

诸暨市 2025 年 5 月高三适应性考试

物 理

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. “戈瑞”（Gray，符号：Gy）是国际单位制中用于衡量电离辐射能量吸收剂量的导出单位，定义为每千克被辐照物质吸收 1 焦耳的能量，则 Gy 用国际单位制的基本单位表示为

- A. J/m^2 B. m^2/s^2 C. kg/s^2 D. $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^3$

2. 2025 年 2 月，“杭州六小龙”之一的宇树科技公司发布了一款轮足机器人——“山猫”。如图所示，该机器人能在雪地和山坡上跋山涉水，顺利避开障碍物，能跑、能跳，还能空中翻转 360° ，甚至单脚站立保持静止。“山猫”在



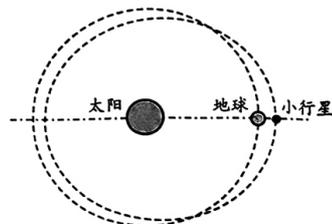
第 2 题图

- A. 避开障碍物时可以被看作质点
B. 空中翻转时重心位置始终保持不变
C. 单脚静止时地面对它作用力的方向竖直向上
D. 起跳时地面对它的作用力大于它对地面的作用力

3. 我国物理学家曾谨言曾说：“20 世纪量子物理学所碰到的问题是如此复杂和困难，以至没有可能期望一个物理学家能一手把它发展成一个完整的理论体系。”下列一系列理论都和量子力学的建立紧密相关，其内容正确的是

- A. 普朗克黑体辐射理论认为：微观粒子的能量是分立的
B. 玻尔的氢原子模型认为：电子绕核运动的轨道可以是任意半径
C. 德布罗意的“物质波”假设认为：实物粒子也具有波动性，波长 $\lambda = \frac{p}{h}$
D. 爱因斯坦的光电效应理论认为：光电子的最大初动能与入射光的强弱有关

4. 将于近期择机发射的“天问二号”探测器计划对小行星 2016HO3 进行伴飞、采样并返回。2016HO3 是一颗直径约 40–100 米的近地小行星，距离地球最近约 1400 万公里，最远约 4000 多万公里，因其运行周期与地球高度同步，被称为“地球准卫星”。如图所示，地球绕太阳公转可视作圆轨道，小行星 2016HO3 绕太阳运行轨道为椭圆，它的近日点位于地球圆轨道内侧。下列说法正确的是



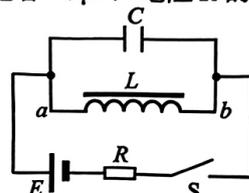
第 4 题图

- A. 探测器的发射速度大于第三宇宙速度
B. 探测器在采样时能实时接收地面控制中心的指令
C. 小行星在近日点的速度大于地球做圆周运动的速度
D. 小行星在远离太阳过程中引力做负功，机械能不断减小

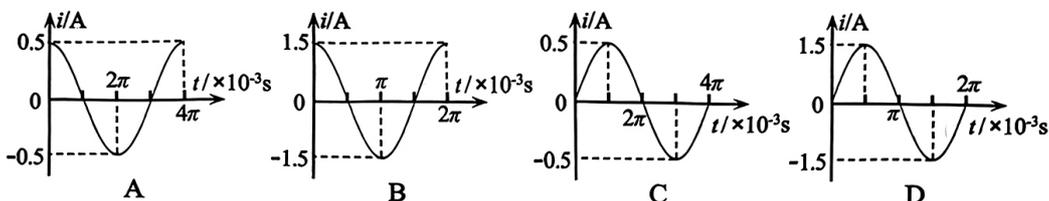
5. 某人在室内以窗户为背景摄影时，恰好把窗外从高处自由落下的一个小石子摄在照片中，已知本次摄影的曝光时间是 0.01s ，重力加速度 g 取 10m/s^2 。测得照片中石子运动痕迹的长度为 0.8cm ，实际长度为 100cm 的窗框在照片中的长度为 4.0cm 。根据以上数据估算，石子开始下落的位置距离窗户的高度约为

