

2026年1月随州市普通高中高三年级质量检测

物理试题

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、选择题:本题共10小题,每小题4分,共40分。在每小题给出的四个选项中,第1~7题只有一项符合题目要求,第8~10题有多项符合题目要求。全部选对的得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分。

1. 2025年11月1日4时58分,神舟二十一号航天员乘组顺利进驻天宫空间站。下列说法正确的是

- A. 4时58分是时间间隔
B. 航天员在天宫空间站中处于失重状态
C. 神舟二十一号一定不可看作质点
D. 神舟二十一号的速度越大,惯性越大

2. 关于核反应方程 ${}^4_2\text{He} + {}^{16}_8\text{O} \rightarrow {}^A_Z\text{X}$,下列选项正确的是

- A. $Z=12$
B. $A=18$
C. $A=22$
D. $Z=10$

3. 一束光射入长江中,其入射角为 45° ,折射角为 30° ,则长江水对该光的折射率是

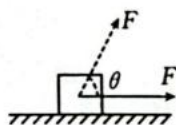
- A. $\sqrt{3}$
B. $\sqrt{2}$
C. 1.8
D. 1.2

4. 2025年10月16日9时33分,我国在海南商业航天发射场使用长征八号甲运载火箭,成功将卫星互联网低轨12组卫星发射升空,卫星顺利进入预定轨道,若卫星绕地球做匀速圆周运动的周期为 T ,轨道半径为 R ,引力常量为 G ,则地球的质量为

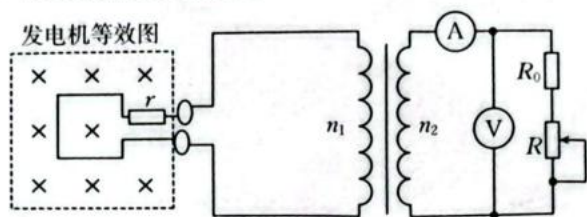
- A. $\frac{4\pi^2 R^2}{GT^2}$
B. $\frac{4\pi^2 R^3}{GT}$
C. $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$
D. $\frac{4\pi R^3}{GT^2}$

5. 如图所示,水平桌面上放置一物块,物块和桌面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$,给物块施加一水平向右的拉力 F ,物块可沿水平方向做匀速直线运动。现拉力 F 保持大小不变,方向逆时针旋转角度 θ ,物块仍可以在 F 作用下做匀速直线运动,则 θ 的大小为

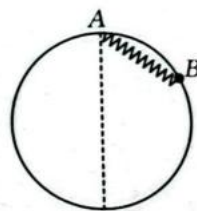
- A. 15°
B. 30°
C. 45°
D. 60°



6. 一简易发电机与理想变压器原线圈相接的简化图如图所示, 发电机转子为电阻 $r=10\ \Omega$ 、面积 $S=20\ \text{cm}^2$ 、 $N=100$ 匝的矩形导线框, 导线框在磁感应强度 $B=\frac{10\sqrt{2}}{\pi}\ \text{T}$ 的匀强磁场中绕垂直于磁场的轴匀速转动, 角速度 $\omega=100\pi\ \text{rad/s}$ 。理想变压器原、副线圈的匝数比 $n_1:n_2=1:2$, 定值电阻 $R_0=5\ \Omega$, R 是滑动变阻器(阻值的变化范围为 $0\sim 100\ \Omega$), 电压表和电流表均为理想交流电表。下列说法正确的是

