

2025 学年第一学期杭州市高三年级教学质量检测

物理试题卷

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共8页，满分100分，考试时间90分钟。

考生注意：

1. 答题前，请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在试题卷和答题纸规定的位置上。
2. 答题时，请按照答题纸上“注意事项”的要求，在答题纸相应的位置上规范作答，在本试题卷上的作答一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应区域内，作图时可先使用2B铅笔，确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑。
4. 可能用到的相关参数：重力加速度 g 取 10m/s^2 。

选择题部分

一、选择题 I (本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)

1. 在国际单位制中，关于导体电阻公式 $R = \frac{\rho L}{S}$ 中的符号，下列说法正确的是

- A. S 的单位是秒
B. ρ 的单位是欧·米
C. L 是基本单位
D. R 是基本物理量

2. 如图是九三阅兵时我国新型导弹战车驶过长安街的情景，下列相关说法正确的是

- A. 研究战车行进的位移时，战车可视为质点
B. 研究战车车轮转动快慢时，车轮可视为质点
C. 以街旁的房子为参考系，战车处于静止状态
D. 以战车为参考系，站在路边的观众处于静止状态

3. 在无风条件下，雨滴从高空由静止开始下落，已知空气阻力与速度成正比，则在下落过程中，雨滴

- A. 做加速度增大的加速运动
B. 位移与时间二次方成正比
C. 所受重力的功率随时间均匀增大
D. 加速度随速度的增大而均匀减小

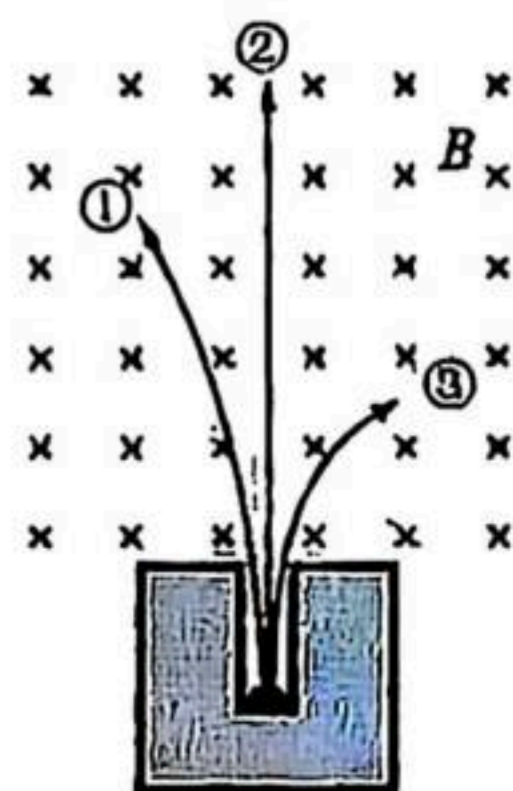
4. 如图，将 1mol 半衰期为 T 的放射性元素的原子核 X 放入开有小孔的铅制容器中，并在空间施加垂直纸面向里的匀强磁场，发现射线分成三束。已知 X 原子核衰变后成为 Y 原子核，则下列说法正确的是

- A. 射线①可以穿透几毫米厚的铝板
B. 射线②的电离作用比射线③的电离作用强
C. X 原子核的比结合能小于 Y 原子核的比结合能

D. 经过一段时间 t 后， X 原子核衰变了 $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \text{mol}$

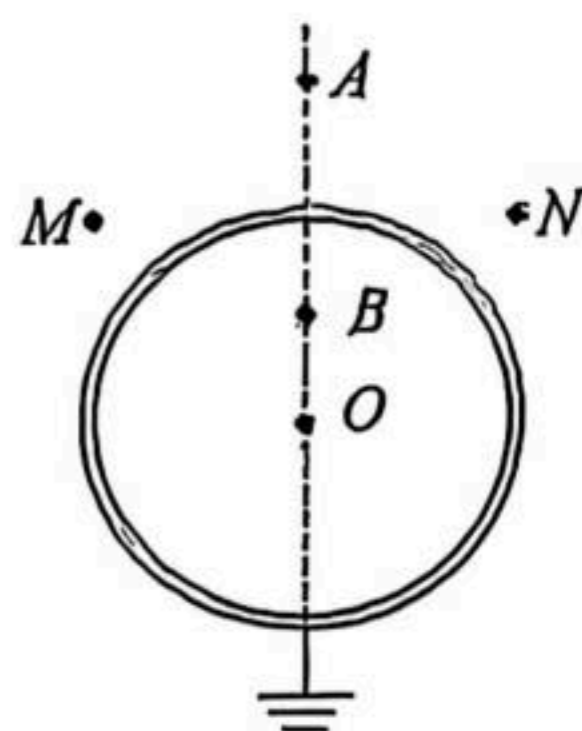


第 2 题图



第 4 题图

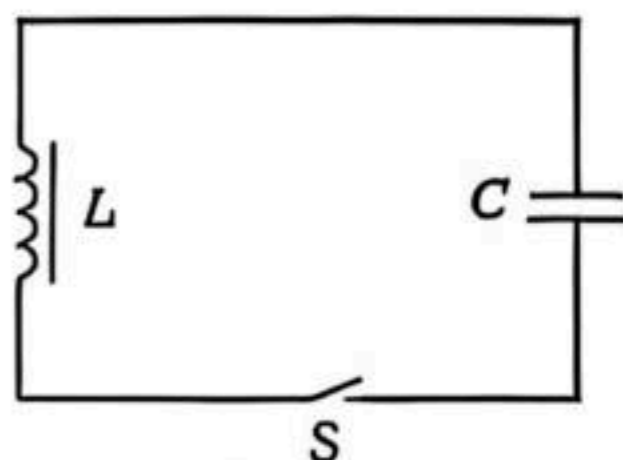
5. 如图所示，接地金属球壳外的 A 点、球壳内的 B 点与球心 O 处于同一竖直线上，球壳外 M 、 N 两点关于 AO 对称，在 A 点锁定一负点电荷 Q ，则



第5题图

- A. B 点的电势等于 O 点的电势
- B. Q 在球心 O 处产生的场强为零
- C. M 、 N 两点的场强相同，电势也相同
- D. Q 解锁后向下运动过程中，静电力对其做负功

6. 如图所示， LC 电路的电磁振荡周期为 T ，其平行板电容器两极板水平放置，开关 S 断开时，极板间有一带负电的灰尘恰好静止。 $t=0$ 时刻，闭合开关 S ，灰尘在电容器内运动（未接触极板），不考虑空气阻力及 LC 电路的能量损耗，则此后



第6题图

- A. 灰尘只受重力时，电感线圈中的电流最小
- B. 灰尘只受重力时，电感线圈中的电动势最小
- C. $t=0.5T$ 时刻，电容器中的电场强度最小
- D. $t=0.5T$ 时刻，电感线圈中的磁场能最大

