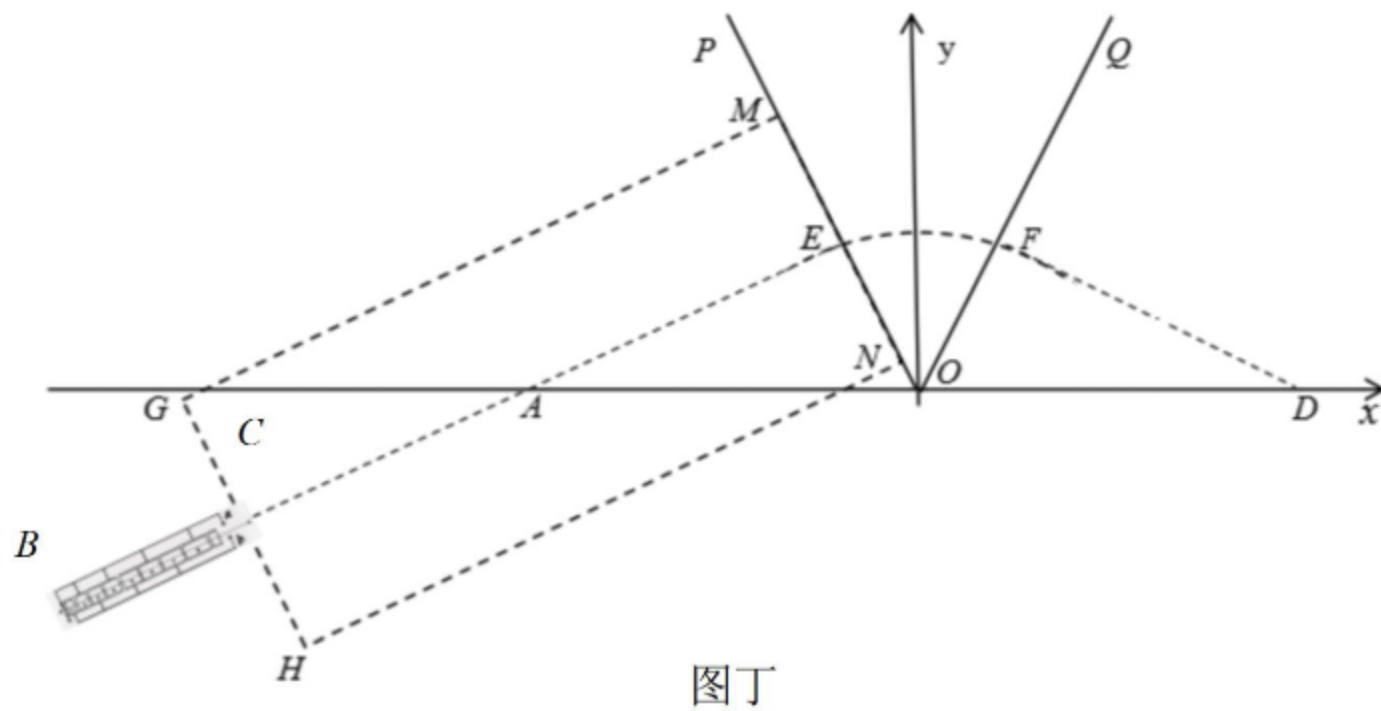
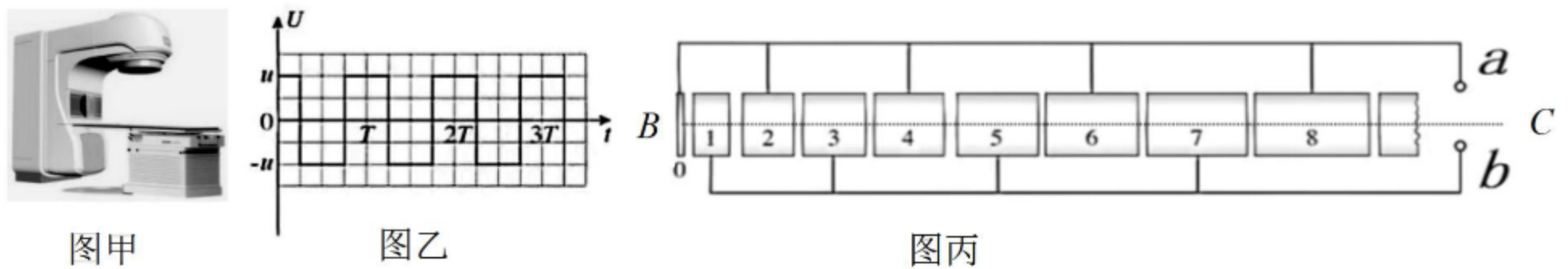


20. (11分) 如图甲, 中高能医用电子直线加速器能让电子在真空场中被电场力加速, 产生高能电子束, 图乙为加在图丙所示的直线加速器上 a 、 b 间的电压, 被加速系统加速的电子再通过偏转系统和聚焦系统后打到目标位置, 使用不同能量的电子束, 可以达到治疗不同部位、不同深度的肿瘤疾病的目的。图丁为整个装置示意图, 在 xoy 平面内的加速器中心轴线 BC 与 x 轴相交于 A 点且与 x 轴正方向夹角 30° , 在 POQ 三角形区域内存在以 O 为圆心的辐向电场或者垂直 xoy 平面的匀强磁场, D 是在 x 轴上的一点, $\angle AOP = \angle POQ = \angle QOD = 60^\circ$, $AO = OD = d$, 加速器与 PO 间的矩形区域 $GMNH$ 内有方向平行 GH 向下, 大小可调的匀强电场, 边界 MN 在 PO 上。已知电子电荷量为 e , 质量为 m , 交变电压大小始终为 u , 周期为 T , $t=0$ 时刻电子从轴线 BC 上的紧靠 0 号金属圆筒右侧由静止开始被加速, 若电子在筒内运动时间恰好等于交变电压周期的一半, 这样粒子就能“踏准节奏”在间隙处一直被加速。不计在两金属圆筒间隙中的运动时间; 若电子从 8 号金属圆筒被引出, 不考虑电场的边缘效应。

