

高三题库

物理学科

考生须知：

1. 本试题卷共 8 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号。
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效。
4. 考试结束后，只需上交答题卷。
5. 可能用到的相关参数：重力加速度 g 取 10m/s^2 。

选择题部分

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是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 磁感应强度 B 也叫磁通密度，其大小可以用磁感线的疏密表示，下列 B 的单位正确的是
- A. $\text{T} \cdot \text{m}^2$ B. T/m^2 C. $\text{Wb} \cdot \text{m}^2$ D. Wb/m^2

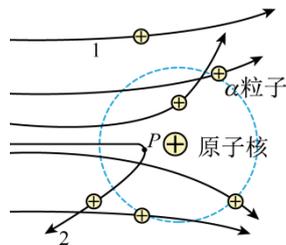
2. 2025 年 9 月 25 日，歼-35 在福建舰完成起降训练的画面被公开。如图所示为歼-35 舰载战斗机在福建舰电磁弹射起飞。关于歼-35



第 2 题图

- A. 研究电磁弹射起飞推力的作用点时，可将歼-35 视为质点
 B. 加速飞行时，空气对歼-35 的作用力大于歼-35 对空气的作用力
 C. 匀速爬升时，歼-35 的机械能增大
 D. 在航母甲板上减速时，歼-35 对飞行员的作用力小于飞行员的重力

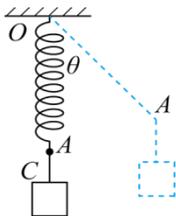
3. 在 α 粒子散射实验中，假设所有 α 粒子初速度都相同，当 α 粒子靠近静止的金原子核，它们发生了不同角度的偏转，如图所示。图中虚线是以金原子核为圆心的圆，轨迹 2 中的 P 点离金原子核最近，不考虑 α 粒子间的相互作用。则在与金原子核相互作用过程中，沿轨迹 2 运动的 α 粒子



第 3 题图

- A. 与沿轨迹 1 运动的 α 粒子相比，动量变化大
 B. 与沿轨迹 1 运动的 α 粒子相比，散射后获得的动能大
 C. 与图中其它的 α 粒子相比，经过虚线位置时动能较大
 D. 经过 P 点时电势能最小，且速度方向与库仑力方向垂直

4. 一质量为 m 的物体 C 用轻弹簧悬挂，悬点为 O ，此时轻弹簧的长度为 L ；现对 A 点施加一始终垂直弹簧轴线方向的作用力 F ，缓慢拉至 OA 与竖直方向的夹角为 θ 时

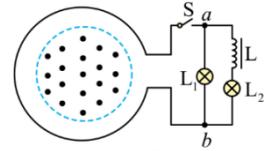


第 4 题图

- A. 弹簧长度保持不变 B. 作用力 F 不断增大
 C. 弹簧的弹性势能先增大后减小 D. 拉力做的功等于物体 C 增加的机械能

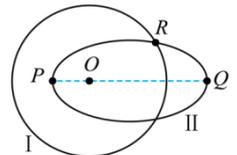
5. 如图所示，一个匝数 $N=100$ 、横截面积 $S_1=0.02\text{m}^2$ 、电阻不计的圆形导体线圈，线圈内存在垂直线圈平面的匀强磁场区域，面积 $S_2=0.01\text{m}^2$ 。电路中灯 L_1 、 L_2 的电阻均为 $R=6\Omega$ ， L_2 与直流电阻为 6Ω 的自感线圈 L 串联。线圈内的磁感应强度 B 随时间 t 变化的规律为 $B=\frac{3\sqrt{2}}{50\pi} \cos(100\pi t)\text{T}$ ，则

- A. 所产生的感应电流的频率为 100Hz
 B. 线圈产生的感应电动势的有效值为 6V
 C. 线圈中的感应电流的有效值为 3A
 D. 灯 L_2 的功率为灯 L_1 的 $\frac{1}{4}$ 倍



