

## 2026 届高三年级 1 月联考 物理试题

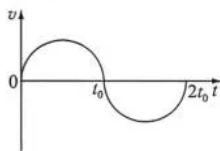
**注意事项:**

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、准考证号填写在答题卡上。
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。

考试时间为 75 分钟, 满分 100 分

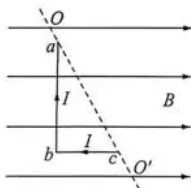
**一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。**

1. 质点由静止开始做直线运动, 其速度  $v$  随时间  $t$  按图示的半圆形曲线变化, 周期为  $2t_0$ 。在  $0 \sim t_0$  时间内, 质点的平均速度大小为



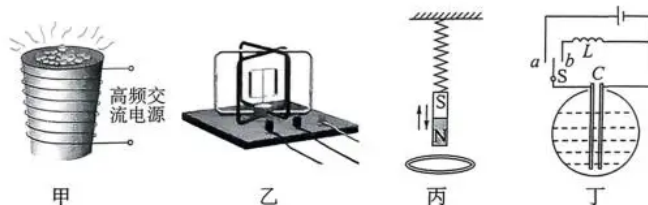
- A.  $\frac{\pi t_0^2}{4}$       B.  $\frac{\pi t_0}{4}$       C.  $\frac{\pi t_0^2}{8}$       D.  $\frac{\pi t_0}{8}$

2. 如图所示, 匀强磁场水平向右, 磁感应强度大小为  $B$ ,  $L$  形导线  $abc$  固定在磁场中, 长为  $\sqrt{3}x$  的  $ab$  边与磁场垂直, 长为  $x$  的  $bc$  边与磁场平行, 给导线中通入大小为  $I$  的恒定电流,  $OO'$  为过导线端点  $a$ 、 $c$  的转轴, 则



- A. 导线受安培力方向垂直纸面向外  
 B.  $bc$  边受安培力大小为  $IxB$   
 C. 导线绕  $OO'$  轴转  $90^\circ$  后受到的安培力大小为  $2IxB$   
 D. 导线绕  $OO'$  轴转  $180^\circ$  后受到的安培力大小为  $\sqrt{3}IxB$

3. 关于以下四幅图, 下列说法正确的是

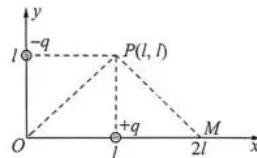


- A. 甲图中, 真空冶炼炉通入高频交流电, 使得线圈中产生焦耳热, 从而冶炼金属  
 B. 乙图中, 三个线圈连接到三相电源上, 产生旋转磁场, 从而使得导线框转动  
 C. 丙图中, 磁铁上、下振动过程中, 磁铁下方金属线圈中电流方向不变  
 D. 丁图中, 当储罐中不导电液面高度升高时,  $LC$  回路中振荡电流频率将变大
4. 如图所示, 质量为  $m$  的卫星围绕地球做椭圆运动, 近地点  $A$ 、远地点  $C$  到地心的距离之比为  $1:4$ , 卫星在近地点  $A$  的速度大小为  $v$ , 当卫星运动到远地点  $C$  时, 从卫星上沿运动方向向前抛出质量为  $\frac{m}{10}$  的物体, 分开瞬间物体相对地心的速度大小为  $\frac{v}{6}$ , 此时卫星相对地心的速度大小为



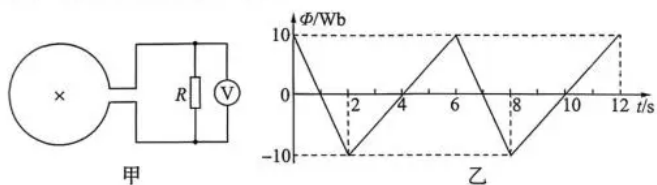
- A.  $\frac{7}{27}v$       B.  $\frac{4}{27}v$       C.  $\frac{7}{29}v$       D.  $\frac{4}{29}v$

5. 如图所示, 在坐标为  $(l, 0)$  和  $(0, l)$  的两点放置电荷量分别为  $+q$ 、 $-q$  的等量异种点电荷,  $P$  点坐标为  $(l, l)$ ,  $M$  点坐标为  $(2l, 0)$ 。则