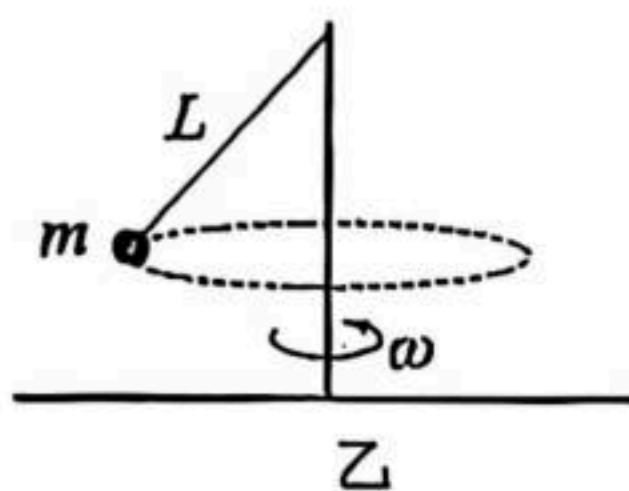
7. 某人造月球卫星近月点高度为 $0.5R$ (R 为月球半径)，远月点高度为 $1.5R$ ，已知在月球表面附近的重力加速度为 $g_{月}$ ，忽略月球的自转，则

- A. 卫星远月点速度大于近月点速度
- B. 从近月点运动到远月点，卫星机械能增加
- C. 该卫星的最小加速度为 $\frac{4}{25}g_{月}$
- D. 该卫星的运动周期为 $2\pi\sqrt{\frac{R}{g_{月}}}$

8. 图甲是杂技“荡空飞旋”表演。某同学用图乙装置模拟演员的飞旋和落地过程，在竖直细轴的顶端用长为 L 的细线系着质量为 m 的小球，竖直轴带着小球在水平面内做圆周运动，缓慢增大角速度 ω ，在小球离地高为 h 、速度为 v 时烧断细线，已知重力加速度为 g ，则



甲

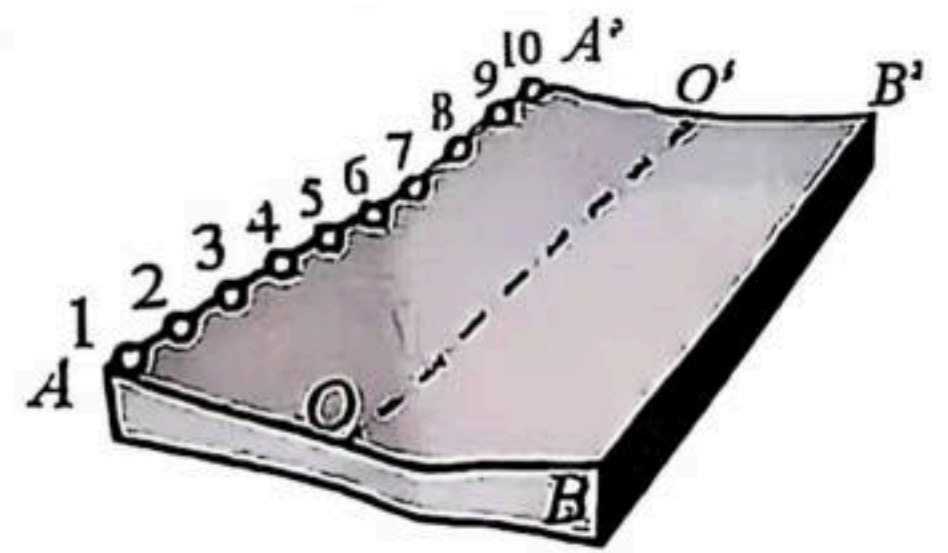


乙

第8题图

- A. 小球落地点到杆的距离为 $v\sqrt{\frac{2h}{g}}$
- B. 从烧断细线到落地，小球位移为 $v\sqrt{\frac{2h}{g}}$
- C. 烧断细线前，小球的向心力与 ω^2 成正比
- D. 烧断细线前，细线对小球拉力与 ω^2 成正比

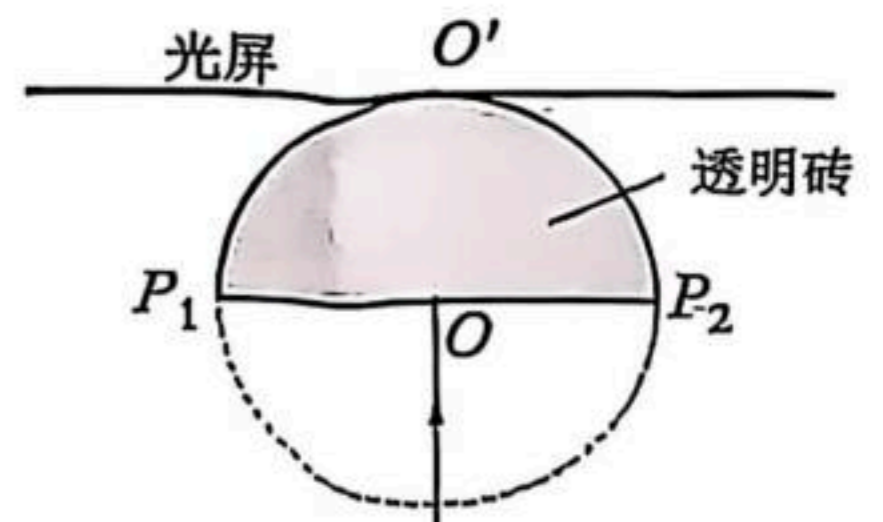
9、如图所示的装置可以模拟波的形成过程。半径为 R 的圆柱面最低处的母线 OO' 沿水平方向，母线 AA' 和 BB' 距 OO' 很近且关于 OO' 对称。完全相同的 1~10 号小球（可视为质点）锁定在 AA' 上，间距均为 d 。 $t=0$ 时刻，由静止释放球 1，此后每隔 $\frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{R}{g}}$ 时间（ g 为重力加速度）依次由静止释放所有小球。若忽略一切摩擦，则



第 9 题图

- A. $t = \pi \sqrt{\frac{R}{g}}$ 时刻，球 1 回到出发点
- B. 球 1 首次到达 BB' 时，球 5 位于最低点
- C. 该“波”的“波长”为 $8d$
- D. 该“波”的“波速”为 $\frac{8d}{\pi} \sqrt{\frac{g}{R}}$

10. 如图所示，半径为 R 、折射率为 $\sqrt{2}$ 的半圆形透明砖，其圆心为 O ，与足够大的光屏相切于屏上的 O' 点。现将一束激光垂直光屏射向圆心 O ，再使透明砖绕 O 点以角速度 ω 逆时针匀速转动。某时刻，透明砖转至图示位置，其直径 P_1P_2 与光屏平行，此后透明砖转过的角度记作 θ 。若不计透明砖圆弧面上的反射光，则