第 5 题图

6. 如图所示，航天器在绕月飞行时，月球位于 O 点，航天器甲沿半径为 r 的圆轨道 I 飞行；航天器乙沿焦点为 O 的椭圆轨道 II 飞行，其中 P 为近月点， Q 为远月点，且 $OP=\frac{1}{2}r$ ， $OQ=\frac{3}{2}r$ ，则



第 6 题图

- A. 航天器乙在 Q 点时的加速度大小是甲的 $\frac{4}{9}$ 倍
 B. 航天器乙在 P 点时的加速度大小与在 Q 点时相等
 C. 航天器乙在 Q 点时的速度大小是在 P 点时的 3 倍
 D. 航天器乙和甲与月球的连线在相同的时间内扫过的面积相等

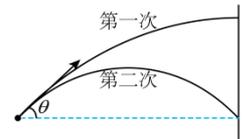
7. 如图所示，在一场人形机器人跑步大赛中，某型号机器人在平直路面上以速度 v 匀速跑步，此时电池工作电压为 U ，输出电流为 I ，已知输出功率的 80% 用于电机驱动，驱动电机的输出能量转化为机器人跑步的机械能的效率为 η ，机器人跑步时受到的阻力为 f ，则



第 7 题图

- A. 驱动电机的输出功率为 $0.8UI$
 B. 驱动电机线圈的电阻为 $\frac{0.8\eta UI - fv}{0.64\eta I^2}$
 C. 驱动电机的效率为 $\frac{fv}{0.8UI}$
 D. 机器人克服阻力做功的功率为 $0.8\eta UI$

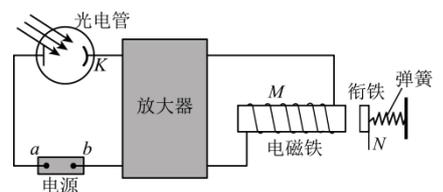
8. 某同学在对竖直墙练习网球时，球竖直落到地面弹起到最高点时把球击出，两次击球点的位置与球飞出的方向均相同，第一次球恰好水平击中墙面，第二次击中墙面的位置与击球点高度相同，如图所示。设第一次击出球的速度大小为 v_1 ，球的运动时间为 t_1 ，第二次击出球的速度大小为 v_2 ，球的运动时间为 t_2 ，空气阻力忽略不计。则



第 8 题图

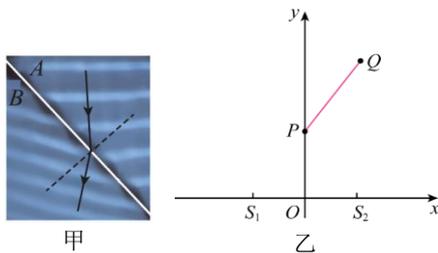
- A. $v_1=2v_2$ ， $t_2=2t_1$
 B. $v_2=2v_1$ ， $t_1=2t_2$
 C. 两次击球时对球做功之比为 $2:1$
 D. 两次击球后，球在空中飞行过程中动量变化量为 $1:2$

9. 光控继电器是一种利用光信号控制电路通断的半导体器件，其工作原理如图所示。它由电源、光电管、放大器、电磁继电器等组成。当光照强度达到一定值时，形成的光电流被放大器放大后，电磁铁产生足够强的磁场吸引衔铁，从而达到控制电路通断的目的。已知“硬磁材料”一经磁化即能保持恒定磁性，而“软磁材料”则易于磁化，也易于退磁。对于这一控制电路，下列说法正确的是