A. 10m B. 20m C. 40m D. 50m

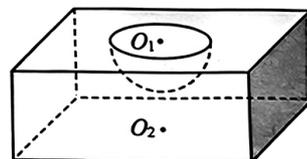
6. 如图所示，线圈 L 的自感系数 0.1H ，直流电阻为零，电容器 C 的电容 $40\mu\text{F}$ ，电阻 R 的阻值 3Ω ，电源电动势 $E=1.5\text{V}$ ，内阻不计。闭合开关 S ，待电路达到稳定状态后断开开关 S ， LC 电路中将产生电磁振荡。如果规定线圈中的电流方向从 a 到 b 为正，在断开开关的时刻 $t=0$ ，则电感线圈中电流 i 随时间 t 变化的图像为



第 6 题图



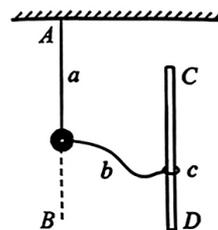
7. 如图所示为特种材料制成的玻璃砖，它的厚度为 $\sqrt{3}R$ ，上下表面是边长为 $8R$ 的正方形。玻璃砖上表面有一个以正方形中心 O_1 为球心、半径为 R 的半球形凹坑，下表面正方形中心 O_2 处有一单色点光源，从玻璃砖上表面有光射出的位置离球心 O_1 的最大距离为 $3R$ 。已知球冠表面积公式为 $S=2\pi Rh$ (h 为球冠的高)，光在真空中的速度为 c ，不考虑发生二次折射的光。下列说法正确的是



第 7 题图

- A. 玻璃砖对该单色光的折射率为 $\sqrt{3}$
 B. 光在玻璃砖内传播的最短时间为 $\frac{(\sqrt{3}-1)R}{c}$
 C. 在半球面上有光射出部分的面积为 $(2-\sqrt{3})\pi R^2$
 D. 若点光源发出的是白光，则在凹坑上方可观察到最外层是紫色的彩色光环

8. 如图所示，两根长均为 L 的轻绳 a 和 b 固定在质量为 m 的小球上，轻绳 a 的另一端固定在天花板上的 A 点， AB 为竖直线，轻绳 b 的另一端系有轻质小环 c ，小环 c 套在竖直光滑杆 CD 上。情境一：竖直杆 CD 缓慢右移，使轻绳 a 与竖直方向夹角为 37° ；情境二：竖直杆 CD 绕竖直线 AB 做匀速圆周运动，使轻绳 a 与竖直方向夹角为 37° 。已知小球可看作质点， $\sin 37^\circ=0.6$ 。下列说法正确的是

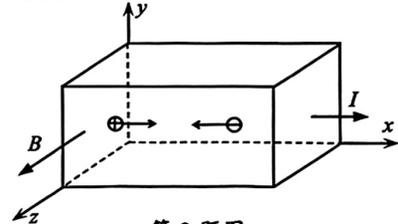


第 8 题图

- A. 在情境一中，轻绳 a 对小球的拉力大小为 mg
 B. 在情境一中，轻绳 b 对小球的拉力大小为 $\frac{4}{3}mg$
 C. 在情境二中，转动转速越大，轻绳 a 对小球的拉力越大
 D. 在情境二中，转动角速度为 $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{5g}{L}}$ ，轻绳 b 对小球的拉力为 0

9. 霍尔元件是一种重要的磁传感器。如图所示为某长方体的半导体材料，其电流 I 沿 x 轴正方向，匀强磁场 B 沿 z 轴正方向。半导体材料内有电荷量均为 e 的自由电子和空穴（可看作自由移动的带正电离子），已知单位体积内自由电子和空穴的数目之比为 $n:p$ 。当半导体材料通有恒定电流后，能很快建立沿 y 轴正方向的稳定电场，即霍尔电场，则建立稳定电场后

