

2023 北京顺义高三一模物理

(第二次统练)

本试卷共 8 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

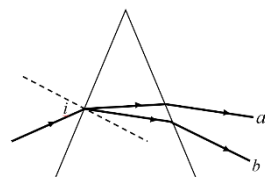
本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列核反应方程正确的是

- A. ${}^1_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_0\text{e}$ B. ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{140}_{54}\text{Xe} + {}^{94}_{38}\text{Sr} + 2{}^1_0\text{n}$
 C. ${}^{226}_{98}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{96}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$ D. ${}^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{234}_{91}\text{Pa} + {}^1_1\text{H}$

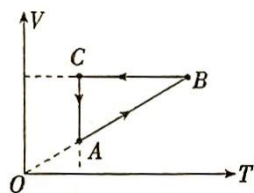
2. 如图所示，一束复色光通过三棱镜后形成 a 、 b 两束单色光，下列说法正确的是

- A. 光束 a 的光子能量大于光束 b 的光子能量
 B. 在真空中光束 a 的波长小于光束 b 的波长
 C. 三棱镜对光束 a 的折射率大于对光束 b 的折射率
 D. 在三棱镜中光束 a 的传播速度大于光束 b 的传播速度



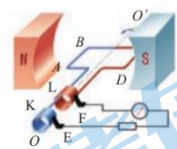
3. 如图所示，一定质量的理想气体从状态 A 开始，沿图示路径先后到达状态 B 和 C 后回到状态 A ，其中 BA 的延长线通过坐标原点， BC 和 AC 分别与 T 轴和 V 轴平行。下列说法正确的是

- A. 从 A 到 B ，气体压强减小
 B. 从 B 到 C ，气体压强不变
 C. 从 A 到 B ，气体分子的平均动能增加
 D. 从 C 到 A ，气体分子的平均动能增加



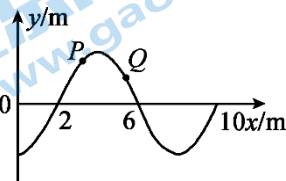
4. 如图所示为交流发电机的示意图，矩形线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场的轴 OO' 匀速转动，发电机的输出电压随时间的变化规律为 $u = 10\cos 20\pi t$ (V)。下列说法正确的是

- A. 此交流电的频率为 10Hz
 B. 此交流电的电压的有效值为 10V
 C. 当线圈平面转到中性面时磁通量为零
 D. 当线圈平面转到中性面时产生的电动势为 10V

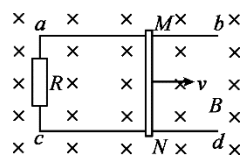


5. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，周期为 0.2s，某时刻的波形如图所示。下列说法正确的是

- A. 该波的波长为 10m
 B. 该波的波速为 50m/s
 C. 此时刻质点 P 向 y 轴负方向运动
 D. 此时刻质点 Q 向 y 轴负方向运动



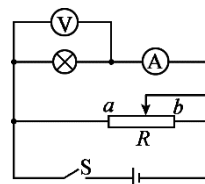
6. 如图所示，在磁感应强度为 B 、方向垂直纸面向里的匀强磁场中，金属杆 MN 在平行金属导轨 ab 、 cd 上以速度 v 向右匀速滑动， ac 间连接一电阻 R ， MN 中产生的感应电动势为 E_1 ；若金属杆的速度大小变为 $4v$ ，其他条件不变， MN 中产生的感应电动势变为 E_2 。通过电阻 R 的电流方向及 E_1 与 E_2 之比分别为



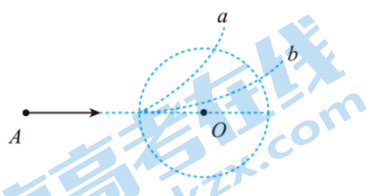
- A. $a \rightarrow c$, 1:4 B. $c \rightarrow a$, 4:1 C. $a \rightarrow c$, 4:1 D. $c \rightarrow a$, 1:4