第 9 题图

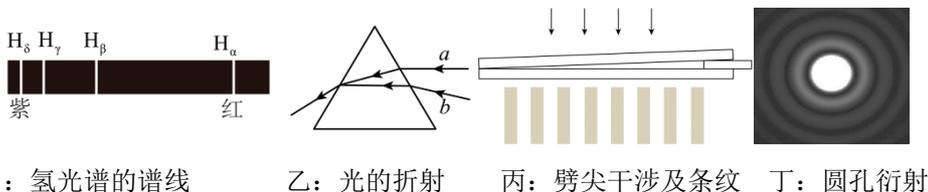
- A. 放大器左边的电路电流方向沿顺时针
 B. 光控继电器的电磁铁的铁芯应采用“硬磁材料”
 C. 如果蓝光能使该继电器工作，那么黄光也一定能使其工作
 D. 用该光控继电器控制路灯工作时，白天电磁铁吸住衔铁接通电路
10. 如图甲所示，实验中水波从深水区 A 传向浅水区 B ，沿垂直波面（振动相同的点构成的面）方向画出波线（波的传播方向）得水波在深浅水分界线上的入射角为 53° ，折射角为 37° ，已知水波的折射原理与光的折射原理相同（在光的折射中，某种介质的折射率等于光在真空中的传播速度 c 与光在这种介质中的传播速度 v 之比）。 S_1 、 S_2 是 x 轴上的两个完全相同的波源，它们到原点 O 的距离相等，质点 P 在 y 轴上， Q 点位于第一象限，如图乙所示。 S_1 、 S_2 、 P 、 Q 都在 A 区时， Q 是振动极弱点，且 PQ 连线上还有 3 个振动极弱点。则



第 10 题图

- A. 水波在浅水区 B 中的波速比深水区 B 中的大
 B. 浅水区 B 中水波的波长是深水区 A 中水波波长的 $\frac{4}{3}$ 倍
 C. 若 S_1 、 S_2 、 P 、 Q 都在 B 区， PQ 连线上（不包括 Q 点）有 3 个振动极弱点
 D. 若 S_1 、 S_2 、 P 、 Q 都在 B 区， PQ 连线上（不包括 Q 点）有 5 个振动极弱点
- 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，有选错的得 0 分）

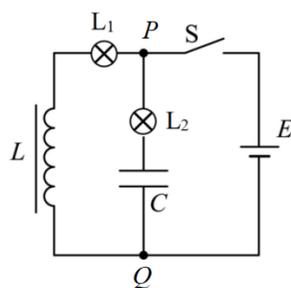
11. 下列判断正确的是
- A. 比结合能越大的原子核越稳定
 B. 放射性元素经过 4 个半衰期还剩 $\frac{1}{4}$ 的元素没有发生衰变
 C. 红外线和 X 射线都是电磁波，在真空中传播的速度相等
 D. 一个系统把所吸收的热量全部用来对外做功是不可能的
12. 氢光谱中有 4 条可见光光谱，如图甲所示，对其发出的 H_γ 和 H_β 两种光，下列说法正确的是



第 12 题图

- A. H_γ 光子的能量比 H_β 的小
 B. H_γ 和 H_β 两种光射向三棱镜后光线如乙图，则 a 光是 H_γ
 C. 在图丙实验中，把 H_γ 换成 H_β 后条纹间距将变大
 D. 用同一装置做圆孔衍射实验， H_γ 的中央亮斑直径比 H_β 的小

13. 如图所示的电路中， L_1 、 L_2 是两个完全相同的小灯泡，分别与线圈 L 和电容器 C 串联后并接在 P 、 Q 两点间。两个小灯泡的额定电压都是 $1.5V$ ，电阻随温度的变化可忽略不计，线圈 L 有较大的自感系数，其直流电阻可忽略不计，电容器 C 有较大的电容。电源 E 的电动势为 $1.5V$ ，内阻可忽略不计，则



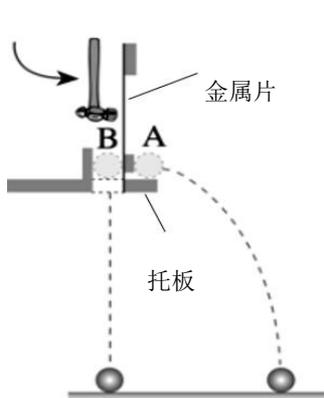
第 13 题图

- A. 开关 S 闭合时， L_1 、 L_2 同时亮
- B. 开关 S 闭合时， L_1 逐渐变亮， L_2 立即变亮后逐渐熄灭
- C. 电路稳定后断开 S ， L_1 闪亮后逐渐熄灭
- D. 电路稳定后断开 S 瞬间， PQ 间的电压为 0

