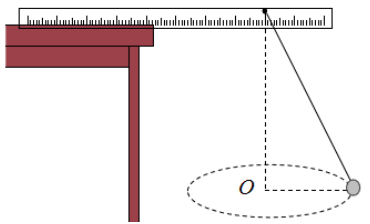
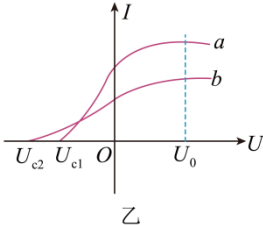
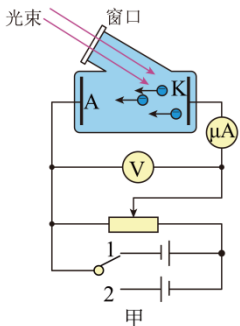
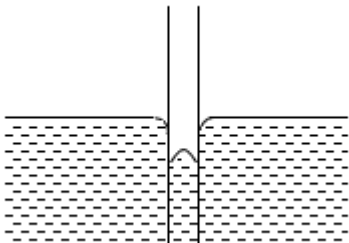


2023 届高三年级阶段测试（三）

物理试卷

一、单选题

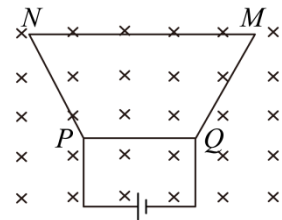
1. 两端开口的洁净玻璃管竖直插入液体中，管中液面如图所示，则（ ）
- A. 该现象不是毛细现象
B. 该液体对玻璃是浸润的
C. 减小管的直径，管中液面会下降
D. 液体和玻璃间的相互作用比液体分子间的相互作用强
2. 月球车上利用 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 衰变提供能量，衰变方程为 $^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{234}_{92}\text{U} + \text{X}$ ，同时产生大量 γ 射线，已知 Pu 的比结合能为 E_1 ， U 的比结合能为 E_2 ， X 的比结合能为 E_3 ，则（ ）
- A. X 是质子
B. 该反应释放的能量为 $234E_2 + 4E_3 - 238E_1$
C. 月球上温度的变化会改变 $^{238}_{94}\text{Pu}$ 的衰变快慢
D. γ 光子是原子核外电子由高能级向低能级跃迁时产生的
3. 光电效应实验电路如图甲所示，用 a 、 b 两种单色光分别照射光电管的阴极 K ，实验中得到的光电流 I 与光电管两端电压 U 的关系如图乙所示，则（ ）
- A. 研究图乙中 $U > 0$ 的规律时甲图开关需打在 2 上
B. a 光的频率比 b 光的大
C. a 光照射产生光电子的最大初动能比 b 的大
D. 电压为图乙中 U_0 时， a 光照射产生光电子的最大动能比 b 的大
4. 神舟十三号载人飞船从核心舱下方采用“径向对接”的方式实现对接，“径向对接”指两对接口在地球半径的延长线上，对接前两者要在间隔一定距离的位置保持相对静止一段时间，如图所示，之后飞船再向上逐步接近核心舱实现对接，则（ ）
- A. 相对静止时，飞船的速度大于核心舱的速度
B. 相对静止时，飞船的向心加速度大于核心舱的向心加速度
C. 飞船通过加速逐步向上靠近核心舱
D. 飞船速度大于 7.9km/s 才能最终靠近核心舱
5. 如图为验证向心力公式的实验装置。在直尺上钻一小孔，使小孔恰能穿过一根细线，线下端挂一钢球，固定直尺，使球在水平面内绕圆心 O 做匀速圆周运动，待球稳定运动后，从尺上方垂直直尺往下看，估测球外侧到点 O 的距离 r ，用秒表测出球运动的时间，得到周期 T ，根据向心力公式计算出球所需向心力，再与球所受合力比较，实验中（ ）
- A. 必须测出钢球的质量
B. 为估测距离 r ，小孔距尺右端的距离必须小于 r
C. 用秒表测量球只转一周的时间记为球运动的周期 T
D. 以 r 作为运动半径，球所需向心力的计算值将偏大
6. 如图所示，将一根粗细均匀的导体棒折成梯形线框 $PQMN$ ，各边长度为 $PQ=PN=QM=L$ ， $MN=2L$ ，线框固定于匀强磁场中，线框平面与磁感应强度方向



