

浙江省 A9 协作体暑假返校学情诊断

高三物理试题卷

命题：吴兴高级中学 李 颖、汤郁洲 审题：余姚第四中学 许艺馨 回浦中学 范宏斌 校稿：邓 艾

本试题卷分选择题和非选择题两部分，共 10 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。

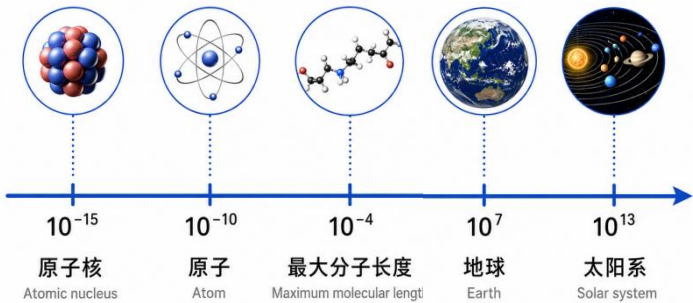
考生注意：

- 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的区域内，作图时先使用 2B 铅笔，确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑。
- 4. 可能用到的相关公式或参数：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. 如图是物质世界从微观到宏观的大致尺度，则与之数量级最匹配的单位是



第 1 题图

- A. 纳米 B. 厘米 C. 米 D. 光年
2. 关于下列四幅图的说法正确的是

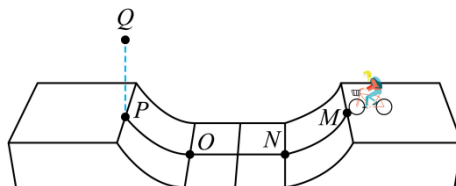


甲 乙 丙 丁

第 2 题图

- A. 图甲中运动员铅球比赛成绩是 9.6m，这里的“9.6m”是铅球的位移
 B. 图乙中运动员在跳远比赛时助跑一段距离是为了增大在空中的惯性
 C. 图丙中“神州飞船”与“空间站”在对接过程中相对地面静止
 D. 图丁中摩天轮匀速转动，游客从最高点到最低点过程中先“失重”后“超重”

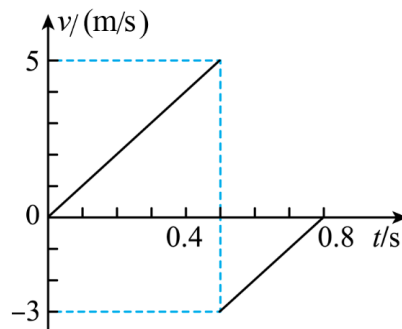
3. 中国选手邓雅文在巴黎奥运会自由式小轮车比赛中勇夺金牌。小轮车比赛场地如图所示， MN 段和 OP 段均为四分之一圆弧， NO 段水平。选手骑车从 M 处静止出发，沿轨迹 $MNOP$ 运动，到 P 处竖直跃起，到达最高点 Q 后



第 3 题图

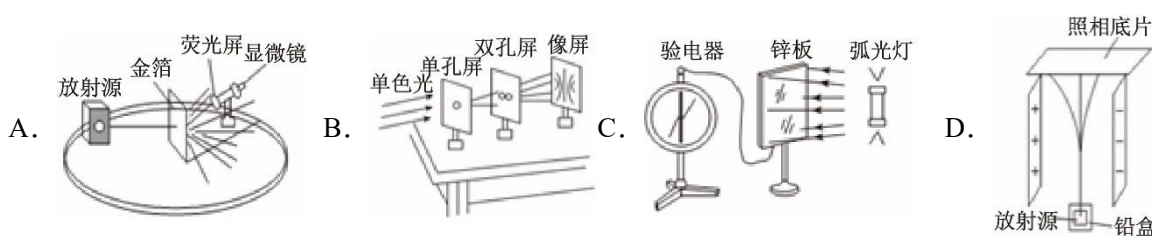
落回 P 处，再沿轨迹 $PONM$ 运动回 M 处。人和车整体可视为质点，且认为在圆弧轨道运动过程中人不提供动力。下列说法正确的是

- A. 在 Q 点，选手的速度和加速度均为零
 B. 在 O 点，选手所受重力的瞬时功率最大
 C. 整个过程人和车组成的系统机械能守恒
 D. 从 M 到 N 的过程，场地对车的支持力一直增大
4. 小球从空中自由下落，与水平地面相碰后弹到空中某一高度，其速度随时间变化的关系如图所示，取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则不正确的是
- A. 本题中空气阻力忽略不计
 B. 小球第一次反弹初速度的大小为 3 m/s
 C. 小球能弹起的最大高度为 0.45 m
 D. 与水平地面碰撞过程中无能量损失