非选择题部分

三、实验题（本大题共 14I、II 二小题，共 14 分）

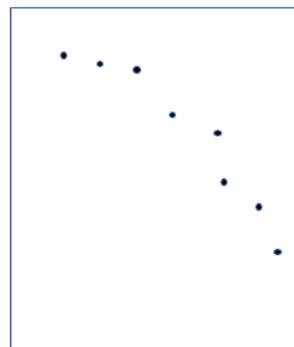
14-I.（7 分）在“探究平抛运动的特点”实验中



第 14-I 题图 1



第 14-I 题图 2



第 14-I 题图 3

(1) 用图 1 装置研究“平抛运动在竖直方向的运动规律”

① 下列说法正确的是 ▲

- A. A 与 B 应选用大小相同的小球
- B. A 与 B 应选用质量相同的小球
- C. 托板离地面的高度越大，两小球落地时间差也越大
- D. 减小铁锤打击金属片的力度，A 球落地的时间会变短

② 实验时总是发现两小球不是同步落地，可能的原因是 ▲ （多选）

- A. 托板未调水平
- B. 托板长度偏大
- C. 小铁锤打击金属片的力度偏大
- D. 小球与金属片之间的存在摩擦力

(2) 用图 2 装置重复实验，记录钢球经过的多个位置，拟合所得到的点迹，就可以得到平抛运动的轨迹。

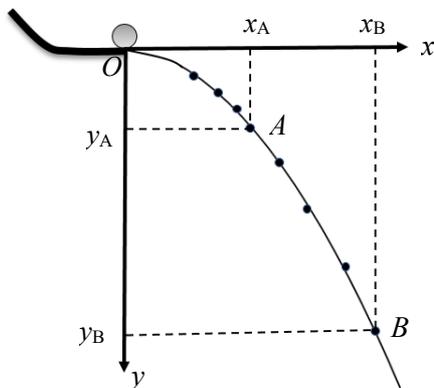
① 某同学实验后发现在白纸上留下的点迹如图 3 所示，原因可能是 ▲

- A. 斜槽有摩擦
- B. 实验小球的密度太小，受到阻力的影响较大
- C. 小球没有每次都从斜槽上同一个位置释放

②经规范操作得到相应点迹后，某同学以槽口上边缘为原点 O 建立坐标系，得到轨迹曲线如图 4。

在曲线上取 A 、 B 两点，其坐标值分别为 $A(x_A, y_A)$ 和 $B(x_B, y_B)$ 。

- (i) 若测得 $x_B = 2x_A$ ，则 y_B ▲ $4y_A$ (填“>”、“=”或“<”)；
 (ii) 用图中 B 两点的坐标值计算水平抛出的初速度，其结果 ▲ 实际值 (填“大于”、“等于”或“小于”)。



第 14-I 题图 4

14-II. (7分) 实验小组测量某一棒材的电阻率，测得其直径 $d = 2.000\text{mm}$ 、长 $l = 40.00\text{cm}$ 。实验室提供了如下器材：电流表 (量程 3mA ，电阻 R_A 约为 3Ω)，电压表 (量程 6V ，电阻 R_V 约为 $10\text{k}\Omega$)，滑动变阻器 ($0\sim 20\Omega$ ，额定电流 1A)，电源 (6V ，内阻约 1Ω)，多用电表，开关一只，导线若干。

