

2023 北京西城高二（下）期末

物 理

2023.7

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（选择题 共 42 分）

一、单项选择题（共 10 个小题，每小题 3 分。在每小题列出的四个选项中，只有一个选项符合题意。）

1. 下列现象能说明光是横波的是

- A. 光的折射现象
- B. 光的干涉现象
- C. 光的衍射现象
- D. 光的偏振现象

2. 氢原子的能级图如图。现有大量氢原子处于 $n=3$ 能级上，下列说法正确的是

- A. 这些原子向基态跃迁过程中最多可辐射出 3 种频率的光子
- B. 从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级，氢原子的能量增加
- C. 从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=4$ 能级，氢原子向外辐射光子
- D. 这些氢原子向基态跃迁过程中可能向外辐射能量为 13.6eV 的光子

n	E/eV
∞	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.4
1	-13.6

3. 下列说法正确的是

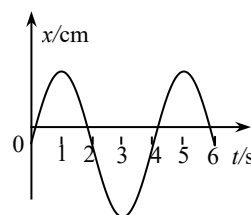
- A. 布朗运动就是分子的无规则运动
- B. 液体温度越高，悬浮颗粒越小，布朗运动越明显
- C. 当分子间距离增大时，分子力一定减小
- D. 当分子间距离增大时，分子势能一定增大

4. 某同学将机械波与电磁波进行对比，总结出下列内容，其中正确的是

- A. 机械波和电磁波的传播都需要介质
- B. 机械波和电磁波都有横波和纵波
- C. 机械波和电磁波都能发生干涉和衍射现象
- D. 机械波和电磁波的传播速度都与介质无关

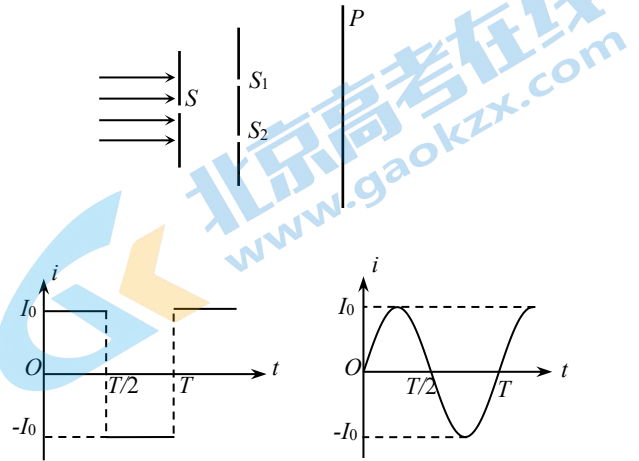
5. 用小球和轻弹簧组成弹簧振子，使其沿水平方向做简谐运动，振动图像如图所示，下列描述正确的是

- A. $t=1\text{s}$ 时，振子的速度最大
- B. $t=2\text{s}$ 时，振子的加速度最大
- C. 1~2s 内，振子的速度与加速度方向相同
- D. 1~2s 内，振子的位移与加速度方向相同



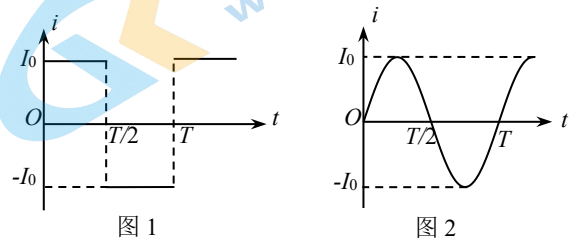
6. 如图是双缝干涉实验装置的示意图, S 为单缝, S_1 、 S_2 为双缝, P 为光屏。用绿光照射单缝 S 时, 可在光屏 P 上观察到干涉条纹。下列说法正确的是

- A. 减小双缝间的距离, 干涉条纹间的距离减小
- B. 增大双缝到屏的距离, 干涉条纹间的距离增大
- C. 将绿光换为红光, 干涉条纹间的距离减小
- D. 将绿光换为紫光, 干涉条纹间的距离增大