第 10 题图

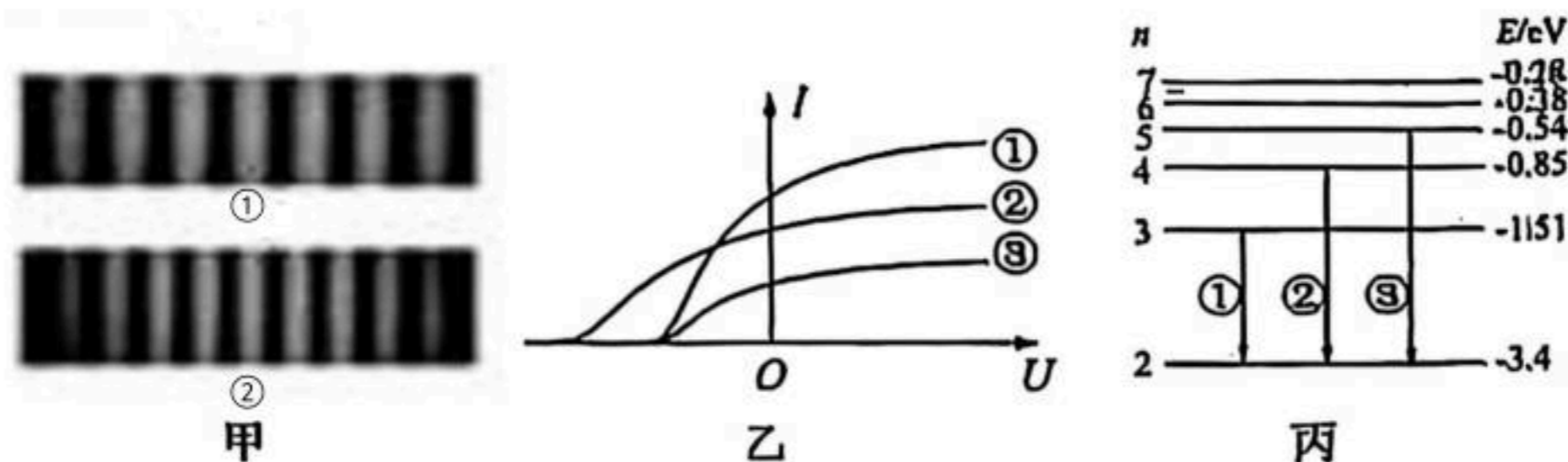
- A. $0^\circ < \theta < 90^\circ$ 时，屏上最多有一个光点
- B. $90^\circ < \theta < 180^\circ$ 时，屏上最多有两个光点
- C. $\theta = 45^\circ$ 时，屏上光点到 O' 点的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{3}R$
- D. $\theta = 0^\circ$ 时，屏上光点移动的速率小于 ωR

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. 下列说法正确的是

- A. 电磁波调制的方法有调幅、调频和调谐
- B. 双折射现象表明方解石是光学各向异性的晶体
- C. 为防止漏电，高压设备中导体的表面应尽量光滑
- D. 金属热电阻和热敏电阻的阻值均随温度升高而增大

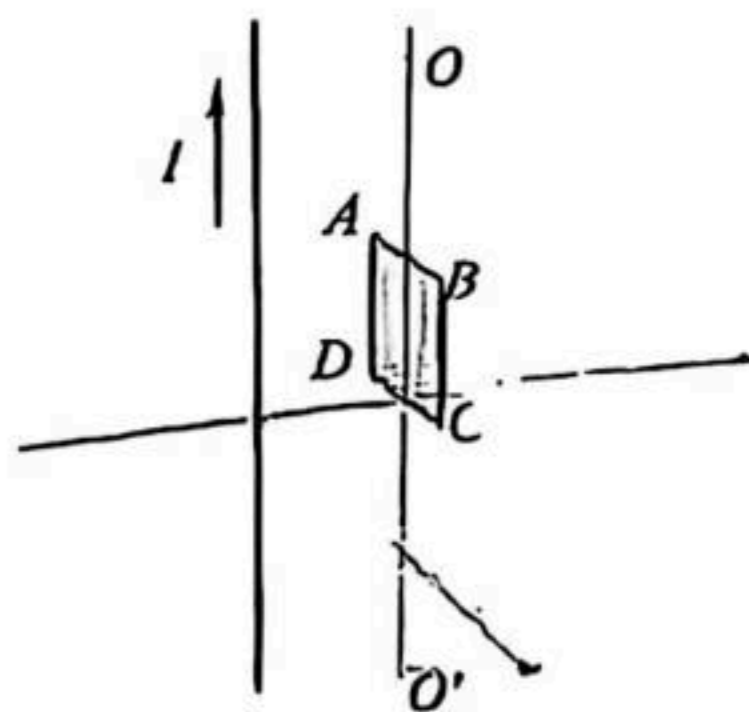
12. 用相同装置做两种单色光的双缝干涉实验，干涉图样如图甲；用不同色光做光电效应实验，光电流与电压的关系如图乙；氢原子的局部能级图及三种能级跃迁如图丙。则



第 12 题图

- A. 甲图中的①的光子动量比②的光子动量小
- B. 乙图中的①的光子频率比②的光子频率大
- C. 若甲图中的①光对应乙图的②光，则甲图中的②光可能与乙图中的③光对应
- D. 若乙图中的②光对应丙图的②光，则乙图中的①光可能与丙图的①光对应

13. 如图所示, 一根通电长直导线中流过的电流为 I , 粗细均匀的正方形金属框 $ABCD$ 边长为 $2l$, 其对称轴 OO' 与长直导线平行, 且相距为 d , $d > l$ 。现使金属框以角速度 ω 绕 OO' 轴匀速转动。已知电流为 I 的长直导线在距导线 r 处的磁感应强度大小为 $B = k\frac{I}{r}$, 其中 k 为常量, 金属框的自感忽略



第 13 题图

不计, 则

- A. 转动过程, 金属框中产生正弦式交变电流
- B. 当金属框转到与直导线共面时, 感应电动势最小
- C. 当 AD 边、 BC 边与直导线距离相等时, 金属框的感应电动势为 $\frac{2ld\omega dl^2}{d^2 + l^2}$
- D. 当 AD 边、 BC 边与直导线距离相等时, AD 间的电压大小为 $\frac{kI\omega dl^2}{d^2 + l^2}$

非选择题部分

三、非选择题 (本题共 5 小题, 共 58 分)

14. 实验题 (I、II 两题共 14 分)

