

2025 年 11 月绍兴市选考科目诊断性考试

物理试题

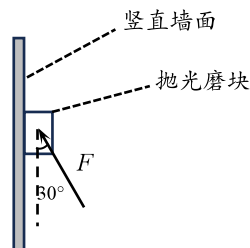
本试题卷分选择题和非选择题两部分，共8页，满分100分，考试时间90分钟。

考生注意：

1. 答题前，请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在试题卷和答题卡规定的位置上。
2. 答题时，请按照答题卡上“注意事项”的要求，在答题卡相应的位置上规范作答，在试题卷上的作答一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应区域内。作图时，先使用2B铅笔，确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑。
4. 可能用到的相关公式或参数：没有特殊说明，重力加速度 g 均取 10m/s^2 。

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符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 华中科技大学于 2018 年得到了当时最精确的万有引力常量 G ，它的单位是
A. $\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ B. $\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ C. $\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$ D. $\text{N}\cdot\text{m}/\text{kg}^2$
2. 面对近地小行星的潜在威胁，目前技术最成熟可行的手段是“动能撞击”，即利用飞行器撞击小行星，从而使小行星离开威胁地球的轨道。下列说法正确的是
A. 飞行器在调整姿态时可以看成质点
B. 碰撞后小行星的运动状态将发生变化
C. 飞行器飞向小行星时，地球对它没有引力作用
D. 飞行器从地面将要发射升空的瞬间，速度和加速度都为零
3. 如图所示，油漆工人用抛光磨块对粗糙程度相同的竖直墙面进行打磨，工人施加于抛光磨块的作用力 F 方向指向墙面且与竖直方向成 30° 角。若使抛光磨块匀速向上运动时需要的力恒为 F_1 ，匀速向下运动时需要的力恒为 F_2 ，则
A. 抛光磨块匀速向上运动时受到三个力作用
B. 抛光磨块匀速向上运动时墙面施加于抛光磨块作用力的方向沿墙面竖直向下
C. 抛光磨块匀速向下运动时 F_2 与抛光磨块重力的合力方向垂直于墙面水平向左
D. 抛光磨块匀速向下运动时的作用力 F_2 小于匀速向上运动时的作用力 F_1



第 3 题图

4. 如图所示的链条有 5 个相同的链环组成，在竖直向上恒力 F 作用下链条向上做匀加速直线运动，忽略一切阻力，下列说法正确的是



第 4 题图

- A. 链环 5 受到的合力最大
- B. 链环 3 对链环 2 的作用力大小为 $0.4F$
- C. 若突然撤去恒力 F ，则链条立即做自由落体运动
- D. 链环 2 对链环 1 的作用力大于链环 1 对链环 2 的作用力

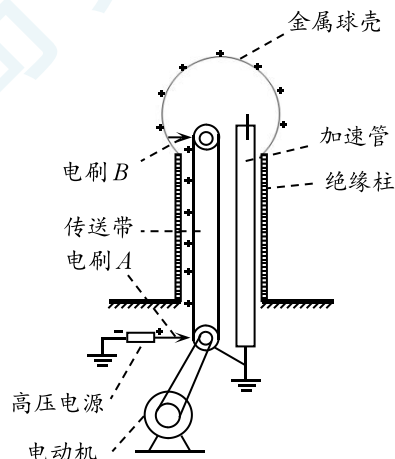
5. 如图所示，两个小型扬声器 P 、 Q 同时发出两列相同的声波，若声波的波长为 λ ，两扬声器相距 3.3λ ，下列说法正确的是



第 5 题图

- A. PQ 连线之间存在 7 个无声音的位置
- B. PQ 连线左侧延长线上存在 1 个无声音的位置
- C. PQ 连线之间存在 7 个声音最响亮的位置
- D. PQ 连线右侧延长线上存在 1 个声音最响亮的位置

