

高三物理

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、班级、考场号、座位号、考生号填写在答题卡上。
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。

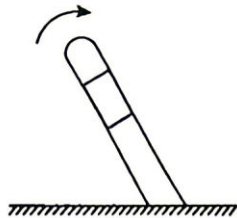
一、单项选择题:本题共7小题,每小题4分,共28分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 一束单色光由空气斜射入水中,以下说法正确的是

- A. 光的传播方向不变
B. 光的传播速度大小不变
C. 光的波长不变
D. 光的频率不变

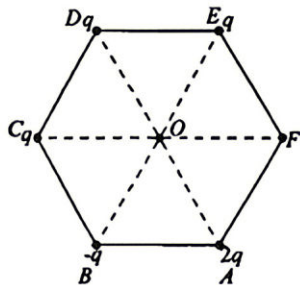
2. 如图所示,内径均匀的倾斜玻璃管下端开口,上部用水银柱封闭一定长度的理想气体。现将玻璃管顺时针缓慢转动至竖直,环境温度恒定,则管内气体

- A. 体积减小
B. 单个分子撞击管壁的平均作用力减小
C. 单位时间单位面积撞击管壁的分子个数减少
D. 放出热量



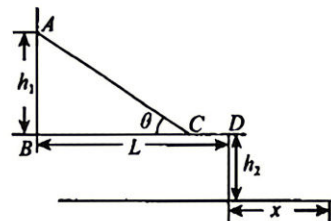
3. 如图所示,在 xOy 平面内有一以 O 点为中心的正六边形 $ABCDEF$,其边长为 L 。在此正六边形的顶点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 上依次固定电荷量为 $2q$ 、 $-q$ 、 q 、 q 、 q ($q > 0$) 的五个点电荷。静电力常量为 k ,则 O 点的电场强度

- A. $E = \frac{kq}{L^2}$,方向由 O 指向 E
B. $E = \frac{kq}{L^2}$,方向由 O 指向 B
C. $E = 0$
D. $E = \frac{kq}{L^2}$,方向由 O 指向 D



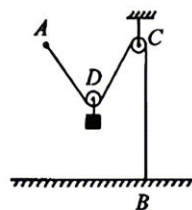
4. 如图所示,跳台滑雪赛道由动摩擦因数均为 μ 的助滑道 AC 和平台 CD 组成,运动员通过 AC 和 CD 连接点 C 处时无能量损失。比赛中质量为 m 的运动员从 A 点由静止下滑,运动到 D 点后水平飞出,落在水平面上的某点。已知 A 、 B 间高度为 h_1 , B 、 D

间长度为 L , AC 与水平面间的夹角为 θ , D 点与水平面间的高度为 h_2 , D 点到落地点的水平距离为 x , 重力加速度为 g , 忽略空气阻力。则



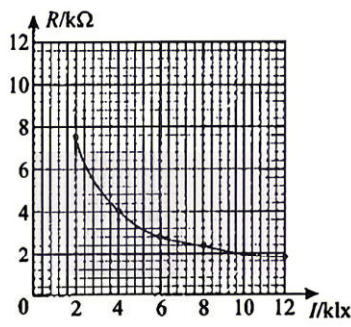
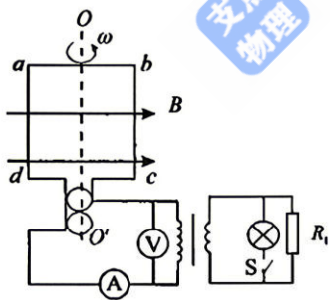
- A. 保持 h_1 不变, 减小 θ 角, 水平距离 x 会增大
- B. 保持 h_1 不变, 减小 θ 角, 水平距离 x 会减小
- C. 仅减小动摩擦因数 μ , 水平距离 x 会增大
- D. 仅减小动摩擦因数 μ , 水平距离 x 会减小

5. 如图所示, 弹性橡皮绳两端绕过光滑定滑轮 C 分别固定于 A 、 B 两点。光滑动滑轮 D 下方悬挂一物体, BC 为弹性绳的原长, A 、 C 在同一水平线上, 弹性绳的弹力大小遵循胡克定律, 忽略弹性绳的重力。以下说法正确的是



- A. 若悬挂点 A 缓慢竖直向上移, 则物体也竖直向上移动
- B. 若悬挂点 A 缓慢竖直向上移, 则弹性绳的弹力增大
- C. 若悬挂点 A 缓慢水平向左移, 则物体也水平向左移动
- D. 若悬挂点 A 缓慢水平向左移, 则弹性绳的弹力大小不变

6. 如图甲所示, 边长 $L=0.1\text{ m}$ 、匝数 $N=100$ 的正方形线框 $abcd$ 处于磁感应强度大小 $B=1\text{ T}$ 的水平向右的匀强磁场中, 线框以角速度 $\omega=10\text{ rad/s}$ 绕垂直于磁场的轴 OO' 匀速转动。理想变压器副线圈接一大功率的照明灯, 光敏电阻 R_1 的电阻随照度的变化情况如图乙所示。当照明电路的开关闭合时照度为 10 klx , 电压表的示数为 $U_1=4\text{ V}$, 电流表的示数为 $I_1=1\text{ mA}$, 原、副线圈的匝数比为 $K=2$, 电压表、电流表均为理想交流电表。其他电阻不计, 则下列说法正确的是