(1) 测量直径所用仪器是 ▲

- A. 50 分度的游标卡尺 B. 螺旋测微器 C. 毫米刻度尺

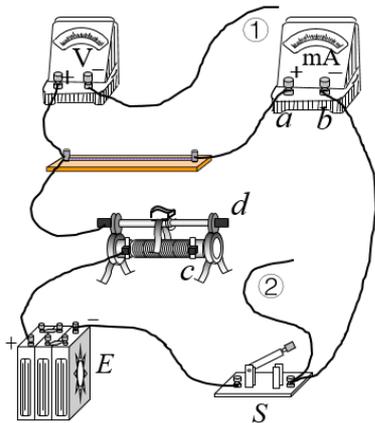


第 14-II 题图 1

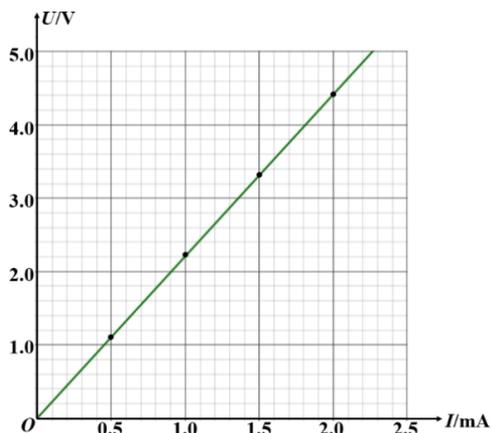
(2) 用多用电表的“ $\times 100$ ”欧姆挡粗测该棒的电阻值时，表盘上指针如图 1 所示，则该棒的电阻约为 ▲ Ω 。

(3) 为更精确测量这根棒的电阻，实验小组用如图 2 所示的电路进行测量，导线①、②最优的连线方式应选 ▲

- A. ①连 a ，②连 c B. ①连 a ，②连 d C. ①连 b ，②连 c D. ①连 b ，②连 d



第 14-II 题图 2



第 14-II 题图 3

(4) 正确连接电路后，闭合开关，测得一组 U 、 I 值；再调节滑动变阻器，重复上述测量步骤，得到多组 U 、 I 值，并在坐标纸中作出 U - I 关系图线，如图 3 所示。则

① 棒的电阻 $R = \underline{\quad \blacktriangle \quad} \Omega$ (结果保留三位有效数字)；

② 棒电阻率 $\rho = \underline{\quad \blacktriangle \quad} \Omega \cdot \text{m}$ (结果保留三位有效数字)。

15. (8 分) 氦气球是小孩喜欢的玩具。在地面附近时，气温为 300K ，大气压强为 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ，一充气铝膜气球内氦气的压强与外界大气压相等，体积为 $1.8 \times 10^4 \text{cm}^3$ 。小孩不小心气球脱手，气球缓慢上升，由于外界气压降低，球内气体压强大于外界大气压，气球体积增大，当气球上升到离地 1km 高度时，球内气体体积膨胀为原来的 1.05 倍，周围气温降至 294K ，气球刚好悬浮，铝膜导热良好。则：



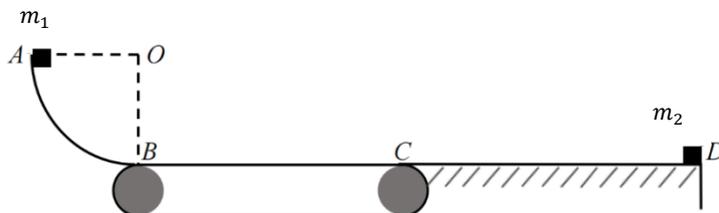
第 15 题图

(1) 气球在上升过程中，球内气体分子的平均动能_____ (填“增大”、“减小”或“不变”)，球内气体的压强_____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。

(2) 气球悬浮时，球内气体的压强多大？(保留 2 位有效数字)

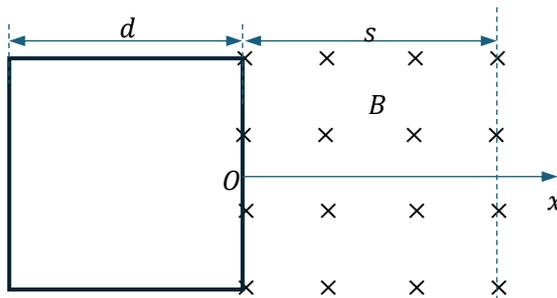
(3) 已知氦气的内能与温度成正比，球内气体在 300K 时的内能为 $U_0 = 2730\text{J}$ ，上升过程中，球内气体从外界吸热 31.4J ，则球内气体对外做多少功？