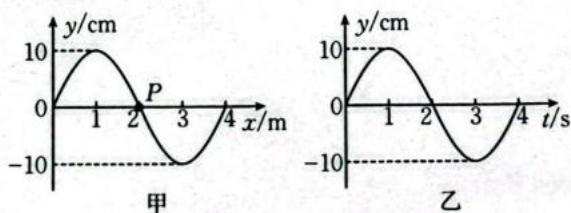


- A. 减小发电机转速, 电压表的示数不变
 B. $R=35\ \Omega$ 时, 理想变压器的输出功率最大
 C. 理想变压器的最大输出功率 $P_m=1\ 500\ \text{W}$
 D. 理想变压器的输出功率最大时, 电流表的示数为 $10\ \text{A}$
7. 如图所示, 一竖直放置的半径 $R=1\ \text{m}$ 的固定光滑圆环上穿有一个质量 $m=1\ \text{kg}$ 的小环, 小环通过一根原长也为 R 、劲度系数 $k=100\ \text{N/m}$ 的轻质弹簧与圆环的最高点 A 相连, 弹簧弹性势能 $E_p=\frac{1}{2}kx^2$ (x 为形变量), 取重力加速度大小 $g=10\ \text{m/s}^2$ 。小环从与 A 点相距为 R 的 B 点由静止开始下滑, 之后的运动过程中小环获得的最大动能为



- A. $\frac{5}{9}\ \text{J}$
 B. $\frac{5}{11}\ \text{J}$
 C. $\frac{5}{7}\ \text{J}$
 D. $\frac{5}{4}\ \text{J}$

8. 图甲为一列简谐横波在 $t=0$ 时的波动图像, 图乙为该波中平衡位置在 $x=2\ \text{m}$ 处的质点 P 的振动图像。下列说法正确的是

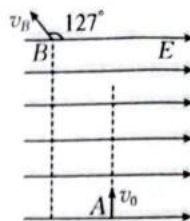


- A. 该波沿 x 轴正方向传播
 B. 质点 P 在 $10\ \text{s}$ 内通过的路程为 $2\ \text{m}$
 C. 质点 P 在 $10\ \text{s}$ 内沿 x 轴移动 $10\ \text{m}$
 D. 该波的波速大小为 $1\ \text{m/s}$
9. 如图所示, 质量 $m=2\times 10^{-3}\ \text{kg}$ 、电荷量 $q=3\times 10^{-2}\ \text{C}$ 的带电小球, 自 A 点垂直于水平电场线方向进入范围足够大的匀强电场, 它到达 B 点时的速度 $v_B=5\ \text{m/s}$, 速度方向与电场方向



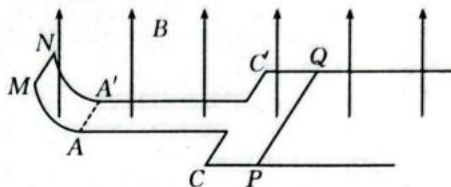
的夹角为 127° , AB 沿电场方向的距离为 0.9 m 。取 $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$, 忽略空气阻力。下列说法正确的是

- A. A, B 两点的电势差 $U_{AB} = 0.3\text{ V}$
- B. 小球在 A 点的初速度 $v_0 = 10\text{ m/s}$
- C. 从 A 点到 B 点的过程中小球的机械能减少了 $9 \times 10^{-3}\text{ J}$
- D. 在小球从 A 点运动到最高点的过程中, 小球速度的最小值为 $2\sqrt{5}\text{ m/s}$



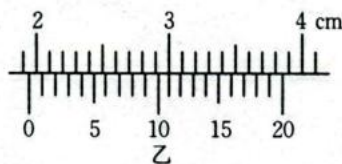
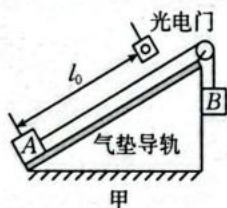
10. 如图所示, 平行金属导轨由水平部分和倾斜部分组成, 倾斜部分是两个竖直放置的四分之一圆弧导轨, 圆弧半径 $r = 0.2\text{ m}$ 。水平部分是两段均足够长但不等宽的光滑导轨, $CC' = 3AA' = 0.6\text{ m}$, 水平导轨与圆弧导轨在 AA' 处平滑连接。整个装置处于方向竖直向上的匀强磁场中, 磁感应强度 $B = 1\text{ T}$, 导体棒 MN, PQ 的质量分别为 $m_1 = 0.2\text{ kg}, m_2 = 0.6\text{ kg}$, 长度分别为 $l_1 = 0.2\text{ m}, l_2 = 0.6\text{ m}$, 电阻分别为 $R_1 = 1.0\ \Omega, R_2 = 3.0\ \Omega$, PQ 固定在宽水平导轨上。现给导体棒 MN 一个初速度, 使其在外力作用下恰好沿圆弧导轨从最高点匀速率下滑, 到达圆弧最低处 AA' 位置前瞬间撤去外力, MN 在 AA' 时克服安培力做功的瞬时功率为 0.04 W , 取重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$, 不计导轨电阻, 导体棒 MN, PQ 与导轨一直接触良好, 则