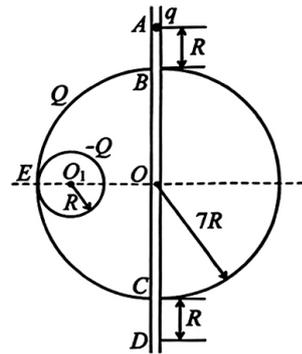
- A. 电子和空穴都做匀速直线运动
 B. 空穴受到的霍尔电场力大于洛伦兹力
 C. 电子和空穴沿 y 轴方向上的平均速率之比为 $p:n$
 D. 单位时间内打到下极板电子和空穴数目之比为 $n:p$



第9题图

10. 如图所示为两个固定的均匀带电的绝缘球面，半径分别为 $7R$ 和 R ，所带电荷量分别为 Q 和 $-Q$ ($Q > 0$)，两球面内切于 E 点，球心 O 和 O_1 的连线沿水平方向。一根内壁光滑的竖直绝缘细管穿过大球面球心 O ，与球面相交于 B 、 C 两点。现有一质量为 m 、带电量为 q ($q > 0$) 的小球从 A 点沿细管由静止开始下落，运动通过 D 点。已知 AB 两点距离和 CD 两点距离均为 R ，静电力常量为 k ，重力加速度为 g ，设无穷远处为零势能面，点电荷 Q 产生电势为 $\varphi = \frac{kQ}{r}$ ，则

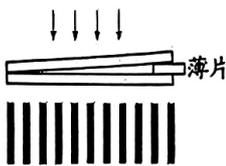
- A. A 点电势为 $\frac{kQ}{8R}$
 B. 小球通过 D 点时的速度为 $4\sqrt{gR}$
 C. 小球通过 O 点时的动能为 $E_k = 8mgR + \frac{41kqQ}{840R}$
 D. 小球从 B 运动到 O 的过程中加速度一直在增大



第10题图

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. 有关以下四幅图的描述，正确的是



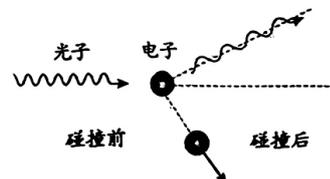
图甲



图乙



图丙

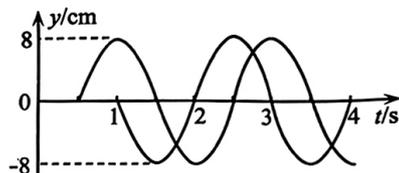


图丁

- A. 图甲中，两板间的薄片越薄，干涉条纹间距越大
 B. 图乙中，光屏上的中央亮斑是光照射到小圆孔后产生
 C. 图丙中，照相机镜头上的增透膜，在拍摄水下的景物时可消除水面的反射光
 D. 图丁中，入射的光子与电子碰撞时，一部分动量转移给电子，光子的波长变长

12. 在平面 S 内有相距 3m 的两相干波源和某一质点 P ，质点 P 到两波源的距离之差为 2m 。在 $t=0$ 时刻，两波源同时垂直平面 S 开始振动，形成的波在平面 S 内的均匀介质中传播。两列波各自单独引起质点 P 的振动图像如图所示。在形成稳定干涉图样后，

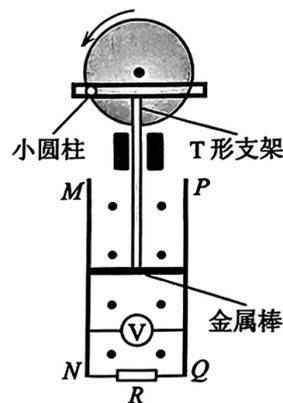
- A. 两列波的波长均为 2m
 B. 平面 S 内的质点的最大振幅为 16cm
 C. 质点 P 在 3s 内通过的路程为 $48\sqrt{2}\text{cm}$
 D. 平面 S 内以两波源为焦点的椭圆上有两处质点不振动