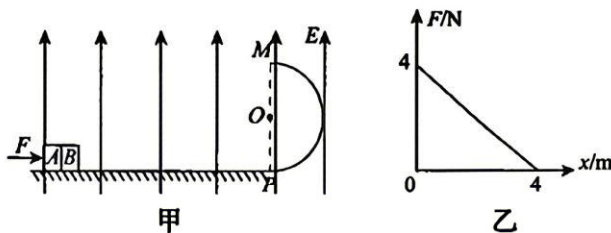


- A. 图示位置穿过线框的磁通量变化率最小
- B. 线框的总电阻 $r=6\text{ k}\Omega$
- C. 开关闭合时照明电路的电阻为 $2\text{ k}\Omega$
- D. 当开关断开时, 若电压表与电流表的示数变化量分别为 ΔU 、 ΔI , 则 $\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right|$ 变小

7. 如图甲所示, 绝缘水平面与竖直面内光滑绝缘圆弧轨道相切于 P 点。 M 为圆弧轨道最高点, 且空间存在竖直向上的匀强电场。在水平地面上并排放置 AB 两个物块, 两物块质量均为 1 kg , A 与地面间动摩擦因数 $\mu=0.2$, B 与地面间无摩擦。 A 不带电, B 带正电, 且静电力与 B 的重力大小相等。两物块在水平外力 F 作用下向右运动, F

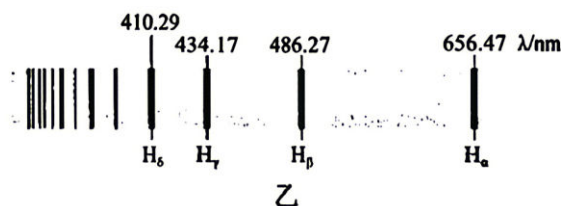
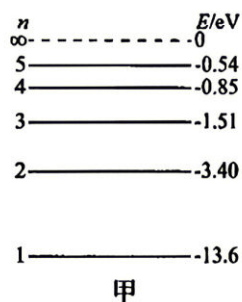
随位移 x 的变化图像如图乙所示,两物块可看成质点,初始时水平地面上 A、B 与 P 点间的距离等于 4 m,重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$ 。则

- A. $x=2 \text{ m}$ 时,A 与 B 间弹力为 1 N
- B. B 运动到 P 点的速度为 4 m/s
- C. B 在圆弧轨道运动时,对轨道的压力与半径成反比
- D. 只有当 $r \leq 0.04 \text{ m}$ 时,B 才能到达 M 点

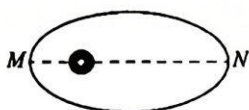


二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 氢原子从高能级向 $n=2$ 能级跃迁时释放的光子形成的光谱线,称为巴尔末系谱线。图甲为氢原子的能级图,图乙为氢原子的光谱图(巴尔末系), H_α 是巴尔末系中波长最长的谱线。下列说法正确的是



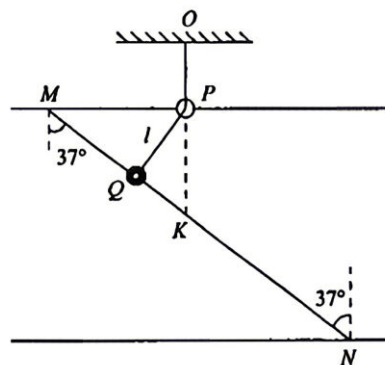
- A. H_δ 可能是氢原子从 $n=5$ 能级向 $n=2$ 能级跃迁时产生的
 - B. H_δ 可能是氢原子从 $n=6$ 能级向 $n=2$ 能级跃迁时产生的
 - C. 若四种可见光中只有两束光照射金属板能发生光电效应,一定是 H_α 和 H_β
 - D. eU_b 与 eU_a 的差值等于 a 光和 b 光的光子能量的差值
9. 2026 年 4 月 14 日 12 时 03 分,我国在东风商业航天创新试验区使用力箭一号遥十二运载火箭,成功将吉星高分 07A02 星等 8 颗卫星发射升空,卫星顺利进入预定轨道。已知其中某卫星发射后先以近地点 M 点所在的圆轨道做圆周运动,稳定后再变轨为如图所示的椭圆轨道。下列说法正确的是



- A. 卫星在圆轨道上运动的周期小于在椭圆轨道上运动的周期
- B. 卫星在椭圆轨道上运动时,在 M 点的线速度小于在 N 点的线速度
- C. 卫星在近地点的速度可能大于 11.2 km/s
- D. 卫星从 M 点运动到 N 点的过程中,地球对卫星的引力做负功,卫星的动能减小