7. 连接如图所示的电路，闭合电键 S 后，从 a 向 b 移动滑动变阻器 R 的滑片，发现“小灯泡一直不发光，电压表的示数逐渐增大”，电路的故障可能为

- A. 小灯泡短路 B. 小灯泡断路
 C. 电流表断路 D. 滑动变阻器短路



8. 如图所示，圆形区域内有垂直纸面的匀强磁场，两个质量和电荷量都相同的带电粒子 a 、 b 、 c ，以不同的速率对准圆心 O 沿着 AO 方向射入磁场，他们的运动轨迹如图所示。设带电粒子 a 、 b 的速率分别为 v_a 、 v_b ，在磁场中运动的时间分别为 t_a 、 t_b 。不计带电粒子间的相互作用和所受重力。下列判断正确的是



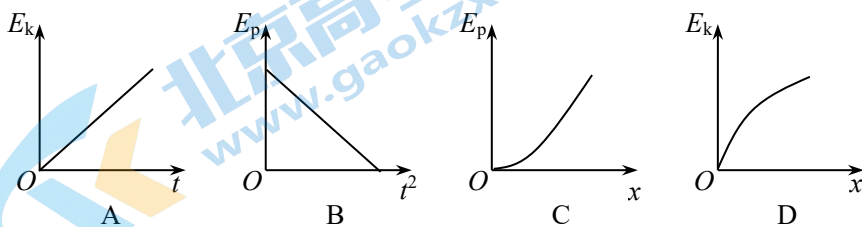
- A. $v_a < v_b$ $t_a < t_b$ B. $v_a > v_b$ $t_a > t_b$
 C. $v_a > v_b$ $t_a < t_b$ D. $v_a < v_b$ $t_a > t_b$

9. 如图所示，一辆装满石块的货车在平直道路上从静止开始以加速度 a 向前运动位移为 x 的过程中，若货箱中石块 B 的质量为 m ，重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. 石块 B 周围的物体对它的作用力的合力大小为 mg
 B. 石块 B 周围的物体对它的作用力的合力做功为 mgx
 C. 石块 B 周围的物体对它的作用力的合力大小为 $m\sqrt{a^2 + g^2}$
 D. 石块 B 周围的物体对它的作用力的合力冲量大小为 $m\sqrt{2ax}$

10. 一滑块从固定光滑斜面顶端由静止释放，沿斜面下滑的过程中，滑块的动能 E_k 、势能 E_p 与运动时间 t 、位移 x 之间的关系图像如图所示，以地面为零势能面，其中正确的是

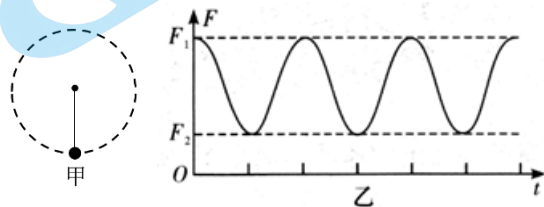


11. 如图所示为氢原子的能级示意图，大量处于 $n=4$ 激发态的氢原子，在向较低能级跃迁的过程中向外辐射能量。下列说法正确的是

n	E/eV
∞	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.40
1	-13.6

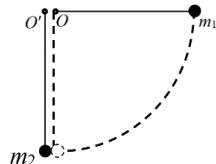
- A. 该过程会辐射出 4 种频率不同的光
 B. 从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级发出的光子动量最小
 C. 从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级发出的光最容易发生衍射现象
 D. 从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级发出的光照射逸出功为 $2.25eV$ 的金属钾，产生的光电子最大初动能为 $10.50eV$

12. 一宇航员到达半径为 R 、密度分布均匀的某星球表面，做了如下实验：用不可伸长的轻绳拴一质量为 m 的小球，上端固定于 O 点，如图甲所示。在最低点给小球一瞬时冲量，使其绕 O 点在竖直平面内做圆周运动，测得绳的拉力 F 的大小随时间 t 的变化规律如图乙所示，测得拉力的最大值和最小值分别为 F_1 、 F_2 ，且 $F_1=4F_2$ 。若引力常量为 G ，球形体积 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ，不考虑星球自转。下列说法正确的是



- A. 该星球的密度为 $\frac{3F_1}{32\pi GmR}$
 B. 小球通过最高点时的速度为 0
 C. 该星球表面的重力加速度为 $\frac{F_1}{4m}$
 D. 该星球的第一宇宙速度为 $\sqrt{\frac{Gm}{R}}$

