

2025-2026 学年高三上学期开学考试

物理试题

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。

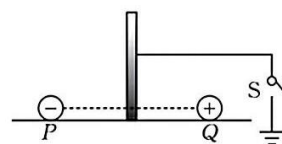
1. 【典型情境题】某地地磁场的磁感应强度的竖直分量的大小 B_y 随距离地面高度 h 的变化关系如图所示，方向竖直向上，直升机将一始终保持水平的闭合金属导线框竖直向上匀速吊起，下列说法正确的是

- A. 线框中有顺时针方向的感应电流(俯视)
- B. 线框中的感应电流不断减小
- C. 线框的四条边有向内收缩的趋势
- D. 线框的四条边有向外扩张的趋势



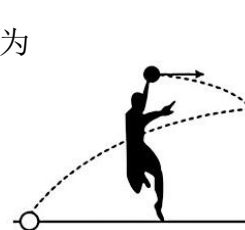
2. 如图所示，等量异种点电荷 P 、 Q 固定在绝缘水平面上，在 P 、 Q 连线的中垂面上放置一金属板，金属板通过开关 S 与大地相连。断开开关 S 时，金属板的电势为 ϕ_1 ；闭合开关 S 时，金属板的电势为 ϕ_2 ；断开开关 S 且撤除正点电荷 Q 时，金属板的电势为 ϕ_3 。以无穷远处电势为零，则

- A. $\phi_1 = \phi_2 > \phi_3$
- B. $\phi_1 = \phi_2 = \phi_3$
- C. $\phi_1 = \phi_2 < \phi_3$
- D. $\phi_1 < \phi_2 < \phi_3$



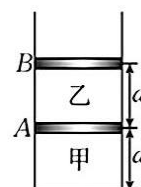
3. 如图，杂技演员站在距离竖直挡板 $\frac{5}{2}$ 处朝挡板水平抛出一个弹性小球，小球经挡板反弹后恰好落入演员身后距离演员 $\frac{5}{2}$ 处地面上的孔中。已知小球离手时距离地面的高度为 h ，重力加速度为 g ，不计空气阻力，小球与挡板碰撞过程无能量损失，即小球碰撞前后的瞬间，竖直方向的速度不变，水平方向的速度大小不变，方向相反，则小球离手时的速度大小为

- A. $s\sqrt{\frac{g}{6h}}$
- B. $s\sqrt{\frac{3g}{2h}}$
- C. $\frac{3}{4}s\sqrt{\frac{2g}{h}}$
- D. $\frac{3}{4}s\sqrt{\frac{g}{h}}$



4. 如图所示，竖直放置的绝热汽缸内有 A 、 B 两个活塞，活塞的质量、厚度均可忽略，其中 A 活塞绝热， B 活塞导热，两活塞与汽缸间封闭了甲、乙两部分理想气体，活塞的面积为 S ，活塞与汽缸壁之间的滑动摩擦力 $f = p_0 S$ (p_0 为外界大气压强)，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。初始时，两活塞之间及活塞 A 与汽缸底部间的距离均为 d ，两活塞与汽缸壁之间的摩擦力均恰好为 0，两部分理想气体的热力学温度与环境温度相同。现对甲气体缓慢加热，则当活塞 B 刚好要发生滑动时，活塞 A 移动的距离为

- A. $\frac{d}{4}$
- B. $\frac{d}{3}$



C. $\frac{d}{2}$

D. d

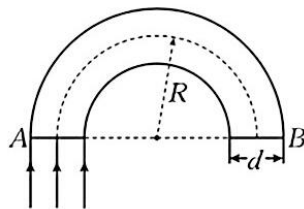
5. 香港中文大学前校长高锟提出：光通过直径仅几微米的玻璃纤维就可以用来传输大量信息。根据这一理论制造的光导纤维成为电话、互联网等现代通信网络运行的基石，高锟因此获得了 2009 年诺贝尔物理学奖。如图甲所示，一段横截面为圆形的粗细均匀的光导纤维被弯成半圆形状，光导纤维的横截面直径为 d ，折射率为 n ，光导纤维外部可认为是真空区域。如果将一束平行光垂直于光导纤维的水平端面 A 射入，并使之全部从水平端面 B 射出，为保证光信号一定能发生全反射，光纤中心轴线的转弯半径 R 应不小于

