

2023 届高三二轮复习联考(二) 湖南卷 物 理 试 题

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、准考证号填写在答题卡上。
- 2.回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

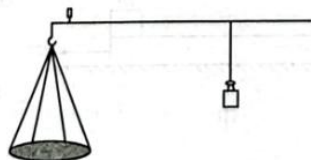
考试时间为 75 分钟,满分 100 分

一、选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1.硼中子俘获疗法(BNCT)是将与癌细胞有很强亲和力的含同位素硼-10($^{10}_{5}\text{B}$)的化合物引入体内,迅速聚集于癌细胞内,然后用被正常组织慢化的热中子与硼-10 发生核反应,生成 α 粒子和锂核(^7_3Li),释放 γ 光子,杀死肿瘤细胞的治疗方法。已知核反应过程中质量亏损为 Δm ,一个 γ 光子的能量为 E_0 ,普朗克常量为 h ,真空中光速为 c 。若核反应产生的能量全部以光子的形式释放,则

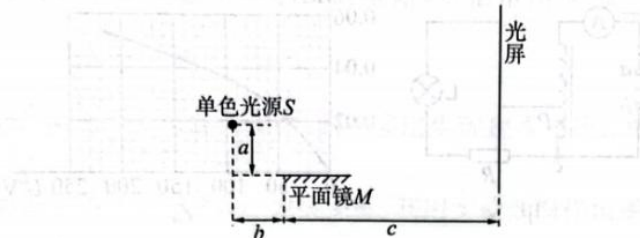
- A. γ 光子有很强电离能力
- B. 硼中子俘获疗法的核反应方程为 $^{10}_{5}\text{B} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^7_3\text{Li} + ^4_2\text{He}$
- C. γ 射线的波长为 $\frac{E_0}{hc}$
- D. 一次核反应释放 γ 光子的个数为 $\frac{E_0}{\Delta mc^2}$

2.杆秤是我国古代劳动人民智慧的结晶,也是公平公正的象征。如图所示,四根长度均为 $2R$ 的轻绳将一半径为 R 的金属圆盘吊起,四根轻绳一端分别固定在圆柱上端圆面边缘的四个等分点处,另一端汇聚在挂钩上,金属圆盘的质量为 m ,重力加速度为 g ,则每根轻绳的受力大小为



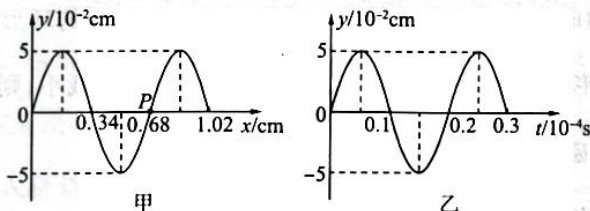
- A. $\frac{\sqrt{3}}{6}mg$
- B. $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$
- C. $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$
- D. $\frac{1}{2}mg$

3. 某实验小组利用如图所示的实验装置探究光的干涉现象。S 为单色光源，发出波长为 λ 的单色光，M 为一平面镜。光源 S 发出的光和由光源 S 发出经过平面镜反射的光均照在竖直放置的光屏上，形成明暗相间的条纹。光源 S 到平面镜的距离为 a 、到平面镜左端点的水平距离为 b ，平面镜左端点到光屏的水平距离为 c ，则相邻两条亮纹之间的距离为



- A. $\frac{b+c}{2a}\lambda$ B. $\frac{b+c}{a}\lambda$ C. $\frac{c}{2a}\lambda$ D. $\frac{c}{a}\lambda$

4. 远洋捕捞常常利用声呐探测鱼群的方位。渔船上声呐发出一列超声波在 $t=0$ 时刻的波动图像如图甲所示，质点 P 的振动图像如图乙所示。则



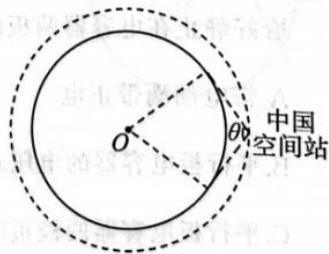
- A. 从 $t=0$ 到 $t=0.3$ s，质点 P 通过的路程为 0.3 cm
 B. 该波沿 x 轴正方向传播
 C. 该波的传播速度为 340 m/s
 D. 增大该超声波频率，波速会增大
5. 2023 年 1 月 21 日，农历除夕当晚，中国空间站过境祖国上空，神舟十五号航天员费俊龙、邓清明、张陆向全国人民送来新春祝福。如图所示，中国空间站绕地心做近似圆周运动，轨道半径为 r ，航天员们在空间站内观察地球的最大张角为 θ 。已知地球表面的重力加速度为 g ，忽略地球自转。则