- (1) 求电子射出 8 号金属圆筒时的速度和第 8 号筒的长度。
- (2) 将矩形区域 $GMNH$ 内电场调为零, 电子射出圆筒后垂直边界 PO 从 E 点进入 POQ 区域, 从 F 点射出, 最后打在 x 轴上的 D 点。
 - ①若 POQ 区域内仅存在以 O 为圆心的辐向电场, 求 EF 路径上的电场强度大小和方向 (沿半径方向指向圆心或沿半径方向背离圆心);
 - ②若 POQ 区域内仅存在垂直 xoy 平面的匀强磁场, 求磁感应强度大小和方向。
- (3) 在矩形区域 $GMNH$ 加电场, POQ 区域内仅存在垂直 xoy 平面的匀强磁场, 若矩形电场区域的宽度 $GM = L = \sqrt{3}d$, 电子经矩形区域和三角形区域后, 最后也打在 D 点, 求 POQ 区域匀强磁场的磁感应强度 B 大小。



第 20 题图

2022 学年第二学期 9+1 高中联盟期中考试

高二年级物理学科 试题

命题：舟山中学 张文品 傅根台 陈卫华 审题：慈溪中学 袁圆 衢州二中 李益青

考生须知：

1. 本卷满分 100 分，考试时间 90 分钟；
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场、座位号及准考证号并核对条形码信息；
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效，考试结束后，只需上交答题卷；
4. 参加联批学校的学生可关注“启望教育”公众号查询个人成绩分析。

一、**选择题I**（本大题共 13 题，每小题 3 分，共 39 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. 下列属于国际单位制中基本单位的是

- A. T B. m/s C. N D. A

2. 2022 年国际泳联跳水世界杯于 10 月 23 日在德国柏林欧罗巴体育公园跳水馆举行，我国跳水选手昌雅妮夺得了女子单人三米板冠军。如图所示，若在昌雅妮竖直起跳至最高点时有一颗水珠从她身上水平飞出，忽略空气阻力，下列说法正确的是

- A. 研究昌雅妮跳水姿势时，不能把她当做质点
B. 水珠下落过程中机械能不守恒
C. 以水珠为参考系，昌雅妮是静止的
D. 水珠落入水中的时间与离开昌雅妮时的速度有关



第 2 题图

3. 年糕是我国很多地方传统的新年应时食品，打年糕时一般需要用木制榔头反复捶打石槽中煮熟的糯米如图所示。用木制榔头捶打年糕的过程中，放在水平地面上的石槽始终未动，下列说法正确的是

- A. 整个下降过程中榔头始终处于失重状态
B. 榔头对年糕的弹力是年糕发生形变引起的
C. 年糕凹陷，说明榔头对年糕的打击力大于年糕对榔头的支持力
D. 榔头向下打击年糕时，地面对石槽的支持力大于石槽和年糕的总重力



第 3 题图

4. 关于高压输电，下列说法正确的是

- A. 把高压线固定在铁塔架上所用的特殊陶瓷最好是超导体材料
B. 用超高电压输送电能时，电流更大，电能损失更快
C. 图中顶部两根细电线直接与铁塔相连，利用静电屏蔽保护电网的安全
D. 近年来我国超高压直流输电成绩斐然，其中变压器功不可没，可以改变直流电压



第 4 题图

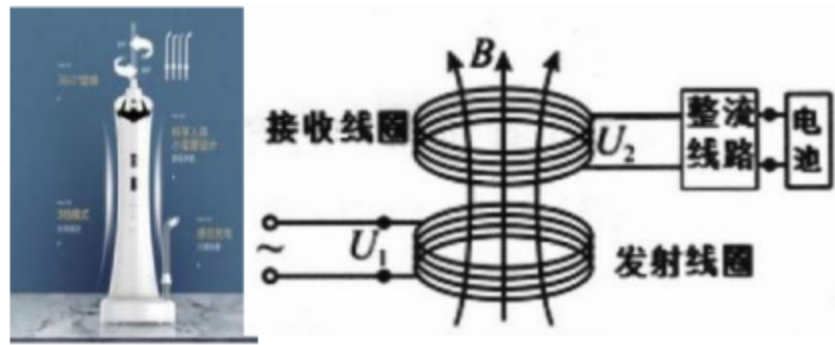
5. 2022 年 9 月 13 日，我国在文昌航天发射场使用长征七号改运载火箭，成功将“中星 1E”卫星发射升空卫星顺利进入预定轨道，发射任务获得圆满成功。“中星 1E”卫星主要用于为用户提供高质量的话音、数据、广播电视传输服务。下列说法正确的是

- A. “中星 1E”卫星在轨运行的速度大于 7.9km/s
B. 在火箭上升过程中，舱内卫星的机械能增加
C. 在轨运行时，卫星因处于失重状态而不受地球的引力
D. 电视接收端接收到高频电磁波信号以后，经过调制才能得到相应的电信号