垂直，线框底边 P 、 Q 两点与直流电源两端相接，已知导体棒 PQ 受到的安培力大小为 F ，则整个线框 $PQMN$ 受到的安培力大小为（ ）

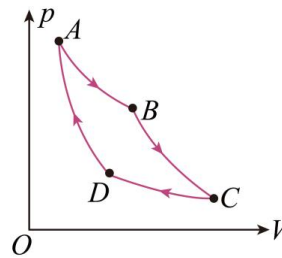
- A. $\frac{5}{4}F$ B. $\frac{7}{4}F$ C. $5F$ D. 0

7. 如图所示，一定质量的理想气体从状态 A 依次经过状态 B 、 C 和 D

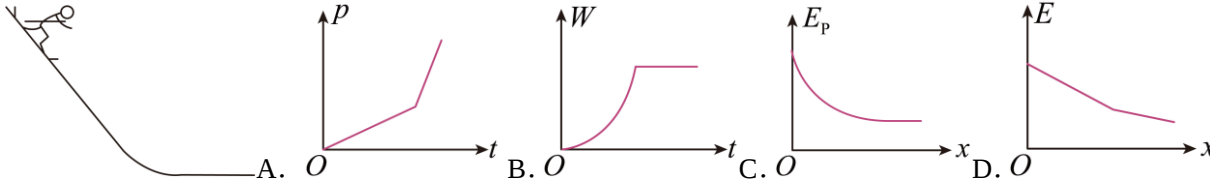


后再回到状态 A ，其中 $A \rightarrow B$ 和 $C \rightarrow D$ 为等温过程， $B \rightarrow C$ 和 $D \rightarrow A$ 为绝热过程，这就是热机的“卡诺循环”，则（ ）

- A. $B \rightarrow C$ 过程气体压强减小仅是因为气体分子的数密度减小
B. $B \rightarrow C$ 过程速率大的分子比例在增加
C. $B \rightarrow C$ 过程气体对外做功大于 $D \rightarrow A$ 过程外界对气体做功
D. $C \rightarrow D$ 过程放出的热量小于 $A \rightarrow B$ 过程吸收的热量

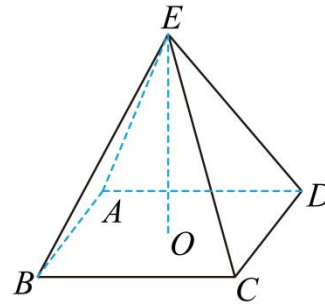


8. 在坡道滑雪中，一运动员从斜面滑到水平面，其运动过程中动量的大小 p 和重力做功 W 随时间 t 、重力势能 E_P 和机械能 E 随水平位移 x 变化的图像中，可能正确的是（ ）



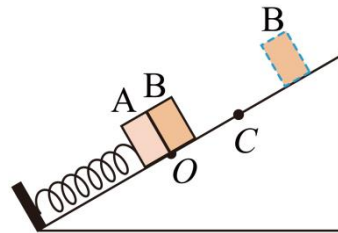
9. 如图所示为一正四棱锥，底面四个顶点 A 、 B 、 C 、 D 上依次固定电荷量为 $+q$ 、 $+q$ 、 $-q$ 、 $-q$ 的点电荷， O 点为底面中心，规定无穷远处电势为零，则（ ）

- A. E 点处电场强度为零，电势不为零
B. O 点处电场强度方向由 O 指向 B
C. 将一电子从 O 点沿直线移动到 CD 边中点，其电势能逐渐减小
D. 将一电子从 O 点沿直线移动到 E 点，其电势能不变



