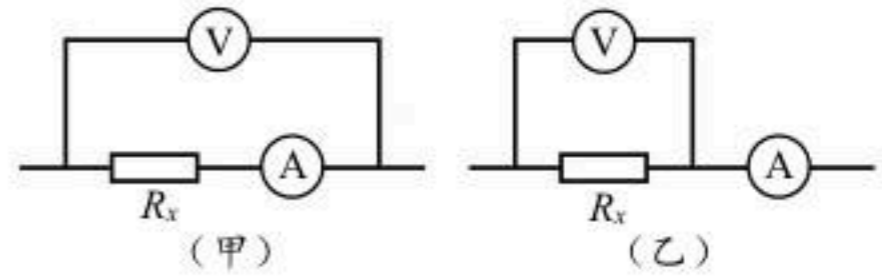


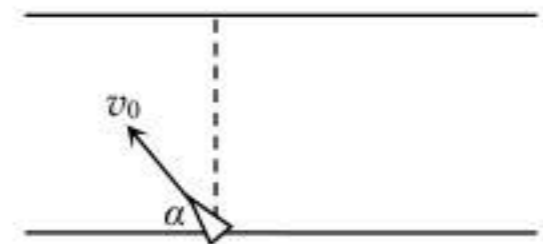
一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 在伏安法测电阻的实验中，测量电路中电表的连接方式如图甲或乙所示，把电压表读数和电流表读数的比值作为电阻的测量值，考虑到实际电表内阻对测量的影响，两种连接方式均存在系统误差。下列判断正确的是 ()



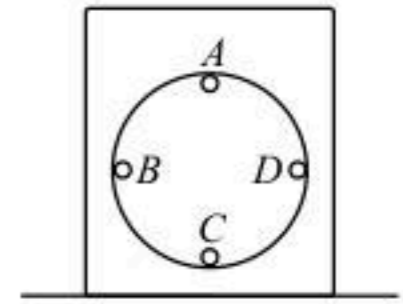
- A. 若采用甲图，误差由电压表分流引起
- B. 若采用甲图，电阻测量值小于真实值
- C. 若采用乙图，误差由电流表分压引起
- D. 若采用乙图，电阻测量值小于真实值

2. 如图，小船过河时，船头偏向上游与河岸夹角为 α ，船相对静水的速度为 v ，其航线恰好垂直于河岸。现水流速度稍增大，为保持航线不变且准时到达对岸，下列措施可行的是 ()



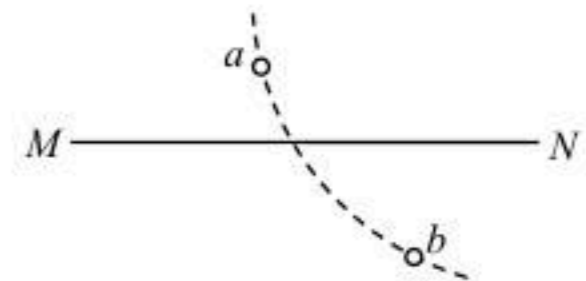
- A. 减小 α 角，增大船速 v
- B. 增大 α 角，增大船速 v
- C. 减小 α 角，保持船速 v 不变
- D. 增大 α 角，保持船速 v 不变

3. 如图，家用滚筒洗衣机运行脱水程序时，滚筒绕水平轴匀速转动，可认为某件湿衣物在竖直平面内紧贴筒壁做匀速圆周运动。设滚筒半径为 R ， A 、 C 分别为滚筒的最高点与最低点， B 、 D 为圆心等高点。重力加速度为 g 。下列说法正确的是 ()



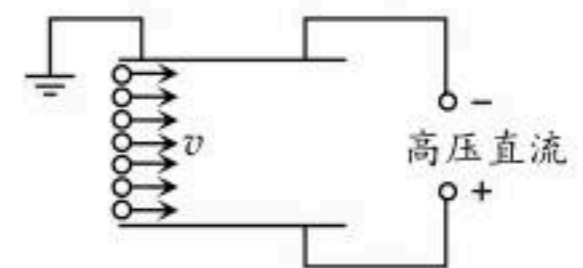
- A. 衣物在 A 、 C 两处对筒壁的压力大小相等
- B. 衣物在 B 、 D 两处所受摩擦力方向相反
- C. 衣物运动的过程中洗衣机对地面的压力大小不变
- D. 滚筒匀速转动的角速度至少为 $\sqrt{\frac{g}{R}}$