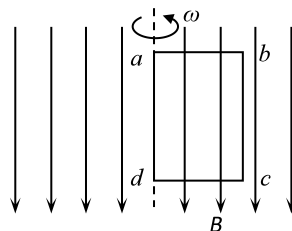
6. 如图是范德格拉夫静电加速器的示意图，在直流高压电源与电刷 A 作用下，正电荷被喷射到传送带上，电动机带动传送带将正电荷运送到电刷 B 附近，通过尖端放电，金属球壳的外表面带上正电荷，从而在金属球壳与大地之间形成高电压。加速管安装在绝缘支柱里面，管内抽成真空，管顶有质子源，底部是靶，质子在强电场的作用下，由静止经加速后可获得很大的能量。如果金属球壳的电势可达 $9.0 \times 10^6 \text{V}$ ，由于漏电，要保持这个电势，传送带每秒向金属球壳运送的电荷量为 $3.2 \times 10^{-4} \text{C}$ ，已知传送带宽 50cm ，移动速率为 32m/s 。下列说法正确的是



第 6 题图

- A. 球壳外无电场存在
- B. 质子获得的能量为 $9.0 \times 10^6 \text{J}$
- C. 传送带输出的最小功率为 2880W
- D. 传送带单位面积的电荷量为 $2 \times 10^{-7} \text{C}$

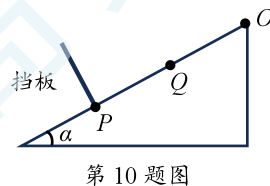
7. 如图所示，总电阻为 R 的矩形金属框 $abcd$ 放置在匀强磁场中，磁感应强度大小为 B ，方向平行于 ad 边竖直向下。当金属框绕 ad 边以角速度 ω 逆时针转动（俯视）时， a 、 b 两点的电势分别为 φ_a 、 φ_b 。若 ab 边的长度为 L 、 bc 边的长度为 d ，则



第 7 题图

- A. $\varphi_a > \varphi_b$
- B. 金属框中电流方向沿 $adcba$
- C. ad 边所受安培力的方向垂直纸面向外
- D. 金属框产生的电流的有效值为 $\frac{\sqrt{2}BL^2\omega}{2R}$

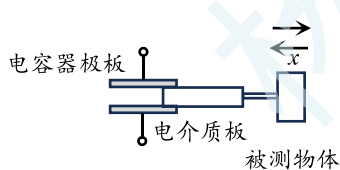
8. 假设原始的太阳全部由 ${}^1_1\text{H}$ 和电子组成, 它“燃烧”的核反应为 $4{}_^1_1\text{H} + 2{}_^0_{-1}\text{e} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2\nu + 6\gamma$ (γ 为光子, 中微子 ν 的质量与电荷量均为 0), 此核反应释放的能量为 28MeV 。已知太阳每秒辐射的能量为 $3.8 \times 10^{26}\text{J}$, 质子质量为 $1.67 \times 10^{-27}\text{kg}$, 日地距离为 $1.50 \times 10^{11}\text{m}$, 下列说法正确的是
- A. 太阳发生的核反应为核裂变
 B. 太阳每秒损失的质量约为 $4 \times 10^6\text{kg}$
 C. 太阳“燃烧”产生的能量大部分被地球接收
 D. 地球上与太阳光垂直的每平方米面积上每秒到达的中微子大约为 6×10^{14} 个
9. 如果火星突然停止绕太阳公转的运动, 它将掉向太阳。假定火星绕太阳公转的轨道为圆轨道、周期为 687 天, 则它掉到太阳的时间约为
- A. 121 天 B. 183 天 C. 344 天 D. 365 天
10. 如图所示, 可视为质点的垫圈 (质量为 m) 沿倾角为 α 的斜面从顶点 O 由静止下滑, 垫圈与斜面的动摩擦因数 μ 从离顶点 x 处按 $\mu = kx$ 变化 (k 为常数), 在斜面上某点安装一块挡板, 使垫圈与挡板仅发生一次弹性碰撞后上滑, 最后停在斜面上, 挡板安装的位置不同, 反弹后垫圈停止的高度也不同。若挡板安装在 P 点, 垫圈停止的高度最高且为 Q 点, 则
- A. 垫圈下滑到 Q 点时加速度不为零
 B. 整个过程中重力做功为 $\frac{mgsin\alpha}{k}$
 C. OQ 之间的距离为 $\frac{\tan\alpha}{k}$
 D. OP 之间的距离为 $\frac{1.5\tan\alpha}{k}$



