邯郸市 2023 届高三年级保温试题答案

物理

一、单项选择题.

1．答案：C

解析：太阳辐射出的能量主要来自太阳内部的聚变反应，A 错误；轻核聚变和重核裂变都是释放能量，B 错误；一个氘核与氚核聚变结合成氦核，同时放出一个中子，属于聚变反应，C 正确；“人造太阳”的核反应方程是聚变反应，而该式为重核裂变反应，D 错误；故选 C。

2．答案：D

解析：*v-t* 图像图线与坐标轴所围的面积表示位移，球追乙，且在 *t*=3s 时两者相遇，故 0~3s 内球一直在靠近乙，A 正确；*v-t* 图像斜率表示加速度，球在 0~3s 内做匀减速运动的加速度为 $a=\dfrac{\Delta v}{\Delta t}=\dfrac{15-7.5}{3}=2.5\text{m/s}^2$，球在做匀减速运动时的合外力为阻力，根据牛顿第二定律可知 $f=ma$，故而 $\dfrac{f}{mg}=\dfrac{1}{4}$，B 正确；以足球为对象，球速减小到 7.5m/s 内球的位移 $x_1=\dfrac{v_1+v_0}{2}t=\dfrac{15+7.5}{2}\times 3=33.75\text{m}$，C 正确；以运动员乙为研究对象，在 0~3s 内根据 *v-t* 图像图线与坐标轴所围的面积表示位移，可得

$x_2=\dfrac{1.5+3}{2}\times 7.5=16.875\text{m}$，所以，开始甲、乙相距

$L=x_1-x_2=16.875\text{m}$，D 错误，故选 D。

3．答案：C

解析：由振动图像可知 0.1s 时，质点 *P* 的振动方向沿 *y* 轴负方向，结合同侧法可知该简谐横波沿 *x* 轴负方向传播，A 错误；波速 $v=\dfrac{\lambda}{T}=20\text{m/s}$，B 错误；简谐横波沿 *x* 轴负方向传播，*t*=0.1s 时质点 *Q* 在平衡位置，振动方向沿 *y* 轴正方向，经过 $0.05=\dfrac{T}{4}$，质点 *Q* 到达波峰，速度 0，C 正确；质点 *P* 在一个周期内经过的路程为 4A=40cm，D 错误；

故选 C。

4．答案：A

解析：电梯相对地面静止，则宇航员与地球自转具有相同的角速度，根据$v=r\omega$可知，随r增大，宇航员的线速度增大，A 正确；宇航员在$r=R$处的线速度等于其随地球自转的线速度，不是第一宇宙速度，B 错误；当电梯升至同步卫星的高度时，和同步卫星角速度相同，此时满足引力完全提供向心力，宇航员才处于完全失重的状态，C 错误；位置过低，电梯转动的角速度要比同高度的卫星慢，向心加速度自然比同高度的卫星小；且该位置引力没有完全提供向心力，宇航员需对电梯地面存在一定压力；高度过高，电梯角速度大于同高度卫星的角速度，宇航员此时引力小于向心力，电梯还需给宇航员一个与引力同方向的外力才行，D 错误；故选 A。

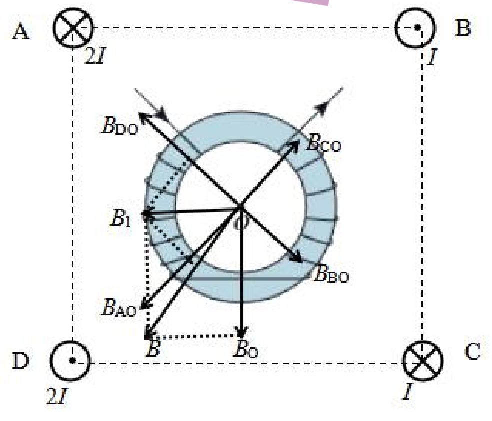
5．答案：A

解析：通电导体棒受安培力与斜面夹角为α，受力分析可知$F_{安}\cos\alpha=f+mg\sin\theta$，

$f=\mu F_N$，$F_N=mg\cos\theta+F_{安}\sin\alpha$，解得：$\cos\alpha-\mu\sin\alpha=\dfrac{\mu mg\cos\theta+mg\sin\theta}{F_{安}}$，