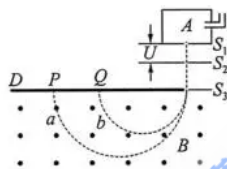


- A.  $M$ 、 $P$  两点的电势差大于  $M$ 、 $O$  两点的电势差  
 B. 质子沿直线从  $O$  到  $P$  运动, 电势能减小  
 C. 要使  $P$  点电场强度为零, 可在  $O$  点放入电荷量为  $-2q$  的点电荷  
 D. 要使  $P$  点电场强度为零, 可在  $M$  点放入电荷量为  $-2\sqrt{2}q$  的点电荷

- 6.如图甲所示,一电阻为  $2\ \Omega$  的单匝金属线圈固定在水平面内,线圈与阻值为  $8\ \Omega$  的电阻  $R$  构成闭合回路。线圈内磁通量随时间变化的关系如图乙所示,规定磁通量垂直纸面向里为正,不计导线电阻,则电压表的示数为



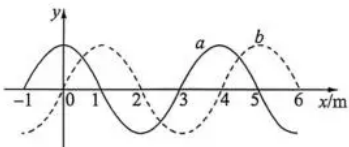
- A.  $5\sqrt{2}\ \text{V}$       B.  $4\sqrt{2}\ \text{V}$       C.  $3\sqrt{2}\ \text{V}$       D.  $2\sqrt{2}\ \text{V}$
- 7.质谱仪的示意图如图所示,电荷量相同的  $a$ 、 $b$  两种不同的粒子持续从容器  $A$  下方的小孔  $S_1$  飘入电压为  $U$  的加速电场,其初速度几乎为零,然后经过小孔  $S_2$  沿着与磁场垂直的方向进入匀强磁场中,最后打到照相底片  $D$  上  $P$ 、 $Q$  点并被吸收。已知单位时间从容器  $A$  飘出的两种粒子的数目相同, $P$ 、 $Q$  点到  $S_2$  的距离之比为  $3:2$ ,不计粒子间的相互作用,则下列说法正确的是



- A.  $a$ 、 $b$  两种粒子的质量之比为  $3:2$   
 B.  $a$ 、 $b$  两种粒子在磁场中运动时间之比为  $4:9$   
 C.  $a$ 、 $b$  两种粒子对底片的作用力大小之比为  $3:2$   
 D. 要使  $b$  粒子打到  $P$  点,则加速电压变为  $\frac{3}{2}U$

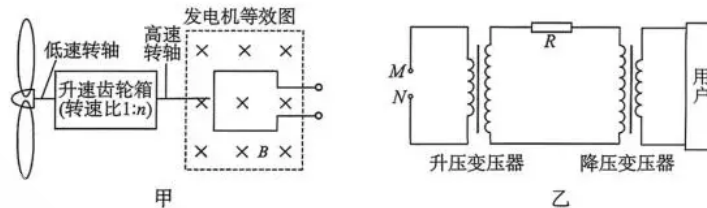
二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

- 8.正弦波因其数学简洁性、物理可实现性及能量集中特性,成为自然界和工程技术中最基础的“通用语言”。图中的实线  $a$  是一列正弦波在某时刻的波形曲线,虚线  $b$  是  $0.5\ \text{s}$  后它的波形曲线,则

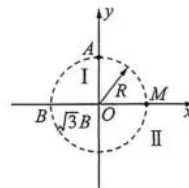


- A. 该波的周期可能为  $0.4\ \text{s}$   
 B. 该波的波速大小可能为  $10\ \text{m/s}$   
 C. 该波的波长可能为  $8\ \text{m}$   
 D. 该波的波速大小可能为  $22\ \text{m/s}$

- 9.绿色电能是现代社会发展的重要趋势,其中风能具有广阔的发展前景,风力发电占有很大的比重。如图甲所示为某地风力发电的简易图,扇叶通过转速比为  $1:n=1:5$  的升速齿轮箱带动线圈在磁感应强度  $B = \frac{4}{\pi}\ \text{T}$  的匀强磁场中绕垂直于磁场的轴匀速转动,线圈的输出端与  $MN$  相连接,通过升压变压器后采用  $110\ \text{kV}$  的高压进行远距离输电,然后通过降压变压器对额定电压为  $220\ \text{V}$  的用户供电,如图乙所示。已知线圈的匝数  $N = 10$  匝,面积  $S = 5\sqrt{2}\ \text{m}^2$ ,扇叶的转动频率  $f_0 = 1\ \text{Hz}$ ,输电线的总电阻  $R = 20\ \Omega$ ,输电线上损耗的电功率  $P_R = 8 \times 10^5\ \text{W}$ ,线圈的电阻忽略不计。则