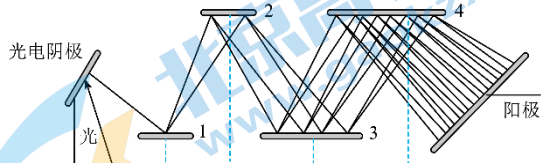
13. 如图所示，用两根长度相同的轻质细线，在同一高度的 O 和 O' 点分别悬挂两个大小相同的弹性小球 m_1 、 m_2 。将小球 m_1 拉至细线呈水平且与 O 点等高处无初速度释放，摆下后和静止的小球 m_2 发生弹性正碰。下列说法正确的是



- A. m_2 上升到最高点时的速度一定为零
 B. 若 m_1 与 m_2 的质量相等，则碰撞后两球一起向左摆动
 C. 若 m_1 的质量小于 m_2 的质量， m_1 被反弹后能够回到原来高度

D. 若 m_1 的质量远远大于 m_2 的质量, 碰后 m_2 能够在竖直平面内通过最高点完成圆周运动

14. 光电倍增管是进一步提高光电管灵敏度的光电转换器件。管内除光电阴极和阳极外, 两极间还放置多个瓦形倍增电极。使用时相邻两倍增电极间均加有电压, 以此来加速电子。如图所示, 光电阴极受光照后释放出光电子, 在电场作用下射向第一倍增电极, 引起电子的二次发射, 激发出更多的电子, 然后在电场作用下飞向下一个倍增电极, 又激发出更多的电子, 如此电子数不断倍增, 使得光电倍增管的灵敏度比普通光电管要高得多, 可用来检测微弱光信号。下列说法正确的是



- A. 单位时间内阳极接收到的电子个数与入射光的强度无关
- B. 单位时间内阳极接收到的电子个数与入射光的频率有关
- C. 单位时间内阳极接收到的电子能量与倍增电极间的电压有关
- D. 光电倍增管正常工作时, 每个倍增电极上都发生了光电效应

第二部分

本部分共 6 题, 共 58 分。

15. (8 分)

物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。例如:

(1) 某同学分别用螺旋测微器测量某根金属丝的直径, 测量结果如图 1 所示, 读数为 _____ mm; 用多用电表测量某未知电阻的阻值, 选择欧姆“ $\times 10$ ”挡位, 测量结果如图 2 所示, 读数为 _____ Ω 。

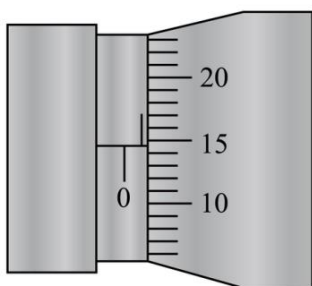


图 1

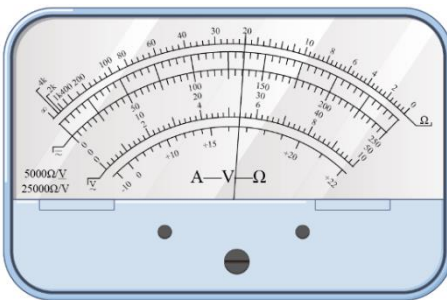
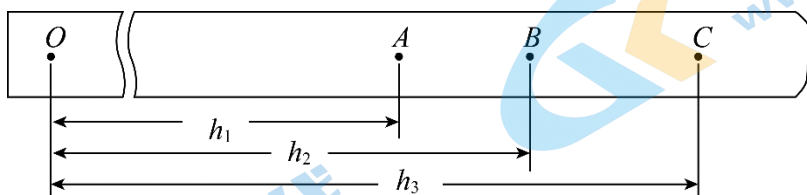
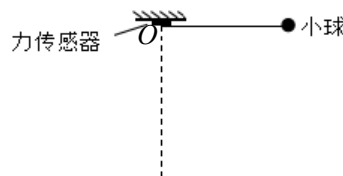


图 2

(2) 某同学利用自由落体运动测量重力加速度, 打点计时器在随重锤下落的纸带上打下一系列点迹。纸带的其中一部分如图所示, A 、 B 、 C 为纸带上标出的 3 个连续计数点, 通过测量得到 O 、 A 间距离为 h_1 , O 、 B 间距离为 h_2 , O 、 C 间距离为 h_3 , 相邻计数点间的时间间隔为 T 。则打下 B 点时, 重锤下落的速度 $v_B =$