当$F_{安}\to\infty$时，$\cos\alpha=\mu\sin\alpha$，即当$\tan\alpha\geq\dfrac{1}{\mu}$时无论所加磁场多强，均不能使导体棒发生移动；故选 A。

6．答案：C



解析：由右手螺旋定则可判断出，线圈在 O 点的磁感应强度 B_0 方向竖直向下；A 点直导线在 O 点的磁感应强度 $B_{AO}=\frac{2kI}{\frac{\sqrt{2}}{2}l}=\frac{2\sqrt{2}kI}{l}$，方向沿 OD 方向；同理，

$B_{BO}=\frac{kI}{\frac{\sqrt{2}}{2}l}=\frac{\sqrt{2}kI}{l}$，方向沿 OC 方向；同理，$B_{CO}=\frac{kI}{\frac{\sqrt{2}}{2}l}=\frac{\sqrt{2}kI}{l}$，方向沿 OB 方向；$B_{DO}=\frac{2kI}{\frac{\sqrt{2}}{2}l}=\frac{2\sqrt{2}kI}{l}$，方向沿 OA 方向，如图所示，故 O 点的磁感应强度

$B=\sqrt{B_1^2+B_0^2}$，代入数据得 $B=\frac{\sqrt{4k^2I^2+B_0^2l^2}}{l}$，故选 C。

7．答案：C

解析：在 a 球离开墙之前，系统所受合外力不为零，此时动量不守恒，故 A 错；整个过程中有小球的动能和弹簧弹性势能之间的转化，故 B 错；d 和 c 是弹性碰撞，对 d 和 c 有：$mv_0=mv_d+3mv_c$，$\frac{1}{2}mv_0^2=\frac{1}{2}mv_d^2+\frac{1}{2}3mv_c^2$ 解得：$v_d=-\frac{1}{2}v_0$，$v_c=\frac{1}{2}v_0$；之后 c 和 b 再次发生弹性碰撞，解得 $v_b=\frac{1}{4}v_0$，$v_c'=-\frac{1}{4}v_0$；弹簧第一次被压缩到最短时，弹性势能最大，最大值为 $E_{pm}=\frac{1}{2}9mv_b^2=\frac{9}{32}mv_0^2$，故 D 错误；当小球 a 离开墙之后，a 和 b 组成的系统动量和机械能均守恒，当 a 离开墙面之后弹簧第一次恢复到原长时，小球 a 的速度最大，小球 b 的速度最小，对 a 和 b 有，$\frac{1}{2}9mv_b^2=\frac{1}{2}9mv_b'^2+\frac{1}{2}mv_a^2$，$9mv_b=9mv_b'+mv_a$，解得 $v_a=\frac{9}{20}v_0$，$v_b'=\frac{1}{10}v_0$ 故 C 对。答案选 C。

二、多项选择题．

8．答案：AD

解析：升压变压器原线圈电 $I_1=\frac{P_1}{U_1}=1500\text{A}$，所以 $I_2=\frac{n_1}{n_2}I_1=100\text{A}$，A 正确；输电线损

失功率$\Delta P = I_2^2 r = 1.2\times10^5\,\text{W}$，用户获得的功率$P' = P-\Delta P = 2.1\times10^5\,\text{W}$，B 错误；升压变压器副线圈电压$U_2=\dfrac{n_2}{n_1}U_1=3300\text{V}$，降压变压器原线圈电压$U_3=U_2-I_2 r=2100\text{V}$，降压变压器的匝数比为$\dfrac{n_3}{n_4}=\dfrac{2100}{50}=\dfrac{42}{1}$，C 错误；如果输出端消耗的功率增大，在总电压不变的情况下，可知输送电流增大，输电线上损失电压增大，降压变压器原线圈电压减小，则降压变压器副线圈电压减小，充电桩端获得的电压减小，D 正确；故选 AD。

9．答案：ACD

解析：摩托车用最小速度安全通过最高点 A 时只有重力提供向心力$mg=m\dfrac{v^2}{R}$求得该速度为 8m/s，此时重力方向与速度方向垂直，瞬时功率为 0， A 正确 B 错误；根据铁笼半径和 B、C 两点的高度差可求出过 B、C 的半径之间的角为 37°，在 C 点有