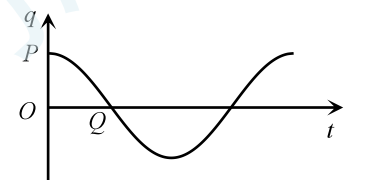
第 10 题图

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, 有错选的得 0 分)

11. 有关四幅图的描述, 下列说法正确的是



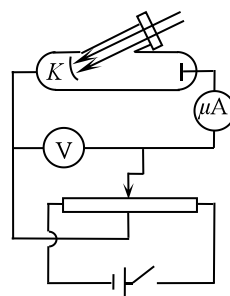
图甲 电容式位移传感器



图乙 LC 振荡电路中电荷量的变化



图丙 氢原子的光谱

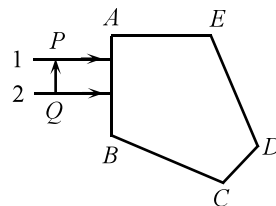


图丁 光电效应的实验装置

第 11 题图

- A. 图甲中的电容式位移传感器, 它能把位移这个力学量转换为电容这个电学量
 B. 图乙为 LC 振荡电路中电荷量随时间变化的图像, P 到 Q 变化过程中电流逐渐变小
 C. 图丙为氢原子的光谱图, 此光谱为线状光谱
 D. 图丁是光电效应的实验装置, 当滑动变阻器触头在图中位置时, 电流表和电压表的读数一定为零

12. 如图所示为五角棱镜的一个截面 $ABCDE$ ，其中 $AB=EA=d$ 、 $BC=DE$ ，角度 $\angle A=90^\circ$ 、 $\angle B=\angle C=\angle D=\angle E=112.5^\circ$ 。光线 1 垂直 AB 射入，分别在 DE 和 BC 上发生全反射，最后光线垂直 EA 射出。光线 2 与光线 1 为同种单色光并相互平行，物体 PQ 位于光线 1、2 之间并垂直于光线。下列说法正确的是



第 12 题图

- A. 五角棱镜的临界角可能为 45°
 B. 光线 1 在棱镜中的传播距离为 $(2+\sqrt{2})d$
 C. 光线 1 比光线 2 在棱镜中传播的时间要长
 D. 人眼在 EA 侧观察 PQ 的像，像的“箭头”方向与 E 指向 A 方向一致
13. 两滑块 M 、 N 限制在光滑水平直轨道上发生正碰，频闪照相在 0 、 t 、 $2t$ 、 $3t$ 时刻各闪光一次，拍得如图所示的照片，这四次闪光的瞬间， M 、 N 均在 $0\sim 80\text{cm}$ 范围内，则