10. 如图所示，轻质弹簧一端固定，另一端与物块 A 连接在一起，物块 B 靠放在 A 右侧，两者位于 O 点，弹簧处于压缩状态。 A 、 B 由 O 点静止释放后沿斜面向上运动，在 C 点分离后 B 上升到某位置静止， A 运动到 C 点下方某位置 D （未画出）速度为零。 A 、 B 与斜面间的动摩擦因数相同，弹簧未超过弹性限度，上述过程中（ ）

- A. 两物块在 C 点时，弹簧处于压缩状态
B. 弹簧的弹力方向不发生变化
C. B 速度最大的位置在 OC 之间且在 OC 中点的上方
D. 位置 D 可能位于 O 点的下方



二、实验题

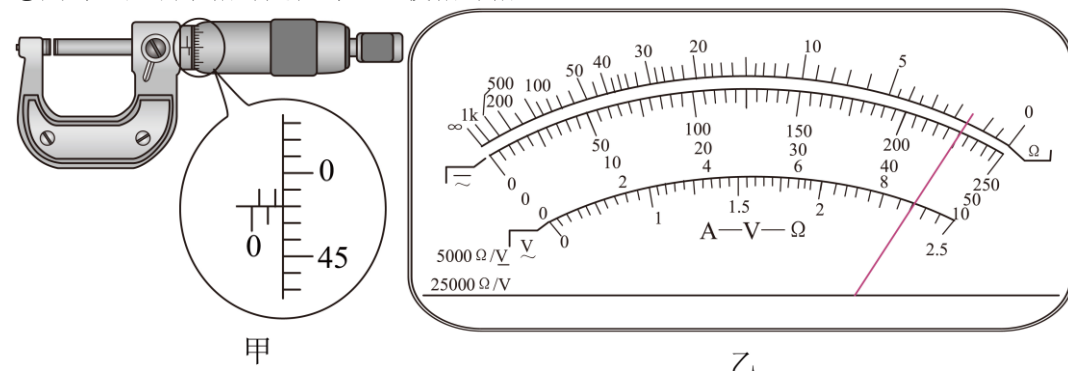
11. 导电玻璃是制造 LCD 的主要材料之一，为测量导电玻璃的电阻率，选取长为 L 、额定电压为“ $3V$ ”左右的圆柱体导电玻璃器件实验。

(1) 用螺旋测微器测量器件的直径，示数如图甲，其直径 $d =$ _____ mm ；

(2) 先用欧姆表“ $\times 100$ ”挡粗测该器件的电阻，指针位置如图乙，为更准确地粗测其电阻，从下列步骤中选出再次粗测必要的操作并排序_____；

- ①将选择开关旋转到欧姆挡“ $\times 1k$ ”位置
②将选择开关旋转到欧姆挡“ $\times 10$ ”位置
③将两表笔与器件相接完成测量
④将两表笔短接，调节欧姆调零旋钮使指针指向“ 0Ω ”
⑤把选择开关旋转到交流电压最高档

⑥用螺丝刀调节指针定位螺丝，使指针指0

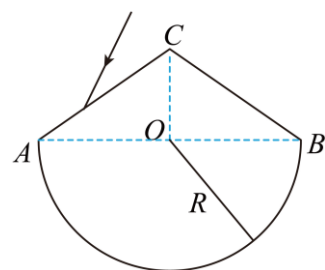
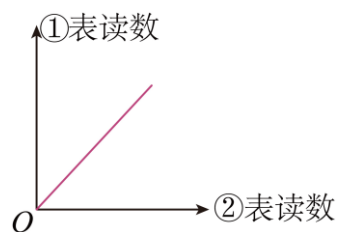
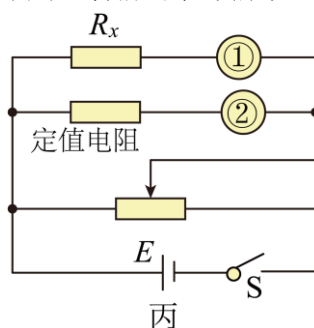


