

2025 届高三年级 4 月份模拟考

物理试题

本试卷共 8 页,18 题。全卷满分 100 分。考试用时 90 分钟。

注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。

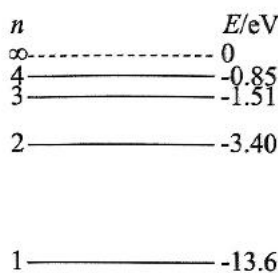
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

3. 非选择题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

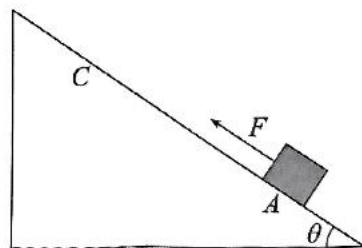
1. 如图所示为玻尔原子模型理论下的氢原子能级图,已知可见光的光子能量在 1.62 eV 到 3.11 eV 之间,则下列说法正确的是



- A. 处于 $n=3$ 能级的氢原子可以吸收任意频率的紫外线并发生电离
- B. 氢原子从高能级向低能级跃迁时可能辐射出 γ 射线
- C. 氢原子从 $n=3$ 能级向 $n=2$ 能级跃迁时会辐射出红外线
- D. 一个氢原子从 $n=4$ 能级向低能级跃迁过程中可能辐射出 2 种频率的可见光

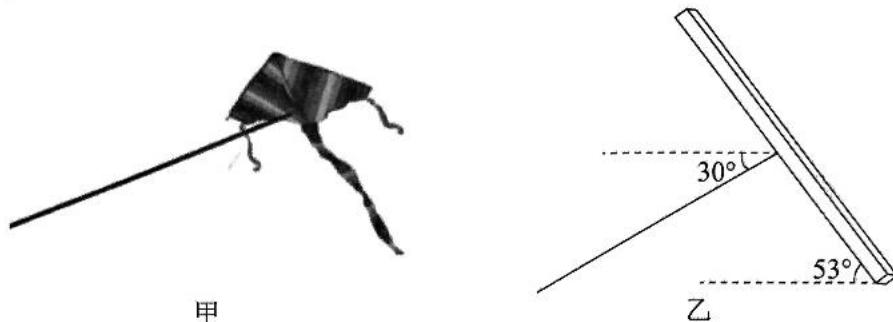
2. 如图所示,足够长的倾角为 θ 的斜面固定在水平面上,一质量为 m 的物块恰能静止在斜面上的 A 点,物块与斜面间的动摩擦因数为 μ (最大静摩擦力等于滑动摩擦力)。现对物块施加沿斜面向上的拉力 F ,经时间 t ,物块匀加速运动至 B 点(图中未标出);撤去拉力 F 后,物块继续运动,再经时间 $2t$ 到达 C 点,此时速度大小为经过 B 点时速度的 $\frac{1}{3}$ 。

已知重力加速度为 g ,物块可视为质点,下列说法正确的是



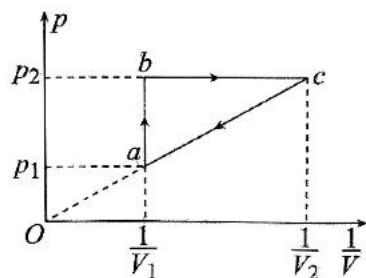
- A. 物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{1}{\tan \theta}$
 - B. 拉力 F 的大小为 $8mg \sin \theta$
 - C. A、B 两点间的距离是 B、C 两点间距离的 3 倍
 - D. 物块从 A 点开始运动到最终停下所需要的时间为 $7t$
3. 飞船降落到一个未知星球前,在距该星球表面高度等于星球半径 R 处绕星球做匀速圆周运动,速率为 v 。假设该星球质量分布均匀,忽略星球自转影响,则该星球表面的重力加速度为
- A. $\frac{v^2}{R}$
 - B. $\frac{2v^2}{R}$
 - C. $\frac{v}{R}$
 - D. $\frac{2v}{R^2}$

