

高三物理试卷

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

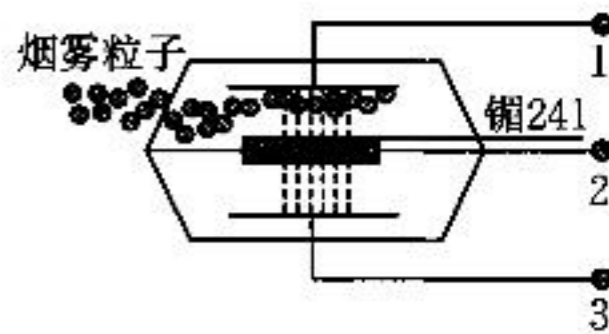
注意事项:

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

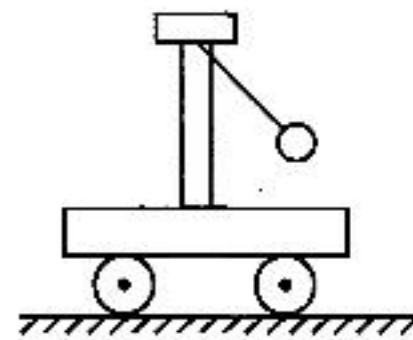
1. 如图所示, 某烟雾探测器中装有少量放射性金属镅 241, 其衰变方程为 ${}_{95}^{241}\text{Am} \rightarrow X + {}_2^4\text{He}$, X 为产生的新核, 新核 X 的中子数为

- A. 143 个
- B. 144 个
- C. 145 个
- D. 146 个

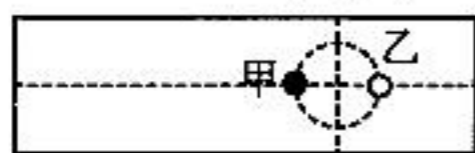
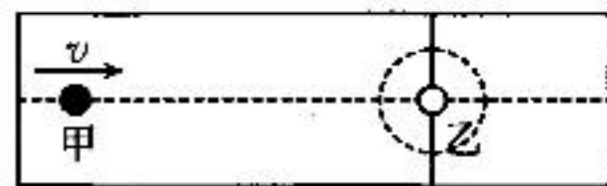


2. 如图所示, 小车放在光滑的水平地面上, 轻质细绳一端系在小车上, 另一端连接可视为质点的小球, 将小球拉开一定角度(此时小车与小球均静止), 然后同时放开小球和小车, 小球开始在竖直平面内来回摆动。下列说法正确的是

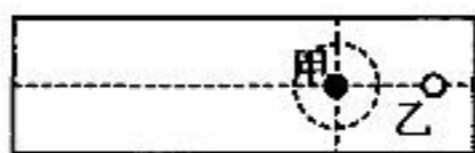
- A. 小球在最低点时处于平衡状态
- B. 小球在最高点时处于平衡状态
- C. 小球在最低点时, 小车处于平衡状态
- D. 小球在最高点时, 小车处于平衡状态



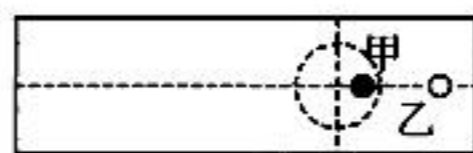
3. 冰壶是以队为单位在冰上进行的一种投掷性竞赛项目, 被大家喻为冰上的“国际象棋”。如图所示, 运动员投掷出的冰壶甲运动一段时间后, 与静止在大本营中心的冰壶乙发生碰撞, 已知两冰壶完全相同, 则碰撞后两冰壶最终停止的位置不可能是