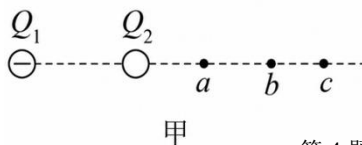


第 5 题图

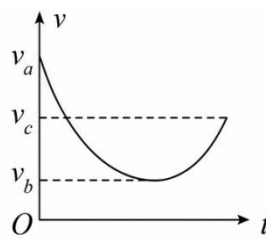
5. 牛顿为了说明光的性质，提出了光的微粒说。如今，人们对光的性质已有了进一步的认识。下列四幅图所展示的实验，能说明光具有粒子性的是



6. 用试探电荷的受力和运动情况可以探测电场中场强和电势的分布。如图甲所示，两个被固定的点电荷 Q_1 、 Q_2 ，连线的延长线上有 a 、 b 、 c 三点， Q_1 带负电。带负电试探电荷 q 仅在电场力作用下， $t=0$ 时刻从 a 点沿着 ac 方向运动，其 $v-t$ 图像如图乙所示，图中 v_a 、 v_b 、 v_c 对应试探电荷经过 a 、 b 、 c 三点时的速度，下列判断正确的是



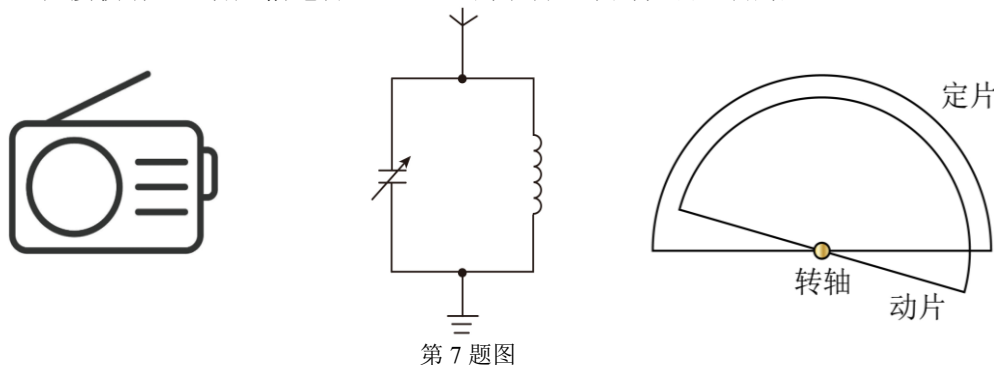
甲



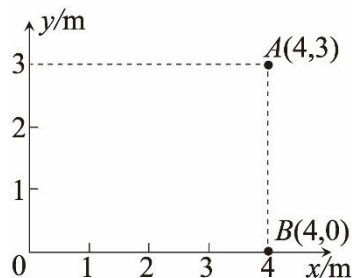
乙

第 4 题图

- A. 电荷量 $|Q_2|$ 可能大于 $|Q_1|$ B. Q_2 可能带负电
 C. b 点场强一定为零 D. a 点电势一定低于 c 点电势
7. 科技发展日新月异，一些曾经很流行的物件慢慢边缘化，如下左图是一个收音机（简笔画），可以用来收听广播电台节目。广播电台将电磁波发射出去，人们通过调节收音机上的调频旋钮来选择自己想要收听的电台。收音机内部有一个调谐电路，收音机的调频旋钮实际上就是调谐电路中的可调电容器，其原理简化图如下右图所示，两个半圆形铜片中心通过塑料转轴连接，其中一片是定片，另一片是动片，旋动调频旋钮的时候，改变两个铜片的正对面积从而改变其电容，当前收音机正在接收浙江经济广播电台（FM95）的节目，下列说法正确的是



- A. 调节电容器会影响调谐电路中电流的周期
 B. 旋动调频旋钮，改变电容这一步属于电磁波发射与接收中的调制环节
 C. 不同电台发出的电磁波到达收音机处，会发生干涉，有些时候信号加强，有些时候信号减弱
 D. 若要调台，改听浙江之声电台（FM88），则需要将上右图中的动片逆时针旋转
8. 如图，均匀介质中有且仅有一个点波源产生简谐横波在 xy 平面内传播， $A(4,3)$ 、 $B(4,0)$ 在 xy 平面内。某时刻， A 处质点位于波峰， B 处质点位于波谷。下列说法正确的是