4. “潍坊国际风筝节”期间,小李同学去操场放风筝,如图甲所示,风筝在空中静止时,可简化为如图乙所示,风筝线与水平方向的夹角为 30° ,风筝表面与水平方向夹角为 53° ,面积为 S ,水平风速为 v ,空气密度为 ρ 。空气吹到风筝表面时沿风筝表面的分速度不变,垂直于表面的分速度变为零,风筝表面为不透风材质, $\sin 53^\circ=0.8, \cos 53^\circ=0.6$ 。下列说法正确的是

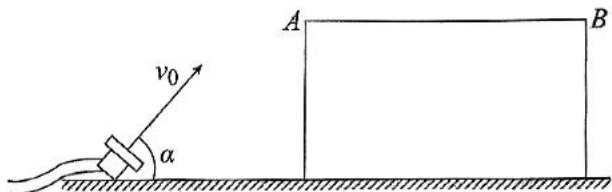


- A. 空气对风筝表面的冲击力大小为 $\frac{9\rho S v^2}{25}$
- B. 空气对风筝表面的冲击力大小为 $\frac{12\rho S v^2}{25}$
- C. 风筝线对风筝的拉力单位时间内的冲量大小为 $\frac{32\sqrt{3}\rho S v^2}{75}$
- D. 风筝线对风筝的拉力单位时间内的冲量大小为 $\frac{128\sqrt{3}\rho S v^2}{375}$

5. 一定质量的理想气体,从状态 a 经过状态 b, c 又回到状态 a ,其 $p - \frac{1}{V}$ 图像如图所示。下列说法正确的是



- A. 在 $b \rightarrow c$ 过程中,单位时间内撞击单位面积器壁的分子数不变
- B. 在 $c \rightarrow a$ 过程中,气体温度降低
- C. 在 $a \rightarrow b \rightarrow c$ 过程中,气体放出的热量等于 $p_2(V_1 - V_2)$
- D. 气体在 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ 循环过程中放出的热量等于 0
6. 某次消防演练时,着火点在离地高度为 h 的平台上,横截面如图所示,平台 AB 边足够长,水枪喷出的水柱与 AB 边在同一竖直面内,水枪离地高度忽略不计。水从水枪枪口射出的初速度 v_0 大小一定,且 $v_0^2=4gh$ (g 为重力加速度),水的射出速度方向与水平方向夹角 α 可调节,且水枪的位置可在水平方向自由移动,不计空气阻力。下列说法正确的是
- A. 水的出射速度方向不同,水落在 AB 边上的速度大小不同
- B. 落到 AB 边上的水在空中运动时间与夹角 α 无关
- C. 水在 AB 边上的落点距 A 点最远为 $\frac{v_0^2}{2g}$
- D. 当 $\alpha=45^\circ$ 时,水在 AB 边上的落点距 A 点最远



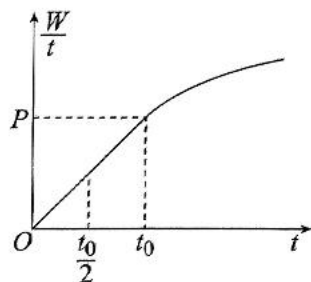
7. 某汽车在一条平直的道路等交通信号灯,司机看到红灯熄灭后立即以恒定的牵引力 F 启动汽车, t_0 时刻达到额定功率后保持功率不变继续行驶,在运动时间 t 内汽车牵引力做的功为 W ,其 $\frac{W}{t} - t$ 图像如图所示。已知汽车的质量为 m ,汽车在行驶过程中受到的阻力恒定,下列说法正确的是