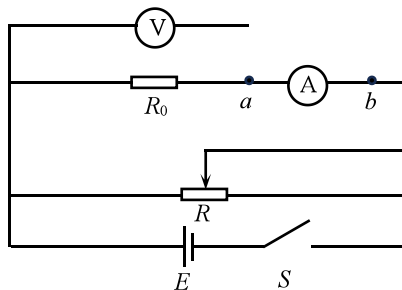
第 13 题图

三、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

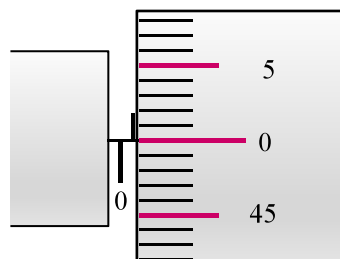
14. 实验题（I、II 两题共 14 分）

- 14-I.（7 分）小明在“测定金属的电阻率”实验中，使用了以下器材：直流电源（电动势 $E=3\text{V}$ 、内阻可忽略不计）、电流表（量程 $0\sim 0.6\text{A}$ ，内阻约为 0.1Ω ）、电压表（量程 $0\sim 3\text{V}$ ，内阻约为 3000Ω ）、滑动变阻器 R （量程 $0\sim 5\Omega$ 、额定电流 3A ）、开关 S 、导线若干、螺旋测微器、毫米刻度尺、待测金属丝 R_0 （阻值约为 1.5Ω ）。

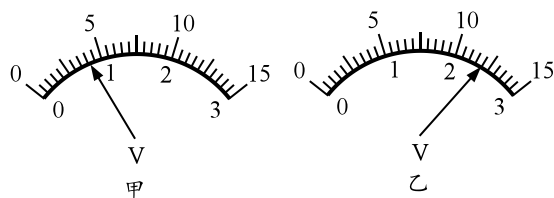
- (1) 他设计了如图 1 所示的电路图，电压表尚未连接完整，根据题设条件，电压表右端应接在图中的 ▲（选填“ a 点”或“ b 点”）。
- (2) 他用毫米刻度尺测得金属丝长度为 30.00cm ，螺旋测微器测得金属丝的直径如图 2 所示，此读数为 ▲ mm 。
- (3) 他设计好正确的电路图后，进行正确的实验操作，获得多组电流表和电压表的读数，其中某一次电压表的读数应为图 3 中的 ▲（选填“甲”或“乙”）。
- (4) 根据数据建立了如图 4 所示的图像，可求得金属丝的电阻率为 ▲ $\Omega\cdot\text{m}$ （保留三位有效数字），所求得金属丝电阻率比真实值要 ▲（选填“偏小”或“偏大”）。



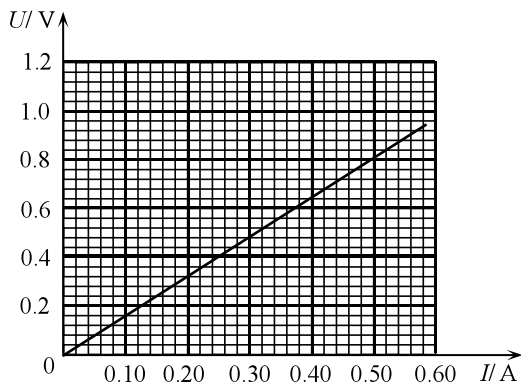
第 14-I 题图 1



第 14-I 题图 2



第 14-I 题图 3



第 14-I 题图 4

14-II. (7 分) 小明在“探究平抛运动的特点”的实验中, 采用如图 1 所示的实验装置。

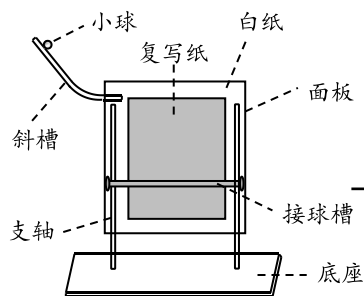
(1) 下列做法正确的是 ▲ (多选)

- A. 调节斜槽使其末端切线水平
- B. 小球的直径越大实验效果越好
- C. 小球每次需要从同一位置由静止开始释放
- D. 绘制平抛运动轨迹时应该用直线连接小球经过的所有位置

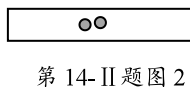
(2) 实验中小球碰到接球槽会在复写纸后面的白纸上留下相近的两个点 (如图 2 所示), 应取 ▲ (选填“左边”或“右边”) 的点进行测量。