$F-mg\cos37^\circ=m\dfrac{v^2}{R}$，求出$F=1.41\times10^4\,\text{N}$，根据牛顿第三定律，对铁笼的压力为

$F'=1.41\times10^4\,\text{N}$，C 正确；若摩托车在水平面内运到 C 点，轨道半径

$R'=R\sin37^\circ=3.84\text{m}$，角速度$\omega=\dfrac{v}{R'}\approx5.21\text{rad/s}$，D 正确；故选 ACD。

10．答案：BC

解析：由于金属棒 a 和 b 整体受恒定的拉力作用，则最终的稳定状态是两棒都将有固定的加速度值，可得金属棒受恒定的安培力，即回路中有恒定的电流，进而得出回路有恒定的电动势。设金属棒 a 和 b 的速度分别为 v_1 和 v_2，由闭合电路的欧姆定律知：

$I=\dfrac{Blv_1-B\cdot3lv_2}{r_1+r_2}$，电流的变化率为$\dfrac{\Delta I}{\Delta t}=\dfrac{B}{r_1+r_2}(l\dfrac{v_1}{\Delta t}-3l\dfrac{v_2}{\Delta t})=\dfrac{B}{r_1+r_2}(la_1-3la_2)$，

因为 I 恒定，所以$\dfrac{\Delta I}{\Delta t}=0$，可得：$a_1=3a_2$，因为最终两金属棒都做匀加速运动，且加速度不同，两棒距离逐渐减小，A 错误；对金属棒 a 由牛顿第二定律得：$F-BIl=ma_1$，对金属棒 b 由牛顿第二定律得：$BI\cdot3l=2ma_2$，可解得$a_1=\dfrac{9F}{11m}$，$a_2=\dfrac{3F}{11m}$，B 正

确；将加速度 a_2 的结果代入公式 $BI \cdot 3l = 2ma_2$，解得 $I = \dfrac{2F}{11Bl}$，C 正确；由 $E = I(r_1 + r_2)$ 可知 $E = \dfrac{2F(r_1 + r_2)}{11Bl}$，D 错误；故选 BC。

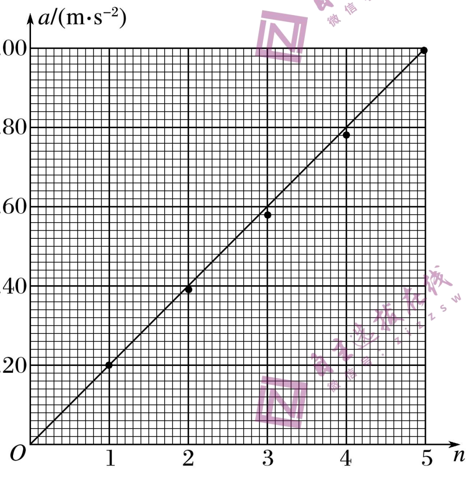
三、实验题.

11．答案：（1）细线的方向与桌面不平行 （2）方案三 （3）描点连线见解析 0.40

解析：（1）细线的方向与桌面不平行，则细线上的拉力方向不沿桌面方向，细线拉力沿水平方向的分力提供小车运动的加速度，误差较大；

（2）方案一与方案二都需要由托盘和钩码托盘和提供拉力让小车做匀加速直线运动，当 $M >> m$ 时细线拉力近似等于托盘和钩码托盘，方案三挂上托盘和砝码，改变木板的倾角，使质量为 M 的小车拖着纸带沿木板匀速下滑，后取下托盘和砝码，测出其总质量为 m，让小车沿木板下滑，小车所受的合力即为 mg，不需要满足 $M >> m$；