A. 汽车的额定功率为 P

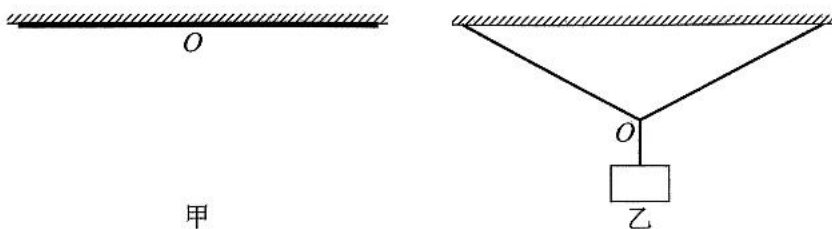
B. $\frac{t_0}{2} \sim t_0$ 时间内,汽车的平均功率为 $\frac{3}{4}P$

C. 汽车在行驶过程中受到的阻力为 $F - \frac{mP}{Ft_0}$

D. 汽车在行驶过程中所能达到的最大速度为 $\frac{2PFt_0}{F^2t_0 - 2mP}$



8. 有一劲度系数为 100 N/m 、原长为 1 m 的轻质弹性绳(弹性绳的形变满足胡克定律)两端固定在天花板上如图甲所示,此时弹性绳处于原长。现将一质量为 3 kg 的重物系在弹性绳中点 O 处,并最终保持平衡如图乙所示。已知重力加速度为 10 m/s^2 ,则下列说法正确的是



A. 整根弹性绳的伸长量为 0.125 m

B. 整根弹性绳的伸长量为 0.25 m

C. 最终平衡时弹性绳与水平方向的夹角为 30°

D. 最终平衡时弹性绳与水平方向的夹角为 45°

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。

全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

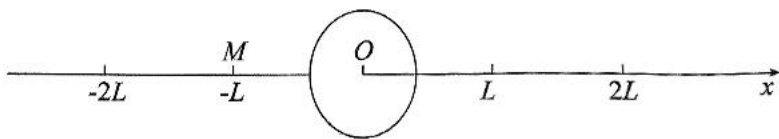
9. 如图所示,真空中固定着一个直径为 L 的绝缘细圆环,圆环均匀带电。以圆心 O 为坐标原点,沿圆环中轴线建立 x 轴,在 $x = -2L$ 处固定着一个电荷量大小为 Q 的负点电荷。现将一带电粒子(不计重力)放在 $x = -L$ 处的 M 点,恰好可以保持静止,下列说法正确的是

A. 圆环带正电

B. 圆环所带电荷量大小为 $\frac{5\sqrt{5}Q}{8}$

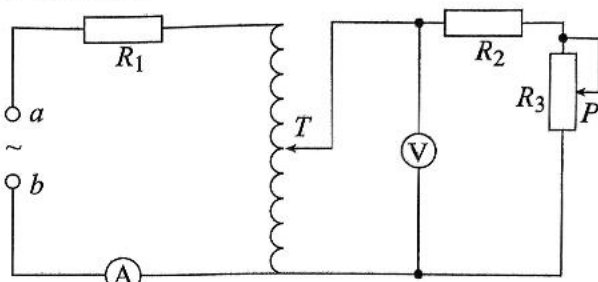
C. 若移走负点电荷后带电粒子从 M 点向 x 轴正方向运动,则粒子经过 O 点时动能最大

D. 若移走负点电荷后带电粒子从 M 点向 x 轴负方向运动,则运动的加速度将一直减小



10. 如图所示, a 、 b 端输入电压不变的交流电, 变压器为自耦式理想变压器, 滑片 T 用于调节副线圈匝数, R_1 、 R_2 为定值电阻, R_3 为滑动变阻器, 电压表和电流表均为理想交流电表。当副线圈上的滑片 T 移动或者滑动变阻器的滑片 P 移动时, 电压表和电流表示数变化量的绝对值分别为 ΔU 和 ΔI , 下列说法正确的是