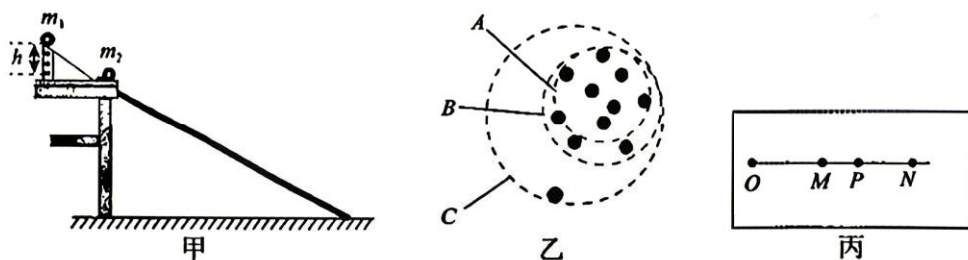
10. 某装置简化后的原理图如图所示。一根轻质弹性绳子一端固定在 O 点, 另一端通过固定在 O 点正下方的轻质光滑圆环 P 与套在足够长的粗糙直杆 MN 上的圆环拴接。倾斜直杆 MN 固定在竖直平面内, 最低点为 N , K 为杆 MN 上一点, 且 OPK 在同一竖直线上。已知弹性绳原长等于 OP 的长度, 杆 MN 与竖直方向的夹角为 37° , 圆环与直杆的动摩擦因数为 $\mu=0.5$, 圆环的质量为 1 kg , 杆 MN 上有另一点 Q , PQ 长度 $l=0.6\text{ m}$ 且垂直于 MN 。现将圆环从 Q 点无初速度释放。最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 弹性绳上弹力 F 的大小与其形变 x 满足 $F=kx$ 且弹性绳始终在弹性限度内, $g=10\text{ m/s}^2$, 则关于圆环的运动过程, 下列说法正确的是

- A. 若 $k=10\text{ N/m}$, 圆环在 MN 杆上运动至 K 点时速度恰好为 0
- B. 若 $k=10\text{ N/m}$, 圆环在 MN 杆上沿杆向下运动的最大位移为 1.6 m
- C. 若 $k=15\text{ N/m}$, 圆环在 MN 杆上下滑和上滑过程中速度最大的位置不在同一点
- D. 若 $k=15\text{ N/m}$, 圆环在 MN 杆上向上运动过程速度最大的位置距离 Q 点为 $\frac{1}{6}\text{ m}$



三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 如图甲所示为“研究斜槽末端小球碰撞时动量守恒”的实验装置, 桌子末端固定一斜面, 斜面上铺上复写纸和白纸并固定。实验时, 先让质量为 m_1 的小球 a 从斜槽上某一位置由静止释放, 从轨道末端水平抛出, 落到 P 点。然后把质量为 m_2 的小球 b 放到轨道末端 O 点, 再让小球 a 从同一位置由静止释放, 在轨道末端与小球 b 发生对心碰撞。小球每次均落在斜面上, 分别记录落点痕迹。



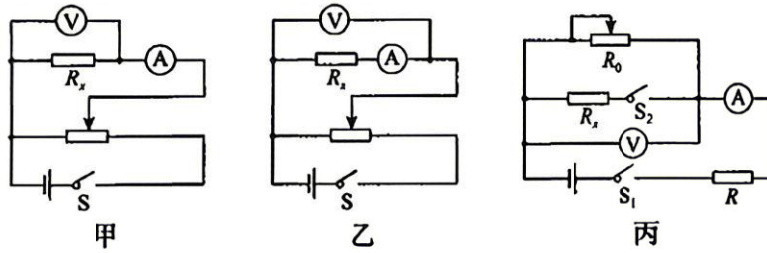
(1) 小球释放后落在复写纸上会在白纸上留下印迹, 如图乙所示。多次实验后, 白纸上留下了 10 个印迹, 如果用画圆法确定小球的落点, 图中画的三个圆最合理的是 _____ (填“ A ”“ B ”或“ C ”);

(2) 某次实验时, 小球落点分布如图丙所示, 测得 M 、 P 、 N 与 O 点距离分别为 x_1 、 x_2 、 x_3 。若满足关系 _____ (用 m_1 、 m_2 、 x_1 、 x_2 、 x_3 表示), 则碰撞前后动量守恒;

(3) 关于该实验, 下列说法正确的是 _____。(多选)

- A. 小球的半径大小对实验结果没有影响
- B. 安装轨道时, 轨道末端必须水平
- C. 同一组实验的两次碰撞中, 每次小球 a 必须从同一高度由静止释放

12. (9分)某实验小组设计如图所示的甲、乙、丙三种电路,测量待测电阻 R_x 的阻值,器材如下:



电源,待测电阻 R_x ,电压表 V ,电流表 A ,滑动变阻器 R_0 ,定值电阻 R ,开关、导线若干。

实验步骤如下:

(1)实验中利用电路图甲测量电阻 R_x 时测量值 _____ 实际值(填“>”“<”或“=”);

(2)实验中利用电路图乙测量电阻 R_x 时测量值 _____ 实际值(填“>”“<”或“=”);

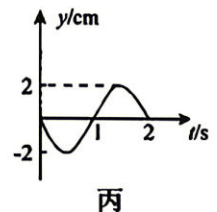
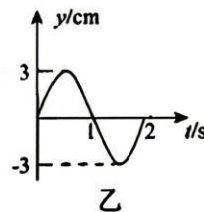
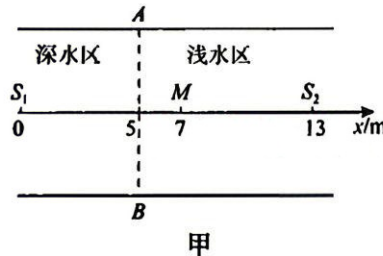
(3)实验中利用电路图丙测量电阻 R_x ,将滑动变阻器调至最大阻值,闭合 S_1 ,保持 S_2 断开,调节滑动变阻器,待两电表示数稳定后,记录电压表示数 U_1 和电流表示数 I_1 。接下来应使滑动变阻器阻值 _____ (填“变大”“变小”或“不变”),闭合 S_2 ,待两电表示数稳定后,记录电压表示数 U_2 和电流表示数 I_2 ;