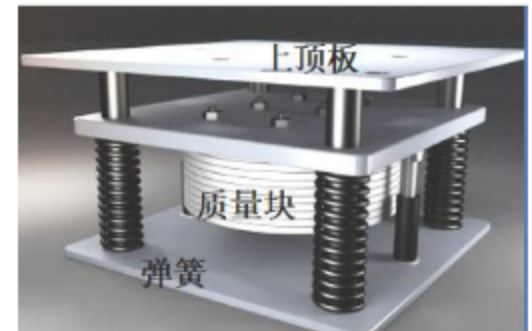
第 5 题图

6. 图甲所示为某款冲牙器，底部的电池能够无线充电，简化原理图如图乙所示。已知发射线圈的输入电压为 220V，接收线圈的输出电压为 10V，接收线圈输出电压经整流后变成直流电给电池充电。忽略充电过程中的能量损耗，下列说法正确的是

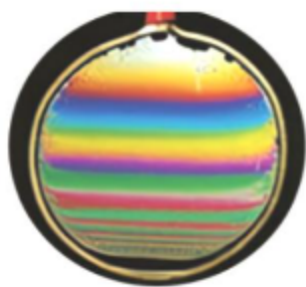


甲 第6题图 乙

- A. 发射线圈与接收线圈的匝数之比为 22:1
 B. 发射线圈与接收线圈中的电流之比为 22:1
 C. 发射线圈与接收线圈中功率之比为 22:1
 D. 发射线圈与接收线圈中交变电流的频率之比为 22:1
7. 如图所示是调谐质量阻尼器的结构。将这种阻尼器安装在需要振动控制的主结构上，当主结构在外力作用下振动时，会带动阻尼器一起振动，当满足一定条件时，阻尼器的弹性力与外力的方向相反，会抵消一部分外力。关于调谐质量阻尼器，下列说法正确的是
- A. 其工作原理是共振的利用
 B. 其振动一定是简谐运动
 C. 其振动频率一定与外力的频率相等
 D. 质量块变化时，其随驱动力振动的频率也会跟着发生变化
8. 关于下列四张图片的说法正确的是



第7题图



甲

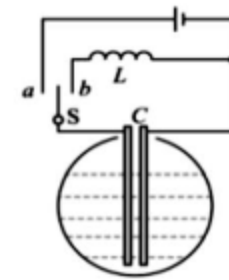


乙



烟雾散射火灾报警器

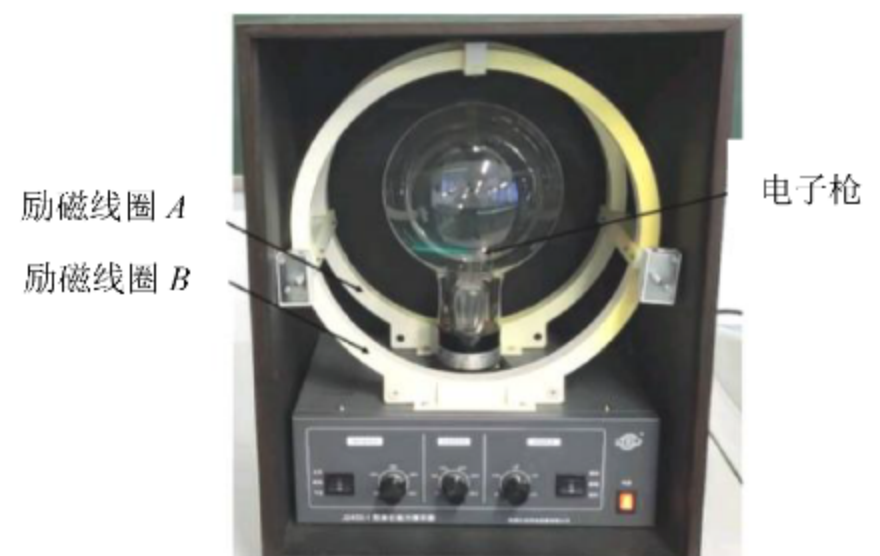
丙



丁

第8题图

- A. 图甲中竖直肥皂膜上的水平彩色横纹，是由于光的干涉产生的
 B. 图乙中观看 3D 电影时，同一观众戴的偏振眼镜两个镜片的透振方向是平行的
 C. 图丙烟雾散射火灾报警器是应用声传感器实现火灾报警
 D. 图丁容器中充入电介质时，回路中振荡电流频率将增大
9. 如图所示是洛伦兹力演示仪，圆形励磁线圈 A 、 B 彼此平行且共轴，通入电流后能够在两线圈间产生匀强磁场，磁场大小和方向可以通过调节电流大小和方向来改变。玻璃泡在两励磁线圈间正中央，玻璃泡内有电子枪，初速度为零的电子被大小可调的加速电压加速后从电子枪射出。现有某电子从球心正下方的某点水平向左射出，下列说法正确的是
- A. 线圈 A 、 B 中必须通以方向相反的电流
 B. 两线圈均通以逆时针方向电流，电子飞出电子枪后向左下方偏转
 C. 若电子做圆周运动的半径减小了，则一定是两线圈中的电流减小了
 D. 若电子做圆周运动的周期变小了，则一定是加速电压增加了



第9题图

10. 如图甲为一款可充电小型电扇，其铭牌信息如图乙所示。已知该电扇的电动机内阻为 0.5Ω ，下列说法正确的是



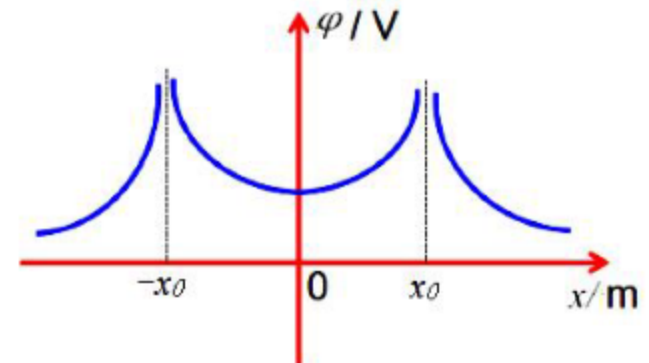
图甲

品名: 充电电扇	型号: ODI-MF10A
额定电压: 5V	额定功率: 5W
净重: 380g	电池容量: 2000mA·h
产品尺寸	131×130×145mm