A. 地球半径为 $r \cos \frac{\theta}{2}$

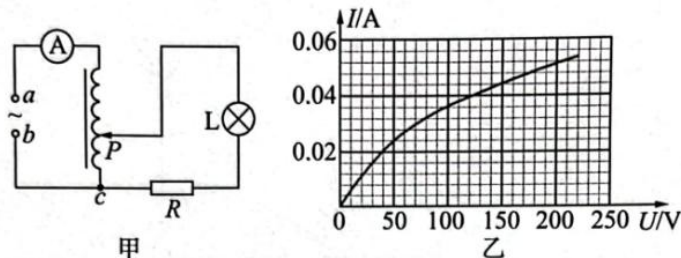
B. 航天员所受地球引力几乎为零

C. 空间站绕地球运动的周期为 $\frac{2\pi}{\sin \frac{\theta}{2}} \sqrt{\frac{r}{g}}$

D. 航天员的向心加速度为 $g \sin \frac{\theta}{2}$



6.图甲是一种家用台灯的原理图。理想自耦变压器的 a 、 b 间接入 220 V 的交流电,变压器线圈总匝数为 $1\ 100$ 匝,交流电流表(A)为理想电表,定值电阻 $R=2\ 500\ \Omega$,灯泡 L 的伏安特性曲线如图乙所示。当 c 、 P 之间线圈匝数为 750 匝时,则



- A. 灯泡两端的电压约为 47 V
 - B. 通过电阻的电流约为 0.02 A
 - C. 通过电流表的示数约为 0.03 A
 - D. 灯泡的功率约为 2.3 W
- 7.如图所示,纸面内的三条长直导线组成一等边三角形,导线间相互绝缘,导线中通入图示方向、大小始终相等的电流 I 。在角平分线上对称放置三个相同的环形线圈 a 、 b 、 c ,在三角形的中心放置相同的环形线圈 d 。若三根导线中通入的电流同时减小,则

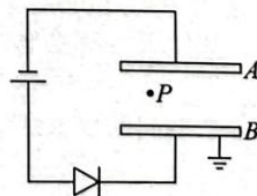


- A. 初始时线圈 d 的磁通量最大
- B. 线圈 c 的感应电流最大
- C. 线圈 d 产生逆时针方向的感应电流
- D. 线圈 a 、 b 产生的感应电流大小相等方向相反

二、选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

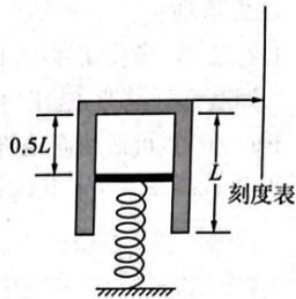
8.独石电容器广泛应用于电子精密仪器,是多个简单平行板电容器的并联体。如图所示,平行板电容器与二极管串联,再与电压恒定的电源保持相连,电容器的下极板 B 接地,一带电油滴恰好静止在电容器两板间的 P 点,现将 A 板上移一小段距离,则

- A. 带电油滴带正电
- B. 平行板电容器的电压 U 不变
- C. 平行板电容器两极板间的场强 E 不变
- D. 带电油滴在 P 点的电势能减小



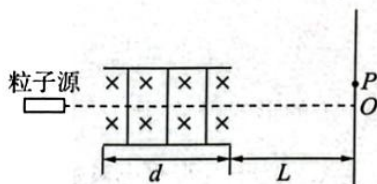
9. 如图所示为一巨型温度计的结构原理图, 利用气缸底部高度变化反应温度变化。质量为 10 kg 的导热气缸内密封一定质量的理想气体, 气缸内横截面积为 100 cm^2 。活塞与气缸壁间无摩擦且不漏气。环境温度为 $27\text{ }^\circ\text{C}$ 时, 活塞刚好位于气缸正中间, 整个装置静止。已知大气压为 $1.0 \times 10^5\text{ Pa}$, 取重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。则

- A. 刻度表的刻度是不均匀的
- B. 环境温度为 $27\text{ }^\circ\text{C}$ 时, 缸内气体的压强为 $1.1 \times 10^5\text{ Pa}$
- C. 能测量的最大温度为 $327\text{ }^\circ\text{C}$
- D. 环境温度升高时, 弹簧的长度将变短

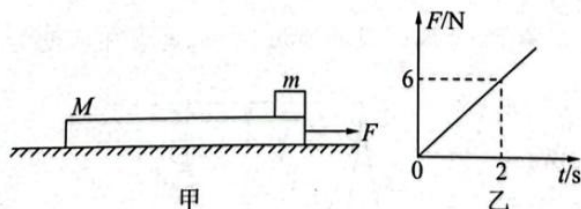


10. 如图所示为研究某种带电粒子的装置示意图, 粒子源射出的粒子束以一定的初速度沿直线射到荧光屏上的 O 点, 出现一个光斑。在垂直纸面向里的方向上加一宽度为 d 、磁感应强度为 B 的匀强磁场后, 粒子束发生偏转, 沿半径为 r 的圆弧运动, 最后打在距磁场右侧距离为 L 的荧光屏上的 P 点。现在磁场区域再加一竖直方向、电场强度大小为 E 的匀强电场, 光斑从 P 点又回到 O 点, 不计粒子重力, 则