(4)由步骤(3)可推导出待测电阻的表达式 $R_x =$ _____ (用 U_1 、 U_2 、 I_1 、 I_2 表示),用该表达式计算出的结果与真实值相比 _____ (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

13. (10分)如图甲所示,一条笔直的景观河道上,有两台相同频率的水波发生器 S_1 和 S_2 ,分别安装在坐标 $x=0\text{ m}$ 和 $x=13\text{ m}$ 的位置。河道以 $x=5\text{ m}$ 处的直线 AB 为边界,左侧是深水区,波速为 5 m/s ,右侧是浅水区,波速为 2 m/s 。在 $x=7\text{ m}$ 处有一个浮标 M , $t=0$ 时刻 S_1 和 S_2 同时开始垂直水面做简谐运动。振动图像分别如图乙和图丙所示,求:

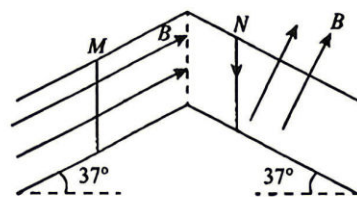
(1)浮标 M 开始振动的时刻;

(2) $0\sim 5\text{ s}$ 时间内浮标 M 运动的路程。



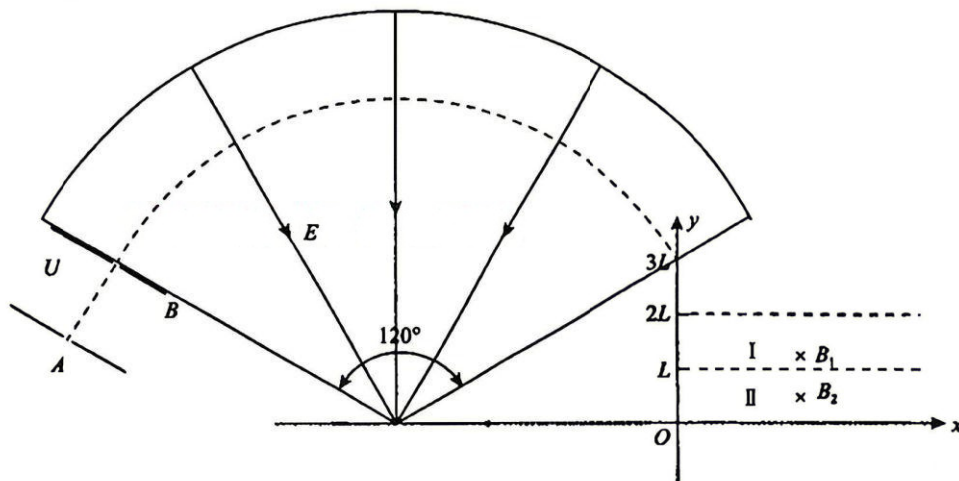
14. (12分) 如图所示, 两条“Λ”形的平行金属导轨固定在绝缘水平面上, 间距为 $L = 1\text{ m}$ 。左、右两导轨面与水平面夹角均为 $\theta = 37^\circ$, 左侧导轨平面处于沿导轨平面向上的匀强磁场中, 右侧导轨平面处于垂直导轨平面向上的匀强磁场中, 磁感应强度大小均为 $B = 1\text{ T}$ 。将阻值均为 $R = 1\ \Omega$ 、长度均为 1 m 的导体棒 M 、 N 垂直导轨放置, N 与导轨接触光滑, M 与导轨间动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, $m_N = 1\text{ kg}$, $m_M = 1.5\text{ kg}$, 同时由静止释放 M 、 N , 两棒在下滑过程中始终与导轨垂直并接触良好, 导轨足够长且电阻不计。 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 导体棒 N 的最大速度大小;
- (2) 当导体棒 N 的速度为 4 m/s 时, M 的加速度大小;
- (3) 导体棒 M 的最大速度大小。



15. (17分) 如图所示的 xOy 平面直角坐标系中, 极板 A 、 B 板间电压为 U 。比荷为 k 的正离子从 A 板由静止释放, 加速后垂直进入圆心角为 120° 的扇形辐向电场并做匀速圆周运动, 恰能垂直另一侧边界在 $y = 3L$ 的位置射出电场并进入第一象限。第一象限内有足够长且宽度均为 L 、边界均平行于 x 轴的区域 I 和 II , 其中区域 I 存在磁感应强度大小为 B_1 的匀强磁场, 区域 II 存在磁感应强度大小为 B_2 的磁场, 方向均垂直纸面向里, 区域 II 的下边界与 x 轴重合。不计离子的重力及离子间的相互作用, 并忽略磁场的边界效应。辐向电场右边界与 x 轴正方向成 30° 角。

- (1) 求辐向电场的电场强度 E 的大小;
- (2) 若正离子恰好不离开磁场 I , 求 B_1 的大小;
- (3) 若正离子恰好不进入第四象限, B_1 与 B_2 应满足什么关系?