- A. MN 沿圆弧导轨从最高点匀速率下滑的速度大小为 2 m/s
- B. MN 到达圆弧导轨最低处 AA' 位置时对导轨的压力大小为 8 N
- C. MN 沿圆弧导轨下滑过程中, MN 克服安培力做的功为 0.002 J
- D. 若 MN 到达 AA' 位置时释放 PQ , 之后的运动过程中通过回路的电荷量为 0.5 C



二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. (8 分) “祖冲之”实验小组用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律。倾角为 θ 的斜面固定在水平桌面上, 斜面上安装有气垫导轨, 顶端固定有一轻质定滑轮, 装有遮光片的小物块 A 通过绕过定滑轮的细线与物块 B 相连, 小物块 A 与遮光片的总质量为 m , 物块 B 的质量为 $2m$, 斜面上方距离斜面底端 l_0 处固定一光电门, 当地重力加速度大小为 g 。



- (1) 先用游标卡尺测量出遮光片的宽度, 示数如图乙所示, 则遮光片的宽度 $L =$ _____ cm 。
- (2) 由静止释放斜面底端的小物块 A , 小物块 A 通过光电门的遮光时间为 Δt , 则小物块 A 通过光电门时的速度 $v =$ _____ (用测得的和已知的物理量符号表示); 当表达式 _____ (用已知的和求得的物理量符号表示) 成立, 则机械能守恒定律得到验证。

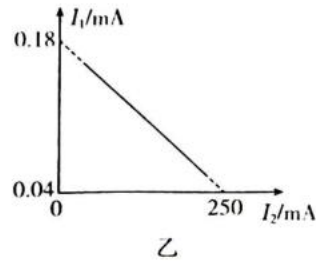
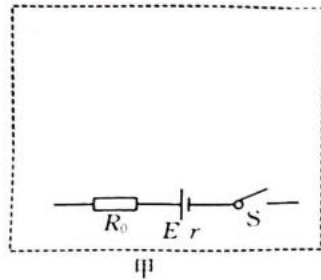
12. (9 分) 某物理兴趣小组想测定一种特殊电池的电动势 E 和内阻 r 。利用下列器材进行实验:

- A. 毫安表 A_1 (量程为 $0 \sim 0.2\text{ mA}$, 内阻 $r_1 = 1.0\ \Omega$);
- B. 毫安表 A_2 (量程为 $0 \sim 200\text{ mA}$, 内阻 r_2 约为 $0.003\ \Omega$);



- C. 滑动变阻器 $R(0\sim 15\ \Omega)$;
 D. 定值电阻 R_0 (阻值为 $3\ \Omega$ 和阻值为 $6\ \Omega$ 可选);
 E. 定值电阻 $R_1=9\ 999.0\ \Omega$;
 F. 开关一个, 导线若干。

(1) 为了使测量结果尽可能精确, 请将图甲虚线方框内的实验电路图补充完整。

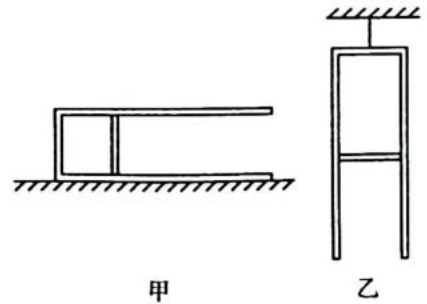


(2) 实验时, A_1 的示数为 I_1 , A_2 的示数为 I_2 , 根据实验数据绘出 I_1-I_2 的图像如图乙所示, 则所选的定值电阻 $R_0=$ _____ (填“ $3\ \Omega$ ”或“ $6\ \Omega$ ”), 该电池的电动势 $E=$ _____ V, 内阻 $r=$ _____ Ω 。(后两空结果均保留三位有效数字)