第 12 题图

13. 如图所示，半径为 20cm 的竖直圆盘以 10rad/s 的角速度匀速转动，固定圆盘边缘上的小圆柱带动绝缘 T 形支架在竖直方向运动。T 形支架下面固定一长为 30cm 、质量为 200g 的水平金属棒，金属棒两端与两根固定在竖直平面内的平行光滑导轨 MN 和 PQ 始终紧密接触，导轨下端接有定值电阻 R 和理想电压表，两导轨处于磁感应强度大小为 5T 、方向垂直导轨平面向外的匀强磁场中。已知金属棒和定值电阻的阻值均为 0.75Ω ，其余电阻均不计，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，以下说法正确的是

- A. 理想电压表的示数为 1.5V
 B. T 形支架对金属棒的作用力的最大值为 7N
 C. 圆盘转动一周，T 形支架对金属棒所做的功为 $\frac{3\pi}{5}\text{J}$
 D. 当小圆柱体经过同一高度的两个不同位置时，T 形支架对金属棒的作用力相同



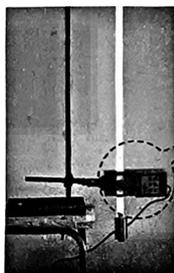
第 13 题图

非选择题部分

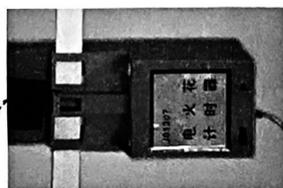
三、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

14. 实验题（I、II、III 三题共 14 分）

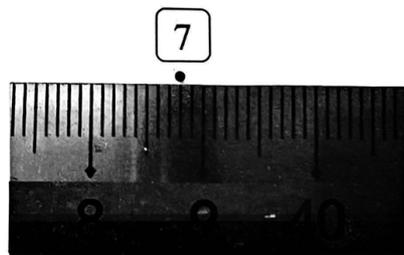
14-I. （6 分）某实验小组利用图示装置测量物体自由下落的加速度。



第 14 题图 1



第 14 题图 2



(1) 图 1 中的打点计时器使用的电源为_____。（单选）

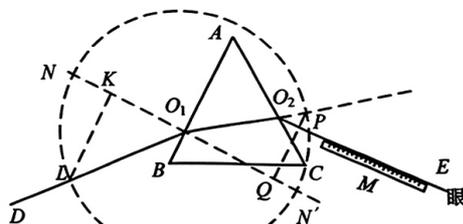
- A. 交流 8V B. 直流 8V C. 交流 220V D. 直流 220V

- (2) 实验中打出多条纸带，选择其中点迹比较清晰的一条纸带进行数据采集和处理：从第一个点开始每隔 1 个点作为 1 个计数点，用刻度尺测量各计数点的位置，并记录在下表中，其中计数点 7 的位置刻度如图 2 所示，则其读数为_____cm；对表中数据利用 Excel 软件进行处理，得到 $x-t$ 的图像公式为： $x=481.3t^2+1.00$ (cm)，则根据公式可知物体下落的加速度为_____ m/s^2 (结果保留三位有效数字)

计数点	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t/s	0	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.40
x/cm	1.00	1.80	4.10	7.92	13.30	20.20	28.73		50.30	63.35	78.00

- (3) 上表中，利用计数点 4~5 之间和 5~6 之间的位移之差求得加速度的值为_____ m/s^2 ；该结果与当地重力加速度 ($g=9.79m/s^2$) 存在一定偏差，其原因可能是_____。(单选)
- A. 重锤的质量过大
B. 纸带与限位孔之间的摩擦较大
C. 电火花计时器的放电火花有漂移

- 14—II. (3分) 如图 3 所示，某同学用“尺瞄法”测定三棱镜玻璃的折射率，他在纸上画出三棱镜界面 AB 和 AC ，画一条与 AB 斜交的直线 DO_1 ，眼睛对着 AC 用直尺 M 瞄准它的像，沿直尺画出 O_2E 。连接 O_1O_2 并延长，用圆规截取等长线段 O_1L 和 O_1P ，过 L 、 P 两点分别作法线 NN' 的垂线 LK 和 PQ 。