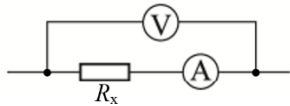


(3) 某同学用如图所示装置验证机械能守恒定律, 将力传感器固定在天花板上, 细线一端系着小球, 另一端连在力传感器上的 O 点。将小球拉至细线呈水平且与 O 点等高处无初速度释放。若力传感器显示拉力的最大值为 F , 小球质量为 m , 重力加速度为 g , 当 $\frac{F}{mg}$ 约为 _____ 时, 可说明小球摆下过程中机械能守恒。



16. (10 分)

(1) 用如图所示的测量电路测量 R_x 的阻值时, 由于电流表的分压作用, 电阻 R_x 的测量值 _____ 电阻 R_x 的真实值 (选填“大于”“小于”或“等于”)。

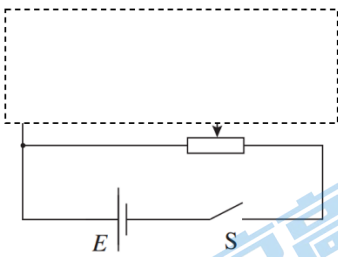


(2) 将一块满偏电流为 1mA 、内阻为 100Ω 的电流表改装成量程为 $0\sim 3\text{V}$ 的电压表，需要_____（选填“串联”或“并联”）一个阻值为_____ Ω 的电阻。

(3) 测量阻值约为 20Ω 的电阻 R_x ，实验室提供了以下器材：

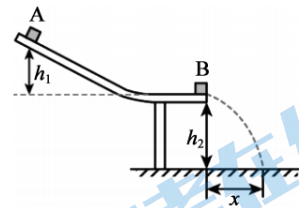
- A. 电源 E (电动势 3V ，内阻不计) B. 电流表 A_1 (量程 150mA 、内阻 r_1 约 10Ω)
 C. 电流表 A_2 (量程 1mA ，内阻 $r_2=100\Omega$) D. 电阻箱 R_0
 E. 滑动变阻器 R (最大阻值 5Ω) F. 开关 S 及导线若干

a. 请在答题卡上补画如图所示虚线框内的电路原理图 (需标出器材符号)。



b. 用 I_1 表示电流表 A_1 的示数、 I_2 表示电流表 A_2 的示数，推导 R_x 的表达式 (用 I_1 、 I_2 、 R_0 和 r_2 表示) $R_x=$
 17. (9分)

如图所示，物块 A 从光滑轨道上某一位置由静止释放，沿着轨道下滑后与静止在轨道水平段末端的物块 B 发生碰撞 (轨道转弯处为光滑圆弧，物块 A 在圆弧处无能量损失)，碰后两物块粘在一起沿水平方向飞出。已知物块 A、B 的质量均为 $m=0.10\text{kg}$ ，物块 A 的释放点距离轨道末端的高度 $h_1=0.20\text{m}$ ，轨道末端距离水平地面的高度 $h_2=0.45\text{m}$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 。求：

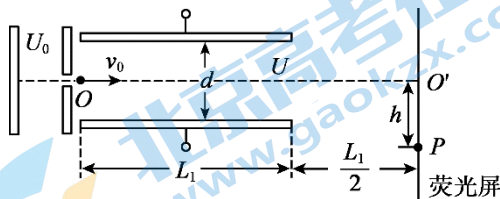


- (1) 两物块碰撞之前瞬间物块 A 的速度大小 v_1 ；
- (2) 两物块碰后粘在一起的速度大小 v_2 ；
- (3) 两物块落地点到轨道末端的水平距离 x 。

18. (9分)

如图所示，一个电子由静止开始经加速电场加速后，沿右侧两平行正对的极板中心轴线 OO' 射入偏转电场，并从另一侧射出打到荧光屏上的 P 点， O' 为荧光屏的中心点。已知电子质量为 m 、电荷量为 e 、加速电场所加的电压为 U_0 、偏转电场所加的电压为 U 、水平极板的长度为 L_1 、上下两板间距离为 d 、两极板的右端到荧光屏的距离为 $\frac{L_1}{2}$ (不计电子所受重力)。求：