A. $\frac{d(n+1)}{2(n-1)}$

B. $\frac{(n-1)d}{2(n+1)}$

C. $\frac{nd}{2(n+1)}$

D. $\frac{(n-1)d}{2n}$



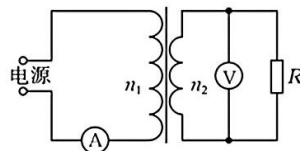
6. 如图所示，理想变压器的原、副线圈匝数之比 $n_1:n_2 = 5:2$ ，定值电阻 R 的阻值为 22Ω ，电表均为理想交流电表，电源两端输出的交流电压 $u = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t (V)$ ，则

A. 电流表示数为 4 A

B. 电压表示数为 $88\sqrt{2}V$

C. R 的功率为 352 W

D. 变压器的输入功率为 1408 W



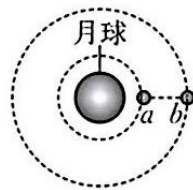
7. 中国载人登月初步方案已公布，计划 2030 年前实现载人登月科学探索。假如在登月之前需要先发射两颗探月卫星进行科学探测， a 、 b 两卫星在同一平面内绕月球的运动可视为匀速圆周运动，且绕行方向相反，如图所示，测得两卫星之间的距离 Δr 最小为 $3r$ 、最大为 $5r$ ， Δr 的变化周期为 T ，不考虑两卫星之间的作用力。下列说法正确的是

A. a 、 b 两卫星的线速度大小之比 $v_a:v_b = \sqrt{5}:\sqrt{3}$

B. a 、 b 两卫星的加速度大小之比 $a_a:a_b = 4:1$

C. a 卫星的运行周期为 $\frac{9}{8}T$

D. b 卫星的运行周期为 $7T$



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. 微型核电池是利用微型和纳米级系统开发出的一种超微型电源设备，这种设备通过放射性物质的衰变，释放出带电粒子，从而获得持续电流。镍 63 (${}_{28}^{63}\text{Ni}$) 会发生 β 衰变，用它制成的大容量核电池，续航可超百年。已知镍 63 (${}_{28}^{63}\text{Ni}$) 发生 β 衰变过程中的质量亏损为 Δm ，真空中光速为 c 。下列判断正确的是

A. 镍 63 的衰变方程为 ${}_{28}^{63}\text{Ni} \rightarrow {}_{29}^{64}\text{Cu} + {}_{-1}^0\text{e}$

B. β 粒子来源的核反应方程为 ${}_{0}^1\text{n} \rightarrow {}_{1}^1\text{H} + {}_{-1}^0\text{e}$

C. 升高镍 63 的温度，可使其半衰期缩短

D. 镍 63 发生衰变时释放的能量为 Δmc^2

9. 某简谐横波波源的振动图像如图 1 所示，该波源的振动形式在介质中传播，某时刻的完整波形如图 2 所示，其中 P 、 Q 是介质中的两个质点，该波的波源位于图 2 中坐标原点处，下列说法正确的是

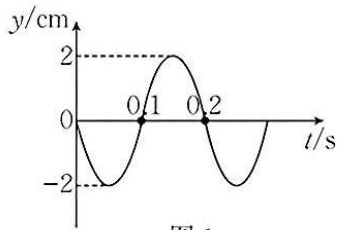


图 1

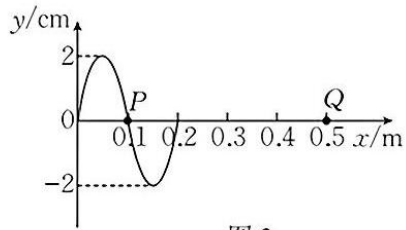
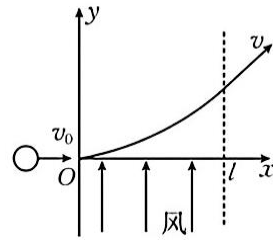