13. (9分) 如图甲所示, 在水平面上放着右端开口的导热性能良好的汽缸, 已知环境热力学温度为 T_0 , 汽缸深度为 L_0 , 现用活塞将一定质量的理想气体封闭在缸内, 活塞与汽缸壁的摩擦可忽略不计。当活塞静止平衡时, 活塞到汽缸口的长度为 $\frac{2}{3}L_0$ 。如图乙所示, 现用一绳子将汽缸开口向下竖直吊起, 活塞缓慢向缸口移动, 再次保持平衡时, 到缸口的距离为 $\frac{1}{2}L_0$ 。已知活塞的横截面积为 S , 大气压强为 p_0 , 重力加速度大小为 g , 活塞的厚度不计。

(1) 求活塞的质量 m ;

(2) 过一段时间, 因环境温度升高, 图甲中活塞平衡时到缸口的距离为 $\frac{L_0}{3}$, 求此时的环境热力学温度 T 。

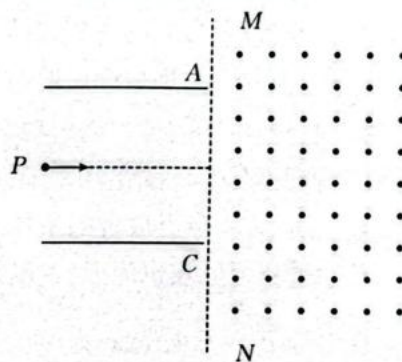


14. (16分) 如图所示, 两相同极板长度为 L , 两极板的距离也为 L , 加上电压使上极板带负电, 下极板带正电, 质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子, 以初速度 v 从左侧中点 P 沿两极板中心线进入电场, 在 MN 虚线右侧有方向垂直纸面向外、磁感应强度 $B = \frac{mv}{qL}$ 的匀强磁场, 不计重力。

(1) 要使带电粒子恰好从上极板最右端 A 点出电场, 求所加电压 U ;

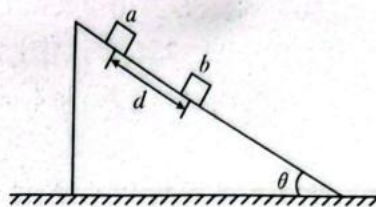
(2) 若在 MN 虚线右侧再加一个水平向左的匀强电场, 电场强度 $E = \frac{mv^2}{qL}$, 求(1)中从 A 点离开电场的粒子经偏转后返回到 MN 虚线的位置;

(3) 在 P 点持续发射带电粒子, 在保证上极板带负电, 下极板带正电的前提下, 两极板的电压从 0 逐渐增大, 求带电粒子经过磁场偏转后返回到 MN 虚线上的范围的长度。



15. (18分) 如图所示, 倾角 $\theta=37^\circ$ 的足够长斜面固定在水平面上, $t=0$ 时刻, 将滑块 a 、 b 从斜面上相距 $d=1\text{ m}$ 的两处同时由静止释放。 $m_a=2\text{ kg}$, $m_b=1\text{ kg}$, a 、 b 与斜面之间的动摩擦因数分别为 $\mu_a=\frac{3}{16}$ 、 $\mu_b=\frac{3}{4}$, a 、 b 之间的碰撞为弹性碰撞, 且碰撞时间极短, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, 两滑块均可看作质点。

- (1) 求两滑块第一次碰撞后瞬间, 滑块 a 的动能 E_k ;
- (2) 求滑块 a 从开始运动至第 302 次与滑块 b 碰撞经过的时间 t ;
- (3) 写出滑块 a 碰撞后瞬间的速度与碰撞次数 n 的函数关系 ($n \geq 1$);
- (4) 写出滑块 b 从开始运动至第 $n+1$ 次碰撞前的位移表达式 ($n \geq 1$)。



弥

封

线