16. (11分) 如图所示, 一装置由以 O 为圆心、半径为 $R=0.2\text{m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 竖直圆弧轨道 AB 、水平传送带 BC 、水平轨道 CD 构成, 各部分之间平滑连接, BC 和 CD 的长度均为 $L=0.6\text{m}$ 。质量为 $m_1=0.1\text{kg}$ 的滑块 1 从 A 点静止自由释放, 当其下滑到 B 点时, 质量为 $m_2=0.7\text{kg}$ 的滑块 2 以初速度 $v_0 = 1\text{m/s}$ 从 D 处向左运动。传送带以恒定速度 $v = 3\text{m/s}$ 顺时针转动, 滑块与 BC 的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$, 其他表面均光滑, 滑块 1 和 2 之间的碰撞为弹性碰撞。求滑块 1:



第 16 题图

- (1) 第一次经过圆弧最低点 B 时轨道所受的压力 F'_N ;
 - (2) 第一次碰撞后滑块 1 的速度大小 v_1 ;
 - (3) 碰后能上升的最大高度 h 。
17. (12分) 如图所示, 在光滑水平桌面上有一质量为 m 、边长为 d 的正方形超导线框, 其右侧有一长度大于 d 、宽度为 s ($s > \frac{d}{2}$) 的长方形区间存在方向垂直桌面向下、大小为 B 的匀强磁场。建立坐标原点 O 位于磁场左边界中点、水平向右为正方向坐标轴 Ox , 则超导线框在水平桌面上的位置坐标用其右边界的 midpoint 来描述。当超导线框的位置坐标 $x=0$ 时, 表示超导线框恰好开始进入磁场, 此时 $t = 0$ 。已知超导线框开始进磁场时的初速度 $v_0 = \frac{Bd^2}{\sqrt{mL}}$, 在运动过程中超导线框边长始终保持平行磁场边界。由于超导电阻为零, 当超导线框进入磁场时会产生感应电流, 该感应电流产生的磁场会阻止超导线框的磁通量变化, 以保持超导线框的磁通量不变。已知超导线框的电感为 L , 若超导线框中有电流 i , 则由此电流产生的磁通量为 $\phi = Li$ 。



第 17 题图

- (1) 当超导线框运动至 $x = \frac{d}{2}$ 处时, 求其中的电流 I ;
- (2) 超导线框运动至 $x = \frac{d}{2}$ 的过程中, 求安培力所做的功与安培力的冲量;
- (3) 求超导线框最终的速度和超导线框具有的磁能。

18. (13分) 某物理实验室利用回旋加速器加速氘核 (${}^2_1\text{H}$) 轰击静止的硅-28 靶 (${}^{28}_{14}\text{Si}$), 研究核反应。回旋加速器的 D 形盒半径为 R , 加速电压为 U , 磁感应强度大小为 B 。氘核被加速至最大动能后引出轰击靶核, 发生核反应: ${}^{28}_{14}\text{Si} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{29}_{14}\text{Si} + {}^1_1\text{H}$

已知相关核质量:

氘核 $m_d = 2.014\text{u}$

硅-28 $m_{\text{Si}^{28}} = 27.977\text{u}$

硅-29 $m_{\text{Si}^{29}} = 28.976\text{u}$

质子 $m_p = 1.007\text{u}$

其中 $1\text{u} = 931.5\text{MeV}/c^2$, 电子电荷量 $e = 1.60 \times 10^{-19}\text{C}$, 真空光速 $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。忽略相对论效应和核反应的辐射能量损失, 相关数值计算均保留二位有效数字。

- (1) 求氘核在磁场中回旋的时间 (用题给字母表示);
- (2) 若氘核经加速后获得动能为 9.0MeV , 求反应后子核 (硅-29) 和质子的动能之和 (以 MeV 为单位)
- (3) 实际核反应中, 质子射出方向与氘核入射方向的夹角 θ 可在 0° 到 180° 之间变化, 因而质子速率 v 在一定范围内连续分布, 试给出 v 取最大值和最小值的条件;
- (4) 若氘核经加速后获得动能为 9.0MeV , 反应后质子以垂直于氘核入射方向的速度射出 (氘核入射方向为 x 轴正方向, 质子沿 y 轴正方向射出), 求质子的动量大小 (以 MeV/c 为单位)。