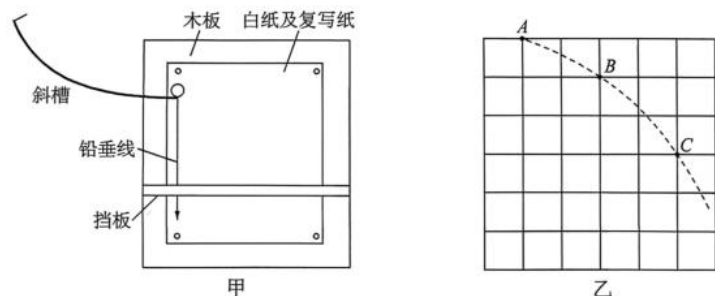
- A. 升压变压器原、副线圈的匝数比为  $1:55$   
 B. 输电线上损耗的电压为  $400\ \text{V}$   
 C. 降压变压器原、副线圈的匝数比为  $500:1$   
 D. 该风力发电厂的输出功率为  $2.2 \times 10^7\ \text{W}$
- 10.如图所示,半径为  $R$  的圆形区域  $I$  内有方向垂直  $xOy$  平面向里、磁感应强度大小为  $\sqrt{3}B$  的匀强磁场,圆形外区域  $II$  有方向垂直  $xOy$  平面向里、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场。一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的粒子以速度  $v_0$  由  $A$  点  $(0,R)$  沿  $y$  轴负方向射入磁场区域  $I$ ,第一次经过  $I$ 、 $II$  区域边界处的位置为  $M(R,0)$ ,速度方向沿  $x$  轴正方向。不计粒子的重力,则



- A. 粒子在区域  $II$  内做圆周运动的轨迹圆的半径为  $\frac{\sqrt{3}}{3}R$   
 B. 粒子第二次进入区域  $I$  的位置坐标为  $(-\frac{1}{2}R, \frac{\sqrt{3}}{2}R)$   
 C. 粒子第二次运动到  $x$  轴上时的速度方向沿  $x$  轴正方向  
 D. 粒子从  $A$  点运动到第一次回到  $A$  点的时间为  $\frac{2(3+\sqrt{3})\pi m}{3qB}$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11.(6 分)某同学利用如图甲所示实验装置进行“探究平抛运动的特点”实验。

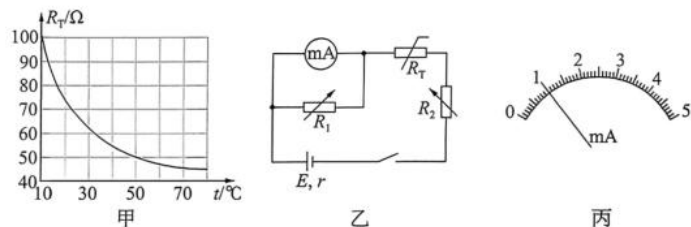


(1)下列实验操作准确且必须的有\_\_\_\_\_。(多选)

- A.斜槽必须是光滑的,且小球从同一位置释放
- B.斜槽的末端必须水平
- C.挡板高度必须等间距变化
- D.以小球在斜槽末端时,球心对应白纸上的位置作为做平抛运动的起始点,以该点为坐标原点  $O$  建立坐标系

(2)该同学在某次实验中,忘记记录平抛运动的起始点,小球做平抛运动的轨迹如图乙中虚线所示,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  为运动轨迹上的 3 个点迹。图中水平方向与竖直方向每小格的边长均为  $L$ ,重力加速度为  $g$ ,则小球由  $B$  运动到  $C$  的时间为\_\_\_\_\_,小球运动到  $B$  点时的速度大小为\_\_\_\_\_。(均用题目所给物理量字母表示)

12.(9 分)某同学想利用热敏电阻设计一温度传感器,该热敏电阻随温度的变化曲线如图甲所示,电路图如图乙所示,可用到的器材如下:



- A.电源(电动势  $E=3\text{ V}$ ,内阻  $r=5\ \Omega$ )
- B.毫安表  $\text{mA}$ (满偏电流  $5.0\ \text{mA}$ , $r_g=63\ \Omega$ )
- C.电阻箱  $R_1$ (最大阻值  $999.9\ \Omega$ )
- D.电阻箱  $R_2$ (最大阻值  $999.9\ \Omega$ )

E.开关及导线若干

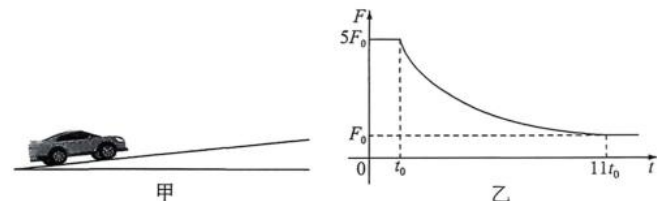
(1)为将毫安表的量程扩大为原来的 10 倍,则并联的电阻箱  $R_1$  的阻值应调为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(2)当所测温度是  $10\ ^\circ\text{C}$  时,热敏电阻的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ;毫安表的指针如图丙所示,则毫安表的示数为\_\_\_\_\_  $\text{mA}$ ,电阻箱  $R_2$  的阻值应调为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(3)使用较长时间后,电源电动势降低,内阻增大,可\_\_\_\_\_ (填“增大”或“减小”)  $R_2$  的阻值,从而使温度传感器能够准确测量温度。

13.(10 分)如图甲所示,某驾校学员练习汽车半坡起步,汽车发动机提供的牵引力  $F$  随时间  $t$  变化的图像如图乙所示,质量为  $m$  的汽车从  $t=0$  时刻开始在足够长的坡道上启动,  $t=t_0$  时,牵引力大小为  $5F_0$ ,汽车达到额定功率,之后保持该功率不变,  $t=11t_0$  时,牵引力大小为  $F_0$ ,汽车开始做匀速直线运动,启动过程中汽车所受的阻力不变。求:

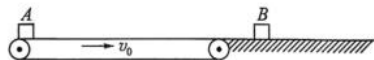
- (1)汽车启动瞬间加速度大小;
- (2)汽车的额定功率。



14.(12分)如图所示,顺时针转动的传送带右端与光滑水平面平滑连接,物块B置于光滑的水平面上,物块A轻轻的放在传送带的最左端,物块A经传送带滑到水平面上与物块B发生碰撞。已知物块A的质量 $m_1=1\text{ kg}$ ,物块B的质量 $m_2=9\text{ kg}$ ,传送带左、右两端的距离 $L=3\text{ m}$ ,物块A与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ,传送带的速度 $v_0=5\text{ m/s}$ ,取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ,物块A、B均可视为质点,碰撞均为弹性碰撞。求:

(1)物块A从传送带的左端第一次到达右端的时间 $t$ 及物块A与传送带摩擦产生的热量 $Q$ ;

(2)物块B最终速度大小 $v$ 。



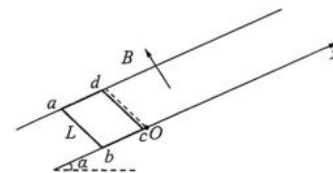
15.(17分)如图所示,光滑且足够长的平行轨道固定,轨道平面与水平面夹角为 $\alpha$ ,轨道间距为 $L$ ,以轨道上O点为坐标原点,沿轨道向上为 $x$ 轴正方向建立坐标系。在 $x \geq 0$ 区域,轨道之间存在方向垂直于轨道平面向上的匀强磁场,磁感应强度大小为 $B_0$ 。将质量为 $m$ 、边长为 $L$ 、电阻为 $R$ 的匀质正方形闭合金属框 $abcd$ 放置在轨道上, $ab$ 边与轨道垂直, $cd$ 边正好在磁场边界上,现给金属框沿 $x$ 轴正方向的初速度 $v_0$ ,整个过程中金属框不发生形变,重力加速度大小为 $g$ ,不计自感。

(1)求金属框刚进入磁场时加速度的大小 $a$ ;

(2)若当 $ab$ 边刚进入磁场时,磁感应强度变为 $B=B_0+kx$ ,其中 $k=\frac{\sqrt{2mv_0RL}}{4L^3}$ ,金属框 $cd$ 边运动到 $x=3L$ 时,金属框恰好减速到零,求:

①金属框从 $cd$ 边进入磁场到减速为零过程产生的焦耳热 $Q$ ;

②金属框从 $cd$ 边进入磁场到减速到零的运动时间 $t$ 。



物理参考答案及评分意见

1.D 【解析】速度—时间图像与横轴所围的面积代表该段时间内质点发生的位移,所以质点在  $0 \sim t_0$  时间内的位

$$\text{移 } x = \frac{1}{2} \pi \left( \frac{t_0}{2} \right)^2, \text{ 平均速度 } \bar{v} = \frac{x}{t_0} = \frac{\pi t_0}{8}, \text{ D 正确。}$$

2.D 【解析】由左手定则可知,导线受安培力方向垂直纸面向里,A 错误; $bc$  边与磁场平行,受安培力大小为零,B 错误;导线绕  $OO'$  轴转动时,有效长度  $ac$  始终不变,受到的安培力大小恒为  $\sqrt{3} Ix_B$ ,C 错误,D 正确。

3.B 【解析】真空冶炼炉外线圈通入高频交流电时,周围空间产生高频磁场,炉内的金属内部就产生很强的涡流,从而冶炼金属,A 错误;三个线圈连接到三相电源上,产生旋转磁场,穿过内部导线框的磁通量发生变化,导线框中产生感应电流,旋转磁场对导线框有安培力作用,在该安培力作用下,导线框将与旋转磁场同方向转动,即导线框由于电磁驱动可以与磁场同方向地转动起来,B 正确;磁铁上、下振动时,通过线圈的磁通量发生变化,在线圈中产生感应电流,根据楞次定律可知,磁铁在靠近线圈和远离线圈时产生感应电流的方向不同,C 错误;根据  $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$  可知,当储罐中液面高度升高时,介电常数  $\epsilon_r$  增大,电容器的电容增大,根据  $LC$  振荡电路的频率  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  可知, $LC$  回路中振荡电流频率将变小,D 错误。

4.A 【解析】设卫星运动到 C 点的速度为  $v_1$ ,根据开普勒面积定律有  $\frac{1}{2} v \Delta t r_1 = \frac{1}{2} v_1 \Delta t r_2$ ,且  $\frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{4}$ ,可知  $v_1 = \frac{v}{4}$ ,根据动量守恒定律有  $m \cdot \frac{v}{4} = \frac{m}{10} \cdot \frac{v}{6} + \left( m - \frac{m}{10} \right) \cdot v_2$ ,可知  $v_2 = \frac{7}{27} v$ ,A 正确。

5.D 【解析】直线  $OP$  为等量异种点电荷电场中的等势线, $O$ 、 $P$  两点的电势相等, $U_{MP} = U_{MO}$ ,A 错误;质子沿直线从  $O$  到  $P$  运动,电势能不变,B 错误;等量异种点电荷在  $P$  点的合电场强度方向由  $M$  指向  $P$ ,大小为  $E_1 = \sqrt{2} k \frac{q}{l^2}$ ,要使  $P$  点电场强度为零,可在  $M$  点放入满足  $E_2 = k \frac{Q}{(\sqrt{2}l)^2} = E_1 = \sqrt{2} k \frac{q}{l^2}$ ,得  $Q = 2\sqrt{2}q$  的负点电荷,C 错误,D 正确。

6.B 【解析】根据法拉第电磁感应定律  $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  得, $0 \sim 2$  s 时间内感应电动势  $E_1 = 10$  V, $2 \sim 6$  s 时间内感应电动势  $E_2 = 5$  V,设电动势有效值为  $E$ ,根据  $\frac{E_1^2}{R} t_1 + \frac{E_2^2}{R} t_2 = \frac{E^2}{R} T$ ,得  $E = 5\sqrt{2}$  V,则电压表的示数  $U = \frac{8}{10} E = 4\sqrt{2}$  V,B 正确。