- (1) 电子经加速电场加速后的速度大小 v ；
- (2) 为确保电子能从偏转电场射出，偏转电压 U 和加速电压 U_0 的比值应满足的关系；
- (3) 电子打在荧光屏上的 P 点到 O' 点的距离 h 。



19. (10分)

建立物理模型对实际问题进行分析，是重要的科学思维方法。

(1) 假设地球可视为一个质量分布均匀且密度为 ρ 的球体，已知地球的半径为 R ，引力常量为 G ，球体的体积公式为 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ ，不考虑地球自转的影响，试推导第一宇宙速度 v 的表达式；

(2) 我们已经学过了关于两个质点之间万有引力的大小是 $F = G\frac{Mm}{r^2}$ ，但是在某些特殊情况下，非质点之间的万有引力的计算及其应用，我们利用下面两个已经被严格证明是正确的结论，可以有效地解决问题。

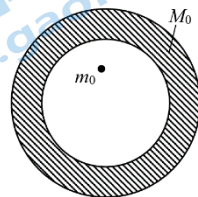


图1

a. 质量分布均匀的球壳对壳内物体的引力为零。如图1所示，质点 m_0 放置在质量分布均匀的大球壳 M_0 (球壳的厚度也均匀) 的空腔之内，那么 m_0 受到 M_0 的引力为零。

b. 若质点 m 放置在质量分布均匀的大球体 M 之外 ($r \geq r_0$)，那么它们之间的万有引力为 $F = G\frac{Mm}{r^2}$ ，式中的 r 为质点 m 到球心之间的距离； r_0 为大球体的半径。

利用以上两个结论和 (1) 中的已知条件，求距离地心为 d ($d < R$) 处，质量为 m 的质点所受引力的大小 F_d ；

(3) 如图2所示，假设沿地轴的方向凿通一条贯穿地球南北两极的小洞，把一个质量为 m 的小球从北极的洞口由静止状态释放后，小球能够在洞内运动，假设小球只受地球引力的作用，以地心为原点，向北为正方向建立 x 轴，在图3中画出小球所受引力 F 随 x ($-R \leq x \leq R$) 变化的图像，求出小球在洞内运动过程中的最大速度 v_m ，并说明小球做什么运动。

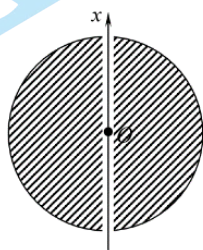


图2

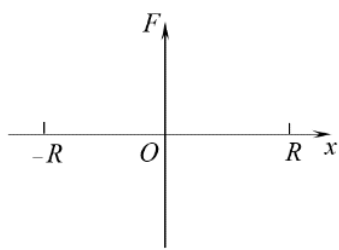


图3

20. (12分)

电磁感应现象的发现，标志着人类步入了电气化时代。感应电动势一般分为动生电动势和感生电动势两种。

(1) 如图1所示，一根长为 $L=0.4\text{m}$ 的导体棒在磁感应强度 $B=2.0\text{T}$ 的匀强磁场中绕其一端以角速度 $\omega=10\text{rad/s}$ 垂直于磁场的平面内匀速转动，求 ab 两端产生的感应电动势 E ；

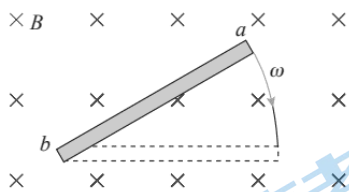


图1

(2) 电源是通过非静电力做功把其他形式的能转化为电能的装置。简要说明：导体棒匀速转动时产生电动势的非静电力是什么力？是如何实现能量转化的？

(3) 如图2甲所示，在半径为 R 的圆形区域内有垂直于纸面向里的磁场，磁感应强度随时间变化的图像如图2乙所示。依据麦克斯韦电磁场理论，在与磁场区同心的圆周上产生大小不变的感生电场。