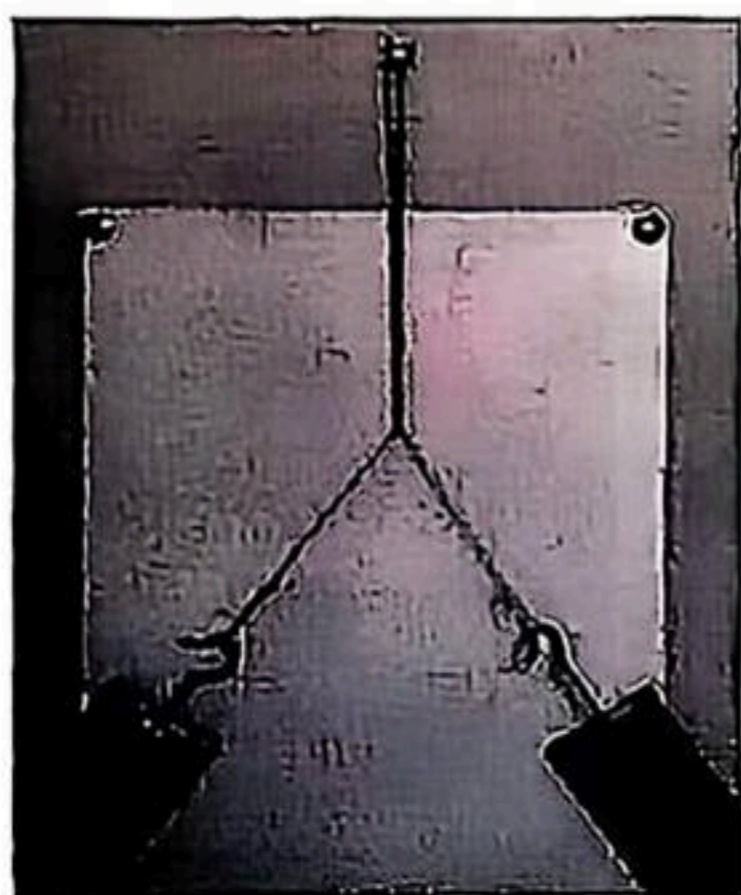
14-I. (5 分) 某学习小组做“探究两个互成角度的力的合成规律”实验。

(1) 小明选用图甲方案进行实验, 下列相关说法正确的是 ▲ (多选)。

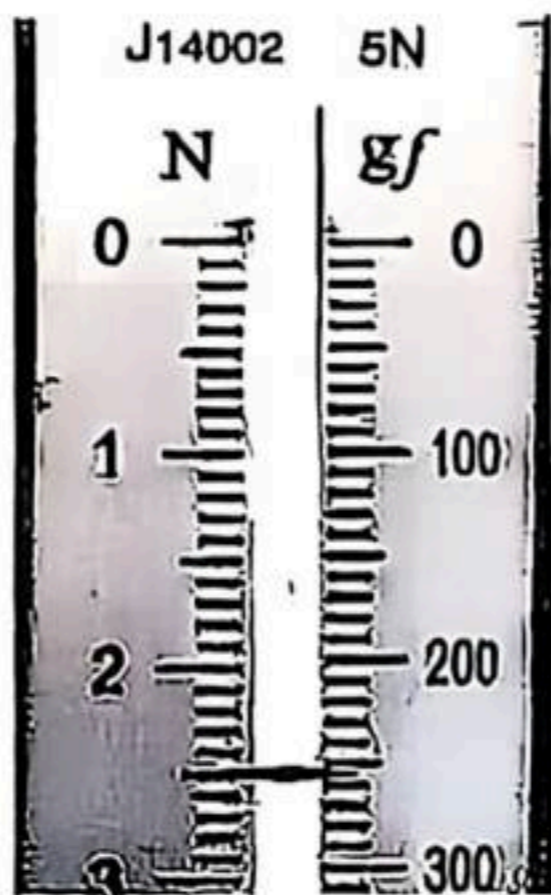
- A. 实验采用了等效替代法
- B. 橡皮筋应与两绳夹角的平分线在同一直线上
- C. 拉橡皮筋时, 弹簧秤应与木板平面平行
- D. 拉橡皮筋时, 弹簧秤外壳不能与白纸接触

(2) 小明实验时, 其中一只弹簧秤的示数如图乙所示, 其读数为 ▲ N。

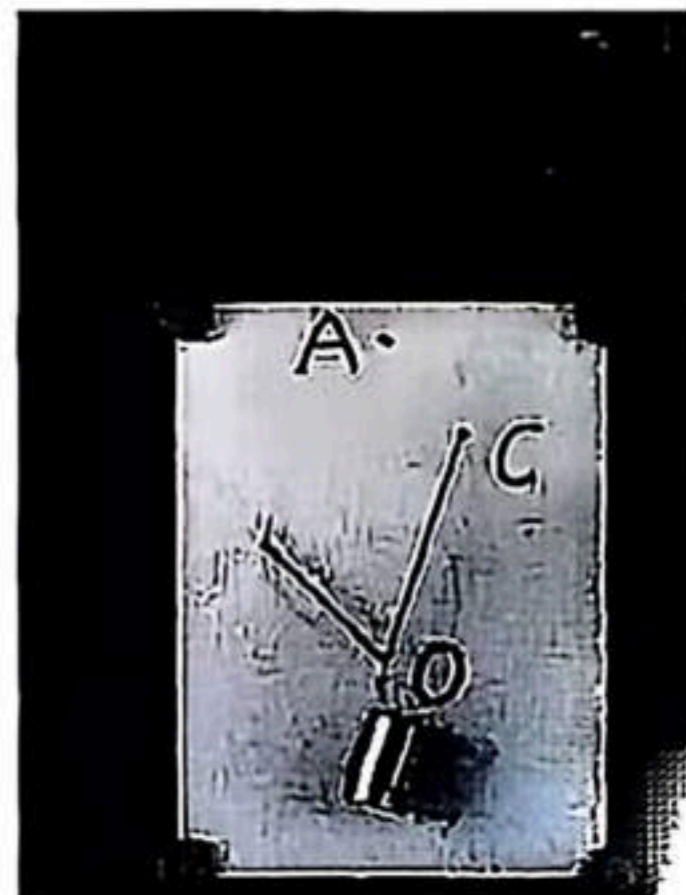
(3) 小红用图丙方案进行实验, 主要器材是两根完全相同的橡皮筋 (遵循胡克定律) 和质量未知的重物。在黑板上实验时, 先用一根橡皮筋拉重物, 记下橡皮筋与重物的结点位置 O 、橡皮筋另一端点位置 A ; 再用两根橡皮筋拉重物, 使橡皮筋与重物的结点仍在位置 O , 记下橡皮筋另外两个端点的位置 B 和 C 。