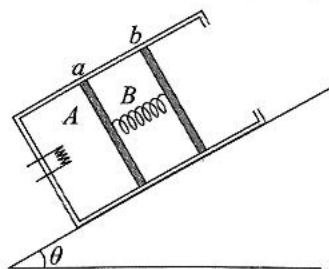
- A. 滑片 T 保持不动, 滑片 P 上移, 电压表的示数增大
- B. 滑片 P 保持不动, 滑片 T 上移, 电流表的示数减小
- C. 滑片 T 保持不动, 滑片 P 上移, $\frac{\Delta U}{\Delta I}$ 保持不变



D. 滑片 P 保持不动, 滑片 T 上移, 变压器的输出功率变大

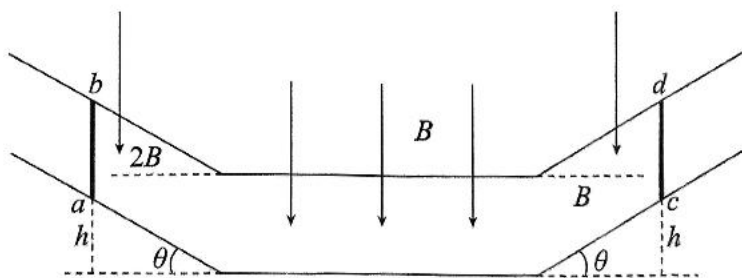
11. 如图所示, 固定在倾角 $\theta=30^\circ$ 的斜面上的内壁光滑的绝热气缸开口处有卡口, 气缸长度为 1.2 m。活塞 a 为绝热活塞, 活塞 b 导热性能良好, 活塞厚度忽略不计, 两活塞用轻质弹簧连接, 弹簧的劲度系数 $k=20$ N/m。封闭气体 A、B 初始温度均为 $T=200$ K, 弹簧恰好处于原长, 大气压强 $p_0=1 \times 10^5$ Pa, 重力加速度 $g=10$ m/s², 外界温度保持不变, 质量均为 2 kg、面积均为 $S=2 \times 10^{-4}$ m² 的活塞 a 、 b 将气缸体积均分为三等份。现给电阻丝通电, 缓慢加热密封气体 A, 下列说法正确的是

- A. 初始时气体 B 的压强为 2×10^5 Pa
- B. 开始加热后, 气体 A 温度升高, 活塞对气体 B 做功, 气体 B 的体积减小
- C. 弹簧压缩 0.1 m 时, 气体 B 的压强为 2×10^5 Pa
- D. 弹簧压缩 0.1 m 时, 气体 A 的温度为 585 K



12. 如图所示, 将光滑的平行金属导轨固定在绝缘水平面上, 导轨间距为 L , 左、右倾斜导轨与水平面夹角均为 $\theta=30^\circ$, 中间导轨水平且足够长。导轨间存在竖直向下的匀强磁场, 左侧倾斜导轨间磁感应强度大小为 $2B$, 中间和右侧倾斜导轨间磁感应强度大小为 B 。将长度均为 L 的导体棒 ab 、 cd 放置在倾斜导轨上, 距水平面高度均为 h 。两导体棒同时由静止释放, 在下滑过程中始终与导轨垂直并接触良好, 一段时间后导体棒 cd 到达右侧倾斜导轨底端, 速度为 v 。导体棒 ab 、 cd 的质量分别为 $2m$ 和 m , 电阻分别为 $2R$ 和 R 。导轨连接处平滑, 导轨电阻不计, 重力加速度为 g , 不考虑磁场的边界效应。下列说法正确的是

- A. 导体棒 cd 到达右侧倾斜导轨底端时, 导体棒 ab 的速度大小为 $\frac{1}{2}v$
- B. 导体棒 ab 进入水平导轨时, 回路中电流大小为 $\frac{2BLv}{3R}$
- C. 两导体棒相距最近时, 速度均为 0