(3) 小明完成了正确的实验操作后, 获得了如图 3 所示的轨迹, 坐标纸原点对应平抛运动起点, 坐标纸的 x 轴和 y 轴分别对应平抛运动的水平方向与竖直方向, 求得平抛运动初速度的大小为 ▲ m/s (保留两位小数, g 取为 9.8 m/s^2 , $\sqrt{9.8} \approx 3.13$)。

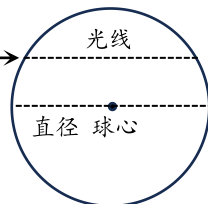
(4) 小明继续探究, 在斜槽末端安装了光电门计时器, 测量通过光电门的时间, 用小球的直径除以时间获得了平抛运动初速度的大小, 大于 (3) 中求得的初速度, 并有较大的相对误差, 发现小球通过光电门时球心与光线不在同一直线上 (图 4 所示), 请你分析误差产生的主要原因是 ▲。



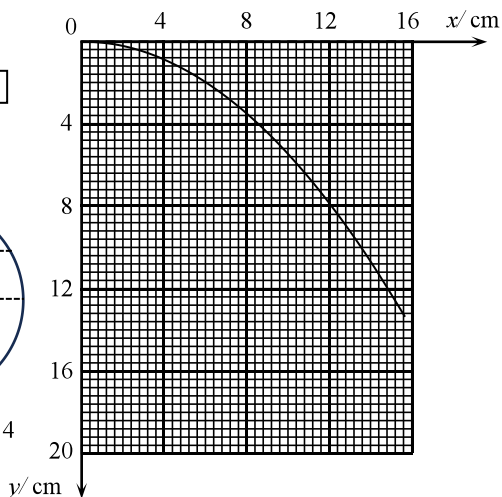
第 14-II 题图 1



第 14-II 题图 2



第 14-II 题图 4



第 14-II 题图 3

15. (8分) 如图所示, 某一热气球内部空气的压强为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、体积为 $1.0 \times 10^3 \text{ m}^3$ 、密度为 1.2 kg/m^3 、温度为 12°C , 加热内部空气等压升温至 69°C , 刚刚将质量为 m 的重物吊起, 在这个过程中, 热气球内部空气吸收了 $7.0 \times 10^7 \text{ J}$ 的热量。若外界空气的压强为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、密度为 1.2 kg/m^3 , 假设热气球膨胀过程中内部气体压强不变, 不计热气球弹性薄膜的质量和重物受到的浮力。求:

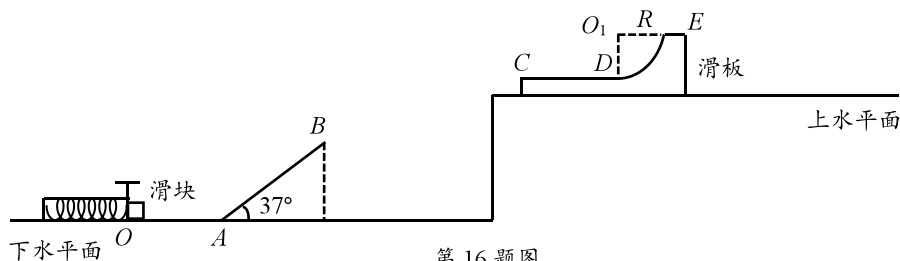
- (1) 热气球内部空气升温至 69°C 时, 空气的体积;
- (2) 热气球内部空气从 12°C 升温至 69°C 过程中, 空气内能的增加量;
- (3) 重物的质量 m 。