第 8 题图

- A. 若波源在 $(0,0)$ 处，波长可能为 $1m$
 B. 若波源在 $(0,0)$ 处，波长可能为 $2m$
 C. 若波源在 $(0,3)$ 处，波长可能为 $3m$
 D. 若波源在 $(0,3)$ 处，波长可能为 $4m$
9. “金星凌日”时，从地球上看到，金星就像镶嵌在太阳表面的小黑点。在地球上间距为 d 的两点同时观测，测得金星在太阳表面的小黑点相距为 L ，如图所示。地球和金星绕太阳的运动均视为匀速圆周运动，太阳直径远小于金星的轨道半径，则地球和金星绕太阳运动的



第 9 题图

- A. 轨道半径之比为 $\frac{L}{d}$
 B. 周期之比为 $\sqrt[3]{\left(\frac{L+d}{L}\right)^2}$
 C. 线速度大小之比为 $\sqrt{\frac{L+d}{L}}$
 D. 向心加速度大小之比为 $\left(\frac{L}{L+d}\right)^2$

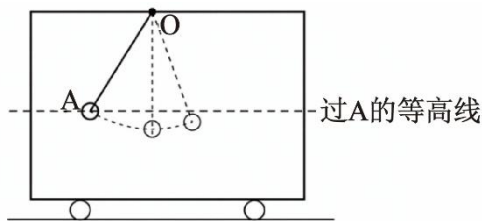
10. 如图所示，足球队队员训练时在水平地面上踢出一个质量为 m 的足球。足球以初速度大小 v_1 、与水平地面成 θ_1 角斜向上方飞出。足球在空中运动时受到空气阻力的作用，空气阻力大小满足 $f = kv$ ，其中 k 为常数， v 为足球的瞬时速度大小，阻力的方向始终与速度方向相反。足球最终以速度大小 v_2 、与水平方向成 θ_2 角斜向下击中球门上边框。已知球门上边框距地面的高度为 h ，地表重力加速度为 g 。下列说法正确的是



第 10 题图

- A. 整个过程中球位移不可求
 B. 球在空中运动的时间为 $t = \frac{v_1 \sin \theta_1 + v_2 \sin \theta_2}{g} - \frac{kh}{mg}$
 C. 阻力做功的平均功率与足球质量 m 成正比
 D. 平均速度为 $\frac{m(v_1 \cos \theta_1 - v_2 \cos \theta_2)}{k(v_1 \sin \theta_1 + v_2 \sin \theta_2)}$
- 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，全部选对得 4 分，选对但漏选得 2 分，不选、多选、错选均不得分)

11. 水平地面上有一辆车，其车厢顶部用轻质绳悬挂了一小球。小球从 A 点静止释放，虚线为过 A 的等高线，下列说法正确的是

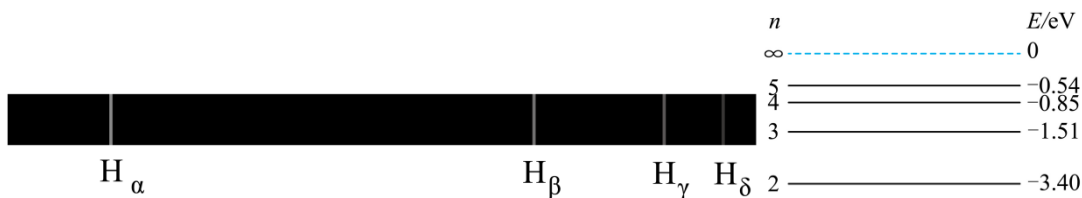


第 11 题图

- A. 由于小球机械能守恒，它一定能到虚线
 B. 如果车厢运动，小球运动过程中有可能高于虚线
 C. 如果车厢向左加速，小球一定能到虚线
 D. 如果车厢向右加速，小球一定能到虚线

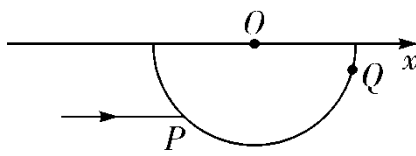
12. 1885 年约翰巴耳末发现一个经验公式，可以用来计算氢原子发射谱线系列中某一个谱线系所有光谱线的波长，该谱线系称之为巴耳末系，其光谱线如图所示。巴耳末公式为 $\lambda = \frac{1}{R_\infty} \cdot \frac{4n^2}{n^2 - 4} (n = 3, 4, 5, 6)$ ，