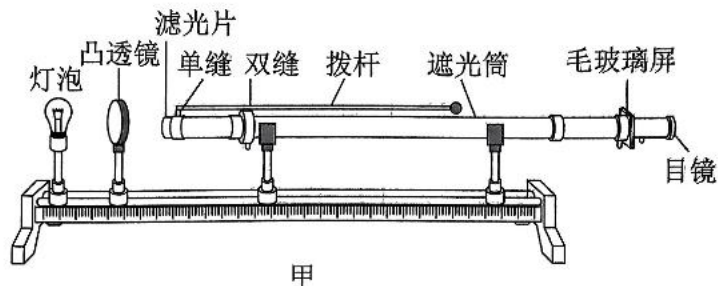


D. 从静止释放到两导体棒相距最近, 通过导体棒 ab 的电荷量为 $\frac{\sqrt{3}BLh}{R} + \frac{4mv}{3BL}$

三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13. (6 分)

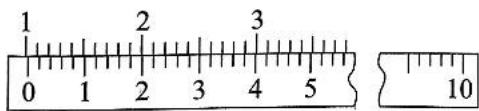
某实验小组在“用双缝干涉测量光的波长”的实验中,用如图甲所示装置测量某种单色光的波长。



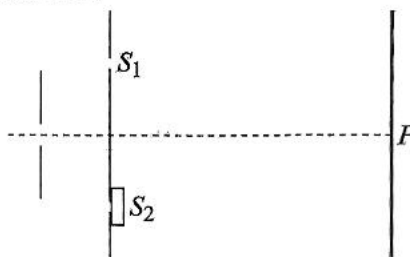
(1) 下列说法正确的是_____ (填正确答案标号)。

- A. 若观察到条纹比较模糊,可能是单双缝不平行
- B. 若观察到条纹比较模糊,可以将毛玻璃屏换成透明玻璃屏
- C. 减小单双缝的间距可以增大条纹间距
- D. 单缝的作用是方便获取相位差恒定的相干光源

(2) 移动测量头上的手轮,使分划线对准第 1 条明条纹中心,图乙为此时 50 分度游标卡尺的读数 $x_1 =$ _____ mm,继续转动手轮,使条纹向左边移动,直到对准第 5 条明条纹中心,此时游标卡尺的读数为 $x_5 = 16.62$ mm。已知双缝间距离为 $d = 0.2$ mm,双缝到毛玻璃屏间距离为 $L = 50$ cm,则单色光波长 $\lambda =$ _____ nm。



乙



丙

(3) 某同学突发奇想,将一透明薄片贴住双缝中的 S_2 (如图丙所示),他将观察到中央亮纹_____ (填正确答案标号)。

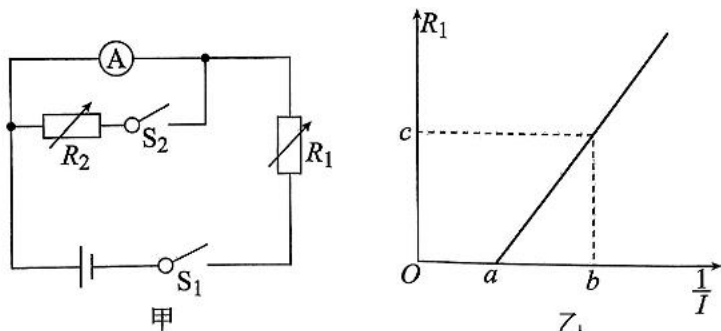
- A. 不移动
- B. 向 P 点上侧移动
- C. 向 P 点下侧移动

14. (8 分)

某中学生课外科技活动小组的活动安排是测量橙汁电池的电动势 E 和内阻 r 。他们先查阅资料,了解到这种电池的电动势约为 1 V,内阻约为 $1\,000\ \Omega$ 。在准备好铜片、锌片和橙汁之后,又在实验室找到以下器材:

- A. 电流表(量程为 $0 \sim 200\ \mu\text{A}$,内阻约为几十欧)
- B. 电阻箱($0 \sim 99.9\ \Omega$)
- C. 电阻箱($0 \sim 9\,999.9\ \Omega$)
- D. 学生电源一个
- E. 开关两个
- F. 导线若干