第 14-I 题图甲



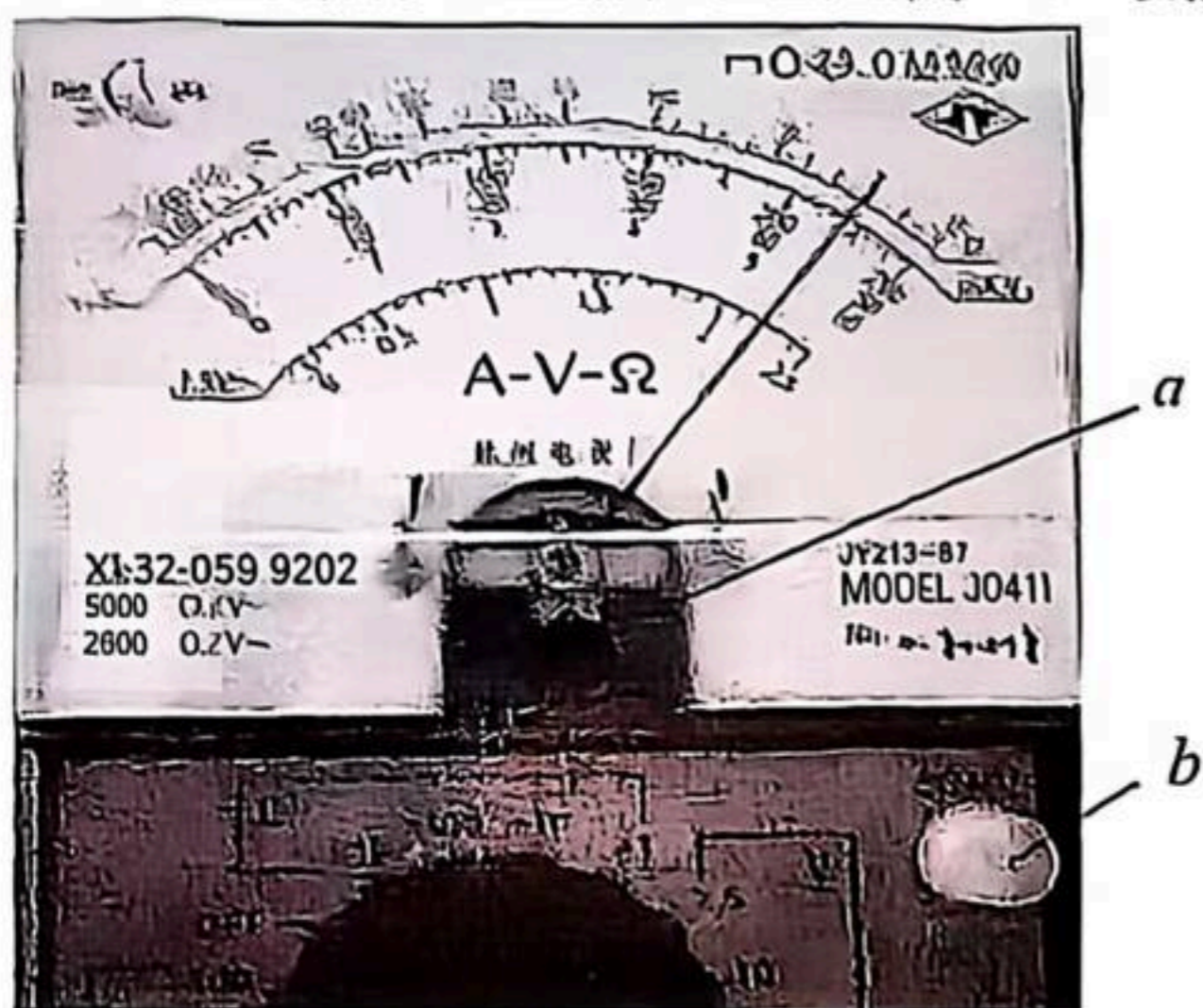
第 14-I 题图乙



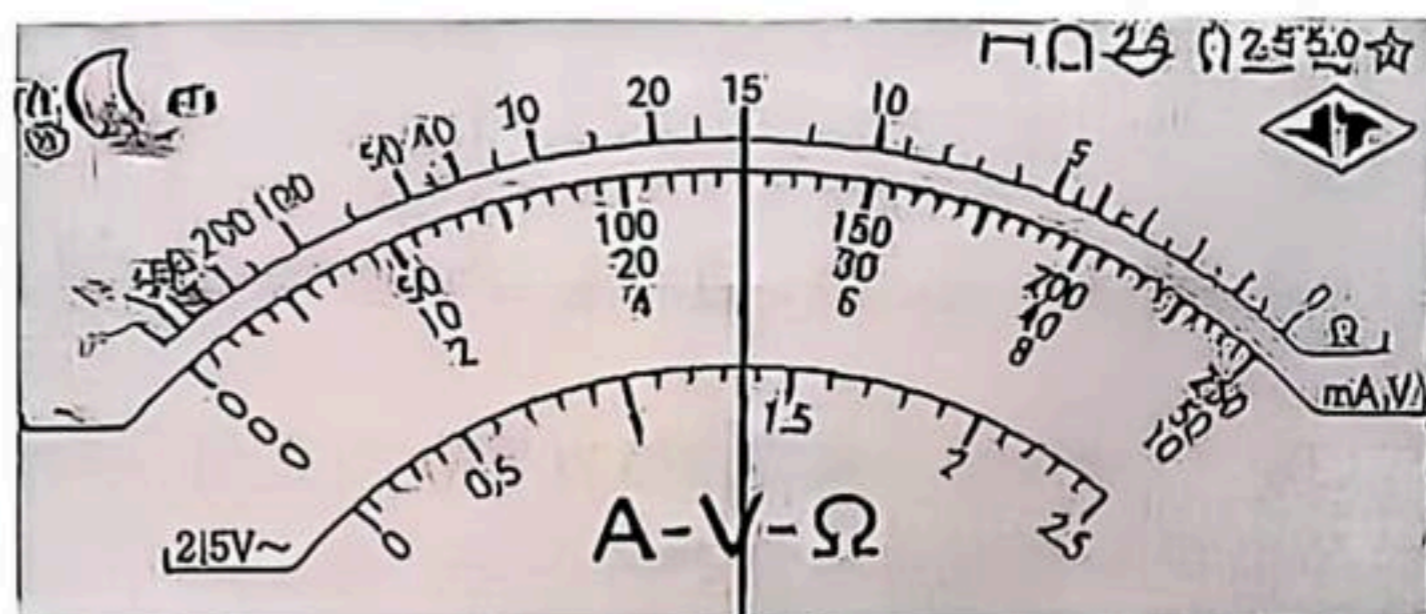
第 14-I 题图丙

为进一步完成实验探究, 橡皮筋的原长是否需要测量? ▲ (选填“需要”); 重物的质量是否需要测量? ▲ (选填“需要”或“不需要”)。

14-II. (9分) 某实验小组使用如图甲所示的多用电表进行了一系列实验。使用前，该多用电表的指针已经指在表盘左侧“0”刻度线处。



第 14-II 题图甲



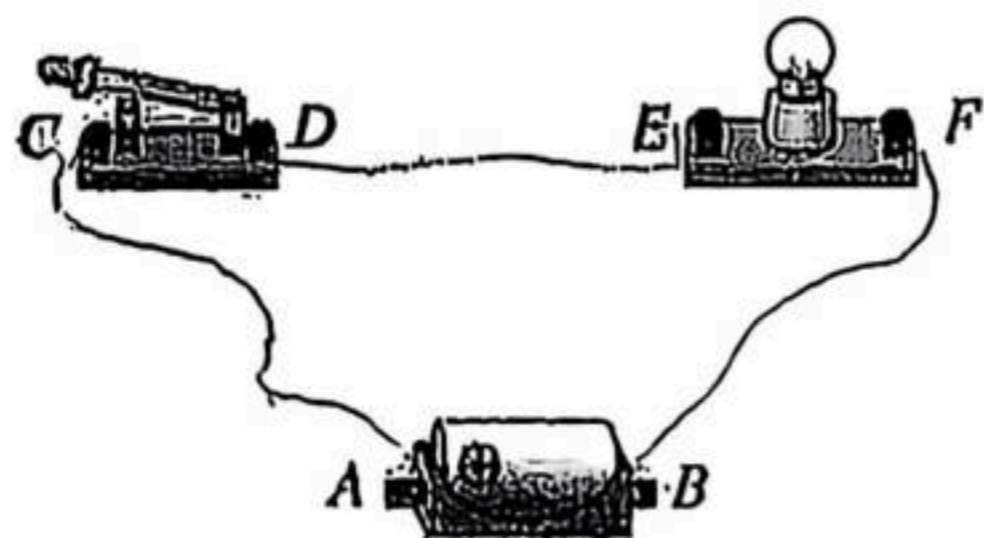
第 14-II 题图乙

(1) 将电表的选择开关旋至“ $\times 10$ ”挡，然后将红黑表笔短接，通过调节图甲中的 \blacktriangle (选填“ a ”或“ b ”)，让指针指在表盘右侧“ 0Ω ”处。接着，用该表测量一个电阻的阻值，测量时指针位置如图乙所示，则该电阻的测量值为 \blacktriangle Ω 。随后又用此挡位去测量另一个电阻，发现指针偏转角度过大，为了较准确地进行测量，接下来的合理操作步骤是 \blacktriangle (请选择并按合理顺序填写序号)。