图乙

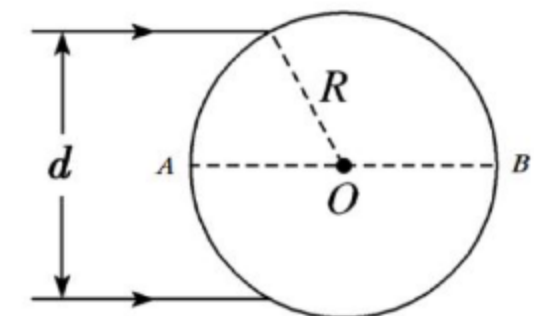
第 10 题图

- A. 2000mA·h 指的是电池充满电时的电能
 B. 充满电后理论上电扇可以运行 20h
 C. 电动机的效率为 90%
 D. 电扇的额定电流为 10A
11. 如图所示，在 x 轴上 $-x_0$ 和 x_0 处分别固定电荷量大小均为 Q 的两个点电荷，它们在 x 轴上形成的电势分布情况如图中曲线所示，呈对称分布，在 $x=0$ 处曲线的切线与 x 轴平行。取无穷远处电势为 0，静电力常量为 k 。下列说法正确的是



第 11 题图

- A. 这两个点电荷是异种电荷
 B. 在 $x=0$ 处电势和电场强度都不为 0
 C. 把电子从 $-\frac{1}{2}x_0$ 处移到 $\frac{1}{2}x_0$ 处电势能先增大后减小
 D. $x=-2x_0$ 处的电场强度为 $\frac{10kQ}{9x_0^2}$ 且指向 x 轴正方向
12. 如图所示，玻璃材料制成的圆柱体，其横截面的半径为 R ，两束平行且相距 $d = \sqrt{3}R$ 的同种单色光与截面直径 AB 平行且关于直线 AB 对称，两束光从真空射入该圆柱体分别经一次折射后相交于圆周上同一点射出（不考虑光在圆柱体内的反射）。已知真空中光速为 c ，则

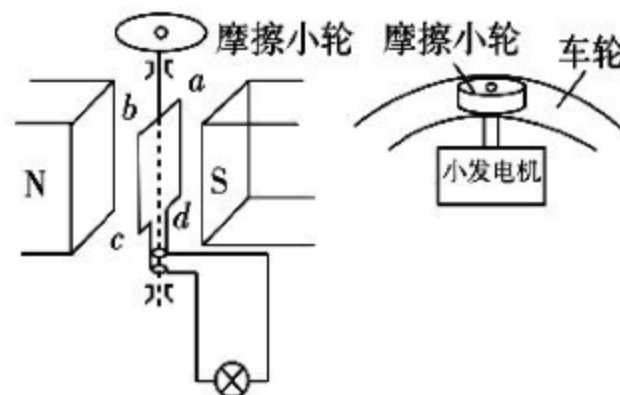


第 12 题图

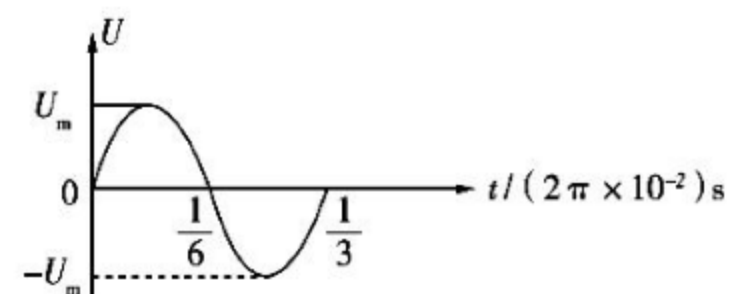
- A. 该圆柱体的折射率为 $\sqrt{2}$
 B. 光在圆柱体中传播时间为 $t = \frac{3R}{c}$
 C. 射出圆柱体时两束光互相垂直
 D. 仅增加两束光的间距 d ，折射光在圆柱体内可能发生全反射
13. 如图甲所示，在自行车车轮边缘安装小型发电机，可以为车灯提供电能。小型发电机内部结构如图乙所示，转轴一端连接半径 $r_0=1\text{cm}$ 的摩擦小轮，小轮与车轮边缘接触，当车轮转动时，依靠摩擦，车轮无滑动地带动小轮，从而带动线圈转动。已知矩形线圈匝数 $N=100$ 匝，面积 $S=10\text{cm}^2$ ，总电阻 $R=2\Omega$ ，磁极间的磁场可视为磁感应强度 $B=0.1\text{T}$ 的匀强磁场，线圈通过电刷与电阻恒为 $R=2\Omega$ 、额定功率 $P=9\text{W}$ 的灯泡 L 相连。一同学某次匀速骑行时，灯泡两端电压随时间变化的规律如图丙所示，下列说法正确的是