7. A、B 是两个完全相同的电热器, A 通以图 1 所示的交流电, B 通以图 2 所示的正弦式交变电流。两电热器的电功率之比为

- A. 2 : 1
- B. $1 : \sqrt{2}$
- C. 1 : 1
- D. $\sqrt{2} : 1$

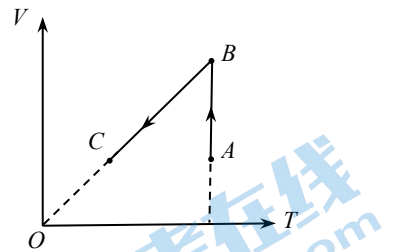


8. 玻璃杯从同一高度落下, 落在坚硬地面上比落在地毯上容易碎, 下列说法正确的是

- A. 玻璃杯刚落在坚硬地面上比刚落在地毯上的动量大
- B. 玻璃杯落在坚硬地面上比落在地毯上受到合力的冲量大
- C. 玻璃杯落在坚硬地面上比落在地毯上的动量变化率大
- D. 玻璃杯落在坚硬地面上比落在地毯上的动量变化量大

9. 一定质量的理想气体从状态 A 经过状态 B 变化到状态 C, 其 $V-T$ 图像如图所示。下列说法正确的是

- A. A→B 的过程中, 气体的压强一定变大
- B. A→B 的过程中, 气体分子的平均动能变大
- C. B→C 的过程中, 气体内能一定增加
- D. B→C 的过程中, 气体一定放出热量



10. 某种感温式火灾报警器如图 1 所示, 其简化的工作电路如图 2 所示。变压器原线圈接电压有效值恒定的交流电源。副线圈连接报警系统, 其中 R_T 为热敏电阻, 其阻值随温度的升高而减小, R_0 为滑动变阻器, R_1 为定值电阻。当警戒范围内发生火灾, 环境温度升高达到预设值时, 报警装置 (图中未画出) 通过检测 R_1 的电流触发报警。下列说法正确的是

- A. 警戒范围内出现火情时, 副线圈两端电压减小
- B. 警戒范围内出现火情时, 原线圈输入功率变小
- C. 通过定值电阻 R_1 的电流过低时, 报警装置就会报警
- D. 若要调低预设的报警温度, 可减小滑动变阻器 R_0 的阻值



图 1

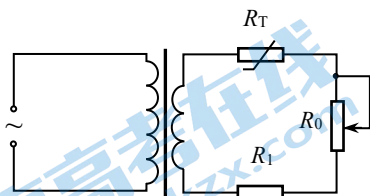
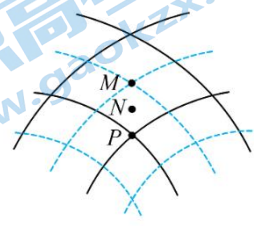


图 2

二、多项选择题（本题共4小题，每小题3分，共12分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项是符合题意的，全部选对得3分，选对但不全得2分，错选不得分。）

11. 两列频率、振幅、相位均相同的简谐横波在水平面上传播，某时刻的干涉图样如图所示，实线代表波峰，虚线代表波谷， M 、 N 、 P 三质点的平衡位置在同一直线上，以下说法正确的是



- A. 质点 M 是振动减弱点
- B. 质点 N 正在向上运动
- C. 它们的振幅都等于两列波振幅之和
- D. 再经过半个周期，质点 P 运动至 M 处

12. 中国发布的“双碳战略”，计划到 2030 年实现碳达峰、2060 年实现碳中和。电力作为远程输送能量的载体，特高压远距离输送清洁电能是实现碳中和的重要途径之一。若在输送电能总功率不变的情况下，仅将原来的 500kV 高压输电升级为 1000kV 的特高压输电，下列说法正确的是