甲

乙

(3) 粗测器件阻值约为 180Ω ，为精确测量器件的电阻 R_x 在额定电压时的阻值，要求测量时电表的读数不小于其量程的 $\frac{1}{3}$ ，根据提供的下列器材，设计了图丙所示的实验电路，则图中圈内应分别接入：①为_____、②为_____，定值电阻应选择_____；(均填写器材前的字母编号)

- A. 电流表 A_1 (量程为 60mA ，内阻 $R_{A1} = 3\Omega$)
- B. 电流表 A_2 (量程为 5mA ，内阻 $R_{A2} = 8\Omega$)
- C. 定值电阻 $R_1 = 792\Omega$
- D. 定值电阻 $R_2 = 1997\Omega$
- E. 滑动变阻器 R ($0 \sim 20\Omega$)
- F. 电压表 V (量程为 3V ，内阻 $R_V = 750\Omega$)
- G. 蓄电池 E (电动势为 4V ，内阻很小)
- H. 开关 S ，导线若干



(4) 实验中根据两电表读数作出如图所示的图线(坐标均为国际单位)，已知图线的斜率为 k ，则所测导电玻璃的电阻 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用题中已知、所测物理量符号表示)，据此再算出电阻率 ρ ；

(5) 研究实验误差时发现实验所用定值电阻的阻值偏大，则电阻率的测量值将_____ (选填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

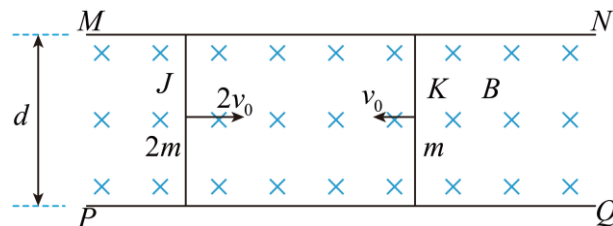
三、解答题

12. 一玻璃工件的上半部是圆锥， $\angle ACB = 120^\circ$ ，下半部是半径为 R 的半球体， O 为球心，其截面如图所示。一束单色光以 45° 的入射角射向截面的 AC 边后，垂直于 AB 射向球面，入射角也为 45° ；已知真空中光速为 c ，求：

- (1) 玻璃的折射率 n ；
- (2) 光在工件下部半球体内传播的时间 t 。

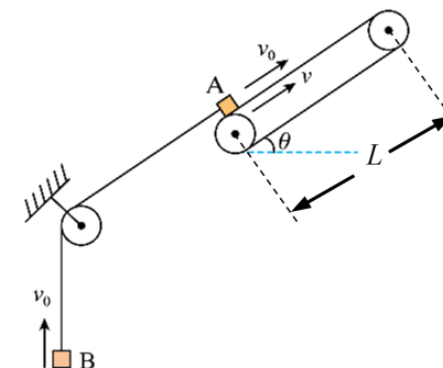
13. 如图所示，光滑平行导轨 $MNPQ$ 固定在水平面上，导轨宽度为 d ，处于磁感应强度大小为 B 、方向竖直向下的匀强磁场中，导轨足够长，将质量分别为 $2m$ 、 m ，有效电阻均为 R 的金属棒 J 和 K 分别置于轨道上，棒始终与轨道垂直并电接触良好，导轨电阻不计。现使 J 棒获得水平向右的初速度 $2v_0$ ， K 棒获得水向左的初速度 v_0 ，求：