其中 R_∞ 为某一常量， n 为正整数。巴耳末系的光谱线在可见光范围内包含 4 个波长的光谱线，根据波长由大到小分别称之为 H_α 、 H_β 、 H_γ 和 H_δ 。其中谱线 H_α 的波长约为 656nm ，也是该谱线系中波长最长的谱线。用 H_γ 谱线所对应的光子照射金属钠，可以使得金属钠发生光电效应，并且测得光电子的最大初动能为 0.58eV 。若已知普朗克常数为 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$ ，光速 $c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$ ，元电荷量 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ，则下列说法正确的是



第 12 题图

- A. H_α 、 H_β 、 H_γ 、 H_δ 谱线所对应的光子的能量逐渐减小
- B. 巴耳末公式中的常数 R_∞ 的值约为 $1.098 \times 10^7 m^{-1}$
- C. H_γ 谱线所对应的波长约为 $410nm$
- D. 用 H_δ 谱线所对应的光子照射金属钠，也可以发生光电效应，光电子的最大初动能约为 $0.74eV$
13. 如图，玻璃砖的横截面是半径为 R 的半圆，圆心为 O 点，直径与 x 轴重合。一束平行于 x 轴的黄光，从横截面上的 P 点由空气射入玻璃砖，从 Q 点射出。已知 P 点到 x 轴的距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}R$ ， P 、 Q 间的距离为 $\sqrt{3}R$ 。下列说法正确的是



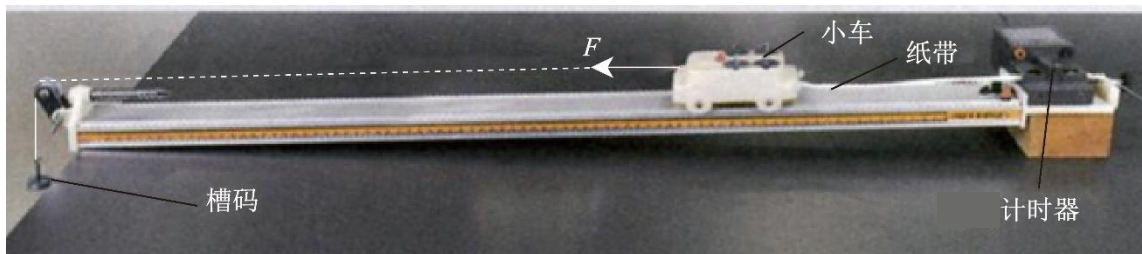
第 13 题图

- A. 玻璃砖的折射率为 $\sqrt{2}$
- B. 在该横截面沿圆弧任意改变入射点的位置和入射方向，要使黄光能在圆心 O 点发生全反射，入射光线与 x 轴之间夹角范围为 $(0^\circ, 60^\circ]$
- C. 入射点 P 不变，入射光从图中平行 x 轴方向逆时针转过 90° 的过程中， x 轴上玻璃砖直径处有光出射的长度为 $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}R$
- D. 其它条件不变，如果入射光换成紫光，则出射点移到 Q 点下方

非选择题部分

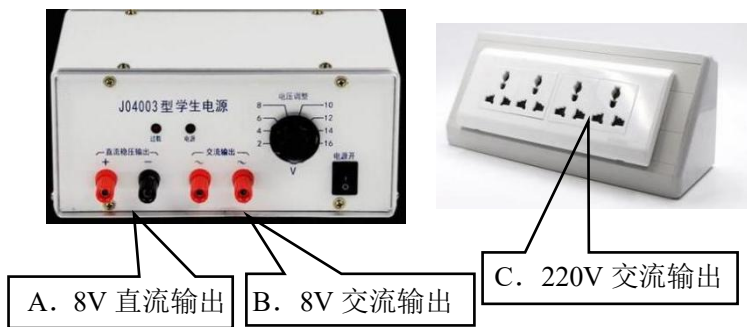
三、非选择题（本题共 4 小题，共 58 分）

14-I（4 分）“探究小车速度随时间变化的规律”的实验装置如图甲所示。

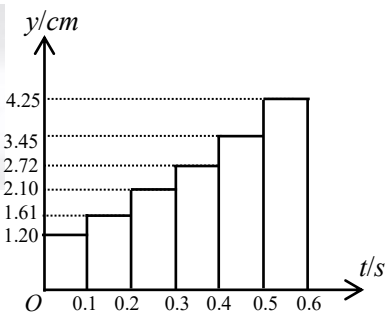


第 14 题图 I - 甲

- (1) 用图中计时器完成实验，应该选择接入的电源是 ▲ （选填图乙的“A”“B”或“C”）



第 14 题I-图乙



第 14 题I-图丙

(2) 用手拉着细线让小车做加速运动，从纸带上清晰的点开始，每隔 0.1s 依次剪断纸带，将相邻的短纸条下端对齐后并排粘贴，沿下边缘作出横坐标轴，沿第 1 段纸条左边缘建立纵坐标并标出数据。如图丙所示，可推测小车的加速度大小 ▲。（选填“变大”、“变小”或“不变”）