- A. 若输电线不变，则输电线上损失的电压变为原来的 1/2
- B. 若输电线不变，则输电线上损失的功率变为原来的 1/2
- C. 若输电线损失功率不变，则传输相同距离所需的同种导线横截面积是原来的 1/2
- D. 若输电线损失功率不变，则使用相同材料、粗细的输电线传输距离是原来的 4 倍

13. 用图 1 所示装置研究光电效应现象，使用同一光电管在不同光照条件下进行了三次实验，记录微安表的示数 I 随光电管电压 U 的变化情况，得到甲、乙、丙三条曲线，如图 2 所示。下列说法正确的是

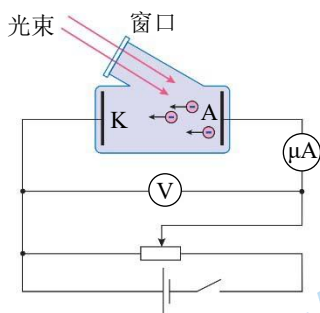


图 1

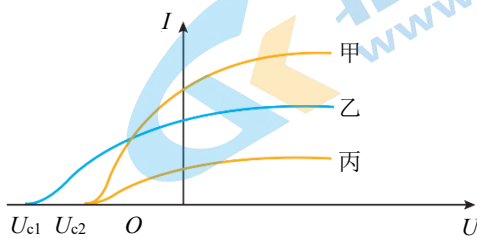


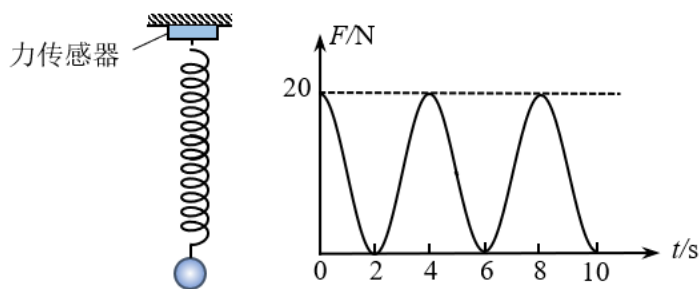
图 2

- A. 甲光的强度大于丙光的强度
- B. 甲光的频率大于乙光的频率
- C. 甲光在单位时间内产生的光电子数最多
- D. 甲光产生的光电子最大初动能最大

14. 将一轻弹簧与小球组成弹簧振子竖直悬挂，上端装有记录弹力的拉力传感器，当振子上下振动时，弹力随时间的变化规律如图所示。已知重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是

- A. 小球的质量为 2kg，振动的周期为 4s
- B. 0~2s 内，小球受弹力的冲量大小为 20N·s
- C. 0~2s 内和 2~4s 内，小球受弹力的冲量方向相反

D. 0~4s内, 小球受回复力的冲量大小为0



第二部分 (实验、论述和计算题 共 58 分)

三、实验题 (本题共 2 小题, 共 18 分)

15. (8 分)

某同学用如图 1 所示的装置进行“用单摆测量重力加速度的大小”的实验。

(1) 用游标卡尺测量摆球直径, 如图 2 所示, 可知摆球的直径 d 为_____mm。

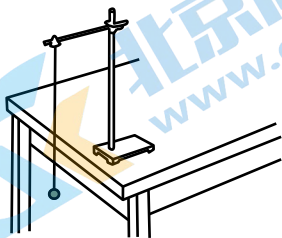


图 1

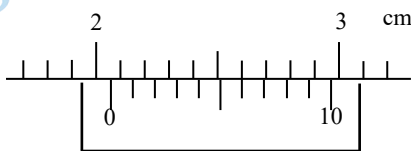


图 2

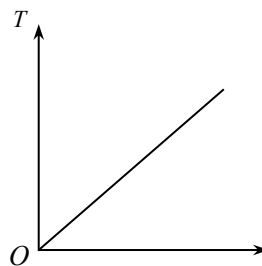


图 3

(2) 关于实验操作或结果的分析, 下列说法正确的是_____。

- A. 摆球应尽量选质量大体积小且质量分布均匀的
- B. 摆长一定的情况下, 摆角应大一些, 以便于观察
- C. 单摆摆动稳定后, 在摆球经过最低点时开始计时
- D. 用秒表测量单摆完成 1 次全振动所用时间并作为单摆的周期