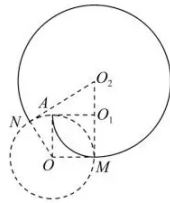
7.C 【解析】在加速电场中有  $qU = \frac{1}{2} m v^2$ ,在磁场中有  $qvB = m \frac{v^2}{r}$ ,得质量  $m = \frac{qr^2 B^2}{2U}$ ,由于半径之比为  $3 : 2$ ,所以质量之比为  $9 : 4$ ,A 错误;带电粒子在磁场中运动周期  $T = \frac{2\pi m}{qB}$ ,运动时间  $t = \frac{1}{2} T$ ,则运动时间之比为  $9 : 4$ ,B 错误;单位时间飘出的  $a$ 、 $b$  粒子数目都为  $N$ ,则  $\Delta t$  时间内各有  $n = N \Delta t$  数目的粒子打到底片上,由动量定理得  $-F \Delta t = 0 - n m v$ ,得  $F = N \sqrt{2 m q U} = N q r B$ ,则作用力大小之比为  $3 : 2$ ,C 正确;由  $U = \frac{q r^2 B^2}{2m}$  可知,半径由原来的  $r$  变为  $\frac{3}{2} r$ ,则电压变为原来的  $\frac{9}{4}$ ,D 错误。

8.ABD 【解析】由图可知,波长  $\lambda = 4$  m,C 错误;若该波沿  $+x$  方向传播,有  $v \cdot \Delta t = \frac{1}{4} \lambda + n \lambda$  (其中  $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ ),得  $v = 2(4n + 1)$  m/s (其中  $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ ),当  $n = 1$  时, $v = 10$  m/s,B 正确;由  $\lambda = vT$ ,得  $T = \frac{2}{4n + 1}$  s

(其中  $n=0,1,2,3,\dots$ ), 当  $n=1$  时,  $T=0.4\text{ s}$ , A 正确; 若该波沿  $-x$  方向传播, 则有  $v \cdot \Delta t = \frac{3}{4}\lambda + n\lambda$  (其中  $n=0,1,2,3,\dots$ ), 得  $v=2(4n+3)\text{ m/s}$  (其中  $n=0,1,2,3,\dots$ ), 当  $n=2$  时,  $v=22\text{ m/s}$ , D 正确。

9. AD **【解析】**线圈转动的频率  $f=nf_0$ , 线圈绕垂直于磁场的轴匀速转动, 产生正弦式交变电流, 其电动势的最大值  $E_m=NBS\omega=2\pi NBSnf_0=2000\sqrt{2}\text{ V}$ , 升压变压器的输入电压有效值  $E=\frac{E_m}{\sqrt{2}}=2000\text{ V}$ ,  $\frac{n_1}{n_2}=\frac{U_1}{U_2}=\frac{E}{U_2}=\frac{1}{55}$ , A 正确; 输电电流  $I_2=\sqrt{\frac{P_R}{R}}=200\text{ A}$ , 输电线上损耗的电压  $U_R=I_2R=4000\text{ V}$ , B 错误; 则降压变压器原线圈的输入电压  $U_3=U_2-U_R=106000\text{ V}$ , 有  $\frac{n_3}{n_4}=\frac{U_3}{U_4}=\frac{5300}{11}$ , C 错误;  $I_1=\frac{n_2}{n_1}I_2=1.1 \times 10^4\text{ A}$ , 则风力发电厂的输出功率  $P=EI_1=2.2 \times 10^7\text{ W}$ , D 正确。

10. BC **【解析】**粒子在区域 I 内, 根据洛伦兹力提供向心力有  $qv_0 \times \sqrt{3}B = \frac{mv_0^2}{R_1}$ , 根据几何关系有  $R_1=R$ , 则  $R=\frac{mv_0}{\sqrt{3}qB}$ , 粒子在区域 II 内做圆周运动的轨迹圆的半径  $R_2=\frac{mv_0}{qB}=\sqrt{3}R$ , A 错误; 粒子运动轨迹如图所示, 粒子从 N 点第二次进入区域 I, 根据几何关系可知  $\angle NOA=30^\circ$ , 则 N 点坐标为  $(-\frac{1}{2}R, \frac{\sqrt{3}}{2}R)$ , B 正确; 粒子每经历一个循环, 速度方向偏转  $30^\circ$ , 粒子第二次运动到 x 轴上时的速度方向沿 x 轴正方向, C 正确; 从 A 点运动到第一次回到 A 点经历三个半循环, 在区域 I 内运动了 4 个  $\frac{1}{4}$  周期,  $t_1=T_1=\frac{2\pi m}{\sqrt{3}qB}$ , 在区域 II 内运动了 3 个  $\frac{5}{6}$  周期,  $t_2=\frac{5}{2}T_2=\frac{5}{2} \times \frac{2\pi m}{qB}=\frac{5\pi m}{qB}$ ,  $t=t_1+t_2=\frac{(2\sqrt{3}+15)\pi m}{3qB}$ , D 错误。