图甲



图乙



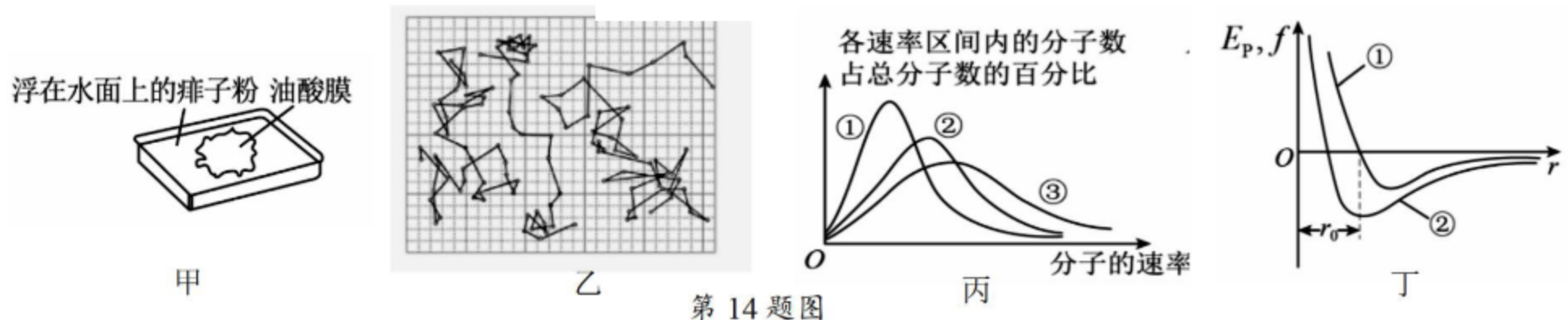
图丙

第 13 题图

- A. 如图乙所示位置，线框的磁通量变化率最大
- B. 该次骑行速度 $v=3\text{ m/s}$
- C. 图丙中的 $U_m=3\text{ V}$
- D. 欲使小灯泡不烧坏，骑行速度不能超过 $6\sqrt{2}\text{ m/s}$

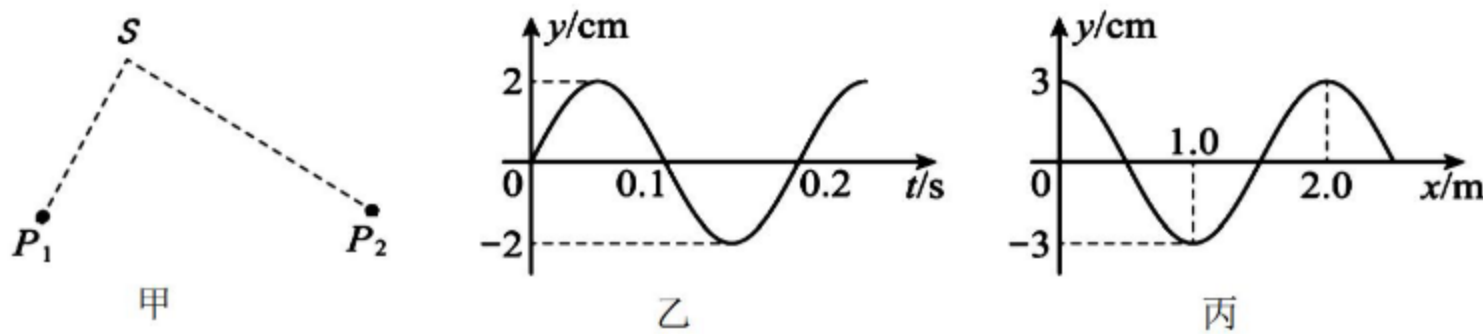
二、**选择题 II**（本大题共 2 小题，每小题 3 分，共 6 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 3 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分）

14. 下列关于分子动理论知识，说法正确的是



第 14 题图

- A. 图甲“用油膜法估测油酸分子的大小”实验中，若水面上痱子粉撒得较多，实验测得的结果将偏大
 - B. 图乙折线显示的是液体分子永不停息的无规则运动，这种运动称为布朗运动
 - C. 图丙为氧气分子在不同温度下的速率分布图像，由图可知状态③时的温度比状态①、②时都高
 - D. 图丁为分子间作用力 f 和分子势能 E_p 随分子间距离 r 变化的关系图线，其中①表示分子间作用力随分子间距离 r 的变化关系图线，②表示分子势能随分子间距离 r 的变化关系图线
15. 如图甲所示， S 为与波源处于同一均匀介质中的点，其与两波源 P_1 、 P_2 的距离分别是 $SP_1=7\text{ m}$ ， $SP_2=9\text{ m}$ ，波源 P_1 的振动图像如图乙所示；波源 P_2 振动频率 $f=5\text{ Hz}$ ，其产生的简谐横波在 $t=0.25\text{ s}$ 时刻的图像如图丙所示，已知 P_1 、 P_2 均在 $t=0$ 时刻开始振动，则



第 15 题图

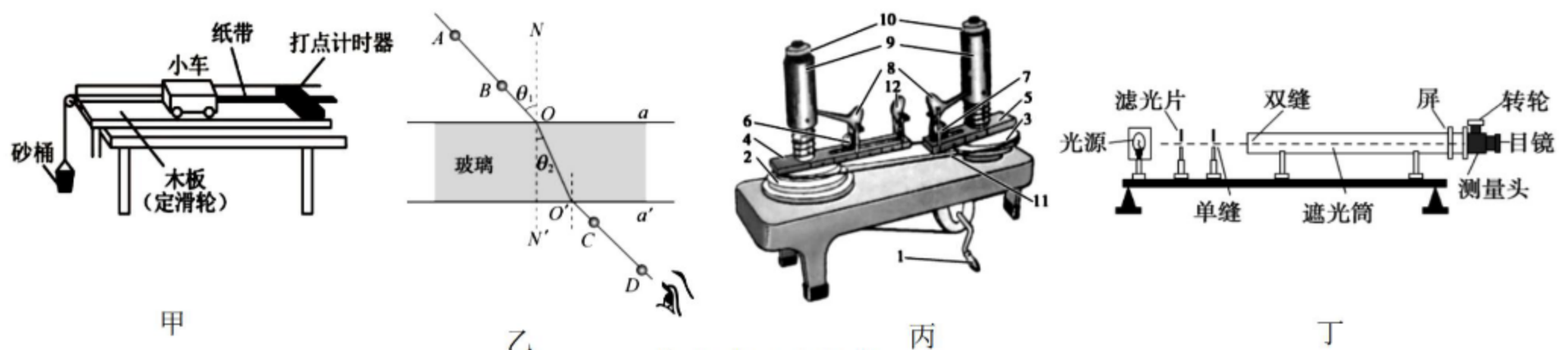
- A. 波源 P_2 的起振方向沿 y 轴负方向
- B. $t=0.85\text{ s}$ 时刻质点 P_1 处于波谷
- C. 质点 S 为振动加强点，其振幅为 5 cm
- D. $t=0$ 到 $t=0.95\text{ s}$ 时间内，质点 S 通过的路程为 13 cm