图 2

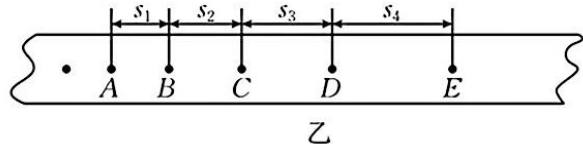
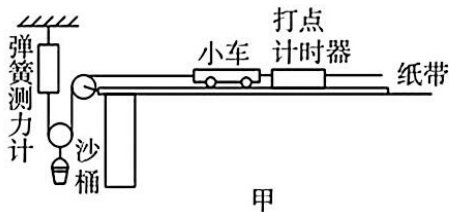
- A. 该波的波速为 2m/s
 B. 由图 2 中时刻再经过 0.35 s, 质点 Q 处于波谷
 C. 图 2 中质点 Q 第一次处于波谷时, 波源处于平衡位置
 D. 从 $t=0.2\text{s}$ 到质点 Q 开始振动, 质点 P 运动的路程为 0.12m
10. “风洞”实验是飞行器研制工作中的重要过程。一质量为 m 的小球在光滑的水平面上以初速度 v_0 (沿 x 轴正方向) 穿过一段风带, 经过风带时风会给小球一个沿水平方向且与 v_0 方向垂直(沿 y 轴正方向)的恒力作用, 风带在 $0 \leq x \leq l$ 区域, 其他区域无风。小球穿过风带过程的运动轨迹及穿过风带后的速度方向如图所示, 已知小球在穿过风带过程中沿 y 轴正方向运动的位移为 $\frac{l}{2}$ 。下列说法正确的是

- A. 小球穿过风带所需时间为 $\frac{l}{2v_0}$
 B. 小球穿过风带过程中的加速度大小为 $\frac{v_0^2}{2l}$
 C. 小球穿过风带时所受恒力的大小为 $\frac{mv_0^2}{l}$
 D. 小球穿过风带后的速度大小为 $\sqrt{2}v_0$



三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (8 分) 某同学用图甲所示的实验装置测定沙桶的加速度, 连接在小车后面的纸带穿过打点计时器, 实验时通过改变沙桶的质量, 实现外力的改变, 桌面水平, 与小车相连的细线与桌面平行, 重力加速度 $g = 9.80\text{m/s}^2$ 。



- (1) 若某次实验中测得沙桶及滑轮的总质量为 0.253 kg, 弹簧测力计的示数为 1.10N, 则本次实验中沙桶加速度的理论值 $a_1 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}^2$ (结果保留三位有效数字)。
- (2) 若该次实验结束后, 得到如图乙所示的纸带, 相邻两个计数点间的时间间隔 $T=0.1\text{s}$, 用刻度尺测得相邻计数点间的距离分别是: $s_1 = 2.35\text{cm}$ 、 $s_2 = 5.21\text{cm}$ 、 $s_3 = 7.11\text{cm}$ 、 $s_4 = 8.89\text{cm}$, 则该次实验中纸带_____ (选填“左”或“右”) 端与小车相连, 沙桶加速度的实验值 $a_2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}^2$ (结果保留三位有效数字)。
- (3) 沙桶加速度的理论值与实验值不相等的原因可能是_____ (写出一个原因即可)。

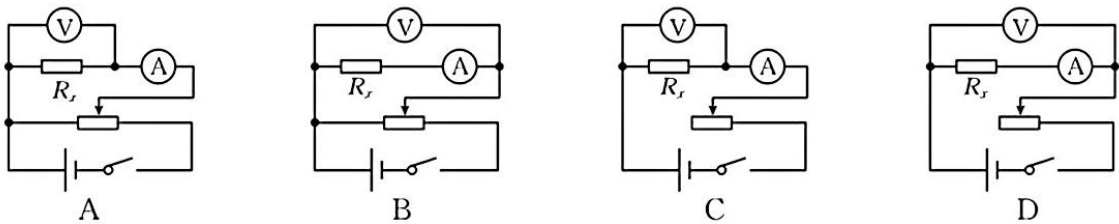
12. (8分) 某同学想测定一碳膜电阻的准确阻值, 如图甲所示, 观察其色环颜色, 查得该碳膜电阻的阻值为 $2\text{k}\Omega$, 误差为 $\pm 10\%$, 实验室提供器材如下:



- A. 电流表Ⓐ(量程 $0\sim 3\text{mA}$, 内阻约 20Ω)
- B. 电流表Ⓐ(量程 $0\sim 0.6\text{A}$, 内阻约 0.5Ω)
- C. 电压表Ⓥ(量程 $0\sim 5\text{V}$, 内阻约 $5\text{k}\Omega$)
- D. 滑动变阻器 R_p (阻值范围为 $0\sim 10\Omega$, 允许通过的最大电流为 2A)
- E. 待测碳膜电阻 R_x
- F. 电源(电动势为 6V , 内阻约 2Ω)
- G. 开关和导线若干

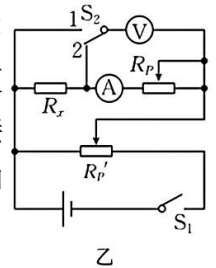
(1) 实验时电流表应选_____ (填器材前面的序号)。

(2) 为了获得从零开始变化的数据使测量结果更准确, 采用下列实验电路进行实验, 较合理的是_____。



(3) 用伏安法测电阻时, 由于电压表、电流表内阻的影响, 测量结果总存在系统误差。按图乙所示的电路进行测量, 可以消除这种系统误差。该实验的步骤是: 闭合开关 S_1 , 将开关 S_2 接 1, 调节滑动变阻器 R_p 和 R_p' , 使电压表指针尽量接近满偏, 读出此时电压表和电流表的示数 U_1 、 I_1 ; 接着让两滑动变阻器的滑片保持不动, 将开关 S_2 接 2, 读出这时电压表和电流表的示数 U_2 、 I_2 。由以上记录数据可得被测电阻 R_x 的表达式是

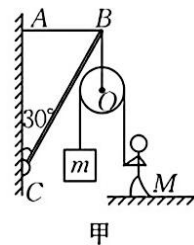
$$R_x = \frac{U_1 I_2}{U_2 I_1}$$



13. (8分) 如图甲所示, 轻杆 BC 的 C 端用光滑铰链与墙壁固定, 杆的 B 端通过水平细绳 AB 使杆与竖直墙壁保持 30° 的夹角。若在 B 端下方悬挂一个定滑轮(不计重力), 某人通过竖直向下拉绳用它匀速地提升重物。已知重物的质量 $m=30\text{kg}$, 人的质量 $M=60\text{kg}$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求:

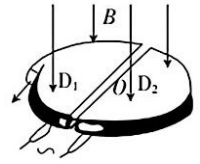
(1) 此时地面对人的支持力的大小;

(2) 轻杆 BC 对 B 端的弹力大小和绳 AB 中拉力的大小。



14. (14分) 如图所示，回旋加速器D形盒的半径为R，高频加速电场的电压为U，频率为f，两D形盒处在匀强磁场中。用该回旋加速器加速电子束，达到最大速度后将电子引出，测得电子被引出时的平均电流为I，电子的电荷量为e，质量为m，求：

- (1) 电子被引出时的速度大小；
- (2) 电子在回旋加速器中加速的次数；
- (3) 电子束的输出功率(单位时间内输出的电子束的能量)。



15. (16分) 如图所示，在同一竖直平面内，质量为 $2m$ 的小球A静止在沿光滑斜面放置的被压缩并被锁定的弹簧上，A与斜面顶端水平面C的高度差 $H=2L$ 。解除弹簧的锁定，小球A受到下方弹簧的弹力作用沿斜面向上运动，离开斜面后，到达最高点时与静止悬挂在细绳上的小球B发生弹性正碰，碰撞后球B刚好能摆到与悬点O同一高度处，球A沿水平方向抛射落在水平面C上的P点，O点在水平面C上的投影O'点到P点的距离为 $\frac{L}{2}$ 。已知球B的质量为m，细绳长为L，两球均视为质点，重力加速度为g，不计空气阻力。求：

- (1) 球B在两球碰撞后瞬间的速度大小；
- (2) 球A在两球碰撞前瞬间的速度大小；
- (3) 弹簧的弹力对球A所做的功。

题序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	A	C	C	A	C	C	BD	BD	CD

物理答案

11. (1) 1.10 (2分)

(2) 左 (2分) 1.06 (2分)

(3) 细线与滑轮间有摩擦, 或沙桶运动过程中存在空气阻力 (2分)

12. (1) A (2分)

(2) B (3分)

(3) $\frac{U_1}{I_1} - \frac{U_2}{I_2}$ (3分)

13.