(3) 某同学多次改变单摆的摆长 l 并测得相应的周期 T , 他根据测量数据画出了如图 3 所示的图像, 但忘记在图中标明横坐标所代表的物理量。你认为横坐标所代表的物理量是_____ (选填“ l^2 ” “ l ” 或 “ \sqrt{l} ”), 若图线斜率为 k , 则重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

16. (10 分)

某实验小组用图 1 所示实验装置来进行“探究气体等温变化的规律”实验。



图 1

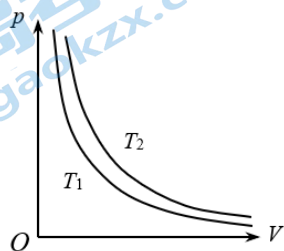


图 2

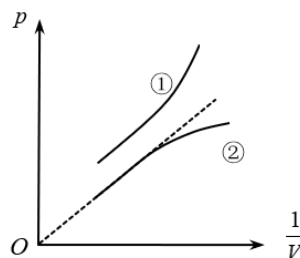


图 3

(1) 在本实验操作的过程中, 需要保持不变的量是气体的温度和_____。

(2) 关于该实验的操作, 下列说法正确的是_____。

- A. 在柱塞上涂抹润滑油可以提高装置的气密性
- B. 实验时应快速推拉柱塞并迅速读数, 以避免气体与外界发生热交换
- C. 推拉柱塞及读取数据时不要用手握住注射器下端, 以避免改变气体的温度
- D. 实验必须测量柱塞的横截面积, 以获知被封闭气体的体积

(3) 为了探究气体在不同温度时发生等温变化是否遵循相同的规律, 实验小组在不同的环境温度下进行了实验, 得到的 $p-V$ 图像如图 2 所示, 由图可知, 这两次实验气体的温度大小关系为 T_1 _____ T_2 (选填“<”“=”或“>”)。

(4) 实验小组同学做出 $p - \frac{1}{V}$ 图像, 发现当气体压强增大到一定值后, 实验数据描绘的图线偏离过原点的直线。若是因实验装置漏气导致的偏离, 则描绘的图线可能如

图 3 的_____ (选填“①”或“②”) 所示。请通过分析说明你的判断_____。

四、论述、计算题 (本题共 4 小题, 共 40 分)

解答要求: 写出必要的文字说明、方程式、演算步骤和答案。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

17. (8 分)

一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 波传播到 $x=6\text{ m}$ 的质点 M 时的波形图如图 1 所示, N 是 $x=9\text{ m}$ 处的质点。图 2 是从此刻开始计时质点 M 的振动图像。求:

- (1) 这列波的波长、周期和波速;
- (2) 质点 M 在前 2s 内运动的路程 s ;
- (3) 波从 M 点传到 N 点所用的时间, 并判断质点 N 开始振动的方向。

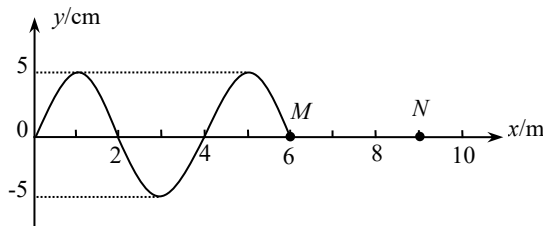


图 1

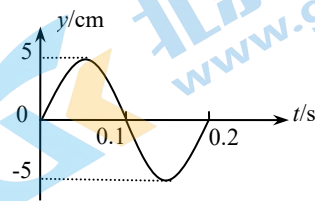


图 2

18. (10 分)