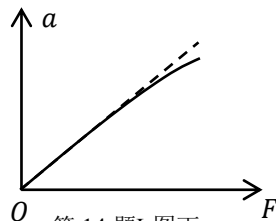
(3) 用该实验装置做“研究加速度与力、质量的关系”实验

①对该装置进行安装调试时，“补偿阻力”操作正确的是 ▲（多选）

- A. 将靠近滑轮一端垫高
- B. 将靠近打点计时器一端垫高
- C. “补偿阻力”时，需要给小车安装纸带
- D. 可目视观察小车的运动，来判断“补偿阻力”是否完成

②如图丁所示，在探究加速度 a 与 F 的关系时，保持小车的质量 M 不变，细线绕过滑轮挂上槽码，发现随着槽码质量增加， $a-F$ 图线明显偏离直线的主要原因是 ▲

- A. 测量小车的加速度时，出现较大的误差
- B. 每次改变槽码质量时，没有重新进行“补偿阻力”
- C. 槽码质量变大，小绳子的拉力与槽码的重力相差增大

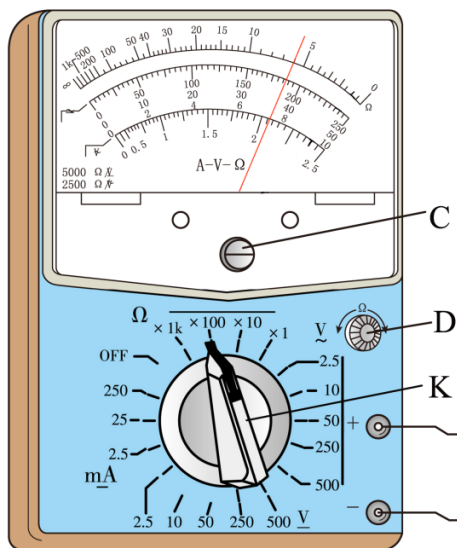


第 14 题I-图丁

14-II（6 分）铂热电阻温度传感器是一种利用铂电阻值随温度变化的特性来测量温度的传感器，其电阻值随温度升高而增大，且具有良好的线性度和稳定性。乙同学选用欧姆表、温度可控的加热装置、电源和导线若干，测出某一小段铂丝在不同温度下的电阻值，并通过作图拟合出电阻值与温度之间的关系。已知 $t = 0^\circ\text{C}$ 时，阻值 $R_0 = 100\Omega$ 。测量数据记录于下表。

$t/^\circ\text{C}$	0	20	40	60	80	100
R/Ω	100.0	107.6	115.2	122.5	130.4	138.5

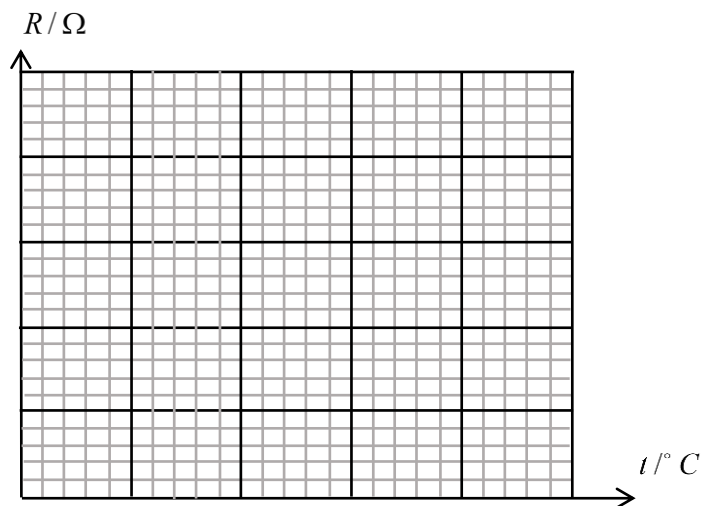
(1) 选用如图甲所示的多用表，已完成机械调零，应选挡位 ▲（选填“ $\times 1$ ”“ $\times 10$ ”“ $\times 100$ ”或“ $\times 1k$ ”），然后进行 ▲，再进行测量。