第 15 题图

16. (11分) 某兴趣小组设计了一弹射抛接轨道, 其竖直截面如图所示, 下水平面上的弹簧左端固定连接, 右端被锁定于 O 点, 紧靠 O 点放置一个滑块 (可视作质点), 光滑轨道 OA 与倾角 37° 的固定光滑斜直轨道 AB 平滑连接; 上水平面光滑, 其上有一个可动滑板 CDE , 由粗糙的平面 CD 和四分之一光滑圆弧 DE 组成, 且两者平滑连接。现解除 O 点锁定滑块水平弹出, 沿水平轨道 OA 运动后冲上斜轨道 AB , 然后滑块从 B 点抛出恰好水平经过 C 点, 沿平面 CD 、圆弧 DE 滑行, 恰能到达与圆心 O_1 等高处。已知滑块质量为 $m=1 \text{ kg}$, 滑板质量为 $M=1 \text{ kg}$, 圆弧 DE 的半径为 $R=0.2 \text{ m}$, B 点距下水平面的高度为 $h_1=0.55 \text{ m}$, B 、 C 两点间的高度差为 $h_2=0.45 \text{ m}$, 滑块与平面 CD 之间的动摩擦因数为 $\mu=0.4$, 滑块运动过程中始终与滑板保持接触。求:

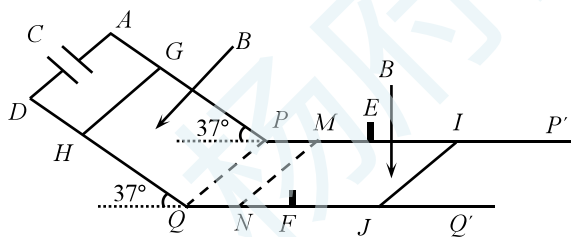
- (1) 滑块滑到 B 点处的速度大小 v_B ;
- (2) 将滑块水平弹出时, 弹簧释放的弹性势能 E_P ;
- (3) CD 的长度 x ;
- (4) 滑块第一次运动到圆弧最低点 D 时, 滑块受到的支持力 F_N 大小。



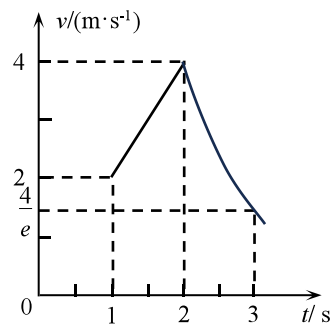
第 16 题图

17. (12 分) 如图所示, 两倾斜平行金属直导轨 AP 、 DQ 顶端之间连接不带电的电容器 C , 距离顶端某处有一根金属棒 GH , 两水平平行金属直导轨 PP' 、 QQ' 与倾斜导轨平滑连接, 导轨 PP' 、 QQ' 上的两段 PM 与 QN 长度相等且都为绝缘材料, 在 E 、 F 两处安装着两块挡板, EF 连线平行于 MN 连线, 水平导轨之间静止着另一根金属棒 IJ , 金属棒 IJ 与 EF 相距一定的距离。倾斜导轨处有垂直此轨道平面向下的磁场, 水平导轨上 MN 右侧有垂直此轨道平面向下的磁场, 磁感应强度大小均为 $B=1\text{ T}$ 。若金属棒 GH 由静止释放下滑, 刚到达 MN 时记为 $t=0$ 时刻, 同时开始在金属棒 GH 上施加水平向右拉力, 使其继续向右运动; $t=2\text{ s}$ 时, 金属棒 GH 与挡板相碰 (碰撞时间极短), 碰后立即被锁定。金属棒 IJ 在 $t=1\text{ s}$ 后的 $v-t$ 图线如图乙所示, 其中 $1\sim 2\text{ s}$ 段为直线, $2\sim 3\text{ s}$ 段为曲线。已知倾斜导轨、水平导轨的间距均为 $L=0.4\text{ m}$, 倾斜导轨的倾角均为 37° , 金属棒 GH 、 IJ 的长度也均为 0.4 m , 金属棒 GH 、 IJ 的质量均为 $m=0.4\text{ kg}$, 金属棒 GH 无电阻, 金属棒 IJ 电阻为 $0.4\ \Omega$, 电容器的电容 $C=1\text{ F}$, 导轨光滑且电阻不计, 两金属棒始终与导轨接触良好, 挡板不影响电路的连接, $\frac{4}{e}=1.47$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