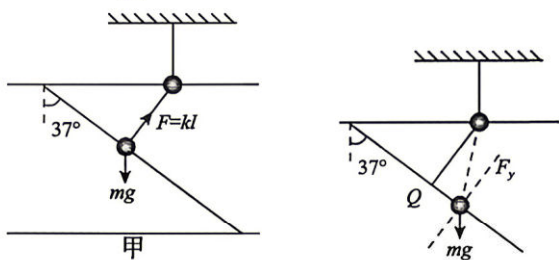
高三物理 参考答案

1. D 解析:光由空气斜射入水中,发生折射,传播方向改变,A 错误;由 $v = \frac{c}{n}$ 可知,传播速度变小,B 错误;在不同介质中,光的频率不变,D 正确;由 $\lambda = \frac{v}{f}$ 可知,波长变短,C 错误。故选 D。
2. C 解析:玻璃管顺时针转动,压强减小,体积增大,A 错误;温度不变,单个分子撞击管壁的平均作用力不能确定,B 错误;压强减小,单位时间单位面积撞击管壁的分子个数减少,C 正确;气体内能不变,对外做功,由热力学第一定律可知,气体吸收热量,D 错误。故选 C。
3. B 解析:A 和 D 处点电荷在 O 点产生的合场强大小为 $E = \frac{kq}{L^2}$ 、方向指向 D,C 处点电荷在 O 点产生的场强大小为 $E = \frac{kq}{L^2}$ 、方向指向 F,则 A、C、D 三处点电荷在 O 点产生的合场强大小为 $E = \frac{kq}{L^2}$ 、方向指向 E,B 和 E 处点电荷在 O 点产生的合场强大小为 $E = \frac{2kq}{L^2}$ 、方向指向 B,再与 A、C、D 三处点电荷在 O 点产生的合场强合成,可知 O 点的合场强大小为 $E = \frac{kq}{L^2}$ 、方向由 O 指向 B,B 正确,故选 B。
4. C 解析:运动员由 A 点运动到 D 点,有 $mgh_1 - \mu mgL = \frac{1}{2}mv^2$,从 D 点做平抛运动,竖直方向 $h_2 = \frac{1}{2}gt^2$,水平方向 $x = vt$,计算可得 $x = 2\sqrt{(h_1 - \mu L)h_2}$, x 与 θ 无关,A、B 错误;其他条件不变,仅减小 μ ,水平距离 x 会增大,C 正确、D 错误。故选 C。
5. C 解析:光滑挂钩的同一根绳子张力处处相等,设弹性绳总形变量为 L ,AC 水平间距为 d ,两段绳与竖直方向的夹角均为 θ 。由几何关系可得 $d = L_1 \sin \theta + L_2 \sin \theta = L \sin \theta$,即 $\sin \theta = \frac{d}{L}$, θ 仅由 d 和 L 决定,与绳两端高度差无关。由受力平衡有 $2kL \cos \theta = mg$,A 端竖直上移时, L 和 d 、 θ 都不变,因此物体沿 DC 方向斜向上移动,弹性绳弹力不变,A、B 错误;A 端水平左移,由 $2kL \cos \theta = mg$,可知 $L \cos \theta$ 不变,物体高度不变,水平向左移

- 动,则 C 正确; d 增大,则 L 增大,则弹力增大,D 错误。故选 C。
6. C 解析:图示位置,线框与中性面垂直,通过线框的磁通量为 0,磁通量的变化率最大,A 错误;线框在匀强磁场中以恒定角速度转动,产生感应电动势的最大值为 $E_m = NB\omega L^2$,电动势有效值为 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{NB\omega L^2}{\sqrt{2}}$,因线框有内阻, $r = \frac{NB\omega L^2 - \sqrt{2}U_1}{\sqrt{2}I_1} = (5\sqrt{2} - 4) \times 10^3 \Omega$,B 错误;副线圈的等效电阻为 $R_{\text{等}} = K^2 \frac{R_1 R_{\text{外}}}{R_1 + R_{\text{外}}}$, $\frac{U_1}{I_1} = R_{\text{等}}$,由图乙可得 $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$,经计算 $R_{\text{外}} = 2 \text{ k}\Omega$,C 正确;由闭合电路欧姆定律可得 $E = U + Ir$, $\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = r$ 为定值,D 错误。故选 C。微信搜《高三答案公众号》获取全科
7. C 解析:当 A 与 B 加速度相同且无相互作用力时,A 与 B 分离,故分离时 A 和 B 的加速度均为 0,则有 $F = \mu mg = 2 \text{ N}$,此时对应 $x = 2 \text{ m}$,故此时 A 与 B 间弹力为 0,A 错误;分离后 B 做匀速直线运动至 P 点进入竖直圆弧轨道,B 受到的合力为轨道对 B 的支持力,且支持力提供向心力,B 做匀速圆周运动 $F_N = \frac{mv^2}{r}$,分离时 AB 的速度相同,有 $W_F - \mu mgx = \frac{2mv^2}{2}$, $W_F = \frac{(4+2) \times 2}{2} \text{ J} = 6 \text{ J}$,解得 $v = \sqrt{2} \text{ m/s}$,则 $F_N = \frac{mv^2}{r} = \frac{2}{r} \text{ N}$,所以弹力与半径成反比,C 正确,B、D 错误。故选 C。
8. BD 解析:从图乙可知,四条谱线的波长关系为 $\lambda_\alpha > \lambda_\beta > \lambda_\gamma > \lambda_\delta$,根据光子能量公式得 $E = h \frac{c}{\lambda}$,可知 $E_\alpha < E_\beta < E_\gamma < E_\delta$,因此四条谱线中光子能量最大的是 H_δ ,若四种可见光中只有两束光照射金属板能发生光电效应一定是 H_γ 和 H_δ ,根据氢原子能级跃迁规律,当氢原子从高能级 $n = m$ 向 $n = 2$ 跃迁时,光子能量为 $E = E_m - E_2$,从四条谱线中光子能量排序得, H_δ 可能为 $n = 6$ 向 $n = 2$ 跃迁时的谱线,A、C 错误,B、D 正确。故选 BD。
9. AD 解析:由开普勒第三定律得,半长轴越大周期越大,A 正确;由开普勒第二定律得,近地点的速度大于远地点的速度,B 错误;地球的第二宇宙速度为 11.2 km/s ,是卫星脱离地球引力束缚的脱离速度,C 错误;卫星从 M 点运动到 N 点的过程中,远