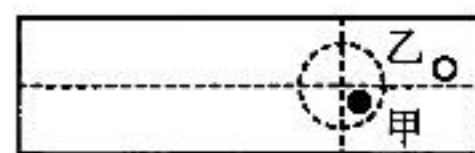
A



B

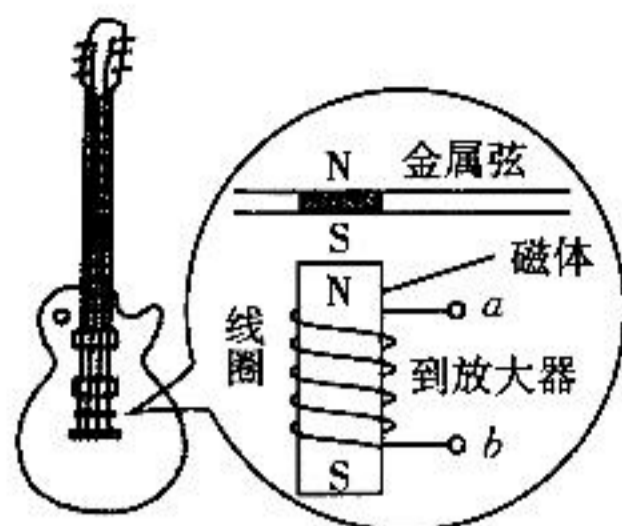


C



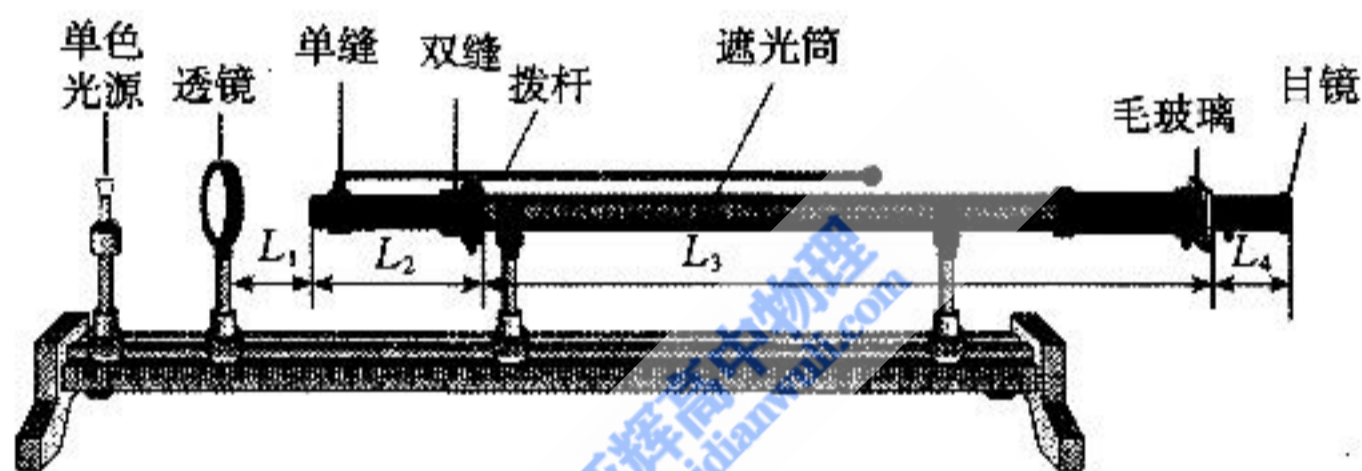
D

4. 电吉他是现代科学技术的产物,从外形到音响都与传统的吉他有明显的差别。电吉他中电拾音器的基本结构如图所示,固定的条形磁体附近的金属弦被磁化,当金属弦上下振动时,在线圈中产生与弦振动情况对应的弱电流,电流经电路放大后传送到音箱发出声音。下列说法正确的是



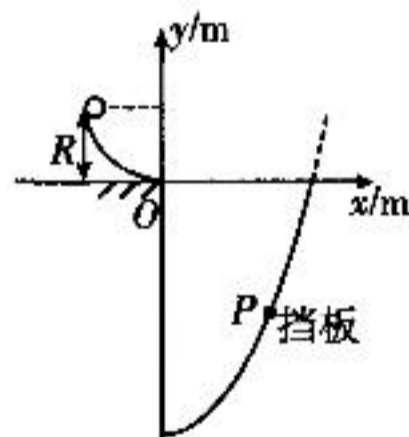
- A. 电吉他利用了自感现象
- B. 电吉他利用了互感现象
- C. 电吉他利用了电磁阻尼
- D. 当金属弦靠近磁体时,线圈 a 端的电势较高

5. 如图所示,在“用双缝干涉测量光的波长”实验中,某同学测得图中透镜、单缝、双缝、毛玻璃、目镜之间的距离分别为 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 ,又测得第 1 条亮条纹中心到第 10 条亮条纹中心的距离为 Δx ,已知单缝宽度为 d_1 ,双缝间距为 d_2 ,则该单色光的波长为