11. (1) BD (2 分, 少选得 1 分) (2)  $\sqrt{\frac{L}{g}}$  (2 分)  $\frac{5}{2}\sqrt{gL}$  (2 分)

**【解析】**(1) 只要保证每次释放小球的初位置相同, 使小球每次到达斜槽末端的速度相同即可, 斜槽是否光滑不影响小球做平抛运动, A 错误; 斜槽末端调成水平, 保证小球做平抛运动的初速度水平, B 正确; 挡板高度不需要等距变化, C 错误; 以小球在斜槽末端时, 球心对应白纸上的位置作为做平抛运动的起点, 以该点为坐标原点 O 建立坐标系, D 正确。

(2) 根据竖直方向做匀变速直线运动, 由  $\Delta x = aT^2$ , 得时间间隔  $T = \sqrt{\frac{L}{g}}$ , 则平抛运动的初速度  $v_0 = \frac{2L}{T} = 2\sqrt{gL}$ , 小球运动到 B 点时的竖直分速度  $v_y = \frac{3L}{2T} = \frac{3}{2}\sqrt{gL}$ , 则小球运动到 B 点时的速度  $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \frac{5}{2}\sqrt{gL}$ 。

12. (1) 7.0 (或 7, 2 分) (2) 100 (1 分) 1.00 (2 分) 188.7 (2 分) (3) 减小 (2 分)

**【解析】**(1) 量程扩大为原来的 10 倍, 根据串并联的规律可得  $I_g r_g = 9I_g R_1$ , 解得  $R_1 = 7.0\ \Omega$ , 所以电阻箱的阻值

应调为  $7.0 \Omega$ 。

(2)由图像可知  $10^\circ\text{C}$  时  $R_T = 100 \Omega$ , 毫安表的读数  $I = 1.00 \text{ mA}$ , 根据闭合电路的欧姆定律可得  $10I =$

$$\frac{E}{r + R_2 + R_A + R_T}, \text{改装后毫安表的总内阻 } R_A = \frac{r_g}{10} = 6.3 \Omega, \text{解得 } R_2 = 188.7 \Omega.$$

(3)使用较长时间后, 电源电动势降低, 内阻增大, 要想所测的温度仍为准确值, 则电路中电流不变, 则需要把  $R_2$  调小, 使电路中总电阻减小。

13.(1)  $\frac{4F_0}{m}$  (2)  $\frac{20F_0^2 t_0}{m}$

**【解析】**(1)由图像可知, 汽车在  $t = 11t_0$  时速度达到最大, 此时汽车受力平衡

$$F_0 = mg \sin \theta + f \quad (2 \text{ 分})$$

$$[\text{或 } F_0 = f \quad (2 \text{ 分})]$$

$t = 0$  时, 根据牛顿第二定律可知

$$5F_0 - mg \sin \theta - f = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$[\text{或 } 5F_0 - f = ma \quad (2 \text{ 分})]$$

$$\text{解得 } a = \frac{4F_0}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)汽车匀加速阶段的末速度  $v_1 = at_0$  (2分)

$$\text{解得 } v_1 = \frac{4F_0 t_0}{m}$$

汽车的额定功率  $P = 5F_0 v_1$  (2分)

$$\text{解得 } P = \frac{20F_0^2 t_0}{m} \quad (1 \text{ 分})$$

14.(1)  $1.1 \text{ s}$   $12.5 \text{ J}$  (2)  $1.6 \text{ m/s}$

**【解析】**(1)物块 A 无初速度放到传送带上, 设匀加速时的加速度为  $a$ , 根据牛顿第二定律得  $\mu m_1 g = m_1 a$  (1分)

$$\text{解得 } a = 5 \text{ m/s}^2$$

$$\text{由运动学公式 } v_0^2 = 2ax \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = 2.5 \text{ m} < L$$

所以物块 A 在传送带上先做匀加速直线运动, 再做匀速直线运动, 则总时间

$$t = \frac{v_0}{a} + \frac{L-x}{v_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = 1.1 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