离地球,地球对卫星的引力做负功,卫星的动能减小,D正确。故选AD。

10. BC 解析: $k=10\text{ N/m}$ 时,圆环在Q点对圆环受力分析如图甲,可得 $mg\sin 37^\circ=kl$,由此可得圆环受到杆的支持力为0。假设向下移动 x 的距离后,弹性绳与PQ的夹角为 θ ,画出受力分析图,如图乙所示此时弹性绳垂直于杆的分力 $F_y = \frac{kl}{\cos \theta} \cos \theta = kl$,所以圆环收到杆的支持力为0,则摩擦力为0。弹性绳沿杆方向的分力 $F_x = kl \tan \theta = kx$,则圆环在杆上做简谐运动,当 $F_x = kl \cos 37^\circ = kx$ 时,圆环速度最大,环处于平衡位置,解得 $x=0.8\text{ m}$,此时圆环正好运动到K点,速度最大,振幅为 $A=0.8\text{ m}$,所以向下运动的最大位移为 1.6 m 。A错误B正确;若 $k=15\text{ N/m}$ 弹性绳垂直于杆的分力 $F_y = \frac{kl}{\cos \theta} \sin \theta = kl = 9\text{ N}$,此时杆对圆环的支持力为 $F_N = 3\text{ N}$,运动过程中摩擦力 $F_f = \mu F_N = 1.5\text{ N}$,设圆环P到Q点距离为 x ,圆环P沿杆下滑时,在速度最大处沿杆方向有 $kx + F_f = mg \cos 37^\circ$;同理,圆环P沿杆上滑时,在速度最大处沿杆方向有 $kx - F_f = mg \cos 37^\circ$ 。可知下滑与上滑时速度最大的位置不在同一点,C正确;圆环在MN杆上向上运动过程中速度最大的位置时,有 $kx = mg \cos 37^\circ + F_f$,则 $x = \frac{19}{30}\text{ m}$,D错误。故选BC。



11. 答案:(1)B (2分)

(2) $m_1 \sqrt{x_2} = m_1 \sqrt{x_1} + m_2 \sqrt{x_3}$ (2分)

- (3)BC (2分)

解析:(1)确定小球落点时,应将所有落点都包含在圆内,且圆的半径尽可能小。因此,最合理的圆是B。

(2)设斜面倾角为 θ ,小球平抛初速度为 v_0 ,沿斜面落点到O的距离为 x ,则平抛过程满足:水平方向: $x \cos \theta = v_0 t$

竖直方向: $x \sin \theta = \frac{1}{2} g t^2$

整理得: $v_0 = \sqrt{\frac{g x \cos^2 \theta}{2 \sin \theta}}$,即 $v_0 \propto \sqrt{x}$

动量守恒关系式为 $m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$

代入 $v \propto \sqrt{x}$ 约去常数项,得动量守恒表达式:

$m_1 \sqrt{x_2} = m_1 \sqrt{x_1} + m_2 \sqrt{x_3}$

(3)实验中小球半径过大,空气阻力影响就较大,会影响实际抛出点到落点的距离,对结果有影响,故A错误;轨道末端水平才能保证小球抛出后做平抛运动,满足实验原理,故B正确;每次入射小球从同一高度释放,才能保证碰撞前入射小球的速度相同,符合实验要求,故C正确。故选BC。

12. 答案:(1) < (2分)

(2) > (2分)

(3) 不变 (1分)

(4) $\frac{U_1 U_2}{U_1 I_2 - U_2 I_1}$ (2分) 相等 (2分)

解析:(1)实验中利用电路图甲测量电阻 R_x ,电压表分流使测量值偏小。

(2)实验中利用电路图乙测量电阻 R_x ,电流表分压使测量值偏大。

(3)接下来应使滑动变阻器阻值不变,闭合 S_2 ,待两电表示数稳定后,记录电压表示数 U_2 和电流表示数 I_2 。

(4)当 S_2 断开时,则 $R_0 = \frac{U_1}{I_1}$,当 S_2 闭合时,

$\frac{R_0 R_x}{R_0 + R_x} = \frac{U_2}{I_2}$,解得 $R_x = \frac{U_1 U_2}{U_1 I_2 - U_2 I_1}$ 该实验中若

考虑电压表内阻,则可将电压表内阻与 R_0 等效为 R'_0 ,则此时 $R'_0 = \frac{U_1}{I_1}$, $\frac{R'_0 R_x}{R'_0 + R_x} = \frac{U_2}{I_2}$,则最终