4. 如图， MN 为一负点电荷产生的电场中的一条电场线，一带正电的粒子（仅受电场力作用）从 a 点沿虚线运动到 b 点，则 ()



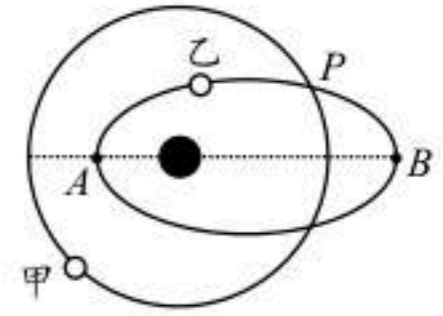
- A. 粒子从 a 点运动到 b 点的过程中动能逐渐减小
- B. 粒子在 a 点的电势能大于在 b 点的电势能
- C. 负点电荷可能位于 M 的左侧
- D. 粒子在 a 点的加速度大于在 b 点的加速度

5. 如图为静电除尘装置的简化原理图，两块平行带电极板间为除尘空间。质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的带电尘埃分布均匀，以相同速度 v 沿极板方向射入除尘空间，当其碰到下极板时所带电荷立即被中和，同时尘埃被收集。调整极板间电压可以改变除尘率 η （相同时间内被收集的尘埃数量与进入除尘空间的尘埃数量之百分比）。当极板间电压为 U_0 时， η 为 80%。不计空气阻力、尘埃重力。忽略边缘效应。则 ()



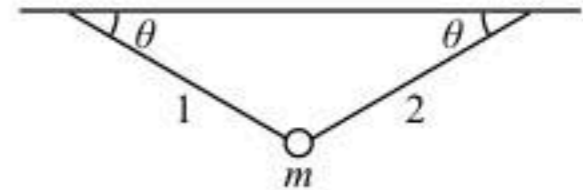
- A. 仅增大尘埃的速度 v ，可以提升除尘率
- B. 仅减小尘埃的电荷量，可以提升除尘率
- C. 极板间电压为 $\frac{5}{4}U_0$ 时，除尘率可达 100%
- D. 极板间电压为 U_0 时，尘埃被收集时的最大动能为 $qU_0 + \frac{1}{2}mv^2$

6. 如图，地球静止轨道卫星甲和沿椭圆轨道运行的卫星乙在同一平面内围绕地球运动，甲的圆轨道直径与乙的椭圆轨道长轴相等。 A 点和 B 点分别是椭圆轨道的近地点和远地点， P 点为两轨道的交点。则()



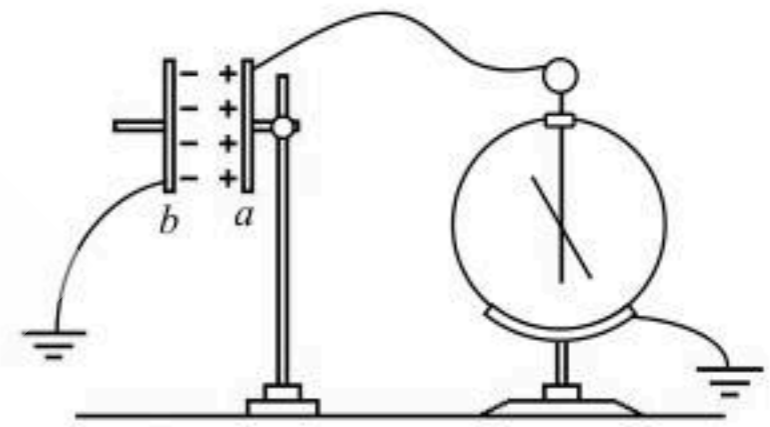
- A. 甲的速度大于乙在 B 点的速度
- B. 乙从 A 点向 B 点运动过程中速度逐渐增大
- C. 甲在 P 点的加速度大于乙在 P 点的加速度
- D. 乙从 A 点第一次运动到 B 点时甲恰好运动一周