三、**非选择题**（本大题共 5 题，共 55 分）

16. 实验题（I、II 两题共 14 分）

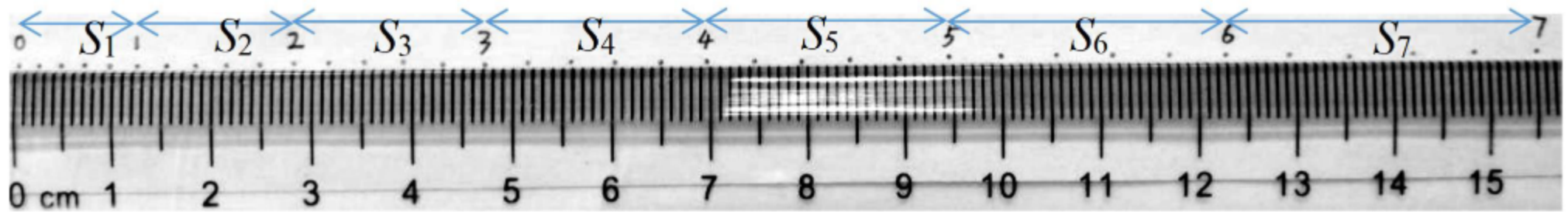
I.（7 分）

(1) 下列四个实验中体现控制变量法的实验有 （多选）。



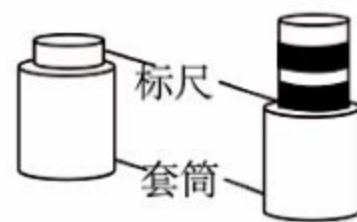
第 16 题 I (1) 图

- A. 甲图中的“探究加速度与力、质量的关系”实验
 B. 乙图中的“用插针法测玻璃的折射率”实验
 C. 丙图中的“探究向心力大小与质量、角速度、半径的关系”实验
 D. 丁图中的“用双缝干涉测量光的波长”实验
- (2) 下图是“探究加速度与力、质量的关系”实验时，小车做匀变速直线运动时得到的一条纸带的一部分，计数点 2 的读数为 ▲ cm；打下计数点 6 时小车的速度大小为 ▲ m/s（计算结果保留两位有效数字）。



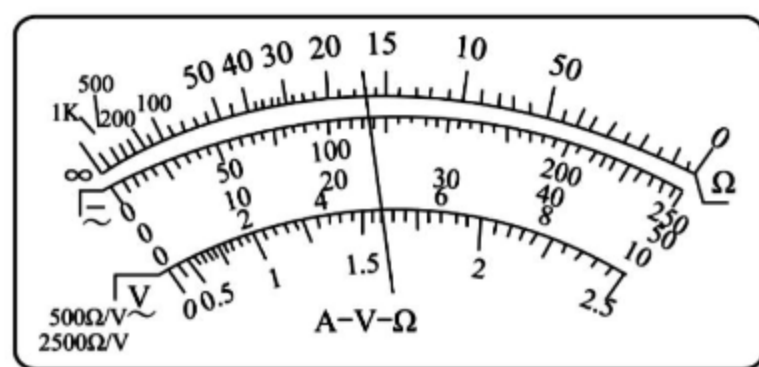
第 16 题 I (2) 图

- (3) 用如图丙实验装置探究向心力大小与质量、角速度、半径的关系时，用两个质量相等的小球放在 6、7 位置，匀速转动时，若左边标尺露出 1 格，右边标尺露出 4 格（如图所示），则皮带连接的左、右轮塔半径之比为 ▲ 。（小球受到的弹力与标尺露出的格子数成正比）