- A. $\frac{d_1 \Delta x}{9L_3}$
- B. $\frac{d_2 \Delta x}{9L_3}$
- C. $\frac{d_1 \Delta x}{10L_4}$
- D. $\frac{d_2 \Delta x}{10L_4}$

6. 如图所示,以 O 为原点在竖直面内建立平面直角坐标系,第 IV 象限的挡板形状满足方程 $y = x^2 - \frac{9}{4}$ (单位:m),小球(可视为质点)从第 II 象限内的光滑四分之一圆弧轨道的顶端由静止释放,通过 O 点后开始做平抛运动,经 0.5 s 击中挡板上的 P 点,取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。四分之一光滑圆弧轨道的半径为



- A. 0.2 m
- B. 0.3 m
- C. 0.4 m
- D. 0.5 m

7. 在环绕地球做匀速圆周运动的空间站内,航天员长期处于失重状态,给身心带来许多不适,为此科学家设想建造一种环形空间站。如图所示,环形空间站绕其中心匀速旋转,航天员站在旋转舱内的侧壁上,可以受到与他站在地球表面时相同大小的支持力。把地球看作半径为 R 的均质球体,忽略地球的自转,已知空间站距地面的高度为 h ,绕地球公转的速度大小为 v ,旋转舱绕轴线转动的半径为 r ,为达到与地表相似的生活环境,旋转舱绕其轴线自转的周期为

A. $\frac{R}{v} \sqrt{\frac{r}{R+h}}$

B. $\frac{2\pi R}{v} \sqrt{\frac{R+h}{r}}$

C. $\frac{R}{v} \sqrt{\frac{R+h}{r}}$

D. $\frac{2\pi R}{v} \sqrt{\frac{r}{R+h}}$



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，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

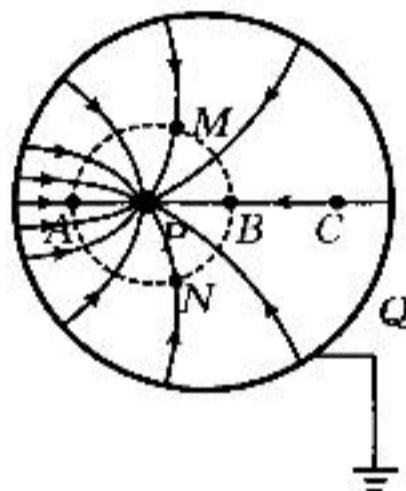
8. 静电除尘是利用静电场以净化气体或回收有用尘粒。某静电除尘装置由金属圆筒 Q 和带负电的线状电极 P 组成，其横截面上的电场线分布如图所示，A、B、M、N 为同一等势线（图中虚线）上的四点，A、C 两点在圆筒的一条直径上，BC = BP，金属圆筒 Q 接地（电势为 0），下列判断正确的是