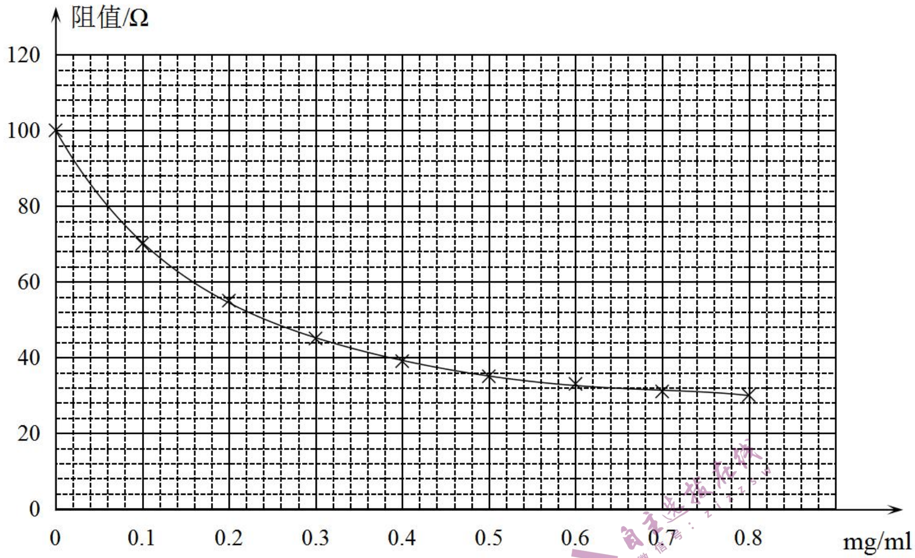
（3）描点连线如图所示，由图可读出 n=2 时加速度 a 约为 0.40。



12．答案：（1）R （2）详见解析 （3）0.42 (0.40-0.42）

解析：（1）由表格数据可知，酒精气体浓度的增大时气敏电阻的阻值在减小，而此时要求电压表的示数增大，故原理图中 R 表示气敏电阻。

（2）描点连线见下图



（3）电压表的示数$U=\dfrac{ER_0}{R+R_0+r}$，代入数据可知当 U=2V 时 R=38Ω，根据图线可知此时酒精浓度约为 0.42mg/ml。

四、计算题.

13．答案：（1）297K；（2）294K-309K

解析：（1）弹簧测力计示数为$F_1=6\text{N}$时，对活塞受力分析可知

$$p_1S+F_1=mg+p_0S \qquad （2 分）$$

$$p_1=p_0$$

当弹簧测力计示数为$F_2=8\text{N}$时，设此时气缸内气体压强为 p_2，对 m 受力分析有

$$p_2S+F_2=mg+p_0S \qquad （1 分）$$

由题意可知，气缸内气体体积不变，则压强与温度成正比：

$$\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_2}{T_2} \qquad （1 分）$$

解得$T_2=297\text{K}$ （1 分）

（2）环境温度越高，气缸内气体压强越大，活塞对细绳的拉力越小，则测力计示数越小。由于当 $F_3=0$ 时，此时对应的环境温度为装置可以测量最高环境温度。设此时气缸内气体压强为 p_3，对 m 受力分析有

$$p_3S+F_3=mg+p_0S \quad （1 分）$$

又由气缸内气体体积不变，则压强与温度成正比

$$\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_3}{T_{\max}} \quad （1 分）$$

解得 $T_{\max}=309\text{K}$ （1 分）

环境温度越低，气缸内气体压强越小，活塞对细绳的拉力越大，则测力计示数越大。当 $F_4=10\text{N}$ 时此时对应的环境温度为装置可以测量最低环境温度。设此时气缸内气体压强为 p_4，对 m 受力分析有

$$p_4S+F_4=mg+p_0S \quad （1 分）$$

又由气缸内气体体积不变，则压强与温度成正比

$$\frac{p_1}{T_1}=\frac{p_4}{T_{\min}} \quad （1 分）$$

解得 $T_{\min}=294\text{K}$ （1 分）

综上可得该装置可测量的环境温度范围为 294K~309K。

14．答案：（1）$\dfrac{2\sqrt{21}\pi E_0}{3B_0}$ （2） $(8\pi^2+4\sqrt{3}\pi)\dfrac{mE_0}{B_0^2q}$

解析：设 $T=\dfrac{2\pi m}{B_0q}$， $v_0=\dfrac{4\sqrt{3}\pi E_0}{3B_0}$

（1）在 $0\sim T$ 过程中，对粒子做类平抛运动

$E_0q=ma$ （1 分）

竖直方向分速度：$v_y = aT$ （1 分）

此时刻粒子速度：$v_1 = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$ （1 分）

代入数据解得：$v_1 = \dfrac{2\sqrt{21}\pi E_0}{3B_0}$ （1 分）

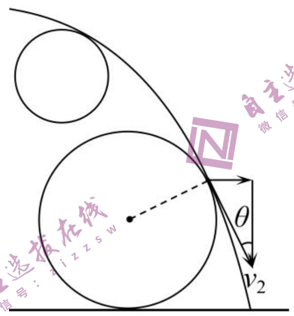
（2）为保证磁场存在时不撞 N 板，如图所示，粒子轨迹圆最低点与 N 板刚好相切时，MN 板间距最小。