7. 两根等长的轻质细线 1、2 将质量为 m 的小球悬挂在水平天花板上，小球处于静止状态，两根细线与水平方向夹角均为 θ ，细线 1 的拉力大小为 F_1 ；剪断细线 2 的瞬间，细线 1 的拉力大小为 F_2 ；小球运动至最低点时，细线 1 的拉力大小为 F_3 。不计空气阻力，若 $F_3=2F_1$ ，则()



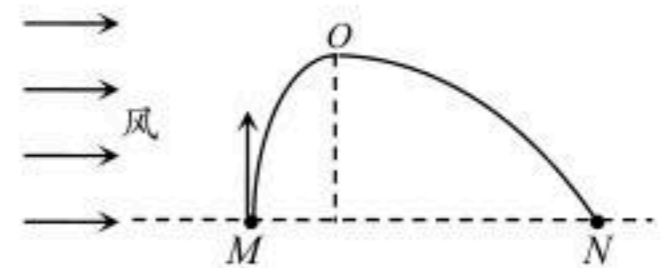
- A. $\theta=30^\circ$, $F_2=\frac{1}{2}F_1$
- B. $\theta=45^\circ$, $F_2=\frac{1}{2}F_1$
- C. $\theta=45^\circ$, $F_2=2F_1$
- D. $\theta=30^\circ$, $F_2=2F_1$

8. 研究平行板电容器的电容有关因素的实验装置如图，下列说法正确的是()



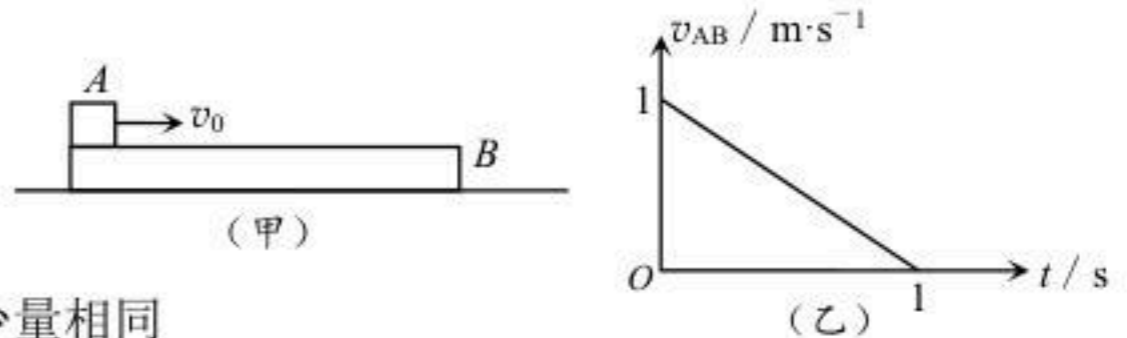
- A. 实验前，用带电玻璃棒与电容器极板 a 接触，可使电容器带电
- B. 实验中，将电容器极板 b 稍向上平移，静电计指针张角变大
- C. 实验中，在极板 a 、 b 间插入有机玻璃板，静电计指针张角变大
- D. 实验中，增加极板带电量，静电计指针张角变大，电容器的电容增大

9. 风洞实验指在风洞中安置飞行器或其他物理模型，研究气体流动及其与模型的相互作用，以了解实际飞行器或其他物体的空气动力学特性的一种空气动力实验方法。图示矩形风洞中存在大小恒定的水平风力，现有一小球从 M 点竖直向上抛出，其运动轨迹大致如图所示，其中 M 、 N 两点在同一水平线上， O 点为轨迹的最高点；小球在 M 点动能为 9 J ，在 O 点动能为 16 J 。不计空气阻力，下列说法正确的是()



- A. 小球的重力和受到的风力大小之比为 $4:3$
- B. 小球落到 N 点时的动能为 73 J
- C. 小球在上升和下降过程中机械能的变化量之比为 $1:4$
- D. 小球从 M 点运动到 N 点过程中的最小动能为 5.76 J