- A. 粒子带正电
- B. 粒子的初速度大小为 $\frac{B}{E}$
- C. 粒子的比荷为 $\frac{E}{B^2 r}$
- D. OP 两点之间的距离为 $\frac{d}{r}L$



11. 如图所示, 粗糙水平面上静置一质量 $M = 1\text{ kg}$ 的长木板, 其上叠放一木块。现给木板施加一水平拉力 F , F 随时间 t 变化的图像如图乙所示, 2 s 末木板刚好开始滑动。已知木板与地面间的动摩擦因数为 0.1 , 木块与木板之间的动摩擦因数为 0.4 , 最大静摩擦力均与相应的滑动摩擦力相等, 取重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。则

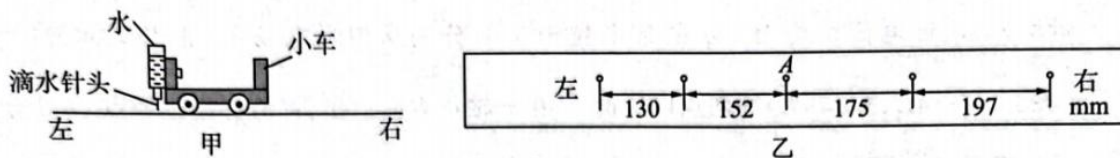


- A. 木块的质量为 5 kg
- B. 7 s 末, 木板与木块速度不相同
- C. 6 s 末, 木板对木块的摩擦力为 20 N
- D. 10 s 末, 拉力的功率为 480 W

二轮复习联考(二) 湖南卷 物理试题 第 4 页(共 8 页)

三、非选择题：本题共 5 小题，共 52 分。

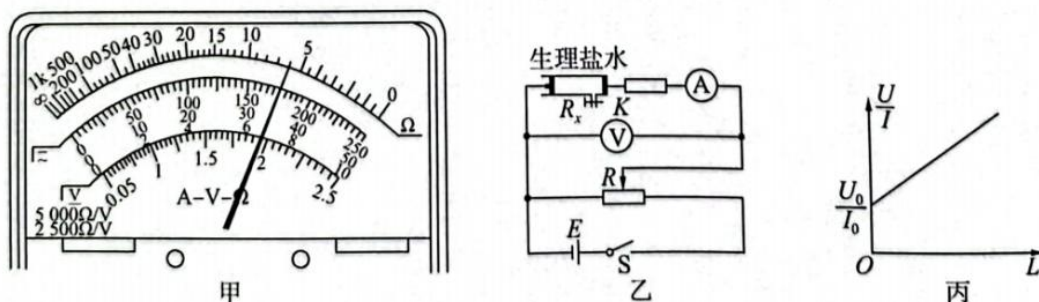
12. (6 分) 某同学用自制的“滴水计时器”来研究小车在水平桌面上运动时受到的阻力大小。如图甲所示，将该计时器固定在小车旁，用手轻推一下小车，在小车的运动过程中滴水计时器间隔相等时间滴下小水滴。图乙记录了桌面上连续 5 个水滴的位置，已知滴水计时器每 10 s 滴下 25 个小水滴，小车的总质量为 2.4 kg。



- (1) 滴水计时器等间隔时间为 $T =$ _____ s。
 (2) 经分析可得小车做 _____ 运动。则小车的加速度大小为 _____ m/s^2 ，若忽略滴水对小车质量的影响，则小车受到的阻力大小为 _____ N。（结果均保留两位有效数字）

13. (9 分) 某同学利用如图乙所示电路测量输液用生理盐水的电阻率，先把生理盐水注入内径均匀的圆柱形玻璃管中，侧壁连接一细管，细管上加有阀门 K 来控制以使管内总是注满生理盐水，玻璃管两端接有导电活塞（活塞电阻可忽略），右侧活塞固定，左侧活塞可自由移动，已知玻璃管内横截面积为 S 。管中的生理盐水柱可看作纯电阻。现有以下器材：

- A. 直流电源 E ：电动势为 18 V，内阻很小，额定电流为 1 A；
- B. 电流表 A ：量程 0~20 mA，内阻 $R_A = 5 \Omega$ ；
- C. 电压表 V ：量程 0~15 V，内阻约为 15 k Ω ；
- D. 定值电阻 R_1 ：阻值为 750 Ω ；
- E. 定值电阻 R_2 ：阻值为 7 500 Ω ；
- F. 滑动变阻器 R ：最大阻值为 20 Ω ；
- G. 开关 S 、导线若干。



二轮复习联考(二) 湖南卷 物理试题 第 5 页(共 8 页)

(1)某次实验时,测得生理盐水柱长 $L=10\text{ cm}$,玻璃管内横截面积 $S=2\text{ cm}^2$,先用多用电表“ $\times 100$ ”欧姆挡测量玻璃管中生理盐水的电阻,如图甲所示,生理盐水柱的电阻 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ 。