结果仍为 $R_x = \frac{U_1 U_2}{U_1 I_2 - U_2 I_1}$ 。故该表达式计算出的结果与真实值相比相等。

13. 答案:(1)2 s

(2)26 cm

解析:(1)左侧波传到直线AB处用时 $t_1 = \frac{x_1}{v_1}$,其

中 $x_1 = 5\text{ m}$, $v_1 = 5\text{ m/s}$,则 $t_1 = 1\text{ s}$ (1分)

$t_2 = \frac{x_2}{v_2}$,其中 $x_2 = 2\text{ m}$, $v_2 = 2\text{ m/s}$,则 $t_2 = 1\text{ s}$

(1分)

$t = t_1 + t_2 = 2\text{ s}$

(1分)

右侧波传到M点用时 $t_3 = \frac{x_3}{v_2}$,其中 $x_3 = 6\text{ m}$,

$v_2 = 2\text{ m/s}$,则 $t_3 = 3\text{ s}$

(1分)

所以左侧波先传过去,经过 $t = 2\text{ s}$,M点开始振动 (1分)

(2)左侧波传到M点用时间 $t = 2\text{ s}$,右侧波传到

M 点用时 $t_3=3\text{ s}$, 两列波的振动周期 $T=2\text{ s}$, 左侧波传过去后振动 1 s , 右侧波传到 M, 两波振动叠加, $t_3=3\text{ s}$ 时候两列波在 M 点都从平衡位置向下振动, M 点为振动加强点, (1分)

所以 微信搜《高三答案公众号》获取全科

0-2 s M 点未振动, 路程为 $s_1=0\text{ m}$ (1分)

2-3 s M 点为左侧波在此的振动

$s_2=2A_1=6\text{ m}$ (1分)

3-5 s 左右两波都传到 M 点, 且 M 振动加强,

$s_3=4(A_1+A_2)=20\text{ cm}$ (1分)

故 M 点的振动路程为

$s=s_1+s_2+s_3=26\text{ cm}$ (1分)

14. 答案: (1) 12 m/s

(2) $\frac{4}{3}\text{ m/s}^2$

(3) 4 m/s

解析: (1) 当 N 的速度最大时

$m_N g \sin \theta = BIL$ (1分)

$I = \frac{BLv_N}{2R}$ (1分)

代入数据, 解得

$v_N = 12\text{ m/s}$ (1分)

(2) 当 A 的速度为 4 m/s 时

$I = \frac{BLv}{2R}$, (1分)

有牛顿第二定律

$a_M = \frac{m_M g \sin \theta - \mu(m_M g \cos \theta + BIL)}{m_M}$ (1分)

代入数据, 解得

$a_H = \frac{4}{3}\text{ m/s}^2$ (2分)

(3) M 的速度最大时, 加速度为零

$m_M g \sin \theta = \mu(m_M g \cos \theta + BIL)$ (1分)

$I = \frac{BLv_N}{2R}$,

解得 $v_N = 12\text{ m/s}$, 恰好达到最大速度 (1分)

由动量定理有

$m_N g t \sin \theta - B\bar{I}L t = m_N v_N$ (1分)

$m_M g t \sin \theta - \mu(m_M g \cos \theta + B\bar{I}L)t = m_M v_M$ (1分)

由以上各式, 解得 $v_x = 4\text{ m/s}$ (1分)

15. 答案: (1) $\frac{U}{3L}$

(2) $\frac{1}{L}\sqrt{\frac{U}{2k}}$

(3) $B_1 + B_2 = \frac{1}{L}\sqrt{\frac{U}{2k}}$

解析: (1) 离子在加速电场中被加速, 根据动能定

理有 $Uq = \frac{1}{2}mv_0^2$,

解得 $v_0 = \sqrt{\frac{2Uq}{m}} = \sqrt{2kU}$ (2分)

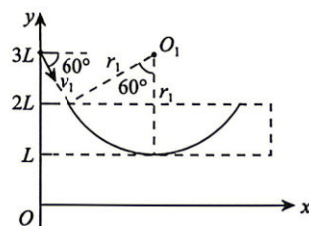
离子在辐向电场中做匀速圆周运动, 根据电场力

提供向心力有 $qE = \frac{mv_0^2}{R}$ (1分)

由几何关系可知 $R = 6L$ (1分)

解得 $E = \frac{U}{3L}$ (2分)

(2) 若正离子恰好不离开磁场 I, 则其运动轨迹与磁场 I 和磁场 II 的边界相切, 如图所示,



由几何关系得

$r_1 \cos 60^\circ + L = r_1$ (1分)

解得 $r_1 = 2L$, (1分)

由洛伦兹力提供向心力得

$qv_0 B_1 = m \frac{v_0^2}{r_1}$ (2分)

解得 $B_1 = \frac{1}{L}\sqrt{\frac{U}{2k}}$ (2分)

(3) 离子在区域 I 中运动和在区域 II 中运动刚好到达 x 轴的过程, 由动量定理分别有

$\sum qB_1 v_{y1} \Delta t = \sum m \Delta v_{x1}$ (1分)

$\sum qB_2 v_{y2} \Delta t = m \Delta v_{x2}$ (1分)

两边相加可得

$qB_1 L + qB_2 L = mv_0(1 - \cos 60^\circ)$ (1分)

解得 $B_1 + B_2 = \frac{1}{L}\sqrt{\frac{U}{2k}}$ (2分)

高三物理 评分细则

11. (1)B (2分)

$$(2) m_1 \sqrt{x_2} = m_1 \sqrt{x_1} + m_2 \sqrt{x_3} \quad (2 \text{分})$$

(3)BC (2分)