10. 如图甲所示，长木板 B 静置于光滑水平面上，质量 $m_1=2\text{ kg}$ 的小滑块 A (可视为质点) 以某初速度滑上 B 的左端并开始计时， A 相对 B 的速度 v_{AB} 随时间 t 的变化如图乙所示。已知 A 恰好未从 B 上滑出，达到共速的过程中 A 的位移大小是 B 的位移大小的 4 倍。 g 取 10 m/s^2 。下列说法正确的是()

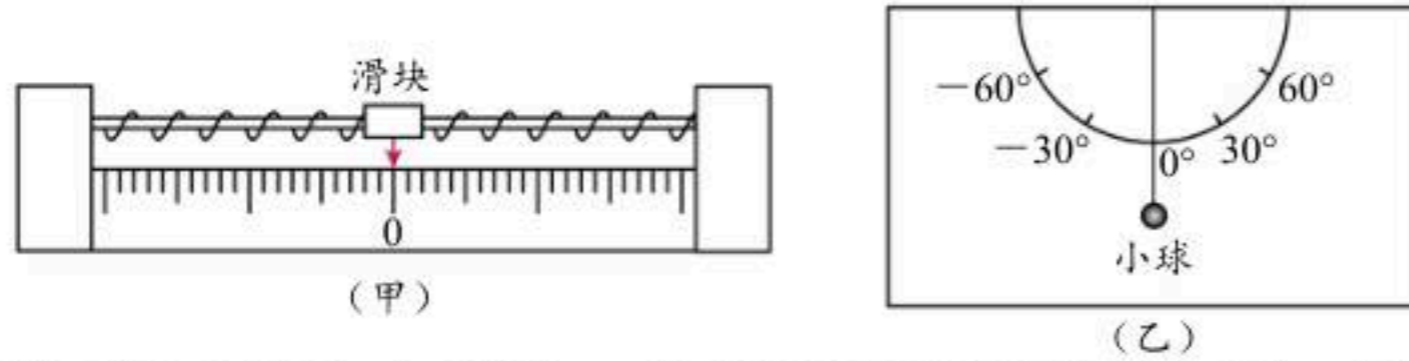


- A. 长木板 B 的长度为 0.5 m
- B. A 、 B 之间的动摩擦因数为 0.1
- C. 达到共速的过程中 B 的动能增加了 $\frac{2}{9}\text{ J}$
- D. 若仅将 A 、 B 质量互换，则两次系统机械能的减少量相同

二、非选择题：本题共 5 小题，共 52 分。

11. (6 分)

(1) 某学习小组设计了两种“水平加速度测量仪”用以测量列车在平直轨道上运动的加速度。



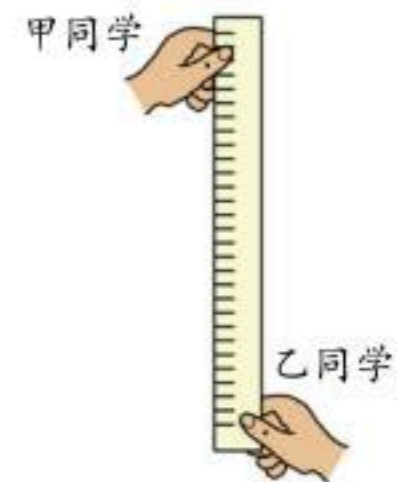
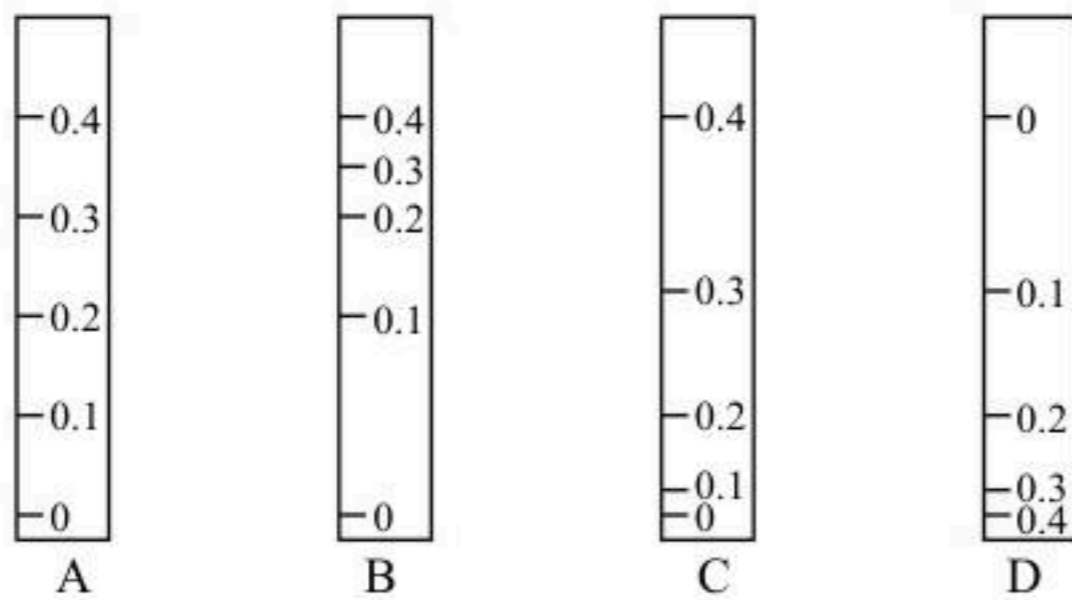
甲测量仪（图甲）由质量为 m 的小滑块和两根劲度系数均为 k 的轻弹簧组成，滑块可在光滑水平杆上滑动，弹簧另一端固定在外壳上。静止时两弹簧处于原长，滑块上指针指在 0 刻度线。运动时弹簧始终在弹性限度内，通过刻度尺可测出滑块的位移。