A. AP = BP

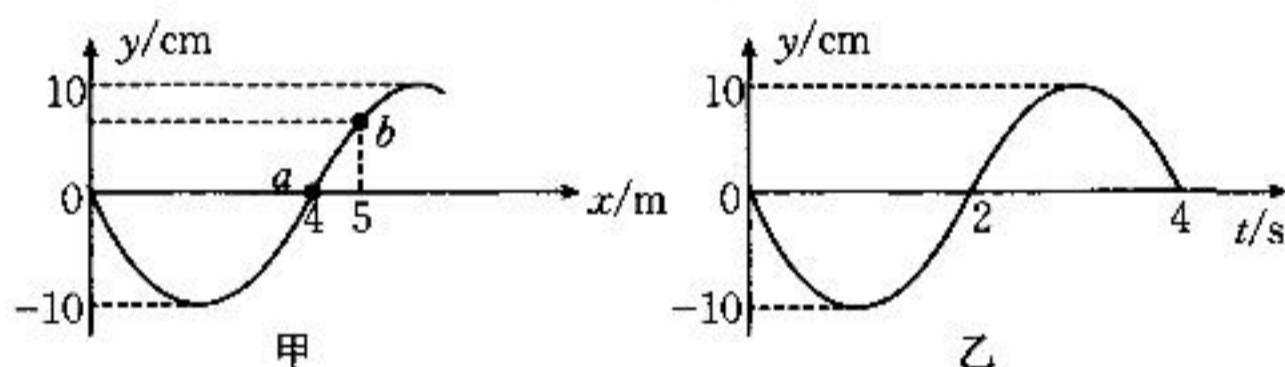
B. M、N 两点的电场强度大小相等

C. B 点的电势是 C 点电势的 2 倍

D. 金属圆筒 Q 带正电，正电荷分布在圆筒内表面



9. 一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t = 2.5$ s 时刻的波形图如图甲所示，a、b 为介质中的两个质点， $x = 5$ m 处的 b 质点的振动图像如图乙所示。下列说法正确的是



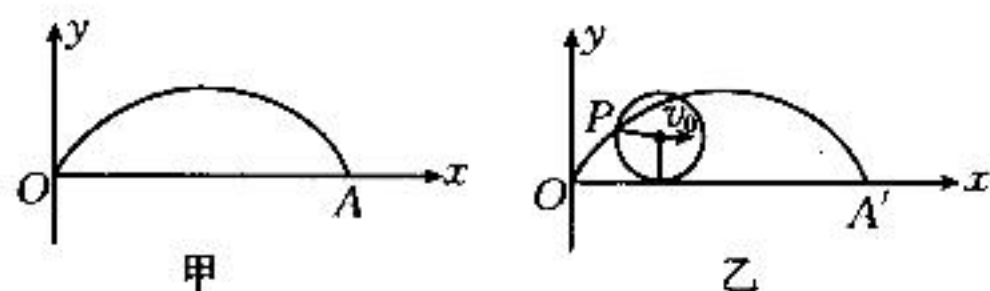
A. 该波沿 x 轴负方向传播

B. 该波的传播速度为 2 m/s

C. $t = 2$ s 时，质点 a 的加速度为 0

D. $t = 2.5$ s 时，质点 b 偏离平衡位置的位移为 $5\sqrt{3}$ cm

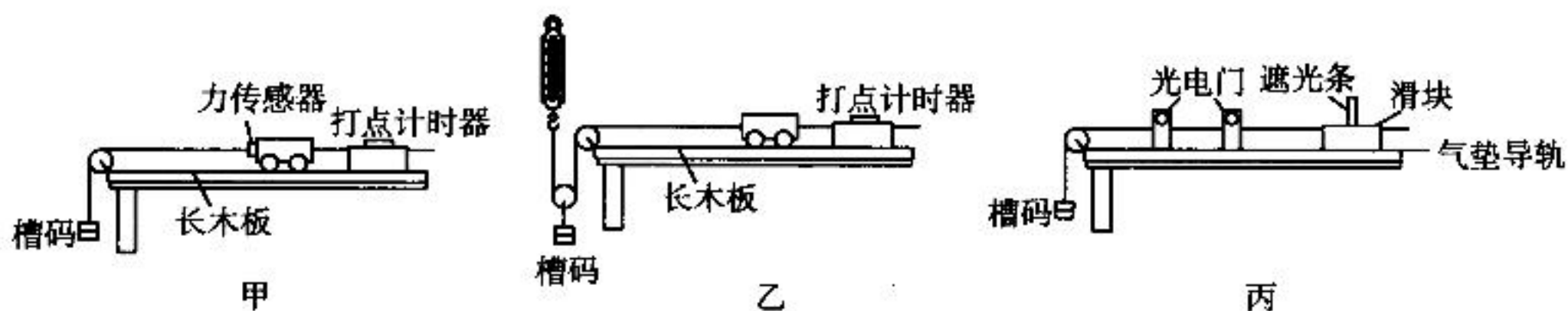
10. 空间存在着匀强磁场和匀强电场，磁场的方向垂直于 xOy 平面向外，电场的方向沿 y 轴正方向。一带正电的粒子从坐标原点 O 由静止释放后，在电场和磁场的作用下，一个周期内的运动轨迹如图甲所示；半径为 R 的轮胎在地面上沿直线以速度 v_0 匀速滚动一圈的过程中，轮胎边缘上 P 点的运动与此粒子的运动相同，如图乙所示。下列说法正确的是