由此可估算出生理盐水的电阻率约为 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega \cdot \text{m}$ (结果保留两位有效数字)。

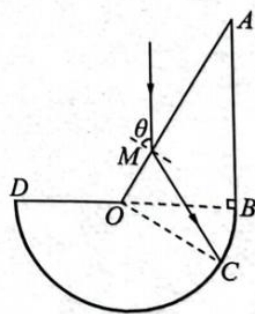
(2)再根据如图乙所示电路测量生理盐水的电阻,定值电阻应选 (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。

(3)现改变这段封闭的生理盐水柱的长度,测得多组生理盐水柱的长度 L 和对应的电压表示数 U 、电流表示数 I ,以 $\frac{U}{I}$ 为纵坐标, L 为横坐标,利用实验数据作出图像如图丙所示,若图线斜率为 k 。则图线与纵坐标的截距 $\frac{U_0}{I_0} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用已知量和测量量的字母表示),则生理盐水的电阻率应为 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ (用已知量和测量量的字母表示)。

14.(9分)如图所示,一种透明柱状材料的横截面由一个直角三角形 OAB 和一个圆心在 O 点、半径为 R 的半圆 BCD 组成,半圆下表面涂有反射膜,一束平行于 AB 的单色光从 OA 边上的 M 点进入材料内部后沿直线到达圆周上的 C 点,经两次反射后从 OD 边射出,然后沿直线到达 OA 边再次射入材料内部,最后从 AB 边射出。已知 $\angle BOC = \angle BAO = 30^\circ$, $OM = \frac{\sqrt{3}}{3}R$,光在真空中的传播速度为 c ,求:

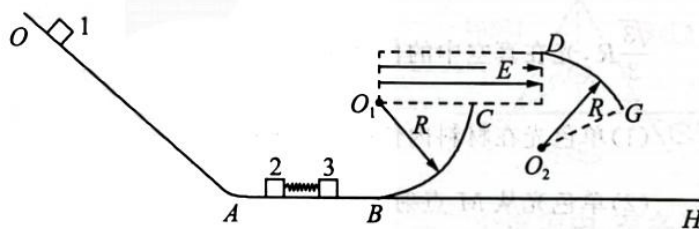
(1)单色光在材料内传播速度 v ;

(2)单色光从 M 点射入到从 AB 射出传播所用的时间 t 。



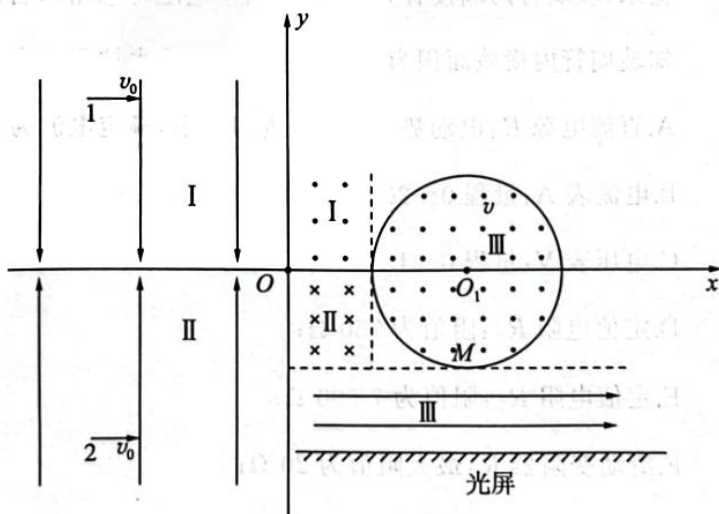
15. (13分) 如图所示, 斜面 OA 与足够长的水平轨道 AB 平滑连接, 一轻质弹簧的左端固定在质量为 $2m$ 的小物块 2 上, 右端与质量为 m 、带电荷量为 q 的小物块 3 接触但未拴接, 小物块 2 和 3 均静止在水平轨道上, 水平轨道 AB 与 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道 BC 平滑连接, 其圆心 O_1 与 C 在同一水平面, 上方虚线框内存在着水平向右的匀强电场, 电场右侧紧挨着一个 $\frac{1}{6}$ 圆弧轨道 DG , 其圆心 O_2 与 D 在同一竖直线上, 所有的轨道均绝缘且光滑, 圆弧 BC 和 DG 的半径均为 R 。现将质量为 m 的小物块 1 从左侧斜面上距水平轨道高度为 $6R$ 处由静止释放 (不计小物块 1 在斜面与水平面衔接处的能量损失), 与小物块 2 发生正碰后粘在一起, 碰撞时间极短, 一段时间之后小物块 3 脱离弹簧, 经圆弧轨道 BC 后进入电场, 再沿着水平方向进入圆弧轨道 DG , 经过 D 点时小物块 3 对轨道的作用力恰好为 mg , 最终落在水平地面的 H 点。设小物块在运动过程中带电荷量始终保持不变, 空气阻力忽略不计, 重力加速度为 g 。求:

- (1) 弹簧被压缩时的最大弹性势能;
- (2) 匀强电场的电场强度大小;
- (3) 小物块 3 落地时的速度大小。



16.(15分)如图所示,在直角坐标系 xOy 中,第一、四象限内存在三个有界匀强磁场,即垂直纸面向外的匀强磁场 I、垂直纸面向里的匀强磁场 II、半径为 $2L$ 的圆形匀强磁场 III,匀强磁场 I、II 的磁感应强度大小相等,宽均为 $\sqrt{3}L$,长均为 $2L$ 。在第二、三象限存在平行 y 轴方向的匀强电场 I、II,其电场强度大小相等,方向相反,在第四象限存在匀强电场 III,其上边界和匀强磁场 III 在 M 点相切,下边界放置光屏, M 点到光屏的垂直距离为 $\sqrt{3}L$ 。现有两个质量均为 m 、带电荷量均为 $+q$ 的带电粒子 1、2 分别从匀强电场 I、II 中坐标为 $(-4L, 2\sqrt{3}L)$ 、 $(-4L, -2\sqrt{3}L)$ 的两点以速度 v_0 沿 x 轴正方向射出,都恰好经过原点 O 处分别射入匀强磁场 II、I,又平行于 x 轴正方向射出匀强磁场 II、I,射入匀强磁场 III 且都从 M 点射出,最后进入匀强电场 III 打在光屏上。不计粒子的重力及粒子间相互作用,电磁场均具有理想边界。求:

- (1) 匀强磁场 I、II 的磁感应强度 B_1 大小;
- (2) 带电粒子 1、2 在匀强磁场 III 中的运动时间之差 Δt ;
- (3) 带电粒子 1、2 最后打在光屏上的距离 Δx 。



2023 届高三二轮复习联考(二) 湖南卷

物理参考答案及评分意见

1.B 【解析】 γ 光子的电离能力较弱, A 错误; 硼中子俘获疗法的核反应方程为 ${}_{10}^{10}\text{B} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_3^7\text{Li} + {}_4^4\text{He}$, B 正确; γ 射线的波长为 $\lambda = \frac{c}{\nu} =$

$\frac{hc}{E_0}$, C 错误; 一次核反应释放 γ 光子的个数为 $\frac{\Delta mc^2}{E_0}$, D 错误。

2.A 【解析】设轻绳与竖直方向的夹角为 θ , 根据几何关系可知 $\sin \theta = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2}$, 得 $\theta = 30^\circ$, 对圆盘受力分析, $4F \cos \theta = mg$, 解得 $F =$

$\frac{mg}{4 \cos \theta} = \frac{\sqrt{3}}{6} mg$, A 正确, B、C、D 错误。

3.A 【解析】相邻两条亮纹之间的距离 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda = \frac{b+c}{2a} \lambda$, A 正确, B、C、D 错误。

4.C 【解析】从 $t=0$ 到 $t=0.3 \text{ s}$, 质点 P 通过的路程为 $s = \frac{0.3 \text{ s}}{T} \times 4A = 30 \text{ m}$, A 错误; $t=0$ 时刻, 质点 P 的振动方向为 y 轴正方向,

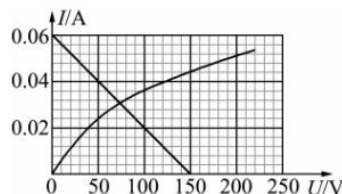
根据同侧法可知波沿 x 轴负方向传播, B 错误; 该波的传播速度 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.68 \text{ cm}}{0.2 \times 10^{-4} \text{ s}} = 340 \text{ m/s}$, C 正确; 波速由介质决定, 增大该超声波频率, 波速不变, D 错误。

5.C 【解析】由几何关系, $R = r \sin \frac{\theta}{2}$, A 错误; 航天员所受地球引力为 $\frac{GMm}{r^2}$, B 错误; 地球表面某物, $\frac{GMm'}{R^2} = m'g$, 对空间站, $\frac{GMm''}{r^2} =$

$m''r \frac{4\pi^2}{T^2}$, 得 $T = \frac{2\pi}{\sin \frac{\theta}{2}} \sqrt{\frac{r}{g}}$, C 正确; 航天员, $\frac{GMm}{r^2} = ma$, 得 $a = g \sin^2 \frac{\theta}{2}$, D 错误。

6.D 【解析】由 $\frac{U_1}{n_1} = \frac{U_2}{n_2}$, 得 $U_2 = 150 \text{ V}$, 又有 $U_2 = U_L + I_1 R$, 即 $150 = U_L + 2500 I_1$, 在图中作出

$I_L - U_L$ 的图线如图所示, 与灯泡 L 的伏安特性曲线交于 $(73 \text{ V}, 0.031 \text{ A})$, 故灯泡两端的电压约为 73 V , 通过电阻的电流约为 0.031 A , 灯泡的功率约为 $P_L = U_L I_1 = 2.3 \text{ W}$, 由 $n_1 I_1 = n_2 I_L$, 得 $I_1 \approx 0.02 \text{ A}$, D 正确, A、B、C 错误。