乙测量仪（图乙）用轻细线悬挂质量为 m 的小球，静止时细线与 0 刻度线重合。运动时小球摆动平面与刻度盘平行，通过刻度盘可测出细线与竖直方向的夹角。

将两测量仪正确放置在列车内，忽略空气阻力。待其稳定后，下列说法正确的是_____。

- A. 若甲测量仪指针指在 0 刻度线右侧，则列车加速度方向为水平向左
- B. 若甲测量仪指针指在 0 刻度线右侧距离 d 处，则列车的加速度大小 $a = \frac{kd}{m}$
- C. 若将乙测量仪的刻度值标定为对应的加速度值，则加速度的刻度值随角度非均匀变化
- D. 若将乙测量仪标定加速度值后，换用质量为 $\frac{m}{2}$ 的小球，则加速度的刻度值需重新标定

(2) 如图，某学习小组利用直尺估测反应时间。甲同学捏住直尺上端，使直尺保持竖直，直尺零刻度线位于乙同学的两指之间。当乙看见甲放开直尺时，立即用手指捏住直尺，根据乙手指所在位置计算反应时间。将直尺零刻度线朝下，以相等时间间隔在直尺的反面标记相应的反应时间（单位：s）刻度线，即制作为“反应时间测量尺”。下列图中反应时间刻度线标度正确的是_____。



12. (8 分)

现将一量程为 $0\sim 1\text{ mA}$ 、内阻未知的电流表 G 改装为量程为 $0\sim 3\text{ V}$ 的电压表，先测量该电流表 G 的内阻 R_g ，再进行改装，然后把改装的电压表与标准电压表进行校准并进行误差分析。提供器材如下：