a. 请推导半径 r ($r > R$) 对应圆周所在处的感生电场强度 E 的大小；并在图3所示的坐标系中画出感生电场强度 E 随半径 r 变化的图像。

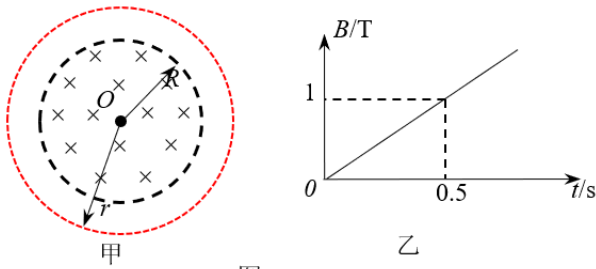


图 2

b. 电子感应加速器是感生电场存在的直接证据。它主要由上、下电磁铁磁极和环形真空室组成，如图 4 所示（甲为侧视图，乙为真空室俯视图）。随着电磁铁线圈中电流大小、方向的变化，穿过电子轨道的磁通量随之发生改变，从而产生使电子加速的感生电场。设被加速的电子被“约束”在半径为 r 的圆周上运动，圆周区域内的平均磁感应强度为 \bar{B} ，电子轨道处的磁感应强度为 B_r 。求：为维持电子在恒定轨道上加速，电子轨道处的磁感应强度 B_r 与轨道内平均磁感应强度 \bar{B} 的比值。

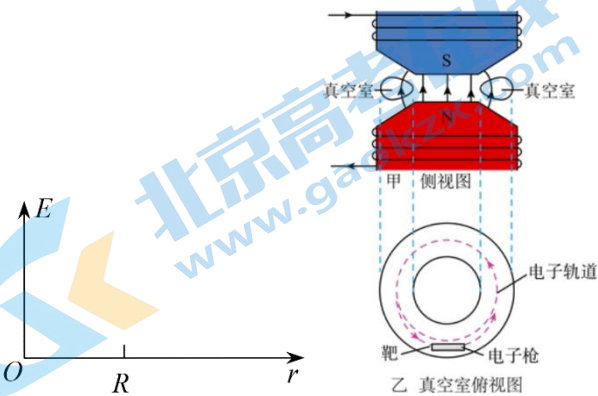


图 3

图 4

参考答案

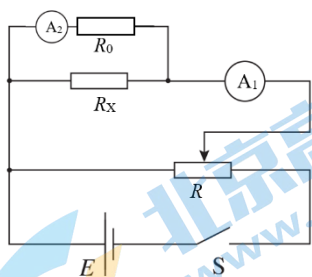
一、第一部分

题号	1	2	3	4	5	6	7
选项	B	D	C	A	C	A	B
题号	8	9	10	11	12	13	14
选项	D	C	B	D	A	D	C

二、第二部分

15. (1) 0.645 ± 0.002 200 (2) $\frac{h_3 - h_1}{2T}$ (3) 3

16. (1) 大于 (2) 串联 2900
 (3) a. b. $R_x = \frac{I_2(R_0 + r_2)}{I_1 - I_2}$



17. (1) $mgh_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$ $v_1 = 2\text{m/s}$

(2) $m_1v_1 = (m_1 + m_2)v_2$ $v_2 = 1\text{m/s}$

(3) $h_2 = \frac{1}{2}gt^2$ $x = v_2t$ $x = 0.3\text{m}$

18. (1) $U_0e = \frac{1}{2}mv^2$ $v = \sqrt{\frac{2U_0e}{m}}$

(2) 当侧移量 y 满足 $0 < y < \frac{d}{2}$ 时可以从偏转电场中射出, 设电子在偏转电场中运动的时间为 t ,

$$y = \frac{1}{2}at^2 \quad a = \frac{Ue}{md} \quad t = \frac{L_1}{v}$$

当 $\frac{U}{U_0} < \frac{2d^2}{L_1^2}$ 时电子能从偏转电场射出

(3) 设电子从偏转电场射出运动到荧光屏的时间为 t' : $t' = \frac{L_1}{2v}$

从偏转电场射出时竖直方向的速度: $v_y = at$ $v_y = \frac{UeL_1}{mdv}$

电子射出偏转电场后竖直方向的位移 s : $s = v_y \times t'$ $s = \frac{UL_1^2}{4dU_0}$

电子在偏转电场中的侧移量 y : $y = \frac{UL_1^2}{4dU_0}$

电子打在荧光屏上的 P 点到 O' 点的距离 h : $h = s + y = \frac{UL_1^2}{2dU_0}$

19. (1) $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R}$ $M = \rho V = \frac{4}{3}\rho\pi R^3$