- (1) 全过程中系统产生的焦耳热 Q ；
- (2) 从开始运动到稳定状态过程中两棒间距离的改变量 Δx 。



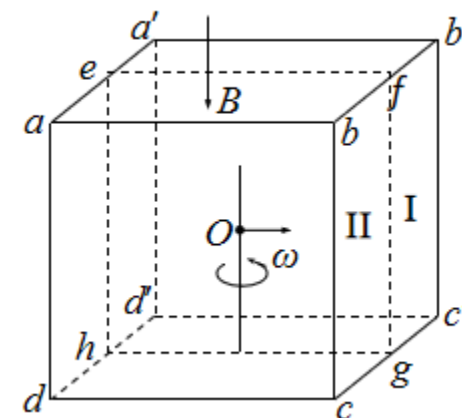
14. 如图所示，长为 $L = 5.0\text{m}$ 的倾斜传送带以速度 $v = 2.0\text{m/s}$ 沿顺时针方向匀速转动，与水平方向间夹角 $\theta = 37^\circ$ 。质量 $m_A = 2.0\text{kg}$ 的小物块 A 和质量 $m_B = 1.0\text{kg}$ 的小物块 B 由跨过轻质定滑轮的轻绳连接， A 与滑轮间的绳子和传送带平行。某时刻给 A 沿传送带向上的初速度，给 B 竖直向上的初速度，速度大小均为 $v_0 = 4.0\text{m/s}$ ，此时轻绳绷紧，在 A 、 B 获得初速度的同时，在 A 上施加方向沿传送带向上、大小恒定的拉力，使 A 沿传送带向上运动。已知 A 与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，不计滑轮摩擦，轻绳足够长且不可伸长，整个运动过程中 B 都没有上升到滑轮处，取 $\sin 37^\circ \approx 0.6$ ， $\cos 37^\circ \approx 0.8$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，研究 A 沿传送带上升的过程，求：

- (1) A 、 B 始终匀速运动时拉力的大小 F_0 ；
- (2) 拉力 $F_1 = 24\text{N}$ ， A 所受摩擦力的冲量大小 I ；
- (3) 拉力 $F_2 = 12\text{N}$ ，传送带对 A 所做的功 W 和 A 与传送带摩擦所产生的内能 Q 。



15. 如图为一种新型粒子收集装置。粒子源放置在边长为 L 的立方体 $abcd a'b'c'd'$ 中心 O ，立方体四个侧面均为荧光屏，上下底面 $aa'bb'$ 、 $cc'dd'$ 为空，过中心 O 的竖直面 $efgh$ 平行于 $abcd$ 并将立方体分为 I、II 两个区域，立方体处在方向竖直向下的匀强磁场中，粒子源静止时能沿单一水平方向持续均匀发射比荷为 $\frac{q}{m}$ 的带正电粒子，现使粒子源绕竖直轴逆时针匀速转动，且粒子源射入 I、II 区域的粒子初速度大小分别为 v_0 和 $2v_0$ ，粒子打到荧光屏上后即被荧光屏吸收，不考虑粒子间的相互作用和荧光屏吸收粒子后的电势变化，不计粒子源的尺寸大小和粒子重力。

- (1) 若磁场的磁感应强度为 B_0 ，当无粒子打到荧光屏上时，求 v_0 的范围；
- (2) 为使粒子源发射的粒子仅有 50% 能打到荧光屏上，求磁感应强度 B 满足的条件；
- (3) 撤去磁场，在 I、II 区域施加方向竖直向下、大小分别为 E_1 和 E_2 的匀强电场(图中未画出)，粒子源转动整数圈时，打在四个侧面上的粒子数相同且每个侧面接收粒子的数目均为发射粒子总数的 $\frac{1}{6}$ ，求 E_1 和 E_2 。



2023 届高三年级阶段测试（三）

物理试卷

一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分。每小题只有一个选项最符合题意。

1. C2. B3. A4. C5. D6. A7. D8. D9. D10. C

二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 12 题~第 15 题解答时请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；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. 1.980##1.979##1.981 ②④③⑤ F B C $\frac{(R_1 + R_{A2})R_V}{k} - R_V$ 偏小