电源 E (电动势为 4.5 V ，内阻约 $1.2\ \Omega$)；

滑动变阻器 R_1 (最大阻值为 $5000\ \Omega$ ，允许通过的最大电流约为 0.02 A)；

滑动变阻器 R_2 (最大阻值为 $20\ \Omega$ ，允许通过的最大电流约为 1.0 A)；

电阻箱 R (最大阻值为 $999.9\ \Omega$ ，允许通过的最大电流约为 0.2 A)；

标准电压表 V_0 (最大量程为 3.0 V ，内阻约为 $4000\ \Omega$)；

已知阻值的定值电阻若干 (用 R' 表示)；

开关，导线若干。

操作过程如下：

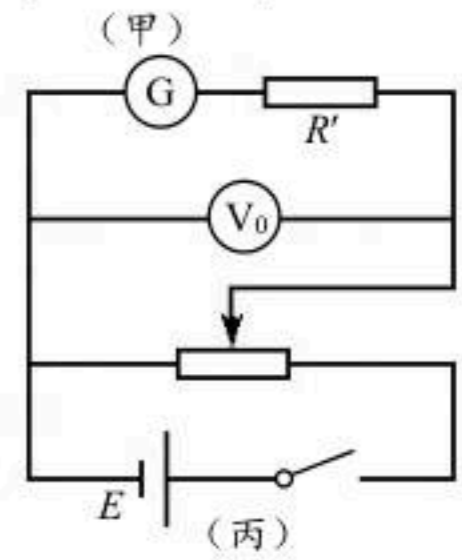
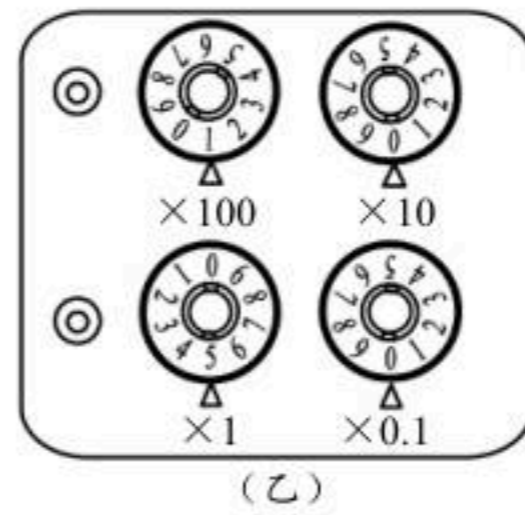
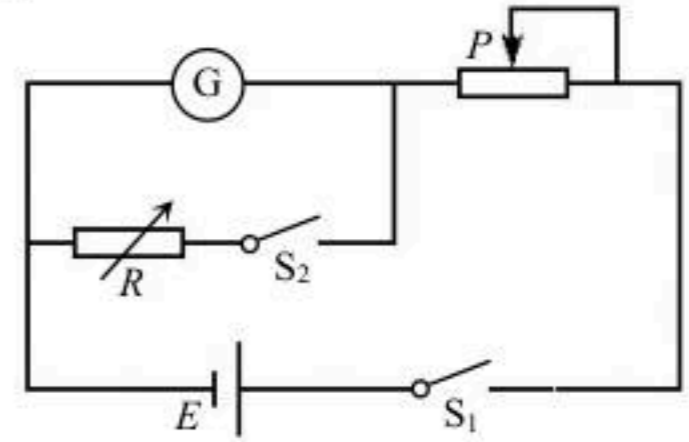
(1) 按图甲所示连接电路，其中滑动变阻器应选择 _____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。测量电流表 G 的内阻 R_g ，其步骤为：

①将滑动变阻器接入电路的阻值调到最大，开关 S_2 断开，闭合开关 S_1 ，再调节滑动变阻器，使电流表 G 的指针指在满刻度 I_g 处；

②保持滑动变阻器接入电路的阻值不变，再闭合开关 S_2 ，调节电阻箱 R 的阻值使电流表 G 的指针满刻度的一半处，即 $I = \frac{1}{2}I_g$ ，此时电阻箱示数如图乙所示，则电流表 G 的内阻 $R_g = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ 。

(2) 将电流表 G 与定值电阻 $R' = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ 串联，即电流表 G 改装成为量程 $0\sim 3\text{ V}$ 的电压表。

(3) 如图丙，用标准电压表 V_0 对改装的电压表进行校准，由于实验中电流表 G 的内阻 R_g 测量存在系统误差，校准过程中改装的电压表的示数比标准电压表的示数 _____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。