7.B 【解析】根据安培定则可知, 三根导线在线圈 c 处产生的磁场都垂直纸面向外; 三根导线在线圈 d 处产生的磁场方向分别为垂直纸面向里、向里、向外, d 处的合磁场方向垂直纸面向里; 三根导线在线圈 a 处产生的磁场方向分别为垂直纸面向外、向里、向里, a 处的合磁场方向垂直纸面向里; 同理可判断三根导线在线圈 b 处产生的合磁场方向垂直纸面向里, 且根据对称性可知, ab 线圈的磁通量相等; 综上所述, 初始时线圈 c 的磁通量最大, A 错误; 由法拉第电磁感应定律可知 $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta BS}{\Delta t}$, 由欧姆定律可知 $I = \frac{E}{R}$, 则

$I = \frac{\Delta BS}{\Delta t R}$, 线圈 c 的磁通量最大, 感应电流也最大, B 正确; 由楞次定律, 线圈 d 产生顺时针方向的感应电流, C 错误; 由楞次定律结合 $I = \frac{\Delta BS}{\Delta t R}$, 线圈 a 、 b 产生的感应电流大小相等、方向相同, D 错误。

8.AC 【解析】带电油滴受电场力向上, 与场强方向相同, 所以带电油滴带正电, A 正确; 由二极管的单向导电性可知, 两极板的电荷量不变。对平行板电容器, 由 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$, d 增大, C 减小, 由 $C = \frac{Q}{U}$, Q 不变, 平行板电容器的电压 U 增大, B 错误; 由 $E = \frac{U}{d} =$

$\frac{4\pi k Q}{\epsilon_r S}$, 可知 E 不变, C 正确; $U_{BP} = \varphi_B - \varphi_P = Ed_{BP}$, 得 φ_P 不变, P 点的电势不变, 带电油滴在 P 点的电势能不变, D 错误。

9.BC 【解析】对气缸受力分析, $p_1 S = Mg + p_0 S$, 得 $p_1 = 1.1 \times 10^5 \text{ Pa}$, B 正确; 活塞对弹簧的弹力始终等于气缸和活塞整体的重力,

弹簧的长度不变, D 错误; 设活塞与气缸底部之间的距离为 x , 由于气体为等压变化, $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$, 则 $t = T_2 - 273 = \frac{T_1}{V_1} V_2 - 273 = \frac{T_1}{L} x -$

273 , 故刻度表的刻度是均匀的, A 错误; 当 $x=L$ 时, 能测量的温度最大, $t=327^\circ\text{C}$, C 正确。

10.AC 【解析】由左手定则可知,粒子带正电,A正确;由 $qvB=qE$,得 $v=\frac{E}{B}$,B错误;由 $qvB=\frac{mv^2}{r}$,得 $\frac{q}{m}=\frac{E}{B^2 r}$,C正确;粒子在磁场中偏转的距离 $y_1=r-\sqrt{r^2-d^2}$,出磁场后竖直方向的位移 $y_2=\frac{dL}{\sqrt{r^2-d^2}}$,OP 两点之间的距离 $y_{OP}=y_1+y_2=r-\sqrt{r^2-d^2}+\frac{dL}{\sqrt{r^2-d^2}}$,D错误。

11.AD 【解析】2 s末,木板刚好开始滑动,即 $F=\mu_1(M+m)g$,得 $m=5\text{ kg}$,A正确;当木板与木块刚好相对滑动时,对木块受力分析, $\mu_2 mg=ma$,得 $a=4\text{ m/s}^2$,对木板受力分析, $F-\mu_1(M+m)g-\mu_2 mg=Ma$,得 $F=30\text{ N}$,根据图像可知 $F=3\text{ N/s}\cdot t$,所以对应时刻为 $t=10\text{ s}$,即 10 s前木板与木块没有发生相对运动,有相同速度,B错误;6 s末,对整体受力分析, $F-\mu_1(M+m)g=(M+m)a$,对木块受力分析有 $f=ma=10\text{ N}$,C错误;设 10 s末木板的速度大小为 v ,2~10 s时间内由动量定理可知, $I_F-I_f=(m+M)v$,拉力的冲量大小为 $I_F=\frac{6+30}{2}\times 8\text{ N}\cdot\text{s}=144\text{ N}\cdot\text{s}$,地面摩擦力的冲量大小为 $I_f=\mu_1(m+M)gt_2=48\text{ N}\cdot\text{s}$,解得 $v=16\text{ m/s}$,拉力的功率 $P=Fv=30\times 16\text{ W}=480\text{ W}$,D正确。

12.(1)0.4(2分) (2)匀变速直线(1分) 0.14(2分) 0.34(1分)