现在高速公路上的标志牌常贴有“回归反光膜”, 夜间行车时, 它能把车灯射出的光逆向射回, 使标志牌上的字特别清晰醒目。这种“回归反光膜”采用高折射率的微小玻璃球制成, 并在后半表面镀铝膜, 如图 1 所示。一光线沿平行于玻璃球直径 AB 方向射入玻璃球, 发生折射后到达 B 处发生反射, 再经折射后平行入射方向射出, 光路及角度如图 2 所示, O 为球心。已知光在空气中的传播速度约等于光在真空中的传播速度 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。求:

- (1) 玻璃球的折射率 n (结果保留 3 位有效数字);

- (2) 光在玻璃球中的传播速度 v (结果保留 3 位有效数字);
- (3) 如果没有铝膜, 通过分析说明该光线能否在 B 处发生全发射。

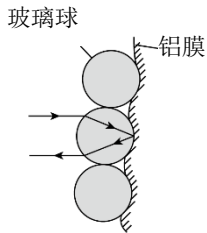


图 1

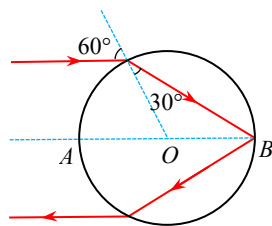
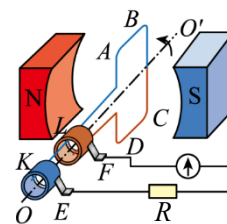


图 2

19. (10 分)

交流发电机可分为“旋转电枢式”和“旋转磁极式”两种。通过旋转, 使线圈磁通量发生变化, 磁通量的变化规律决定了该线圈产生的感应电动势的规律。

- (1) 如图为旋转电枢式发电机的示意图。两磁极间的磁场可视为匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。线圈 $ABCD$ 的面积为 S , 匝数为 N (图中只画出了其中的一匝线圈), 线圈的总电阻为 r 。线圈绕轴 OO' 匀速转动, 角速度为 ω 。线圈通过滑环和电刷与外电路阻值为 R 的定值电阻连接。



- a. 从图示位置开始计时, 写出线圈中电流瞬时值的表达式;
- b. 求线圈转动过程中电阻 R 的发热功率。

- (2) 旋转电枢式发电机的线圈必须经过裸露的滑环和电刷来保持与外电路的连接, 电压高时可能发生火花放电, 因此发电站常采用“旋转磁极式”发电机。若 (1) 问中线圈和外电路不变, 通过旋转磁极的方式, 使线圈的磁通量随时间发生变化, 规律为 $\Phi = \Phi_0 \sin \frac{2\pi}{T} t$, 式中 Φ_0 为线圈的磁通量的最大值, T 为线圈磁通量变化的周期。

- a. 写出线圈的电动势随时间变化的规律;
- b. 线圈磁通量从零增至最大的过程, 求通过电阻 R 的电荷量 q 。

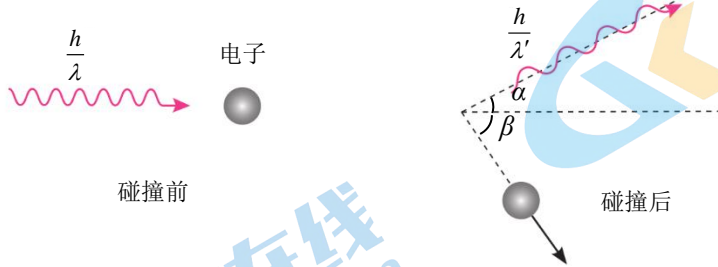
20. (12 分)