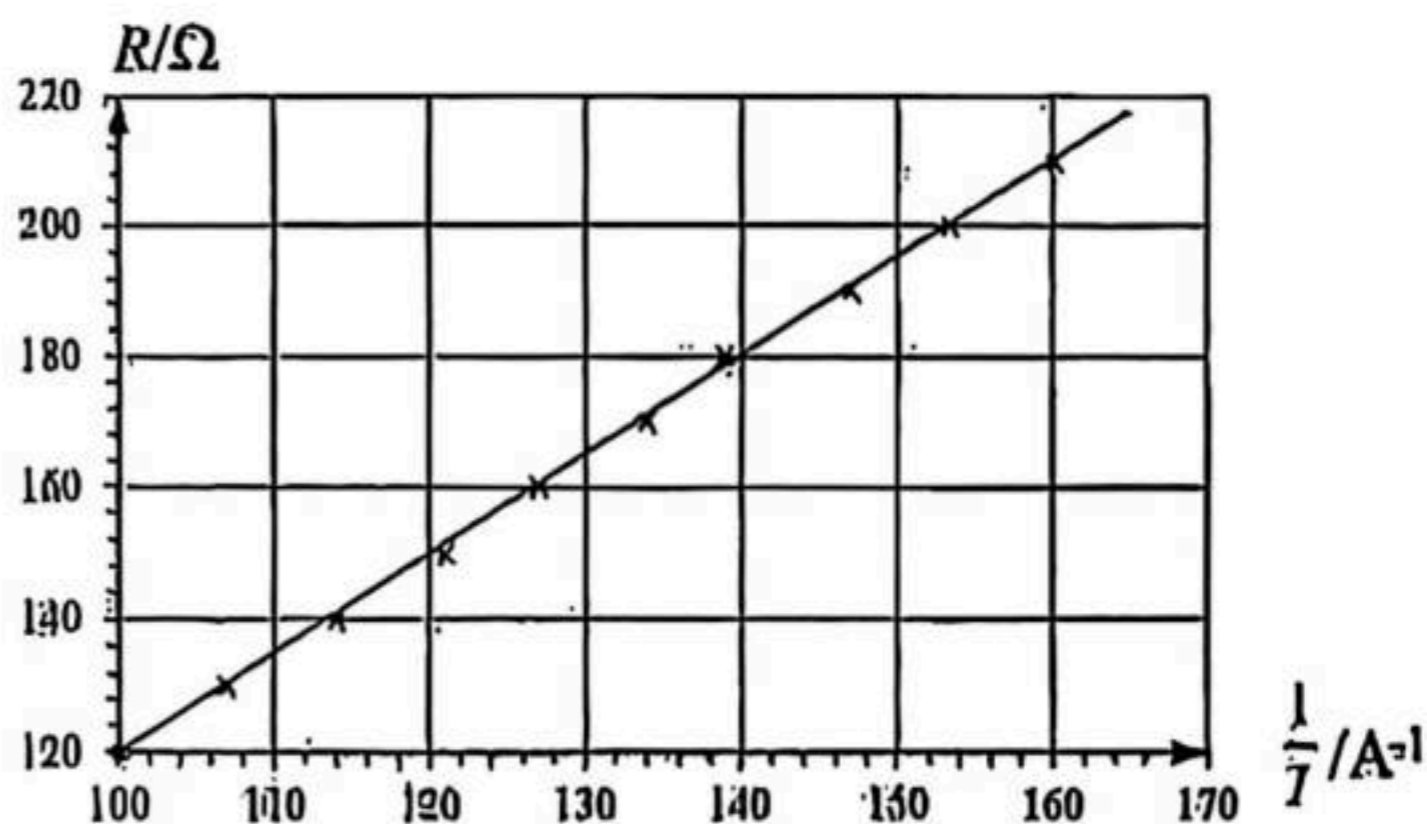
- ①将选择开关旋至“ $\times 1$ ”挡
- ②将选择开关旋至“ $\times 100$ ”挡
- ③将两表笔与被测电阻两端接触，读取示数
- ④将两表笔短接，调节欧姆调零旋钮，使指针指在 0Ω 处

(2) 如图丙，电池、开关和灯泡接成串联电路，开关闭合后发现灯泡不亮。用上述多用电表检测电路故障时，将选择开关旋至 2.5V 直流电压挡，并将红、黑表笔分别与 E 、 F 接触，发现指针有明显偏转，则故障原因可能是 \blacktriangle 。

- A. 开关接触不良
- B. 灯泡被短路
- C. 灯泡和底座接触不良



第 14-II 题图丙



第 14-II 题图丁

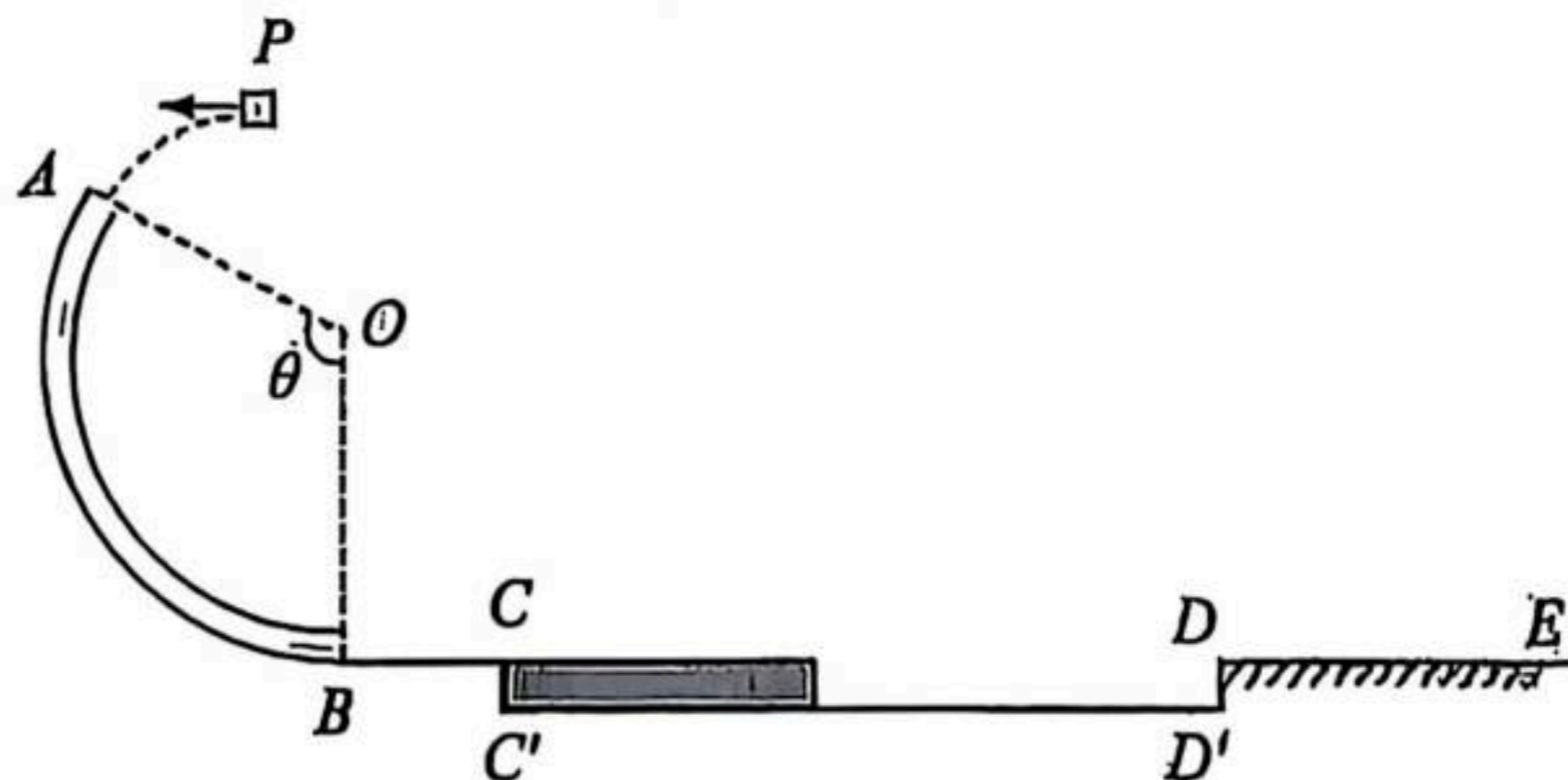
- (3) 为了测量多用电表“ $\times 1$ ”挡内部电源的电动势与某毫安表的内电阻,该小组同学先从表盘上读出多用电表“ $\times 1$ ”挡的内电阻为 $r=15\Omega$,再将待测毫安表、电阻箱和“ $\times 1$ ”挡的多用电表串联在一起,通过调节电阻箱阻值,记录下多组毫安表、电阻箱的示数 I 和 R ,并作出相应的 $R-\frac{1}{I}$ 关系图线,如图丁所示。根据图像,可求得多用电表“ $\times 1$ ”挡内部电源的电动势为 $E=$ \blacktriangle V ,待测毫安表的内阻为 $R_{mA}=$ \blacktriangle Ω 。(结果均保留 2 位有效数字)