【解析】(1)滴水计时器等间隔时间 $T=\frac{10}{25}\text{ s}=0.4\text{ s}$ 。

(2)由图乙可知,相等时间内相邻位移之差近似相等,说明小车做匀变速直线运动;根据逐差法可知,小车的加速度大小为 $a=\frac{197+175-152-130}{(2\times 0.4)^2}\times 10^{-3}\text{ m/s}^2\approx 0.14\text{ m/s}^2$;若忽略滴水对小车质量的影响,则小车受到的阻力大小为 $f=ma\approx 0.34\text{ N}$ 。

13.(1)600(1分) 1.2(2分) (2) R_1 (2分) (3) R_1+R_A (2分) kS (2分)

【解析】(1)欧姆表读数知 $R_x=6\times 100\ \Omega=600\ \Omega$,由 $R=\rho\frac{L}{S}$,得 $\rho=\frac{SR}{L}=\frac{0.0002\times 600}{0.1}\ \Omega\cdot\text{m}=1.2\ \Omega\cdot\text{m}$ 。

(2)由于电流表量程较小,所以串联定值电阻来保护电路安全,根据欧姆定律可知, $R'=\frac{U_m}{I_m}=\frac{15}{0.02}\ \Omega=750\ \Omega$,所以选 R_1 更合适。

(3)根据欧姆定律可知, $R_x=\frac{U}{I}-R_1-R_A=\rho\frac{L}{S}$, $\frac{U}{I}=\frac{\rho}{S}L+(R_1+R_A)$,有 $\frac{U}{I}=R_1+R_A$,斜率 $k=\frac{\rho}{S}$,得 $\rho=kS$ 。

14.(1) $\frac{\sqrt{3}}{3}c$ (2) $\frac{(13+2\sqrt{3})R}{2c}$

【解析】(1)由几何关系可知,MO与CO垂直, $\tan\angle OCM=\frac{OM}{R}=\frac{\sqrt{3}}{3}$,解得 $\angle OCM=30^\circ$

对单色光,在M点时,有 $\sin 60^\circ=n\sin 30^\circ$ (2分)

解得 $n=\sqrt{3}$

则单色光在材料内传播的速度 $v=\frac{c}{n}$ (1分)

解得 $v=\frac{\sqrt{3}}{3}c$ (1分)

(2)对单色光,光路图如图所示,单色光第一次在材料内传播的时间

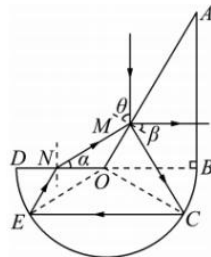
$$t_1=\frac{MC+CE+EN}{v}=\frac{\frac{R}{\cos 30^\circ}+2R\cos 30^\circ+\frac{R}{2\cos 30^\circ}}{v}=\frac{6R}{c}$$
(1分)

在OD面时,有 $n\sin 30^\circ=\sin(90^\circ-\alpha)$ (1分)

解得 $\alpha=30^\circ$

在△OEN中,有 $ON=\frac{R}{2\cos 30^\circ}=\frac{\sqrt{3}}{3}R$,由几何关系可知,单色光恰能从M点再次射入,入射角为 60° 。

在△OMN中,有 $MN=2ON\cos 30^\circ=R$





单色光在空气中经过 NM 传播的时间 $t_2 = \frac{MN}{c} = \frac{R}{c}$ (1分)

单色光再次在 M 点射入材料内部时,有 $\sin 60^\circ = n \sin \beta$,解得 $\beta = 30^\circ$,则单色光垂直于 AB 边射出。

单色光第二次在材料内传播的时间 $t_3 = \frac{R - \frac{\sqrt{3}}{6}R}{v} = (\sqrt{3} - \frac{1}{2})\frac{R}{c}$ (1分)

所以光从 M 点进入材料直到从 AB 射出所用的时间 $t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{(13 + 2\sqrt{3})R}{2c}$ (1分)

15. (1) $\frac{1}{2}mgR$ (2) $\frac{\sqrt{2}mg}{q}$ (3) $\sqrt{5gR}$

【解析】(1) 设小物块 1 沿光滑斜面下滑到底端时速度大小为 v_0 , 根据动能定律可知 $mg \cdot 6R = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

解得 $v_0 = 2\sqrt{3gR}$

小物块 1、2 碰撞过程中动量守恒, 设二者粘在一起后速度大小为 v_1 , 则 $mv_0 = 3mv_1$ (1分)

解得 $v_1 = \frac{2\sqrt{3gR}}{3}$

设弹簧压缩最短时, 小物块 1、2、3 有共同速度 v_2 , 此时弹簧有最大弹性势能 E_{pmax} , 则 $3mv_1 = 4mv_2$ (1分)

解得 $v_2 = \frac{\sqrt{3gR}}{2}$

根据能量守恒可知, $E_{pmax} = \frac{1}{2} \times 3mv_1^2 - \frac{1}{2} \times 4mv_2^2 = \frac{1}{2}mgR$ (1分)

(2) 设弹簧恢复原长时, 小物块 1、2 的速度大小为 v_3 , 小物块 3 的速度大小 v_4 ,

则根据动量守恒有 $3mv_1 = 3mv_3 + mv_4$ (1分)