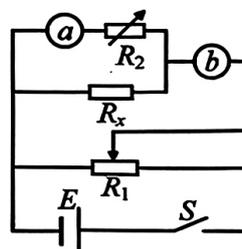


第 14 题 图 3

- (1) 三棱镜折射率为_____ (用图中线段表示)。
(2) 下列哪一项操作可以减小实验误差_____。
- A. O_1 点离角 A 更近一些
B. O_1L 和 O_1P 截取更长一些
C. 用更短的直尺来瞄准直线

- 14—III. (5分) 为尽可能精确测定待测电阻 R_x 的阻值 (约为 200Ω)，准备器材如下：

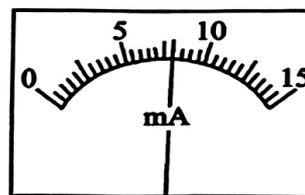
- 电池组 E (电动势 $3V$ ，内阻不计)；
电流表 A_1 (量程 $0\sim 15mA$ ，内阻约为 100Ω)；
电流表 A_2 (量程 $0\sim 300\mu A$ ，内阻为 1000Ω)；
滑动变阻器 R_1 (阻值范围 $0\sim 20\Omega$ ，额定电流 $2A$)；
电阻箱 R_2 (阻值范围 $0\sim 9999.9\Omega$ ，额定电流 $1A$)；
开关、导线若干。



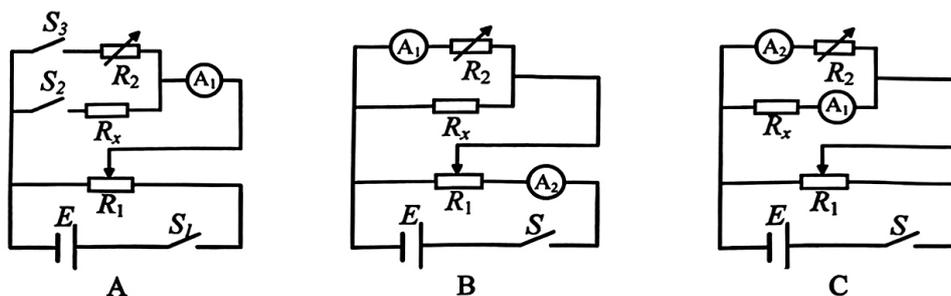
第 14 题 图 4

- (1) 如图 4 所示的电路中，将电阻箱 R_2 的阻值调到 9000Ω ，在 a 、 b 两处分别接入电流表，其中在 a 处接入的电流表为_____ (填写器材代号)。

- (2) 调节滑动变阻器 R_1 ，其中一只电流表的示数如图5所示，其示数为_____mA；此时另一只电流表的示数为 $150\mu\text{A}$ ，则待测电阻 R_x 的阻值为_____ Ω ；（保留三位有效数字）
- (3) 利用提供的实验器材，以下电路设计方案中也能够比较精确测定 R_x 阻值的是_____。（单选）