15. (8分) 如图所示,某型号轮胎在出厂前需进行多项测试以确保安全。某次测试前,该轮胎内理想气体的压强、体积、温度分别为 $p_1=2.7\times 10^5\text{Pa}$ 、 $V_1=0.06\text{m}^3$ 和 $T_1=300\text{K}$ 。先缓慢挤压轮胎,保持气体温度不变,使其压强达到 $p_2=3.0\times 10^5\text{Pa}$ 。接着控制轮胎内气体体积不变,缓慢升高气体温度,使其压强变为 $p_3=3.5\times 10^5\text{Pa}$ 。假设整个测试过程轮胎未漏气,已知轮胎内的气体温度每变化 1K ,内能变化 135J 。



第 15 题图

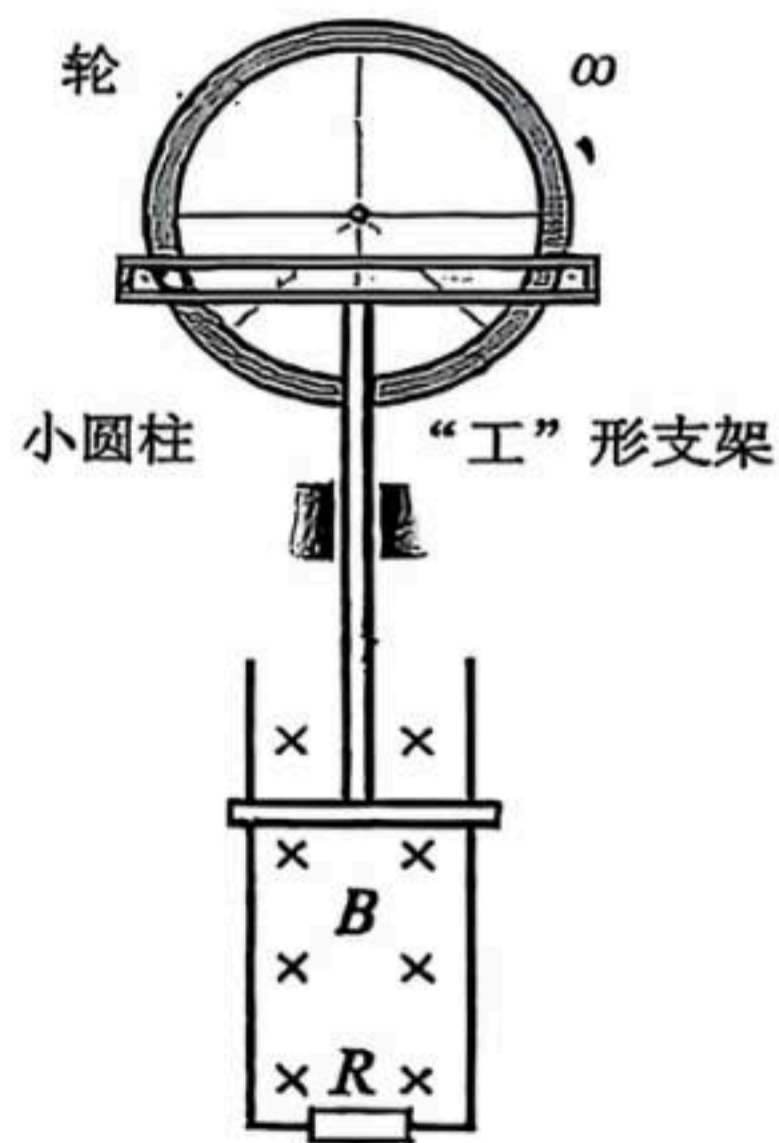
- (1) 挤压过程中,气体分子的平均动能 \blacktriangle (选填“增大”、“减小”或“不变”),轮胎内壁单位面积所受气体分子的平均作用力 \blacktriangle (选填“增大”、“减小”或“不变”);
 - (2) 求压强为 p_2 时气体的体积 V_2 ;
 - (3) 求升温过程中气体吸收的热量 Q 。
16. (11分) 某游戏装置如图所示。半径 $R=1\text{m}$ 的竖直细圆弧管道 AB 圆心角 $\theta=127^\circ$,与光滑水平轨道 BC 平滑连接。足够长的光滑凹槽 $CC'D'D$ 底部水平,紧靠侧壁 CC' 放置一平板,平板单位长度质量为 $\lambda=0.3\text{kg/m}$,上表面与 BCD 齐平。凹槽右端连接游戏得分区 DE , DE 是一段足够长水平粗糙轨道。质量 $m=0.3\text{kg}$ 的物块(可视为质点)从 P 点水平抛出,恰好在 A 点无碰撞进入圆弧管道,速度 $v_A=3\text{m/s}$,到 B 点时对管道的压力为 $F_N=7.8\text{N}$ 。物块经过轨道 BC 后滑上平板并带动平板一起运动,若平板到达 DD' 即被锁定,物块继续滑动。已知物块与平板上表面之间、物块与 DE 之间的动摩擦因数均为 $\mu=0.6$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。
- (1) 求物块从 P 到 A 的运动时间 t ;
 - (2) 求 AB 管道对物块的摩擦力做的功 W_f ;
 - (3) 若平板长度 $L=\frac{1}{3}\text{m}$,求物块在得分区滑行的距离 x ;
 - (4) 为使物块能够滑入得分区内,平板长度 L 应满足什么要求?



第 16 题图

17. (12分) 如图, 某测速装置中的一个竖直轮子由细圆环与辐条构成, 细圆环质量为 M 、半径为 r , 辐条质量不计。当轮子匀速转动时, 固定在轮子上的轻质小圆柱可带动“工”形支架在竖直方向做简谐运动。“工”形支架质量为 m , 其下端的金属横杆与平行导轨垂直且紧密接触。导轨间距也为 r , 下端接有阻值为 R 的定值电阻, 整个导轨处于磁感应强度大小为 B , 方向垂直纸面向里的匀强磁场中。现对轮子施加外力, 使轮子以角速度 ω 顺时针匀速转动, 当图示中的小圆柱转动到左侧与轮子中心等高处开始计时 ($t=0$), 此时金属横杆与导轨底部距离为 $2r$ 。已知重力加速度为 g , 除定值电阻外其余电阻均忽略不计, 空气阻力、摩擦阻力不计, 电路中电流的磁场忽略不计。

- (1) 求 $t=0$ 时, 支架向上运动的速度大小和横杆的电动势;
- (2) 求横杆中电流随时间变化的关系 (以向左为电流的正方向);
- (3) 求从 $t=0$ 起, 轮子转过 $\frac{1}{4}$ 圈过程中, 轮子对支架做的功;
- (4) 若 $t=0$ 时, 撤去外力, 同时在极短时间内使磁场的磁感应强度减小到 0, 求磁感应强度减为 0 瞬间, 轮子的角速度大小 (可能用到微元累积公式 $\sum x\Delta x = \frac{1}{2}x^2$)。