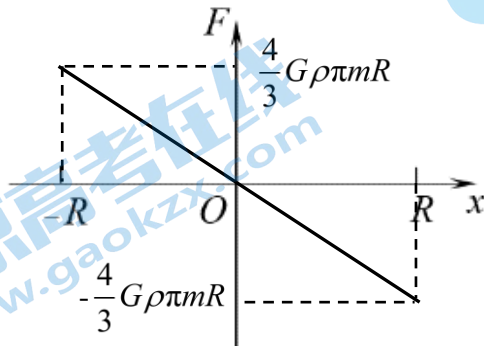
$$v = 2R\sqrt{\frac{G\rho\pi}{3}}$$

$$(2) F_d = G\frac{M'm}{d^2} \quad M' = \frac{4}{3}\rho\pi d^3$$

$$F_d = \frac{4}{3}G\rho\pi md$$

(3) 当 $0 < x \leq R$ 时, 引力方向指向南方, $F_x = \frac{4}{3}G\rho\pi mx$

当 $-R \leq x < 0$ 时, 引力方向指向北方, $F_x = \frac{4}{3}G\rho\pi mx$



通过 F 随 x 的图像可以求出引力做的功即为图线与坐标轴围成的面积

$$W = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} G\rho\pi m R \times R = \frac{2}{3} G\rho\pi m R^2$$

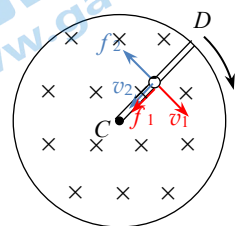
由动能定理 $W = \frac{1}{2} m v_m^2 \quad v_m = 2R\sqrt{\frac{G\rho\pi}{3}}$

由于小球受到的引力 F 与位移 x 成正比, 所以小球以球心为平衡位置, 在南北方向做简谐运动。

20. (1) $E = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \Delta\Phi = B\Delta S \quad \Delta S = \frac{1}{2}\theta L^2 \quad \theta = \omega\Delta t$

$$E = \frac{1}{2} B\omega L^2 \quad E = 1.6V$$

(2) 如答图 1 所示, 对于距离圆心 O 为 x 的某一个电子 (设电荷量为 e), 因随导体棒转动而具有切向速度 v_1 , $v_1 = \omega x$, 所受洛伦兹力的大小为 $f_1 = eBv_1 = Be\omega x$, 方向指向圆心 O 。 f_1 作用结果使正负电荷分别在导体棒边缘和圆盘中心积累, 从而产生电动势, 故 f_1 为非静电力。



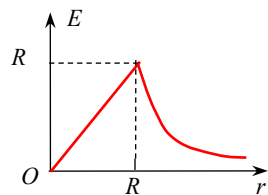
答图 1

电子因受到 f_1 作用而具有径向速度 v_2 , 此速度对应的洛伦兹力为 f_2 , f_2 与 v_1 反向, f_2 的宏观效果即为阻碍导体棒转动的安培力。外力通过克服安培力做功, 将其它形式的能转化为电势能。

(3) a. $\varepsilon_2 = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} S = 2\pi R^2$

感应电场强度: $E_2 = \frac{\varepsilon_2}{2\pi r} = \frac{R^2}{r}$

感生电场 E 随半径 r 变化的图像如答图 2 所示。



答图 2

b. 维持电子在恒定的轨道上加速必须满足:

切线方向列牛顿第二定律方程 $eE = ma = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$

由 $E = \frac{r \Delta \bar{B}}{2 \Delta t}$ 得: $e \frac{r \Delta \bar{B}}{2 \Delta t} = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ①

半径方向列牛顿第二定律方程 $evB_r = m \frac{v^2}{r}$

得: $B_r = \frac{mv}{er}$

上式对时间求变化率, 得 $\frac{\Delta B_r}{\Delta t} = \frac{m \Delta v}{er \Delta t}$ ②

联立①、②式可得 $\frac{\Delta B_r}{\Delta t} = \frac{1 \Delta \bar{B}}{2 \Delta t}$

即: $\frac{B_r}{\bar{B}} = \frac{1}{2}$



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