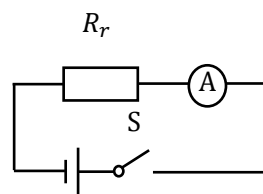
第 14 题II-图甲

(2) 试在下列方格纸中建立标度并作图，求出铂电阻的温度系数 $\alpha = \underline{\hspace{1cm}} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$ (温度系数

是指温度每升高 1°C ，电阻增加的相对值，即 $\alpha = \frac{\Delta R}{R_0 \Delta T}$ ，结果保留 3 位有效数字)。



(3) 为更精确测量铂电阻随温度动态变化的特性，试提出一种测量新方案，在方框内画出电路图。提供的仪器有电动势和内阻已知的电源、滑动变阻器、多用表(可当电表用)、电压表、开关和导线。



第 14 题II-图乙

得到的铂电阻与电池、电流表串联起来(如图乙所示)，用这个铂电阻做测温探头，把电流表的电流刻度改为相应的温度刻度，就得到了一个简单的电阻温度计。如果电池的电动势和内阻不变，则温度越高，电流越 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

14-III (4 分) “用油膜法估测油酸分子的大小”实验

(1) 如图是实验的部分操作步骤，操作步骤合理的顺序是： $\underline{\hspace{1cm}}$ (选填图片前的字母)



描绘油膜轮廓



撒粉



C.

记录滴油酸酒精溶液的滴数



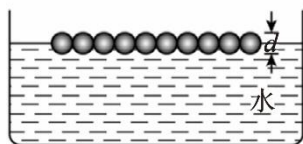
D.

往浅盘中滴油酸酒精溶液

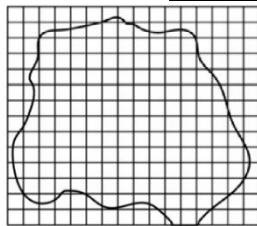
(2) 本实验的理想化假设是 ▲。(多选)

A. 考虑了各油酸分子间的间隙 B. 将油膜看成单分子层油膜 C. 将油酸分子看成球形

(3) 某次实验中将 1mL 的纯油酸配制成 5000mL 的油酸酒精溶液，用注射器测得 1mL 溶液为 80 滴。如图甲所示，再滴入 1 滴这样的溶液到准备好的浅盘中。当油酸薄膜的形状稳定后，将玻璃板轻放在浅盘上，如图乙所示，在玻璃板上描出油膜轮廓，每格边长是 0.5cm，共 144 格，根据以上信息，可估算出油酸分子的直径约为 ▲ m(保留 2 位有效数字)



甲



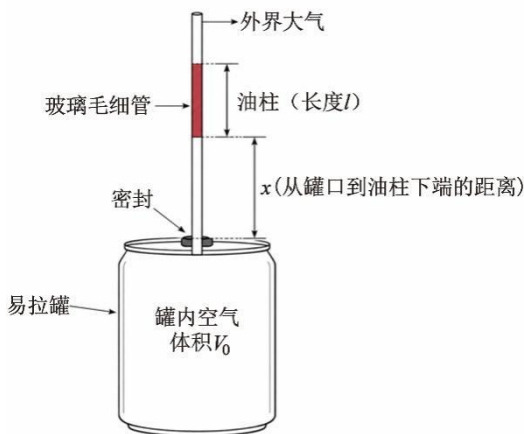
乙

(4) 在实验中，下列操作会导致测得的分子直径偏大的是 ▲

- A. 痂子粉撒得太厚
- B. 计算油膜面积时，将不足半格的方格算一格
- C. 油酸酒精溶液配制后久置，部分酒精挥发
- D. 未等油膜形状稳定就开始描绘轮廓

15. (8 分) 某同学用空易拉罐和竖直毛细玻璃管自制一个简易气压计，用来检测高度对气压的影响。

易拉罐容积为 $V_0 = 300\text{cm}^3$ ，毛细玻璃管竖直插入罐口并密封，毛细管上端与外界大气相通。管内有一段长度为 $l = 12.5\text{cm}$ 的有色油柱，油柱下方为罐内空气，油柱长度保持不变。毛细管横截面积为 $S = 0.10\text{cm}^2$ ，油的密度为 $\rho = 0.80 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。毛细玻璃管上端至密封处距离 30cm，油柱始终在管内。油柱下端到罐口的距离记为 x ，在一楼、电梯静止、环境温度为 $T_0 = 300\text{K}$ 时，测得 $x_0 = 10.0\text{cm}$ 。一楼大气压强取 $p_0 = 1.00 \times 10^5 \text{Pa}$ 。取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，毛细玻璃管足够长且管内气体体积不能忽略。