12. (1)< (2分)

(2)> (2分)

(3)不变 (1分)

$$(4) \frac{U_1 U_2}{U_1 I_2 - U_2 I_1} \quad (2 \text{分}) \quad \text{相等} \quad (2 \text{分})$$

13. (1) 左侧波传到直线 AB 处用时 $t_1 = \frac{x_1}{v_1}$, 其中

$$x_1 = 5 \text{ m}, v_1 = 5 \text{ m/s}, \text{则 } t_1 = 1 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

$$t_2 = \frac{x_2}{v_2}, \text{其中 } x_2 = 2 \text{ m}, v_2 = 2 \text{ m/s}, \text{则 } t_2 = 1 \text{ s}$$

(1分)

$$t = t_1 + t_2 = 2 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

右侧波传到 M 点用时 $t_3 = \frac{x_3}{v_2}$, 其中 $x_3 = 6 \text{ m}$,

$$v_2 = 2 \text{ m/s}, \text{则 } t_3 = 3 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

所以左侧波先传过去, 经过 $t = 2 \text{ s}$, M 点开始振动 (1分)

(2) 左侧波传到 M 点用时间 $t = 2 \text{ s}$, 右侧波传到 M 点用时 $t_3 = 3 \text{ s}$, 两列波的振动周期 $T = 2 \text{ s}$, 左侧波传过去后振动 1 s, 右侧波传到 M, 两波振动叠加, $t_3 = 3 \text{ s}$ 时候两列波在 M 点都从平衡位置向下振动, M 点为振动加强点, (1分)

所以

$$0-2 \text{ s } M \text{ 点未振动, 路程为 } s_1 = 0 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

2-3 s M 点为左侧波在此的振动

$$s_2 = 2A_1 = 6 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

3-5 s 左右两波都传到 M 点, 且 M 振动加强,

$$s_3 = 4(A_1 + A_2) = 20 \text{ cm} \quad (1 \text{分})$$

故 M 点的振动路程为

$$s = s_1 + s_2 + s_3 = 26 \text{ cm} \quad (1 \text{分})$$

14. (1) 当 N 的速度最大时

$$m_N g \sin \theta = BIL \quad (1 \text{分})$$

$$I = \frac{BLv_N}{2R} \quad (1 \text{分})$$

代入数据, 解得

$$v_N = 12 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2) 当 A 的速度为 4 m/s 时

$$I = \frac{BLv}{2R}, \quad (1 \text{分})$$

有牛顿第二定律

$$a_M = \frac{m_M g \sin \theta - \mu(m_M g \cos \theta + BIL)}{m_M} \quad (1 \text{分})$$

代入数据, 解得

$$a_H = \frac{4}{3} \text{ m/s}^2 \quad (2 \text{分})$$

(3) M 的速度最大时, 加速度为零

$$m_M g \sin \theta = \mu(m_M g \cos \theta + BIL) \quad (1 \text{分})$$

$$I = \frac{BLv_N}{2R},$$

解得 $v_N = 12 \text{ m/s}$, 恰好达到最大速度 (1分)

由动量定理有

$$m_N g t \sin \theta - B\bar{I}L t = m_N v_N \quad (1 \text{分})$$

$$m_M g t \sin \theta - \mu(m_M g \cos \theta + B\bar{I}L)t = m_M v_M \quad (1 \text{分})$$

由以上各式, 解得 $v_x = 4 \text{ m/s}$ (1分)

15. (1) 离子在加速电场中被加速, 根据动能定理有

$$Uq = \frac{1}{2} m v_0^2, \text{ 微信搜《高三答案公众号》获取全科}$$

$$\text{解得 } v_0 = \sqrt{\frac{2Uq}{m}} = \sqrt{2kU} \quad (2 \text{分})$$

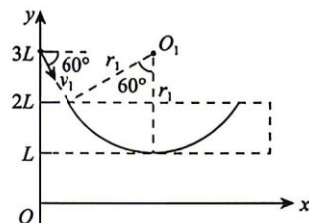
离子在辐向电场中做匀速圆周运动, 根据电场力

$$\text{提供向心力有 } qE = \frac{m v_0^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

由几何关系可知 $R = 6L$ (1分)

$$\text{解得 } E = \frac{U}{3L} \quad (2 \text{分})$$

(2) 若正离子恰好不离开磁场 I, 则其运动轨迹与磁场 I 和磁场 II 的边界相切, 如图所示,



由几何关系得

$$r_1 \cos 60^\circ + L = r_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } r_1 = 2L, \quad (1 \text{分})$$

由洛伦兹力提供向心力得

$$q v_0 B_1 = m \frac{v_0^2}{r_1} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } B_1 = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{U}{2k}} \quad (2 \text{分})$$

(3) 离子在区域 I 中运动和在区域 II 中运动刚好到达 x 轴的过程, 由动量定理分别有

$$\sum q B_1 v_{yI} \Delta t = \sum m \Delta v_{xI} \quad (1 \text{分})$$

$$\sum q B_2 v_{yII} \Delta t = m \Delta v_{xII} \quad (1 \text{分})$$

两边相加可得

$$q B_1 L + q B_2 L = m v_0 (1 - \cos 60^\circ) \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } B_1 + B_2 = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{U}{2k}} \quad (2 \text{分})$$