碰撞在宏观、微观世界中都是十分普遍的现象。在了解微观粒子的结构和性质的过程中, 碰撞的研究起着重要的作用。

- (1) 在列车编组站里, 一辆质量为 m_1 的货车在水平平直轨道上以 v_0 的速度运动, 碰上一辆质量为 m_2 的静止的货车, 它们碰撞后结合在一起继续运动。碰撞过程中铁轨的摩擦力可忽略不计。求它们碰后瞬时速度 v 的大小。
- (2) 某种未知的微观粒子以一定的速度跟静止的氢原子核正碰, 测出碰撞后氢原子核的速度; 让该未知粒子以相同的速度跟静止的氮原子核正碰, 测出碰撞后氮原子核的速度与氢原子核速度之比为 2:15。已知氢原子核的质量是 m_H , 氮原子核的质量是 $14m_H$, 上述碰撞都是弹性碰撞, 求该未知粒子的质量 m 。
- (3) 康普顿在研究石墨对 X 射线的散射时, 提出光子不仅具有能量, 而且具有动量, 光

子动量 $p = \frac{h}{\lambda}$ 。假设射线中的单个光子与静止的无约束的自由电子发生弹性碰撞。

碰撞后光子的方向与入射方向夹角为 α ，电子的速度方向与入射方向夹角为 β ，其简化原理图如图所示。光子和电子组成的系统碰撞前后动量守恒，动量守恒定律遵循矢量运算的法则。已知入射光波长 λ ，普朗克常量为 h 。求碰撞后光子的波长 λ' 。



参考答案

第一部分（选择题 共 42 分）

一、单项选择题（每小题 3 分，共 30 分。）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	A	B	C	C	B	A	C	D	D

二、多项选择题（每小题 3 分，共 12 分。全部选对得 3 分，选对但不全得 2 分，错选不得分。）

题号	11	12	13	14
答案	BC	AD	AC	BD

第二部分（实验、论述和计算题 共 58 分）

三、实验题（本题共 2 小题，共 18 分）

15. (8 分)

(1) 20.6 (2 分) (2) AC (2 分)

(3) \sqrt{l} (2 分) (4) $g = \frac{4\pi^2}{k^2}$ (2 分)

16. (10 分)

(1) 质量 (2 分) (2) AC (2 分) (3) < (2 分)

(4) ② (2 分)

分析思路 1: 封闭在注射器中的气体, 温度不变, 气体分子的平均动能不变; 在 V 不变的情况下, 如果存在漏气, 注射器中气体分子数密度减小。根据气体压强的微观解释可知, 气体压强会比未漏气时的压强小。所以在图像中, 对应同一横坐标 $\frac{1}{V}$, 纵坐标 p 的值会变小, 因此图像偏离直线向下弯曲, 如图线②所示。 (2 分)

分析思路 2: 封闭在注射器中的气体, 温度不变, 气体分子的平均动能不变; 根据气体压强的微观解释可知, 在 p 不变的情况下, 如果存在漏气, 注射器中气体体积应比未漏气时体积小, 才能使分子数密度不变。所以在图像中, 对应同一纵坐标 p , 横坐标 $\frac{1}{V}$ 的值会变大。因此图像偏离直线向下弯曲, 如图线②所示。 (2 分)

四、论述、计算题（本题共 4 小题，共 40 分。）

17. (8 分)

(1) 波长 $\lambda=4\text{m}$ 周期 $T=0.2\text{s}$ 波速 $v = \frac{\lambda}{T} = 20\text{m/s}$ (3 分)

(2) 前 2s 内, 质点 M 做全振动的次数 $n = \frac{t}{T} = 10$

质点 M 运动的路程 $s = n \cdot 4A = 2\text{m}$ (2 分)

(3) 波从 M 点传到 N 点所用的时间 $t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{9-6}{20}\text{s} = 0.15\text{s}$ (2 分)

N 点开始振动的方向沿 y 轴正方向 (1 分)

18. (10 分)

(1) 根据光的折射定律 $n = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = 1.73$ (3分)

(2) 根据 $n = \frac{c}{v}$, 可知光在玻璃球中的传播速度 $v = \frac{c}{n} = 1.73 \times 10^8 \text{ m/s}$ (4分)

(3) 方法一: 光照射至 B 点时, 入射角为 30° 。

设光发生全反射的临界角为 C

根据折射定律 $n = \frac{1}{\sin C}$, 得 $\sin C = \frac{\sqrt{3}}{3}$

因 $\sin 30^\circ < \sin C$, 则 $30^\circ < C$, 可知该光线不会在 B 处发生全反射。 (3分)