第14题图5

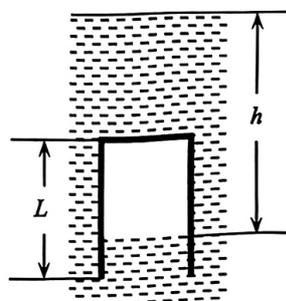


15. (8分) 如图甲所示，潜水钟倒扣沉入水中，钟内存有一定量的空气供潜水员呼吸。现将潜水钟简化为横截面积 $S=4.0\text{m}^2$ 、高度 $L=3.0\text{m}$ 的薄壁圆筒，如图乙所示，筒内装有体积可以忽略的电热丝和温度传感器（图中未画出）。现将开口向下的圆筒由水面上方缓慢竖直吊放至水下某一深度，此时圆筒内的液面与水面的高度差 $h=5.0\text{m}$ ，该过程传感器显示筒内气体温度始终为 $T_1=300\text{K}$ 。接着通过电热丝对筒内气体加热，同时逐渐竖直向上提升圆筒，使圆筒内液面与水面的高度差始终保持 h 值不变，当圆筒提升 $\Delta L=40\text{cm}$ 时，传感器显示筒内气体温度为 T_2 。已知筒内气体的质量保持不变，其内能与温度的关系式为 $U=kT$ ，其中 $k=1.0\times 10^4\text{J/K}$ ，大气压强为 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ ，水的密度 $\rho=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 在圆筒缓慢向下吊放过程中，筒内气体的内能_____（“增大”、“不变”、“减小”），筒内气体的分子数密度_____（“增大”、“不变”、“减小”）；
- (2) 求筒内气体的温度 T_2 ；
- (3) 求圆筒提升 ΔL 过程中筒内气体吸收的热量 Q 。



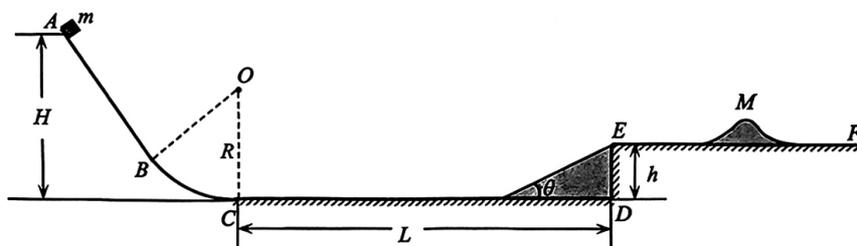
第15题图甲



第15题图乙

16. (11分) 如图所示, 游戏装置由光滑倾斜轨道 AB 、半径 $R=2\sqrt{3}\text{m}$ 的光滑圆弧轨道 BC 、长为 $L=9.0\text{m}$ 水平轨道 CD 和高为 $h=\sqrt{3}\text{m}$ 光滑高台 EF 构成, 倾角为 θ 的直角斜面体紧贴着高台边缘 ED , 且与高台 EF 等高。现将质量 $m=0.5\text{kg}$ 的小物块从倾斜轨道上高度为 $H=4\sqrt{3}\text{m}$ 的 A 处由静止释放, 小物块恰好能到达高台边缘 E 点。若斜面体向左移动, 固定在 CD 间的任一位置, 小物块仍从同一高度 H 处由静止释放, 发现小物块从斜面体顶端斜抛后也恰好落在 E 点。已知小物块与水平轨道 CD 和与斜面体之间的动摩擦因数均为 μ , 小物块可视为质点, 不计空气阻力, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

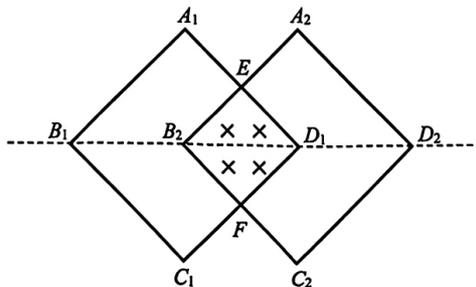
- (1) 求小物块到达圆弧轨道最低点 C 时对轨道压力的大小;
- (2) 求动摩擦因数 μ 和斜面体倾角 θ ;
- (3) 在高台 EF 上放置表面光滑、质量 $M=2.0\text{kg}$ 的“小山坡”, 小物块以速度 $v_0=2.0\text{m/s}$ 冲向“小山坡”, 设小物块始终贴着“小山坡”表面运动, 求“小山坡”获得的速度。



第 16 题图

17. (12分) 如图所示, 两个光滑刚性正方形金属线框 $A_1B_1C_1D_1$ 和 $A_2B_2C_2D_2$ 交叠固定在光滑水平面上, 交叠点 E 和 F 恰好为两边中点, 且彼此相互绝缘。在两线框交叠区域存在着垂直纸面向里、磁感应强度为 B_0 的匀强磁场 (交叠的金属线框在磁场边缘以内)。已知两线框质量均为 m , 边长均为 a , 单位长度电阻均为 r_0 。现将匀强磁场在极短的时间内减小为零, 不计线框电感。