第 15 题图

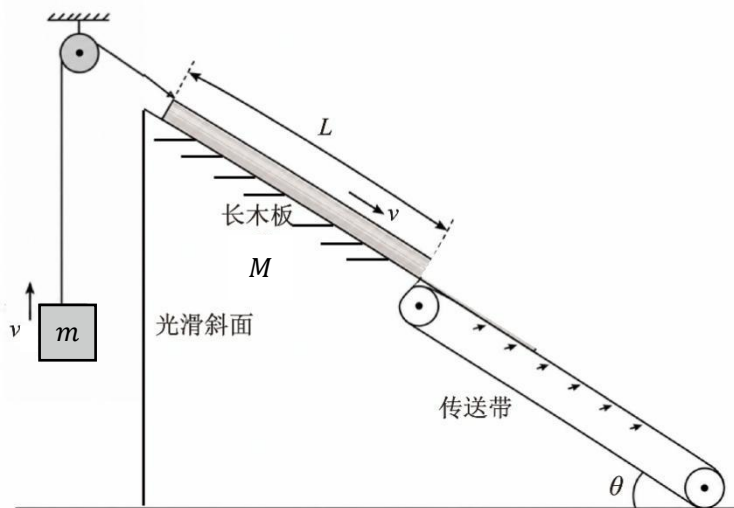
(1) 该简易气压计刻度 ▲ (选填“均匀”或“非均匀”);

(2) 求在电梯静止在一楼 $H=0$ 时，罐内的初始气压 P_1 ;

(3) 该同学把简易气压计带入电梯中做气压检测实验，电梯从一楼开始竖直向上启动(可视为匀加速运动)，一小段时间后油柱相对电梯重新稳定。此过程中罐内空气温度仍为 T_0 不变，

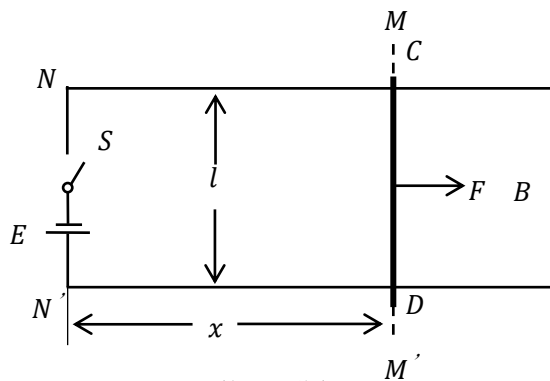
高度变化引起的气压变化可忽略。若此时测得 $x_1 = 4.0\text{cm}$ ，请估算电梯向上启动加速度 a 的大小（结果保留两位有效数字）；

16. (11 分) 如图所示，一质量为 $M=4.0\text{kg}$ 、长度为 $L=2.0\text{m}$ 的均匀长木板放在倾角为 30° 的光滑斜面上，斜面下端内嵌一条倾角相同的足够长的传送带，其与木板间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ，传送带左侧与光滑斜面平滑连接，初始时传送带静止。长木板右端位于光滑斜面与传送带的临界点，左端系一轻质细线通过光滑定滑轮后连接一质量为 $m=1.0\text{kg}$ 的重物。某时刻长木板和重物均由静止释放，已知 $g=10\text{m/s}^2$ 。