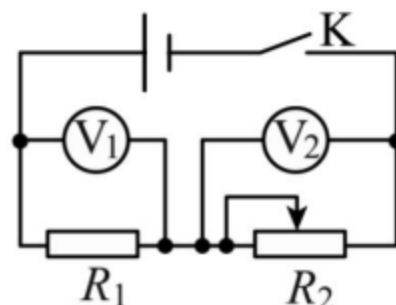


第 16 题 I (3) 图

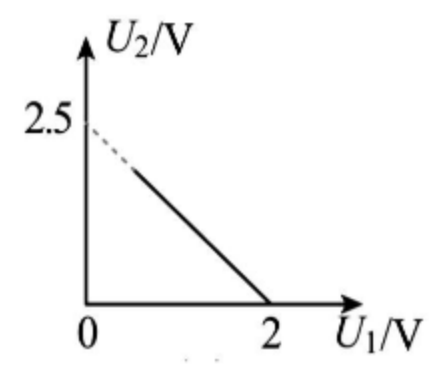
- (4) 用如图丁实验装置进行用双缝干涉测量光的波长实验时，操作或描述正确的是 ▲ （多选）。
- A. 安装、调节单缝和双缝时，二者必须平行放置
 B. 在毛玻璃屏上得到的干涉条纹与双缝是垂直的
 C. 干涉条纹疏密程度与双缝距离无关
 D. 如果仅将红光换成绿光做实验，得到的干涉条纹间距更小
- II. (7 分) 高二某班成立了两个物理研究小组，来测量不同型号电池的电动势和内阻。
- (1) 第一小组利用多用电表粗略测定电动势，当多用电表选择开关位于 2.5V 直流挡时，多用电笔表盘如图甲所示，则该电池电动势约为 ▲ V。研究小组想利用多用电表欧姆挡粗略测量电源内阻，你认为 ▲ （填“可行”或“不可行”）。
- (2) 第二小组设计的实验电路图如图乙所示，已知 $R_1=2\Omega$ ，改变 R_2 得到多组数据，以 U_2 为纵坐标， U_1 为横坐标，作出相应图线，如图丙，则电源电动势 $E=$ ▲ V，内阻 $r=$ ▲ Ω ，该小组实验误差与电压表 ▲ （填“ V_1 ”或“ V_2 ”）的分流无关。（结果均保留两位有效数字）



甲



乙

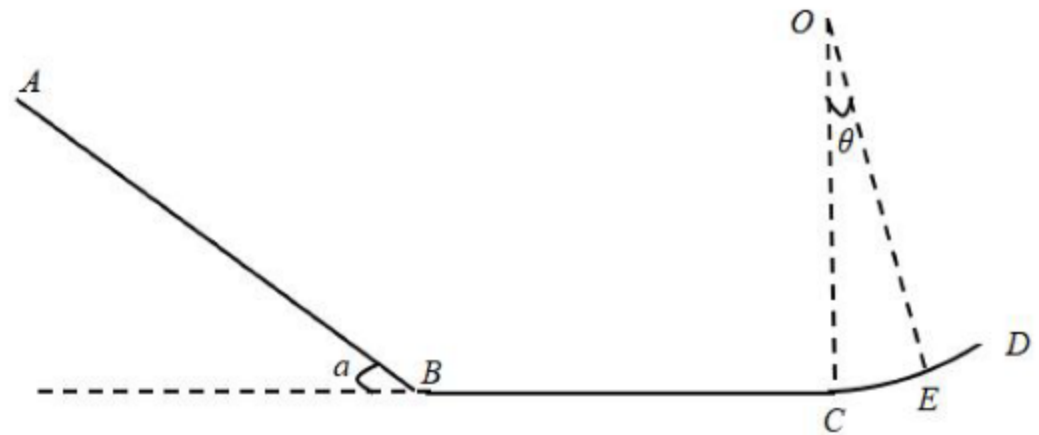


丙

第 16 题 II 图

17. (8分) 如图所示为某一游戏的局部简化示意图。 AB 是长 $L_1=25\text{m}$ 、与水平面夹角 $\alpha=37^\circ$ 的倾斜直轨道， BC 是长 $L_2=9.6\text{m}$ 的水平轨道， CD 是固定在竖直面内的半径 $R=20\text{m}$ 的光滑圆轨道上的一段圆弧， C 为圆弧的最低点，轨道 AB 与 BC 、 BC 与 CD 均平滑连接，且在同一竖直面内。某次游戏中，小车（可视为质点）在 A 点由静止滑下，并恰好能冲到 CD 轨道上的 E 点（ E 点与圆心 O 的连线与竖直方向的夹角 $\theta < 5^\circ$ ）。已知小车与轨道 AB 、与轨道 BC 间的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求

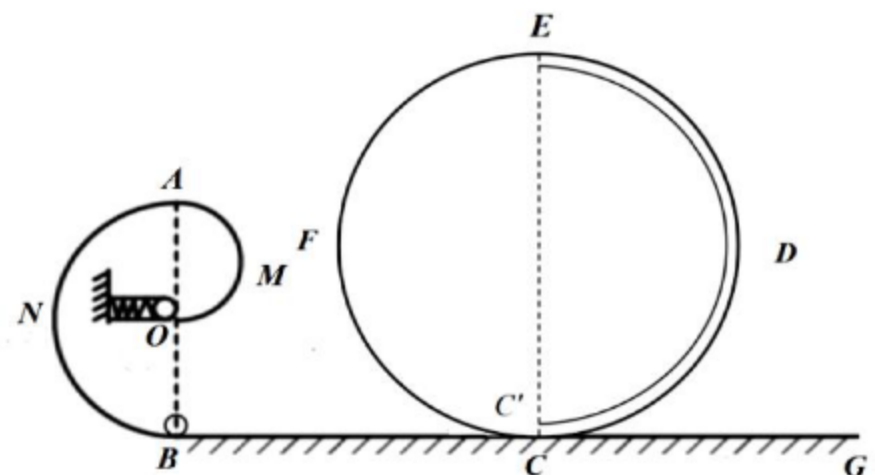
- (1) 小车在倾斜直轨道 AB 上运动的加速度大小；
- (2) 小车到达 C 点时的速度大小；
- (3) 小车从 A 到 E 的运动时间。（结果保留根号和 π ）



第 17 题图

18. (11分) 某兴趣小组设计了一个“螺丝”形的竖直轨道模型，如图所示。将一质量 $m_1=0.02\text{kg}$ 的小球放在 O 点，将另一个同材料质量 $m_2=0.02\text{kg}$ 的小球放在 B 点。用弹簧装置将小球 m_1 从静止弹出，使其沿着半圆形竖直光滑轨道 OMA 和 ANB 运动， BC 、 $C'G$ 是材料相同的水平面，其中 BC 段 $L=1\text{m}$ ， CG 足够长， $CDEFC'$ 是与 C 、 C' 点相切的竖直圆形光滑轨道（ C 、 C' 相互靠近且错开， CDE 是圆管，圆管的直径略大于小球的直径），已知圆弧 OMA 的半径 $r=0.05\text{m}$ ，圆弧 ANB 半径 $R_1=0.1\text{m}$ 和 $CDEFC'$ 的半径 $R_2=0.2\text{m}$ ，小球与 BC 、 $C'G$ 间的动摩擦因数均为 $\mu=0.2$ ，其余轨道均光滑，弹簧的形变始终在弹性限度内，小球运动时始终没有脱离轨道（ g 取 10m/s^2 ）。