- (1) 金属棒 GH 在倾斜导轨上滑动时的加速度大小 a (保留一位小数);
- (2) 在 $2\sim 3\text{ s}$ 时间段内, 金属棒 IJ 滑行的距离 d ;
- (3) $t=1.5\text{ s}$ 时, 金属棒 GH 的速度大小 v_1 ;
- (4) $t=1.5\text{ s}$ 时, 金属棒 GH 所受水平向右拉力的大小 F_T 。



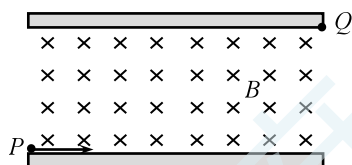
第 17 题图甲



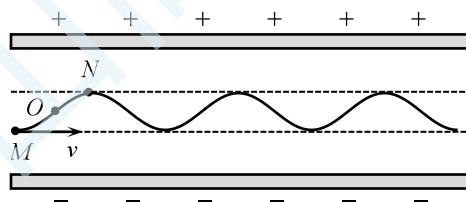
第 17 题图乙

18. (13 分) 某研究团队用中子 ${}_0^1\text{n}$ 轰击铝核 ${}_{13}^{27}\text{Al}$ 发生核反应，产生处于激发态的钠核 ${}_{11}^{24}\text{Na}^*$ 和 α 粒子，并用产生的 α 粒子进行后续实验，若 α 粒子的质量为 m ，电荷量为 q ，忽略 α 粒子的重力。

- (1) 激发态的 ${}_{11}^{24}\text{Na}^*$ 核会自发发生 β 衰变，写出此核反应的方程；
- (2) 如图 1 所示，两块平行金属板长度为 $2L$ 、间距为 L ，两极板间存在垂直纸面向里、大小为 B 的匀强磁场。若 α 粒子从下极板左端点 P 以一定速度垂直磁场入射，恰好从上极板右端点 Q 射出，求 α 粒子在匀强磁场中运动的时间 t ；
- (3) 若 (2) 中的金属板的长度足够长、间距仍为 L ，两极板之间的磁场保持不变，两极板之间的电压为 U (U 大小适中，其中上极板带正电、下极板带负电)，如图 2 所示， α 粒子从极板左侧边缘某处 M 点以速度 v 垂直匀强磁场入射，它在极板间做具有对称性的曲线运动，竖直方向的运动为简谐运动， M 点与 N 点为开始运动阶段内的最低点与最高点（运动轨迹中所有最高点或最低点均在同一水平线上），且 N 点到 O 点与 O 点到 M 点的竖直距离相等，求 O 点的水平分速度大小 v_x 及竖直分速度大小 v_y 。



第 18 题图 1



第 18 题图 2

2025年11月绍兴市选考科目诊断性考试

物理参考答案

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符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

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

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，有错选的得 0 分）

题号	11	12	13
答案	AC	BD	BC

三、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

14. I. (1) a 点 (1 分)

(2) 0.500 (2 分)

(3) 甲 (1 分)

(4) $1.02 \times 10^{-6} \sim 1.06 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$ (2 分)

偏小 (1 分)

II. (1) AC (2 分)

(2) 左边 (1 分)

(3) 0.93~0.97 (2 分)

(4) 光电门发出光线的高度跟球心高度不一致，计算小球通过光电门的距离时偏大。

(2 分)

15. (1) 等压过程 $\frac{V_0}{T_0} = \frac{V_1}{T_1}$ (2 分)

得 $V_1 = \frac{T_1}{T_0} V_0 = 1.2 \times 10^3 m^3$ (1 分)

(2) $W = -p_0 (V_1 - V_0) = -2 \times 10^7 J$ (2 分)

得 $\Delta U = W + Q_1 = 5 \times 10^7 J$ (1 分)

(3) $mg = \rho g (V_1 - V_0)$ (1 分)

得 $m = 240 kg$ (1 分)

16. (1) 根据平抛运动竖直关系 $v_{By}^2 = 2gh_2$ (1 分)