由以上可得物块 A 到达传送带的右端时速度  $v_0 = 5 \text{ m/s}$ , 这一过程物块 A 相对于传送带的位移

$$\Delta x = \left( v_0 - \frac{1}{2} v_0 \right) \cdot \frac{v_0}{a} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta x = 2.5 \text{ m}$$

$$\text{产生的热量 } Q = \mu m_1 g \Delta x \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q = 12.5 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)之后 A 与 B 发生弹性碰撞, 满足

$$m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_0^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $v_1 = -4 \text{ m/s}$ ,  $v_2 = 1 \text{ m/s}$

之后 A 以  $4 \text{ m/s}$  的速度向左滑上传送带,先向左减速到 0,再向右加速到  $4 \text{ m/s}$ ,以  $v_1' = 4 \text{ m/s}$  的速度与 B 发生弹性碰撞,满足

$$m_1 v_1' + m_2 v_2 = m_1 v_3 + m_2 v_4 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_3^2 + \frac{1}{2} m_2 v_4^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $v_3 = -1.4 \text{ m/s}$ ,  $v_4 = 1.6 \text{ m/s}$

之后 A 以  $1.4 \text{ m/s}$  的速度向左滑上传送带,先向左减速到 0,再向右加速到  $1.4 \text{ m/s}$ ,由于  $1.4 \text{ m/s} < 1.6 \text{ m/s}$ ,所以 A 不再与 B 发生碰撞

所以 B 的最终速度  $v = v_4 = 1.6 \text{ m/s}$  (1 分)

15. (1)  $\frac{B_0^2 L^2 v_0}{mR} + g \sin \alpha$  (2) ①  $\frac{1}{2} m v_0^2 - 3mgL \sin \alpha$  ②  $\frac{3m v_0 R - 4B_0^2 L^3}{4mgR \sin \alpha}$

**【解析】**(1) 金属框刚进入磁场时,磁感应强度大小为  $B_0$ ,金属框速度为  $v_0$ ,则感应电动势  $E_0 = B_0 L v_0$  (1 分)

感应电流大小为  $I_0 = \frac{E_0}{R}$  (1 分)

根据牛顿第二定律得  $B_0 I_0 L + mg \sin \alpha = ma$  (2 分)

解得  $a = \frac{B_0^2 L^2 v_0}{mR} + g \sin \alpha$  (1 分)

(2) ① 从金属框刚进入磁场到减速到零的过程,根据能量守恒可得

$$mg \sin \alpha \cdot 3L + Q = \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $Q = \frac{1}{2} m v_0^2 - 3mgL \sin \alpha$  (1 分)

② 金属框从  $cd$  边刚进入磁场到  $ab$  边刚进入磁场的过程中, $cd$  边切割磁感线产生感应电动势,设运动时间为  $t_1$ ,由动量定理可得  $-B_0 \bar{I} L \Delta t_1 - mg \sin \alpha \cdot \Delta t_1 = m \Delta v_1$  (1 分)

对时间累计求和得  $B_0 q L + mg t_1 \sin \alpha = m v_0 - m v_1$

其中  $q = \Sigma \bar{I} \Delta t_1 = \frac{B_0 L^2}{R}$  (1 分)

$ab$  边进入磁场后,磁场变为  $B = B_0 + kx$ ,当  $ab$  边距离  $O$  点  $s$  时,线框中产生的感应电动势

$$E_1 = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} L^2 = k \frac{\Delta x}{\Delta t} L^2 = k L^2 v \quad (1 \text{ 分})$$

此时金属框中电流  $I_1 = \frac{E_1}{R}$

$ab$  边受到的安培力  $F_{ab} = (B_0 + ks) I_1 L$  (1 分)

$cd$  边受到的安培力  $F_{cd} = [B_0 + k(s+L)] I_1 L$  (1 分)

金属框受到的总安培力  $F = F_{cd} - F_{ab} = k I_1 L^2$  (1 分)

此过程根据动量定理可得  $-F \Delta t_2 - mg \sin \alpha \cdot \Delta t_2 = m \Delta v_2$  (1 分)

对时间累计求和整理得  $\frac{2k^2 L^3}{R} + mg t_2 \sin \alpha = m v_1$  (1 分)

整理可得  $\frac{B_0^2 L^3}{R} + mg t \sin \alpha = \frac{3}{4} m v_0$

解得  $t = \frac{3m v_0 R - 4B_0^2 L^3}{4mgR \sin \alpha}$  (1 分)