(1) 他们认为电流表量程有点小, 设计了一个如图甲所示的电路, 将电流表的量程扩大。



① 电路中 R_1 应选择的电阻箱为_____。(填器材前的字母序号)

② 闭合开关 S_1 , 调节电阻箱 R_1 , 使电流表满偏; 保持电阻箱 R_1 阻值不变, 闭合开关 S_2 , 调节电阻箱 R_2 , 当电流表示数为_____时, 说明电流表量程扩大了 5 倍。

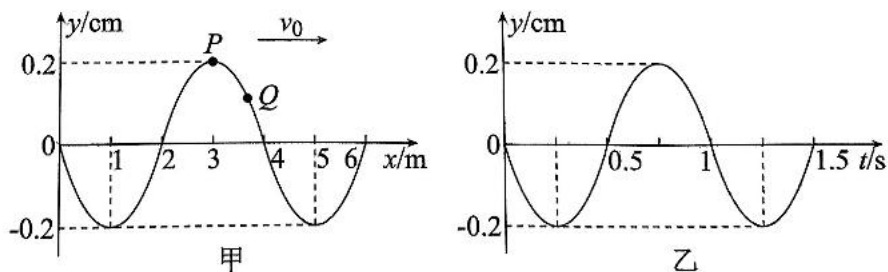
(2) 断开开关 S_1 、 S_2 , 移走学生电源。将做好的橙汁电池接入图甲的电路中, 再次闭合两个开关, 调节电阻箱 R_1 , 快速读取电流表示数 I , 将记录的数据经过处理后得到如图乙所示的图像, 根据图中的数据, 可得到橙汁电池的电动势为_____, 内阻为_____。(均用字母 a 、 b 、 c 表示)

(3) 在讨论实验误差时, 小张同学认为在扩大电流表量程时存在误差, 从而造成本实验中电动势的测量值_____ (填“>”“=”或“<”) 真实值。

15. (8 分)

图甲为一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图, 图乙为 x 轴上某一质点的振动图像, 图甲中 P 、 Q 两质点的横坐标分别为 x_P 、 x_Q , 其中质点 Q 的纵坐标 $y_Q = 0.1 \text{ cm}$, 求:

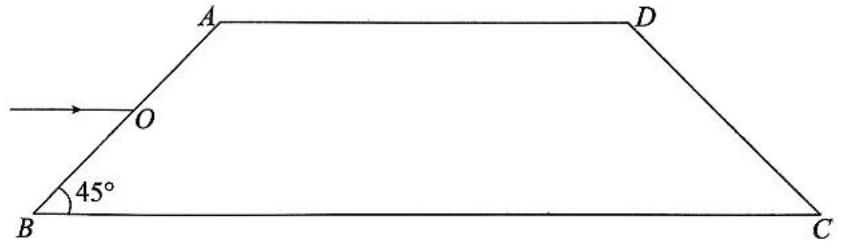
- (1) 从 $t=0$ 时刻开始, 质点 Q 第一次到达波峰的时间;
- (2) 质点 P 振动过程中, 任意 0.25 s 内所通过的最大路程。



16. (8分)

如图所示,等腰梯形 $ABCD$ 是光学图像翻转仪器“道威棱镜”的横截面,其底角为 45° ,一小束单色光沿与 BC 平行的方向从 O 点射入棱镜,且在 BC 面上的 E 点发生一次全反射后从 CD 面射出。已知 OB 距离为 $0.4L$, BC 距离为 $2\sqrt{2}L$,光线的出射点 M 距离 C 点的距离为 $0.1L$,光在真空中的传播速度为 c 。求:

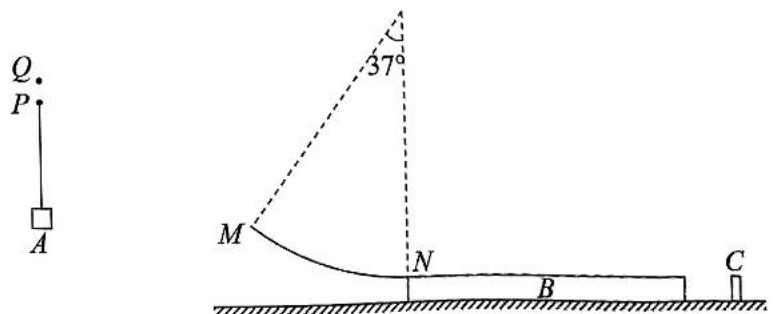
- (1)请大致画出光线在棱镜中的光路图;
- (2)棱镜对该单色光的折射率。



17. (14分)

如图所示,相距为 d 的两个钉子 P 、 Q 固定在同一竖直线上,一根长为 $20d$ 、不可伸长的轻质细绳一端固定在 P 点,另一端与物块 A 相连,当轻绳受到的拉力达到物块 A 重力的 33 倍时绳子会被拉断。现给物块 A 一向右的初速度,物块 A 在竖直面内转动过程中拉断细绳,且恰好从 M 点沿切线进入圆心角 $\theta=37^\circ$ 的固定圆弧轨道,物块 A 到达 N 点时速度为 $2\sqrt{30gd}$,木板 B 的左端紧贴圆弧轨道最低点 N ,上表面与圆弧轨道相切,质量为物块 A 的 3 倍。当物块 A 滑上木板后,立即撤掉圆弧轨道。木板 B 右侧距离木板右端 $2d$ 处固定一竖直挡板 C ,高度略低于木板。物块 A 与木板 B 之间的动摩擦因数为 0.9 ,其他摩擦都不计。物块 A 可视为质点,忽略空气阻力和钉子直径,不计绳子因阻挡和断裂造成的机械能损失,不计木板与挡板碰撞过程中的机械能损失,重力加速度为 g , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1)若物块 A 能在竖直面内做完整圆周运动,求物块 A 的最小初速度;
- (2)若物块 A 获得(1)问中的最小初速度,求圆弧轨道的半径大小;
- (3)木板 B 至少多长才能保证物块 A 不从木板上掉落。



18. (16分)

如图所示,在坐标系 xOy 中的 $x < 0$ 的区域内存在着周期性变化的匀强电场(未画出),该电场前半个周期电场强度大小为 E_1 、方向沿 y 轴正方向,后半个周期电场强度大小为 E_2 、方向沿 y 轴负方向。在 $x=L$ 处有一块与 x 轴垂直的足够大绝缘薄挡板,挡板的中心开有小孔 O' ,且 O' 在 x 轴上,在 $0 < x < L, y > 0$ 区域内存在着垂直于坐标平面向里的匀强磁场 I,磁感应强度大小为 B_0 ,在 $0 < x < L, y < 0$ 区域存在着垂直于坐标平面向里的匀强磁场 II(未画出),磁感应强度为 kB_0 ($k > 1$,具体数值未知), $t=0$ 时刻一质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的粒子以初速度 v_0 从 A 点沿 x 轴正方向进入电场区域,经电场变化的一个周期时间恰好从坐标原点 O 进入磁场区域。不计粒子重力。

(1)求 $\frac{E_1}{E_2}$ 的比值;

(2)若带电粒子在匀强电场前半个周期末时刻的速度与 x 轴正方向的夹角正切值为 $\frac{1}{2}$,求:

(i)若粒子进入磁场中后第一次在两个磁场中运动的时间相等,则 k 等于多少?

(ii)若 k 值为 2,带电粒子最终恰好从 O' 点飞离,带电粒子在 I、II 磁场中运动的总时间。

(3)接第(2)问,在绝缘薄板右侧存在以 x 轴为中心轴的圆柱形匀强磁场区域,磁感应强度大小为 B_0 ,方向沿 x 轴正方向,要保证带电粒子始终在磁场中运动并最终从 x 轴上某点离开该磁场,求圆柱体区域的最小体积。