得 $v_{By} = 3 m/s$

由分速度与合速度的夹角关系知 $v_B = 5 m/s$ (1 分)

$$(2) O \text{ 到 } B \text{ 过程满足 } E_{\text{P弹}} - mgh_1 = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } E_{\text{P弹}} = 18 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 物块刚落在 } C \text{ 点的速度 } v_C = 4 \text{ m/s}$$

$$C \text{ 到 } E \text{ 过程两物体满足 } mv_C = (m+M)v \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_C^2 = \frac{1}{2}(m+M)v^2 + mgR + \mu mgx \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } x = 0.5 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(4) C \text{ 到 } D \text{ 过程满足 } mv_C = mv_1 + Mv_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_C^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 + \mu mgx \quad (1 \text{ 分})$$

$$D \text{ 点满足 } F_N - mg = m \frac{(v_1 - v_2)^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } F_N = 50 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$17. (1) mgsin37^\circ - BIL = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{C\Delta U_C}{\Delta t} = CBLa \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } a = \frac{mgsin37^\circ}{m + CB^2L^2} = 4.3 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) -B\bar{I}L\Delta t = m\Delta v \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Delta q = \bar{I}\Delta t = \frac{BLd}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } d = \frac{m\Delta v R}{B^2L^2} = \left(4 - \frac{4}{e}\right) = 2.53 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) t = 1.5 \text{ s 时金属棒 } IJ \text{ 和 } GH \text{ 所受安培力大小都为 } F_{\text{安}} = ma = 0.8 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$t = 1.5 \text{ s 时金属棒 } GH \text{ 的速度为 } v_1, \text{ 棒 } IJ \text{ 的速度为 } v_2 = 3 \text{ m/s}$$

$$F_{\text{安}} = \frac{B^2L^2(v_1 - v_2)}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } v_1 = 5 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(4) \text{ 在 } 1\text{s} \sim 2\text{s} \text{ 内金属棒 } IJ \text{ 做匀加速直线运动}$$

$$\text{说明金属棒 } GH \text{ 与金属棒 } IJ \text{ 的速度之差为定值}$$

$$\text{则金属棒 } GH \text{ 的加速度与金属棒 } IJ \text{ 的加速度相等均为 } a = 2 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_T - F_{\text{安}} = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } F_T = 1.6 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$18. (1) {}_{11}^{24}\text{Na} \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_{-1}^0\text{e} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 由几何关系 } R^2 = \left(R - \frac{L}{2}\right)^2 + (2L)^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } R = \frac{5L}{2}$$

$$\text{那么圆心角 } \theta = 53^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$t = \frac{53^\circ}{360^\circ} T = \frac{53\pi m}{180qB} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ ① } qE = qv_x B \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } v_x = \frac{E}{B} = \frac{U}{BL} \quad (1 \text{ 分})$$

②解 v_y 核心是先要解竖直高度 h

$$\text{法 1: } qvB - qE = qE - qv_N B \quad (1 \text{ 分})$$

$$-qEh = \frac{1}{2} m v_N^2 - \frac{1}{2} m v^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } h = \frac{2m}{qB} \left(v - \frac{U}{BL}\right) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{法 2: } qvB - qE = qE - qv_N B \quad (1 \text{ 分})$$

$$\Sigma -qv_y B t = m v_N - m v \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } h = \frac{2m}{qB} \left(v - \frac{U}{BL}\right) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{法 3: 配速法 } qE = qv_1 B \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } v_1 = \frac{E}{B} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } h = 2R = \frac{2m(v - v_1)}{qB} = \frac{2m}{qB} \left(v - \frac{U}{BL}\right) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{接下来解 } v_y \quad -qE \frac{h}{2} = \frac{1}{2} m (v_x^2 + v_y^2) - \frac{1}{2} m v^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } v_y = \left(v - \frac{U}{BL}\right) \quad (1 \text{ 分})$$