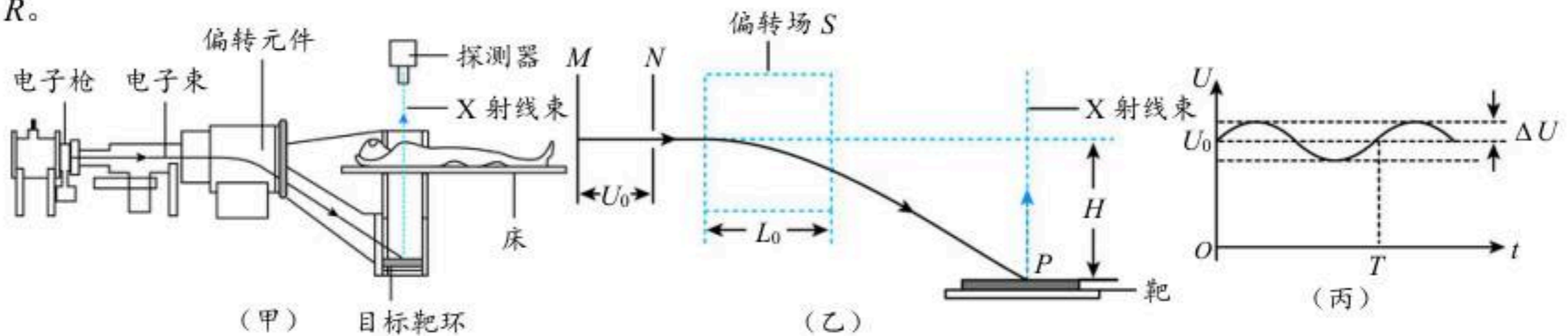
13. (10 分) 福建舰是我国自主设计建造的首艘弹射型航空母舰。某舰载机在航母飞行甲板跑道上加速时，发动机产生的最大加速度为 8 m/s^2 ，所需起飞速度为 50 m/s 。已知跑道长度 100 m 。

(1) 若航母静止在海面上，为使该舰载机顺利起飞，弹射系统必须使它具有多大的初速度 v_0 ；

(2) 若航母上未安装弹射系统，为使舰载机仍能正常起飞，可以让航母沿舰载机起飞方向以某速度匀速航行，求该速度的最小值 v_1 。

14. (12 分) 图甲为某种 XCT (计算机 X 射线断层扫描技术的简称) 机主要部分的剖面图, 其中产生 X 射线部分的示意图如图乙所示。M、N 间为电子束的加速电场, 虚线框内为偏转元件中的匀强偏转场 S; 经调节后电子沿图中带箭头的实线所示的方向前进, 打到水平圆形靶台上的中心 P 点, 产生 X 射线 (图中带箭头的虚线所示)。已知电子的质量为 m 、带电荷量为 e , MN 间电压为 U_0 , 偏转场区域水平宽度为 L_0 , 竖直高度足够大, MN 中电子束距离靶台竖直高度为 H 。忽略电子的重力影响, 不考虑电子间的相互作用及电子进入加速电场时的初速度, 不计空气阻力。

- (1) 求电子刚进入偏转场时的速度大小 v_0 ;
- (2) 若偏转场 S 为在竖直面内竖直向上的匀强电场, 当偏转电场强度为 E 时电子恰好能击中靶台 P 点。
 - ①求电子刚出偏转场时的竖直偏移量 y ;
 - ②仪器实际工作时, 电压 U_0 随时间成正弦规律小幅度波动, 波动幅度为 ΔU , 如图丙所示。电子通过加速电场的的时间远小于加速电压 U_0 的变化周期, 在此情况下, 为使电子均能击中靶台, 求靶台的最小半径 R 。



15. (18 分) 如图, 光滑水平面上方 C、D 间存在宽度 $d=4\text{ m}$ 、方向竖直向上的匀强电场区域, 场强大小 $E=1\times 10^5\text{ N/C}$ 。质量 $m_2=1\text{ kg}$ 、长度 $L=6\text{ m}$ 的水平绝缘木板静置于水平面上, 且木板右端与电场边界 D 重合。某时刻质量 $m_1=0.5\text{ kg}$ 、带电量 $q=+3\times 10^{-5}\text{ C}$ 的滑块 (可视为质点) 以初速度 $v_0=6\text{ m/s}$ 从木板左端水平滑上木板, 一段时间后滑块离开电场区域。已知木板与滑块间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 滑块带电量保持不变。求:

- (1) 滑块刚进电场时, 木板的速度大小 v_2 ;
- (2) 滑块在电场中的运动时间 t 及滑块在木板上滑动的整个过程中摩擦生热 Q ;
- (3) 若滑块带电量改为 $q=-3\times 10^{-5}\text{ C}$, 其进入电场后与木板的相对位移 s 。