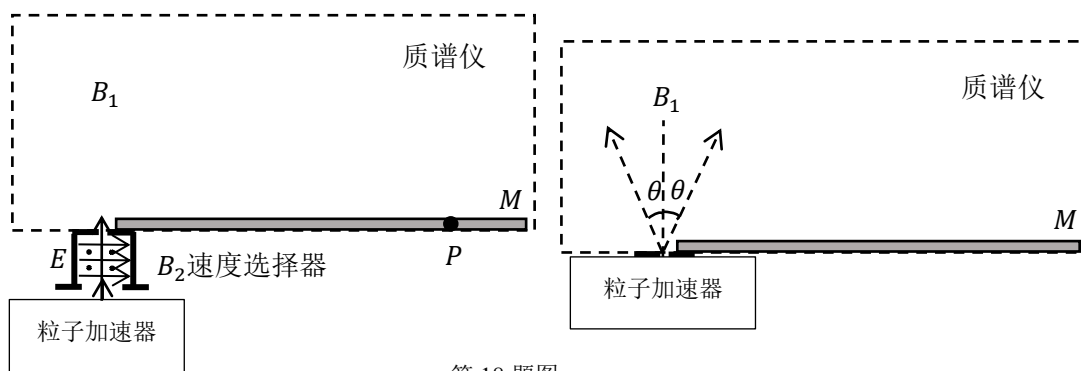
第 16 题图

- (1) 求释放瞬间长木板的加速度 a_0 大小；
 - (2) 求长木板速度最大时长木板的位移 x_0 ；
 - (3) 若初始时传送带以恒定速率（足够大）逆时针转动，设长木板与传送带接触的长度为 x ，求长木板和重物的加速度 a 与 x 的关系；
 - (4) 求第 (3) 小问过程中从开始运动到长木板运动至最低点，传送带对木板施加的摩擦力所做的功；
17. (12 分) 如图所示，在光滑水平面上，串接有电动势 $E=2\text{V}$ 的可充电电源（内阻不计，电动势可视为恒定）的 U 形导轨，其间距 $l=1\text{m}$ 、总质量 $m=1\text{kg}$ 。另有一导体棒 CD 垂直放置在导轨上，其质量 m_{CD} 也为 1kg ，接入导轨间电阻 $R=0.4\Omega$ ，与导轨的动摩擦因数 $\mu=0.25$ 。在水平面上 MM' 右侧存在磁感应强度大小为 B 、方向垂直平面的匀强磁场。 $t=0$ 时闭合开关 S ，导体棒 CD 与 MM' 重合， U 形导轨左边界 NN' 与 MM' 的间距 $x=0.6\text{m}$ 。在外力 F 作用下（ $t=0$ 时， $F_0=10\text{N}$ ），导体棒以 $v_0=1\text{m/s}$ 的速度进入磁场，并一直保持匀速运动。不计导轨电阻，在 U 形框左侧边界 NN' 运动至 MM' 的过程中，求：
- (1) U 形导轨加速度 a 和运动的时间 t ；



第 17 题图

- (2) 磁感应强度 B 的大小和流过导体棒的电荷量 Δq ;
- (3) 从能量守恒与转化的角度求外力所做的功 W_F ;
18. (13 分) 硅是制造芯片的核心材料。实验室中常用高能粒子轰击硅靶 (含有两种稳定的同位素 $^{28}_{14}\text{Si}$ 和 $^{30}_{14}\text{Si}$) 模拟宇宙射线对半导体器件的辐射效应。如图所示, 实验装置由速度选择器和质谱仪组成, 质谱仪中有方向垂直于纸面、磁感应强度大小 $B_1 = 0.83\text{T}$ 的匀强磁场。现有一束高能氦核轰击该 Si 靶, 发生核反应后放出带正电荷的同种粒子, 能量分别为 332keV (A_1) 和 664keV (A_2)。 A_1 粒子经过速度选择器后垂直进入质谱仪, 落在探测板 M 上。已知原子质量单位 $u = 1.66 \times 10^{-27}\text{kg}$, 元电荷 $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ 。
- (1) 请判断质谱仪中磁场方向 (垂直于纸面向内或向外);
- (2) 当速度选择器中加载的电场强度 $E = 8 \times 10^5\text{N/C}$, 磁感应强度 $B_2 = 0.2\text{T}$ 时, A_1 落在位置 P 处, 其与入射口距离为 0.2m 。
- ①求该粒子的比荷;
- ②写出氦核与硅核发生核反应的方程式。
- (3) 为测量核反应生成 A_1 、 A_2 粒子的比例, 设其电荷量为 q , 质量为 m , 移走速度选择器, 氦核与硅核在质谱仪入口处发生核反应, 生成的粒子以一定的入射角 θ 进入质谱仪, 在探测板 M 上分别测量出能量为 E_1 的 A_1 和能量为 E_2 的 A_2 粒子数。实验中质谱仪磁场 B_1 出现了 ΔB_1 波动, 要区分出 A_1 和 A_2 , 求入射角 θ 允许的最大值 (用 θ 的三角函数值和 (3) 中给定的字母 q 、 m 、 B_1 、 ΔB_1 、 E_1 、 E_2 表示结果)。



第 18 题图