- (1) 判断线框 $A_1B_1C_1D_1$ 中感应电流方向 (“顺时针” 或 “逆时针”), 并求流过截面的电量;
- (2) 求线框 $A_2B_2C_2D_2$ 受到安培力冲量的大小和方向;
- (3) 若线框 $A_1B_1C_1D_1$ 不固定, 交叠点 E 和 F 不彼此绝缘 (接触电阻不计), 而且线框所在平面整个区域都存在着匀强磁场 B_0 , 求匀强磁场减小为零时线框 $A_1B_1C_1D_1$ 速度的大小。(忽略磁场减小过程中线框的移动)



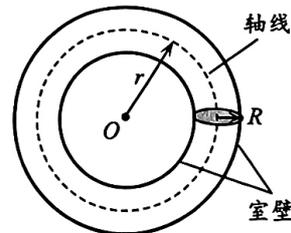
第 17 题图

18. (13分) 如图甲所示是托卡马克装置的结构示意图, 其主要包括环形真空室、极向场线圈、环向场线圈等, 在环形真空室内注入少量氢的同位素氘和氚, 提高温度使其发生聚变反应。如图乙所示为环形真空室的示意图, 它的轴线半径为 r , 横截面的圆半径为 R , 假设环形真空室内粒子质量为 m 、电荷量为 $+q$, 粒子碰到真空室的室壁立即被吸收。
【提示: 空间角是三维空间中的角度度量, 用于描述从一个点出发所能观察到的立体角, 半顶角为 θ 的圆锥形发散空间角为 $2\pi(1-\cos\theta)$ 】

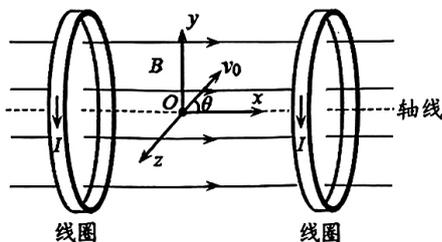
- (1) 写出氘和氚核聚变的核反应方程式;
- (2) 若粒子以 v_0 速度沿真空室轴线做匀速圆周运动, 求极向场线圈产生磁场的大小;
- (3) 将装置中相邻环向场线圈简化为两个平行线圈, 通电后在真空室内产生磁感应强度为 B_0 的匀强磁场, 如图丙所示。位于两个线圈轴线中点的粒子源 O 向右侧各个方向均匀发射速度大小为 $v_0 = \frac{5qB_0R}{8m}$ 的粒子。
 - ① 若某粒子发射时速度方向与 x 轴的夹角 $\theta=37^\circ$, 求该粒子做螺旋线运动的螺距;
 - ② 求粒子源发出的粒子没有被室壁吸收的百分比 η_1 ;
- (4) 实际装置的环向场线圈产生类似“磁瓶”形状的非匀强磁场来约束粒子, 如图丁所示。已知沿轴线方向的磁感应强度最大和最小的关系为: $B_{\max} = k_1 B_{\min}$, 在粒子运行过程中, 垂直轴线方向速度的平方与沿轴线方向的磁感应强度的大小之比为一常数, 即 $\frac{v_{\perp}^2}{B_x} = k_2$ 。位于轴线中点的粒子源 O 向右侧各个方向均匀发射粒子(所有粒子均没有碰到室壁), 求粒子能被约束在“磁瓶”内的比例 η_2 。



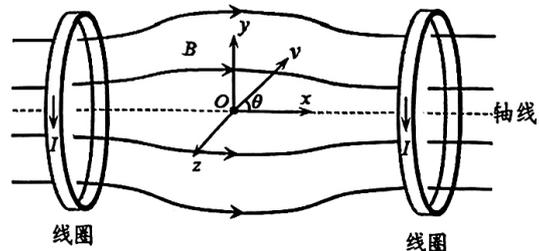
第 18 题 图甲



第 18 题 图乙



第 18 题 图丙



第 18 题 图丁