(1) 匀速提升重物, 则 $F_T = mg$ (2分)

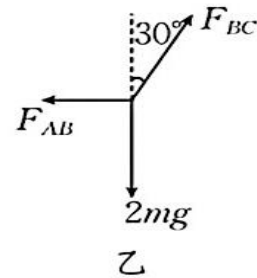
答案即绳对人的拉力大小为 mg , 所以地面对人的支持力大小

$$F_N = Mg - F_T = (60 - 30) \times 10N = 300N。 (2分)$$

(2) 悬挂定滑轮的绳子对 B 点的拉力大小为 $2mg$, 方向竖直向下, 杆对 B 点的弹力方向沿杆的方向, 如图乙所示, 由平衡条件得

$$F_{AB} = 2mg \tan 30^\circ = 2 \times 30 \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{3} N = 200\sqrt{3}N \quad (2分)$$

$$F_{BC} = \frac{2mg}{\cos 30^\circ} = \frac{2 \times 30 \times 10}{\frac{\sqrt{3}}{2}} N = 400\sqrt{3}N。 \quad (2分)$$



14. (1) 电子达到最大速度后被引出, 有

$$R = \frac{mv}{Be} \quad (2分)$$

$$f = \frac{Be}{2\pi m} \quad (2分)$$

$$\text{解得 } v = \frac{eBR}{m} = 2\pi fR。 (1分)$$

(2) 电子被引出时的动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = 2\pi^2mf^2R^2$ (2分)

电子在回旋加速器中加速的次数 $n = \frac{E_k}{eU} = \frac{2\pi^2mf^2R^2}{eU}$ 。 (2分)

(3) 电子被引出时, 设单位时间内飞出回旋加速器的电子数为 N , 则 $I = Ne$ (2分)

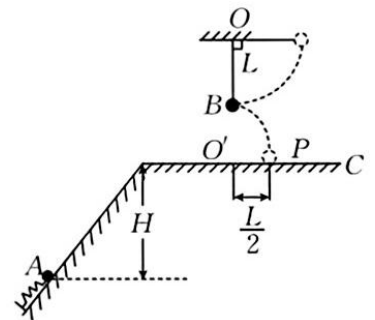
电子束的输出功率 $P = N \cdot \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

$$\text{解得 } P = \frac{2\pi^2Imf^2R^2}{e}。 (1分)$$

15. (1) 设碰撞后瞬间, 球 B 的速度大小为 v_B , 由于球 B 恰能摆到与悬点 O 同一高度处, 根据动能定理, 有

$$-mgL = 0 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2分)$$

$$\text{解得 } v_B = \sqrt{2gL}。 (1分)$$



(2) 球 A 到达最高点时，只有水平方向的速度，与球 B 发生弹性正碰。设碰撞前瞬间，球 A 的水平速度为 v_x ，碰撞后瞬间，球 A 的速度为 v_x' 。碰撞过程球 A、B 组成的系统动量守恒、机械能守恒，有

$$2mv_x = 2mv_x' + mv_B \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} \times 2mv_x^2 = \frac{1}{2} \times 2mv_x'^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_x' = \frac{1}{4}\sqrt{2gL}, v_x = \frac{3}{4}\sqrt{2gL} \quad (1 \text{ 分})$$

即球 A 在碰撞前瞬间的速度大小 $v_x = \frac{3}{4}\sqrt{2gL}$ 。(1 分)

(3) 碰后球 A 做平抛运动，设从抛出到落地经历的时间为 t ，平抛高度为 y ，则

$$\frac{L}{2} = v_x't \quad (2 \text{ 分})$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $y=L$

以球 A 为研究对象，设弹簧的弹力所做的功为 W ，则球 A 从静止位置运动到最高点的过程中，有 $W - 2mg(y + 2L) = \frac{1}{2} \times 2mv_x^2$ (2 分)

解得 $W = \frac{57}{8}mgL$ 。(1 分)