第 17 题图

18. (13分) 某种显示器内部纵剖面结构简图如图甲所示。电子枪的灯丝通电后持续逸出电子(初速度可忽略), 电子先经电场加速后, 速度大小为 v_0 , 再经磁透镜组汇聚后, 形成极细电子束, 且电子速度大小不变, 方向沿 OO' ; 最后该电子束经圆形匀强磁场偏转后打在屏幕上形成亮点, 磁场区域的圆心为 O 、半径为 R 、磁场方向垂直纸面。屏幕是以 O 点为球心、 L 为半径的球面, O' 为屏幕中心, P 、 Q 分别为屏幕的最高点和最低点, 且间距也为 L 。各器件、电场和磁场均关于主轴 OO' 对称。已知电子质量为 m 、电荷量为 e , 忽略电子间的相互作用。

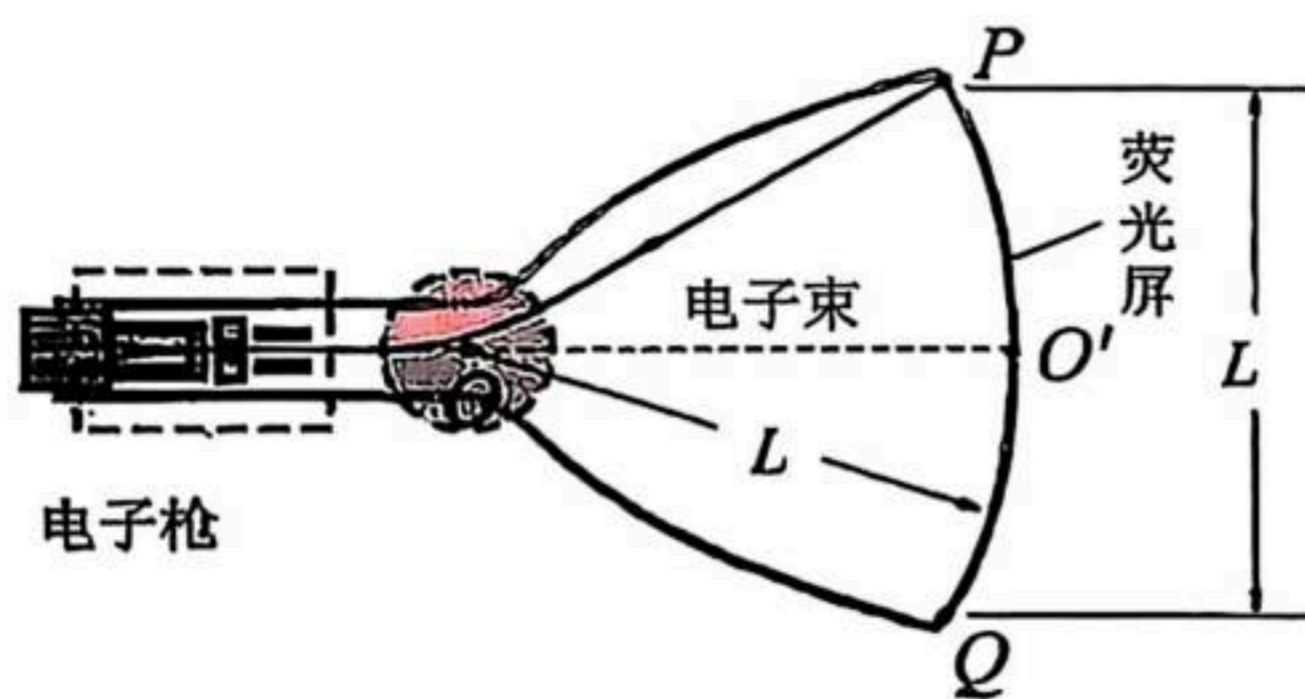
(1) 求加速电场的电压;

(2) 若电子束一直打在 P 点, 判断此时圆形磁场的方向并求出其磁感应强度大小;

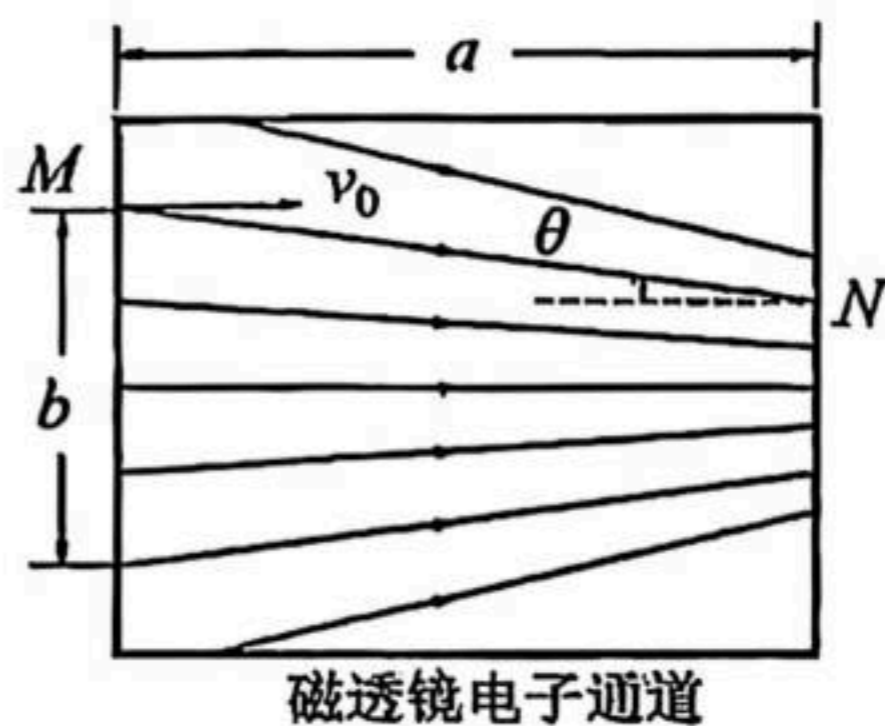
(已知 $\tan \frac{\pi}{12} = 2 - \sqrt{3}$)

(3) 若要在时间 T 内让屏幕上的亮点从 P 点沿圆弧 $\widehat{PO'Q}$ 匀速率移到 Q 点, 取垂直纸面向外为正方向, 求圆形磁场的磁感应强度随时间变化的关系; (结果中的角度用弧度表示; 已知 T 远大于电子在圆形磁场中运动的时间)

(4) 如图乙所示是磁透镜组中某个磁透镜的原理图, 其电子通道是一个圆柱体, 内部存在从左向右逐渐增强的磁场, 其左端磁感应强度略小于右端, 计算时可近似认为整个区域的磁感应强度大小均为 B_0 , MN 为一条与主轴夹角为 θ (θ 很小, $\cos\theta \approx 1$, $\sin\theta \approx \tan\theta \approx \theta$) 的直磁感线。已知电子束垂直通道的左侧端面入射, 入射时电子束关于 OO' 对称, 其直径为 b , 某个位于电子束边缘的电子从 M 点射入并从 N 点离开。求圆柱体长度 a 的最小值以及 a 取最小值时电子束从右端面飞出时的直径。



甲



磁透镜电子通道

乙

第 18 题图