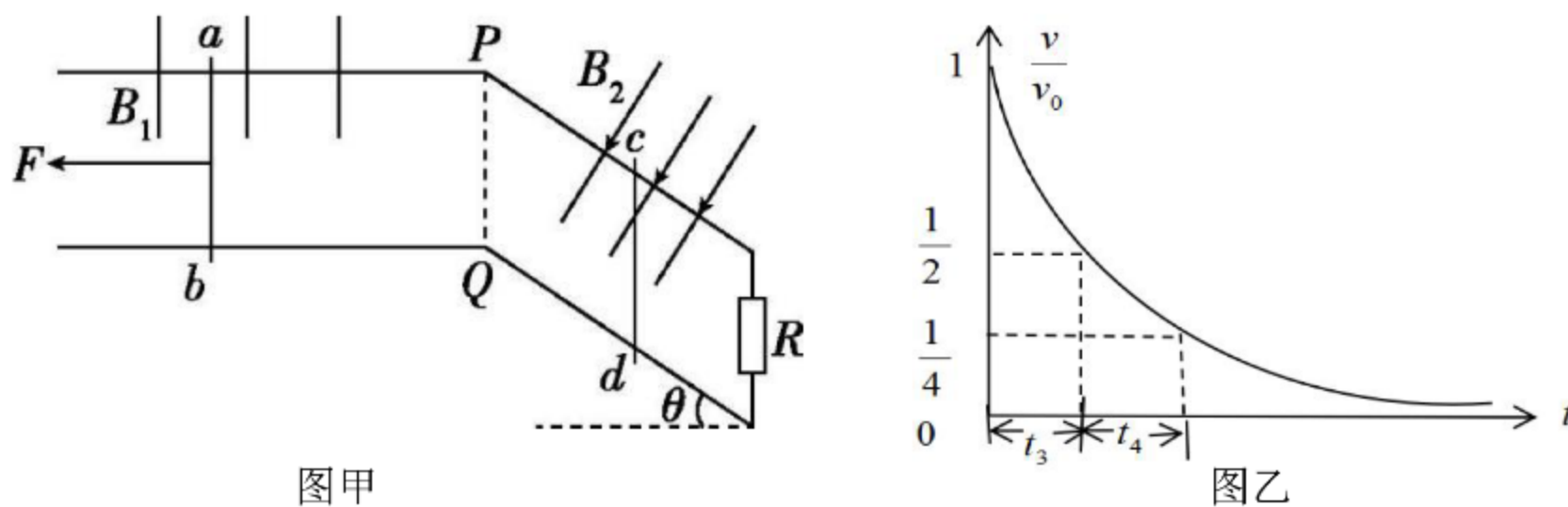
- (1) 求小球 m_1 通过 A 点的最小速度；求小球 m_1 在 N 点（与圆心 O 等高点）时对轨道的最小压力的大小；
- (2) 若小球 m_1 恰好通过 A 点，弹出后在最低点 B 与小球 m_2 碰后粘在一起，求它们最终停止的位置；
- (3) 若小球 m_1 与 m_2 发生的是弹性碰撞，碰后要使小球 m_2 最终停在水平面上，求弹簧弹性势能的取值范围。



第 18 题图

19. (11分) 平行直导轨由水平部分和倾斜部分组成, 导轨间距 $L=0.5\text{m}$, PQ 是分界线, 倾斜部分倾角 $\theta=30^\circ$, PQ 左侧有磁感应强度大小为 1T 、垂直于水平面的匀强磁场 B_1 , 右侧有垂直斜面向下、磁感应强度大小也为 1T 的匀强磁场 B_2 , 如图甲所示。质量均为 $m=0.1\text{kg}$ 、电阻值均为 $R=0.2\ \Omega$ 的两根金属细杆 ab 和 cd 垂直放在该导轨上, 其中 ab 杆光滑, cd 杆与导轨间的动摩擦因数 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{2}$, 导轨底端接有 $R=0.2\ \Omega$ 的电阻, 导轨电阻不计。开始时 ab 、 cd 杆均静止于导轨上, 现对 ab 杆施加一水平向左的恒力 F , 使其向左运动, 当 ab 杆向左加速运动的时间为 t_1 时开始做匀速直线运动, 此时 cd 杆刚要开始沿斜面向上运动(仍保持静止), 再经 $t_2=0.4\text{s}$ 撤去外力 F , 最后 ab 杆静止在水平导轨上。整个过程中电阻 R 产生的热量 $Q=1.0\text{J}$ 。撤去 F 后, ab 杆减速过程图像如图乙, 横轴表示时间 t , 纵轴表示任意时刻 ab 杆速度 v 与刚撤去 F 时速度 v_0 的比值 $\frac{v}{v_0}$ 。(g 取 10m/s^2)

- (1) 判断磁场 B_1 的方向; 并求刚撤去外力时 ab 杆两端的电势差 U_{ab} ;
- (2) 求 ab 杆从开始运动到最后静止的总位移大小 x ;
- (3) 求加速过程的时间 t_1 , 并判断撤去 F 后图乙中 t_3 和 t_4 的大小关系(无需证明)。



图甲

图乙

第 19 题图