方法二: 光从空气射入玻璃球, 入射角为 60° 时的折射角为 30° ;

根据光路可逆原理, 当光从玻璃射入空气的入射角为 30° 时, 折射角为 60° 。

可知该光线不会在 B 处发生全反射。 (3分)

19. (10分)

(1) a. 线圈的电动势随时间变化的规律为 $e = NBS\omega \sin \omega t$

线圈中电流随时间变化的规律为 $i = \frac{NBS\omega}{R+r} \sin \omega t$ (2分)

b. 线圈中电流的有效值 $I = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}(R+r)}$ (1分)

电阻 R 的热功率 $P = I^2 R = \frac{N^2 B^2 S^2 \omega^2 R}{2(R+r)^2}$ (2分)

(2) a. 线圈的感应电动势随时间变化的规律为 $e = \frac{2\pi N\Phi_0}{T} \cos \frac{2\pi}{T} t$ (2分)

b. 线圈磁通量的变化量 $\Delta\Phi = \Phi_0$

根据法拉第电磁感应定律, 此过程线圈的平均感应电动势 $\bar{E} = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ (1分)

根据闭合电路欧姆定律, 电路中的平均感应电流 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R+r}$

此过程通过电阻的电荷量 $q = \bar{I} \cdot \Delta t$ (1分)

解得 $q = \frac{N\Phi_0}{R+r}$ (1分) 20. (12分)

(1) 两货车碰撞过程, 根据动量守恒定律 $m_1 v_0 = (m_1 + m_2) v$ (1分)

解得 $v = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v_0$ (2分)

(2) 设未知粒子质量为 m , 与氢原子碰撞前速度为 v_0 , 碰撞后的速度 v

根据动量守恒定律 $m v_0 = m v + m_H v_H$ (1分)

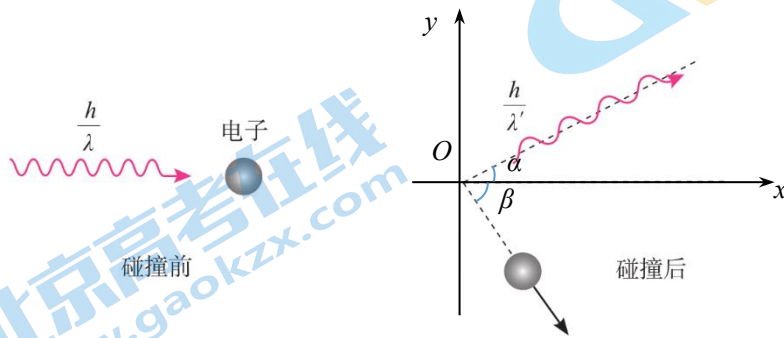
根据能量守恒定律 $\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} m_H v_H^2$ (1分)

解得 $v_H = \frac{2m}{m+m_H}v_0$ (1分)

同理可知 $v_N = \frac{2m}{m+14m_H}v_0$ (1分)

由 $\frac{v_N}{v_H} = \frac{2}{15}$ 解得 $m = m_H$ (1分)

(3) 以光子入射方向为 x 轴，垂直入射方向为 y 轴，建立 xOy 坐标系，如图所示



设电子碰撞后的动量为 p ，光子与电子碰撞前后动量守恒

x 方向: $\frac{h}{\lambda} = \frac{h}{\lambda'} \cos \alpha + p \cos \beta$ (1分)

y 方向: $\frac{h}{\lambda'} \sin \alpha = p \sin \beta$ (1分)

解得 碰撞后光子的波长 $\lambda' = (\cos \alpha + \frac{\sin \alpha}{\tan \beta})\lambda$ 或 $\lambda' = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta} \lambda$ (2分)

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年7月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新 最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者底部栏目<**高一高二**>**期末试题**>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