根据机械能守恒有 $\frac{1}{2} \times 3mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 3mv_3^2 + \frac{1}{2}mv_4^2$ (1分)

解得 $v_4 = \sqrt{3gR}$

设小物块 3 在 C 点的速度大小为 v_5 , 在 BC 段根据动能定理有 $-mgR = \frac{1}{2}mv_5^2 - \frac{1}{2}mv_4^2$ (1分)

解得 $v_5 = \sqrt{gR}$

设小物块 3 在 D 点速度大小为 v_6 , 根据牛顿第二定律可知 $2mg = \frac{mv_6^2}{R}$ (1分)

解得 $v_6 = \sqrt{2gR}$

设小物块 3 在电场中运动的时间为 t , 竖直方向上满足 $v_6 = gt$

解得 $t = \sqrt{\frac{R}{g}}$

水平方向满足 $qEt = mv_6$ (1分)

解得 $E = \frac{\sqrt{2}mg}{q}$ (1分)

(3) 设小物块 3 在电场中上升的高度为 h , 则 $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{R}{2}$ (1分)

设小物块 3 落地速度大小为 v_7 , 根据动能定理可知 $mg(R+h) = \frac{1}{2}mv_7^2 - \frac{1}{2}mv_6^2$ (1分)

解得 $v_7 = \sqrt{5gR}$ (1分)

16.(1) $\frac{mv_0}{qL}$ (2) $\frac{\pi L}{3v_0}$ (3) $2L$

【解析】(1) 两带电粒子运动的轨迹如图所示。将带电粒子 1 在匀强电场 I 中的运动分解，

沿 x 轴方向 $4L = v_0 t$ (1 分)

沿 y 轴方向 $2\sqrt{3}L = \frac{1}{2} \frac{qE_1}{m} t^2$ (1 分)

解得 $E_1 = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{4qL}$

带电粒子 1 经过 O 点时的竖直分速度 $v_y = \frac{qE_1}{m} t = \sqrt{3}v_0$ (1 分)

带电粒子 1 经过 O 点时速度偏转角的正切值 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = \sqrt{3}$

解得 $\theta = 60^\circ$

则带电粒子 1 经过 O 点时速度 $v = \frac{v_0}{\cos \theta} = 2v_0$ (1 分)

带电粒子 1 在匀强磁场 II 中做匀速圆周运动的半径 $R_1 = \frac{\sqrt{3}L}{\sin \theta} = 2L$ (1 分)

根据洛伦兹力提供向心力可知, $qvB_1 = \frac{mv^2}{R_1}$ (1 分)

解得 $B_1 = \frac{mv_0}{qL}$ (1 分)

(2) 带电粒子 1 在匀强磁场 III 中做匀速圆周运动, 由几何关系, 可得 $R_2 = 2L$ (1 分)

运动时间 $t_1 = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi R_2}{v} = \frac{\pi L}{3v_0}$ (1 分)

带电粒子 2 在匀强磁场 III 中做匀速圆周运动, 由几何关系, 可得 $R_3 = 2L$

运动时间 $t_2 = \frac{120^\circ}{360^\circ} \times \frac{2\pi R_3}{v} = \frac{2\pi L}{3v_0}$ (1 分)

带电粒子 1、2 在匀强磁场 III 中的运动时间之差 $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{\pi L}{3v_0}$ (1 分)

(3) 带电粒子 1 在匀强电场 III 中做类斜抛运动, $\sqrt{3}L = v \sin 60^\circ t'$ (1 分)

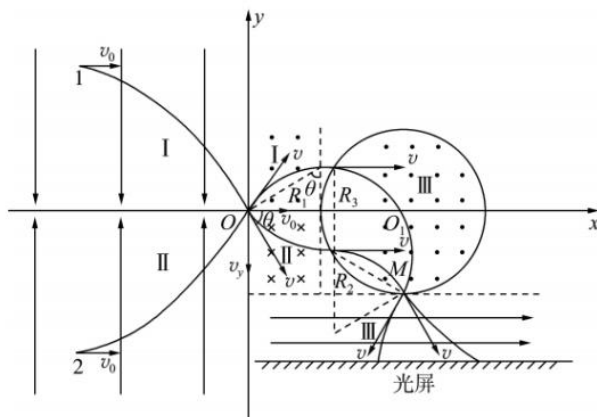
解得 $t' = \frac{L}{v_0}$

$x_1 = v \cos 60^\circ t' + \frac{1}{2} \frac{qE_2}{m} t'^2$ (1 分)

带电粒子 2 在匀强电场 III 中做类斜抛运动, $\sqrt{3}L = v \sin 60^\circ t''$, 解得 $t'' = \frac{L}{v_0}$

$x_2 = -v \cos 60^\circ t'' + \frac{1}{2} \frac{qE_2}{m} t''^2$ (1 分)

带电粒子 1、2 最后打在光屏上的距离 $\Delta x = x_1 - x_2 = 2L$ (1 分)



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

