13. (9分) 某同学设计如图所示潜艇模型的截面示意图, 容积为 V_0 的贮气舱通过细管与储水舱连接, 储水舱中有一厚度忽略不计的轻活塞, 容积大于 V_0 的储水舱通过通海口与海水连通。某次下潜前, 在海面上保持阀门 K 关闭, 贮气舱内有压强为 p_0 、体积为 V_0 的空气, 现用容积为 $2V_0$ 的打气筒向贮气舱充气, 贮气舱与打气筒相连, 且该连接口有两开关 M 、 N (M 、 N 均为单向通气), 现在向贮气舱内用打气筒连续打了 10 次气体, 每次打入气体的体积均为 $2V_0$, 压强为 p_0 。当潜艇静止潜在某深度处时, 活塞位于最右端, 储水舱内充满水。现打开阀门 K , 向储水舱压入一定量的气体后, 关闭阀门 K , 活塞左移, 排出水的体积为 V_0 , 贮气舱内剩余气体的压强变为 $12p_0$, 排水过程中气体温度不变, 潜水艇深度不变。已知大气压强为 p_0 , 重力加速

度为 g , 海水密度为 ρ , 忽略温度的变化和海水密度随深度的变化。求:

(1) 潜艇下潜前, 充气完成后贮气舱内空气的压强 p_1 ;

(2) 潜艇所在的深度 h 。



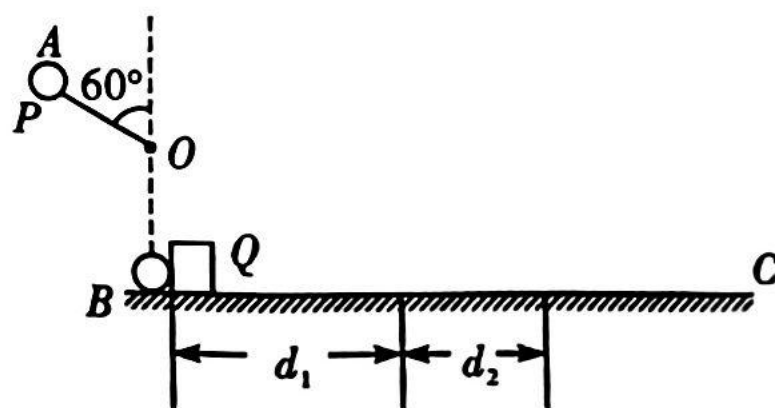
14. (14 分) 如图, 长为 $L = \frac{64}{25}$ m 的轻绳一端固定在 O 点, 另一端连接质量

$m_0 = 4.0$ kg 的小球 P 。起始时小球 P 位于 O 点上方的 A 点, AO 与竖直方向夹角为 60° , 绳子恰好伸直, 使小球 P 由静止下落, 当小球运动到最低点 B 时恰好与静置于足够长水平面 BC 上质量为 $m = 2.0$ kg 的滑块 Q 发生碰撞, 碰撞时间极短, 且碰撞后滑块 Q 的速度大小为 $v_1 = 8.0$ m/s。足够长的水平面 BC 上每间隔 $d_1 = 2.0$ m 铺设有宽度为 $d_2 = 1.0$ m 的防滑带。滑块 Q 与水平面 BC 间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.2$, 滑块 Q 与防滑带间的动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.4$, 重力加速度大小 g 取 10 m/s²。求:

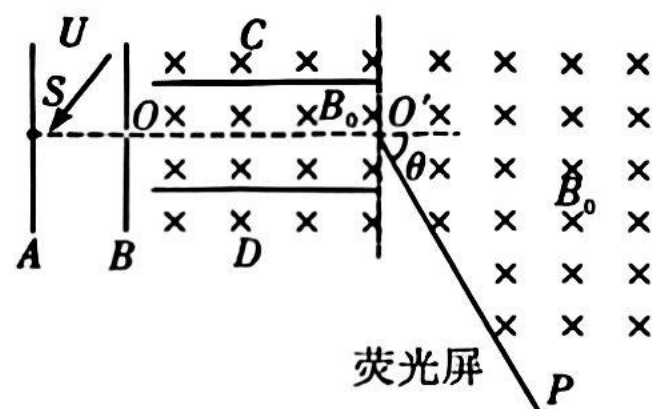
(1) 小球 P 与滑块 Q 碰撞前瞬间速度的大小 v_P ;

(2) 小球 P 与滑块 Q 碰撞过程中损失的机械能;

(3) 滑块 Q 从开始运动到静止的位移大小。



15. (17分) 某同学研究光电效应的装置示意图如图所示, 该装置可用于分析光电子的信息。A 为竖直放置足够大、逸出功为 $W_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$ 的金属板, B 为有一小孔 O 且平行于金属板 A 的薄金属板、AB 间接有电压 $U = \frac{mv_0^2}{2e}$ 的高压电源, B 板接电源正极。图中 S 点、小孔 O 和速度选择器 CD 的中线 OO' 位于同一水平线上, 足够大的荧光屏 $O'P$ 与中线 OO' 的夹角 $\theta = 60^\circ$ 。在速度选择器 CD 中及其右侧存在匀强磁场, 磁感应强度大小均为 B_0 , 方向垂直于纸面向里。现在用频率为 $\nu = \frac{mv_0^2}{h}$ 的一束单色光照射金属板 A 的 S 处, 产生的部分光电子沿直线 SO 进入速度选择器, 并都从 O' 点射出速度选择器而打在荧光屏上。不计电子的重力和电子之间的相互作用力, 电子不会与速度选择器的极板碰撞。已知电子的质量为 m , 电荷量大小为 e , 普朗克常量为 h , v_0 为已知数。



- (1) 求金属板 A 表面 S 处逸出光电子的最大速度 v_m 和从 O 点进入速度选择器的电子的速度范围。
- (2) 若速度为 v_0 的电子恰好沿中线 OO' 射出速度选择器, 且进入速度选择器的所有电子均从 O' 沿水平方向射入速度选择器右侧匀强磁场, 求速度选择器间电场强度的大小 E 和速度选择器的极板长度 L 的可能值。
- (3) 在第(2)问的条件下, 求荧光屏上发光的长度。