12. (1) $\sqrt{2}$; (2) $\frac{4R}{c}$

【详解】由题意，作出光路图如图

(1) 设折射角为 θ ，由几何关系可知 $\angle ACB = 180^\circ - 2\theta$

根据折射定律 $\frac{\sin 45^\circ}{\sin \theta} = n$ 解得 $n = \sqrt{2}$

(2) 由题意，根据 $\sin C = \frac{1}{n}$ ，可得 $C = 45^\circ$

则光线在球面上恰好发生两次全反射，如图由几何知识可得光在半球体内走过的距离

$s = 4R \cos 45^\circ$ 光在介质中的速度 $v = \frac{c}{n}$ 经历的时间 $t = \frac{s}{v}$ 联立解得 $t = \frac{4R}{c}$

13. (1) $3mv_0^2$; (2) $\frac{4mv_0 R}{B^2 d^2}$

【详解】(1) 两棒组成的系统动量守恒，取向右为正方向，则 $2m \cdot 2v_0 - mv_0 = (2m + m)v$

根据能量守恒可得产生的焦耳热为 $Q = \frac{1}{2} 2m(2v_0)^2 + \frac{1}{2} mv_0^2 - \frac{1}{2} (2m + m)v^2$

联合解得 $Q = 3mv_0^2$

(2) 取 J 棒研究，设运动过程中平均电流为 $\bar{I}$ ，经历时间为 Δt ，取向右为正方向根据动量定理得 $-B\bar{I}d \cdot \Delta t = 2mv_0 - 2m \cdot 2v_0$ 而 $\bar{I} = \frac{\Delta \phi}{\Delta t \cdot 2R} = \frac{B \cdot d \cdot \Delta x}{\Delta t \cdot 2R}$ 解得 $\Delta x = \frac{4mv_0 R}{B^2 d^2}$

14. (1) 30N; (2) 10N·s; (3) 16J, $\frac{80}{3}$ J

【详解】(1) A、B 始终匀速运动时，系统受力平衡，有 $F = m_A g \sin \theta + \mu m_A g \cos \theta + m_B g$ 代入相关数据解得 $F = 30N$

(2) 拉力 $F_1 = 24N$ 时，设物体运动的加速度大小为 a_1 ，绳中拉力为 T_1 ，取 A 研究，根据牛顿第二定律有 $m_A g \sin \theta + \mu m_A g \cos \theta + T_1 - F_1 = m_A a_1$ 取 B 研究有 $m_B g - T_1 = m_B a_1$

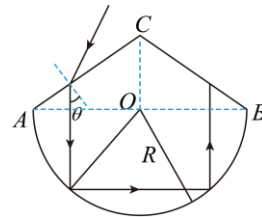
联立解得 $a_1 = 2m/s^2$ 设历时 t_1 后和皮带共速，则 $t_1 = \frac{v_0 - v}{a_1} = 1s$ 运动的距离为 s_1 ，则 $s_1 = \frac{v_0 + v}{2} t_1 = 3m$

之后摩擦力突变为静摩擦力，设为 f ，A、B 一起向上匀速，则 $m_A g \sin \theta + m_B g + f = F_1$

解得 $f = 2N$

方向沿斜面向下；设匀速过程历时 t_2 ，则 $t_2 = \frac{L - s_1}{v} = 1s$

可得上升的过程中 A 所受摩擦力的冲量大小为 $I = \mu m_A g \cos \theta t_1 + f t_2$ 解得 $I = 10N \cdot s$



(3) 拉力 $F_2 = 12N$ 时，设物体运动的加速度大小为 a_2 ，绳中拉力为 T_2 ，取 A 研究，根据牛顿第二定律有 $m_A g \sin \theta + \mu m_A g \cos \theta + T_2 - F_2 = m_A a_2$ 取 B 研究有 $m_B g - T_2 = m_B a_2$ 解得 $a_2 = 6m/s^2$

设历时 t_1 后和皮带共速，则 $t_1' = \frac{v_0 - v}{a_2} = \frac{1}{3}s$ 运动的距离为 s_1' ，则 $s_1' = \frac{v_0 + v}{2} t_1' = 1m$