- A. 一个周期内粒子运动的位移大小为 $2\pi R$
- B. 粒子运动的周期为 $\frac{\pi R}{v_0}$
- C. 粒子的最大速度为 v_0
- D. 粒子在运动过程中所受合力大小不变

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

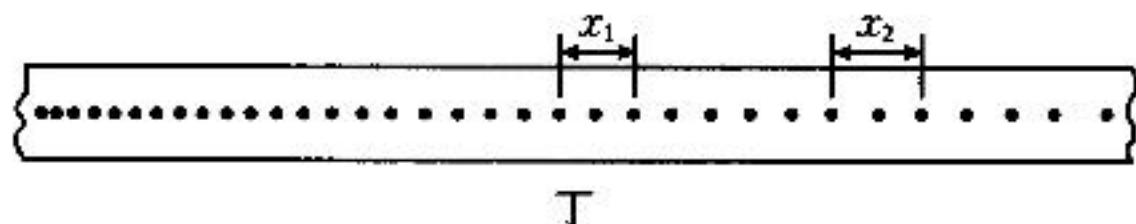
11. (6 分) 为探究物体加速度 a 与外力 F 和物体质量 M 的关系, 研究小组的同学们在教材提供案例的基础上又设计了不同的方案, 如图甲、乙、丙所示: 甲方案中在小车前端固定了力传感器, 并与细线相连, 可以从传感器上直接读出细线拉力; 乙方案中拉动小车的细线通过滑轮与弹簧测力计相连, 从弹簧测力计上可读出细线拉力; 丙方案中用带有光电门的气垫导轨和滑块代替长木板和小车。三种方案均以质量为 m 的槽码的重力作为动力。



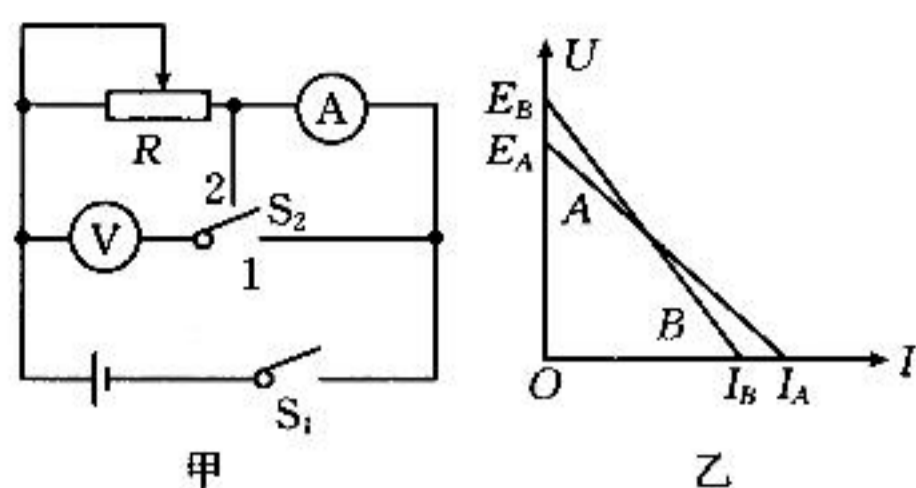
(1) 关于三个实验方案, 下列说法正确的是_____。

- A. 甲、乙方案实验前均需要平衡摩擦力
- B. 甲、乙、丙方案均需要满足小车或滑块的质量远大于槽码的质量
- C. 乙方案中, 小车加速运动时受到细线的拉力等于槽码所受重力的一半

(2) 甲方案实验中得到了一条如图丁所示的纸带, 图丁中相邻两点间的距离不断变大并构成等差数列, 实验小组非常规范地用刻度尺测出了 x_1 、 x_2 , 打点计时器所用电源的频率为 f , 则小车的加速度大小 $a =$ _____ (用 x_1 、 x_2 、 f 表示)。



12. (9 分) 固态锂电池采用锂、钠制成的玻璃化合物为传导物质, 取代以往锂电池的电解液, 相较于传统锂电池, 大大提升了能量密度。某同学用如图甲所示的电路图测量一块固态电池的电动势 E 和内阻 r , 单刀双掷开关 S_2 分别接 1、2, 得到对应的多组电压表的示数 U 和电流表的示数 I , 根据实验记录的数据绘制出如图乙所示的 A、B 两条 $U-I$ 图线, 回答下列问题:



- (1) 开关 S_2 接 1 时, 测出的电动势偏_____ (填“大”或“小”)。
- (2) 图线 B 是根据开关 S_2 接_____ (填“1”或“2”) 时的实验数据描出的。
- (3) 综合 A 、 B 两条图线, 消除因电表内阻造成的误差, 此固态电池的电动势 $E =$ _____, 内阻 $r =$ _____。(均用图乙中 E_A 、 E_B 、 I_A 、 I_B 的部分或全部字母表示)

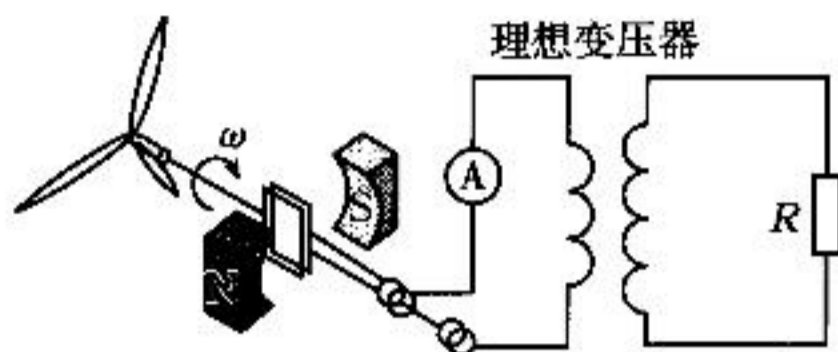
13. (9 分) 如图所示, 内壁光滑的柱形导热汽缸内被活塞封闭了一定质量的理想气体, 当封闭气体的热力学温度 $T_0 = 300 \text{ K}$ 时, 封闭气体的体积 $V_0 = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 现对汽缸内的气体缓慢加热, 当封闭气体的热力学温度上升至 $T = 400 \text{ K}$ 时, 活塞恰好到达汽缸口, 该过程中缸内气体吸收的热量 $Q = 600 \text{ J}$ 。已知活塞的质量 $m = 20 \text{ kg}$, 横截面积 $S = 1 \times 10^{-2} \text{ m}^2$, 外界大气压 $p_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 缸内气体的压强 p ;
- (2) 该过程中封闭气体内能的增量 ΔU 。



14. (14分)距地面 500 米以上的高空风的特点是风速快、风向稳,且这种风常年不断,采集高空风能可以获得清洁、低成本、高稳定性的风电,S1000 型浮空风力发电系统首次试飞至 1 000 米高空并顺利发电,发电功率超过 100 千瓦,刷新了浮空风电系统最大升空高度和单台浮空器最大发电功率两项行业世界纪录。S1000 型浮空风力发电系统的内部结构简图如图所示,矩形线圈的面积为 S ,匝数为 N ,当发电机转子以角速度 ω 在匀强磁场中匀速转动时,发电机的输出功率为 P ,已知理想变压器原、副线圈的匝数比为 k ($0 < k < 1$),图中电流表为理想交流电表,电路中除定值电阻 R 以外的电阻均不计。求:

- (1)电流表的示数 I ;
 (2)两磁极间匀强磁场的磁感应强度大小 B 。



15. (16分)如图所示,倾角为 θ 、足够长的光滑斜面固定在水平地面上,斜面底端有一质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的物块, $t = 0$ 时刻物块在沿斜面向上的恒力 F 的作用下,从斜面底端由静止开始运动, $t = 2 \text{ s}$ 时物块到达 A 点并撤去 F , $t = 4 \text{ s}$ 时物块恰好返回斜面底端, $\sin \theta = 0.6$,取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

- (1)求撤去 F 后物块的加速度大小 a_1 ;
 (2)求恒力 F 对物块做的功 W ;
 (3)若 $t = 0$ 时刻物块在沿斜面向上的变力 F' 的作用下,从斜面底端由静止开始运动, $t = 1.5 \text{ s}$ 时物块到达 A 点并撤去 F' ,此过程中物块的加速度与速度成反比, $t = 3.5 \text{ s}$ 时物块返回斜面底端,求变力 F' 的最小值 F_{\min} 。