皮带运动的距离 $s_{皮1}$ ，则 $s_{皮1} = vt_1' = \frac{2}{3}m$

之后继续向上减速，设加速度大小为 a_3 ，则 $m_A g \sin \theta - \mu m_A g \cos \theta + m_B g - F_2 = (m_A + m_B) a_3$

解得 $a_3 = \frac{2}{3}m/s^2$ 设历时 t_2 后速度减为 0，则 $t_2' = \frac{v}{a_3} = 3s$ 减速的距离为 s_2' ，则 $s_2' = \frac{v}{2} t_2' = 3m$

该过程皮带运动的距离 $s_{皮2}$ ，则 $s_{皮2} = vt_2' = 6m$

传送带对 A 所做的功 $W = -\mu m_A g \cos \theta \cdot s_1' + \mu m_A g \cos \theta \cdot s_2' = 16J$

A 与传送带摩擦所产生的内能 $Q = \mu m_A g \cos \theta \cdot (s_1' - s_{皮1}) + \mu m_A g \cos \theta \cdot (s_{皮2} - s_2') = \frac{80}{3}J$

15. (1) $v_0 < \frac{qB_0 L}{8m}$; (2) $\frac{4mv_0}{qL} < B \leq \frac{(4 + 2\sqrt{2})mv_0}{qL}$; (3) $\frac{3mv_0^2}{qL}$, $\frac{12mv_0^2}{qL}$

【详解】(1) 考虑以 $2v_0$ 运动的粒子，恰与屏相切，则 $r = \frac{L}{4}$

粒子在磁场中做匀速圆周运动，有 $q \cdot (2v_0) B_0 = m \frac{(2v_0)^2}{r}$ 解得 $v_0 = \frac{qB_0 L}{8m}$ 则 $v_0 < \frac{qB_0 L}{8m}$ 时满足题意；

(2) 由题意，若仅有 50% 的粒子能打到荧光屏上，只能是速度为 $2v_0$ 的粒子，而速度为 v_0 的粒子不能打到光屏上，当速度为 v_0 的粒子刚好不能打到光屏上时，此时磁感应强度有最小值 B_1 ，粒子

运动半径 $r_1 = \frac{L}{4}$ 粒子在磁场中做匀速圆周运动，有 $qv_0 B_1 = m \frac{v_0^2}{r_1}$

当速度为 $2v_0$ 的粒子刚好能全部打到光屏上时，此时磁感应强度有最大值 B_2 ，设粒子运动半径为 r_2 ，其运动轨迹如图（俯视）所示

根据几何关系有 $r_2 \cos 45^\circ = \frac{L}{2} - r_2$

粒子在磁场中做匀速圆周运动，有 $q(2v_0) B_2 = m \frac{(2v_0)^2}{r_2}$

解得 $\frac{4mv_0}{qL} < B \leq \frac{(4 + 2\sqrt{2})mv_0}{qL}$

(3) 粒子在电场中做类平抛运动，若没有荧光屏，其在立方体底面的落点为一个圆，设其半径为 r_3 ，如图所示

阴影部分表示粒子能够打到荧光屏上，由题意可知， $\theta = 30^\circ$ ，设在 E_1 电场中的加速度为 a_1 ，运动时间为 t_1 ，则

$E_1 q = ma_1$ $\frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{L}{2}$ $r_3 = v_0 t_1$ $r_3 \cos 30^\circ = \frac{L}{2}$ 联立解得 $E_1 = \frac{3mv_0^2}{qL}$

设在 E_2 电场中的加速度为 a_2 ，运动时间为 t_2 ，则

$E_2 q = ma_2$ $\frac{1}{2} a_2 t_2^2 = \frac{L}{2}$ $r_3 = 2v_0 t_2$ 联立解得 $E_2 = \frac{12mv_0^2}{qL}$