$3T$ 时刻，竖直方向分速度：$v_{y2} = 2aT$

粒子速度：$v_2 = \sqrt{v_0^2 + v_{y2}^2}$

代入数据解得：$v_2 = \dfrac{8\sqrt{3}\pi E_0}{3B_0}$ （2 分）

根据几何关系，v_2 与竖直方向夹角 $\theta = 30^\circ$



$0 \sim 3T$，电场的作用时间为 $2T$，粒子的竖直位移 $y = \dfrac{1}{2}a(2T)^2$

解得：$y = \dfrac{8\pi^2 mE_0}{B_0^2 q}$ （1 分）

$3T$ 时刻后到相切时，在磁场存在时，粒子运动满足

$$qv_2B_0 = \frac{mv_2^2}{R_2}$$ （2 分）

竖直位移：$y' = R_2(1 + \sin\theta)$ （1 分）

板间距满足：$d = y + y'$　　　　（1分）

解得：$d = (8\pi^2 + 4\sqrt{3}\pi)\dfrac{mE_0}{B_0^2 q}$　　　　（1分）

15．答案：（1）4.0m/s　（2）$\sqrt{13}\text{m/s} \le v_B \le \sqrt{19}\text{m/s}$（3）$m_B = \dfrac{50\pi - 100}{\pi^2}\text{kg}$

解析：（1）设物块 B 第一次到达 Q 点的速度为 v_Q，物块 B 从 Q 点到返回 P 点的过程，由动能定理可得

$$-\mu m_B g \cdot (2L_1 + L_2) = 0 - \frac{1}{2}m_B v_Q^2 \quad（2分）$$

解得 $v_Q = 4.0\text{m/s}$　　　　（1分）

（2）物块 B 从与 A 发生碰撞，到运动至 P 点的过程做匀速直线运动，后物块 B 滑上传送带。

第一种情况，若物块 B 在传送带上一直做匀加速直线运动，碰后物块 B 的速度最小，设为 v_{B1}，由动能定理可得

$$\mu m_B g L_2 = \frac{1}{2}m_B v_Q^2 - \frac{1}{2}m_B v_{B1}^2 \quad（1分）$$

解得 $v_{B1} = \sqrt{13}\text{m/s}$　　　　（1分）

第二种情况，若物块 B 在传送带上一直做匀减速直线运动，碰后物块 B 的速度最大，设为 v_{B2}，由动能定理可得

$$-\mu m_B g L_2 = \frac{1}{2}m_B v_Q^2 - \frac{1}{2}m_B v_{B2}^2 \quad（1分）$$

解得 $v_{B2} = \sqrt{19}\text{m/s}$　　　　（1分）

碰后物块 B 的速度大小范围为 $\sqrt{13}\text{m/s} \le v_B \le \sqrt{19}\text{m/s}$　　　　（1分）

（3）设静止释放后物块 A 刚到达 N 点速度为 v_A，物块 A、B 在碰撞后速度分别为 v_{A3} 和 $v_{B3} = 4\text{m/s}$。物块 A 从释放到刚到达 N 点，由机械能守恒定律可得

$$\frac{1}{2}kL_4^2=\frac{1}{2}m_A v_A^2 \qquad（1 分）$$

物块 A、B 发生弹性碰撞，由动量守恒定律和能量守恒定律可得

$$m_A v_A=m_A v_{A3}+m_B v_{B3} \qquad（1 分）$$

$$\frac{1}{2}m_A v_A^2=\frac{1}{2}m_A v_{A3}^2+\frac{1}{2}m_B v_{B3}^2 \qquad（1 分）$$

碰后物块 A 做简谐运动，物块 B 先在 NQ 段做匀速直线，运动时间为 t_1，在左侧轨道做匀减速直线运动后与挡板碰撞，碰后一直匀减速到 P 点，设整个减速过程时间为 t_2，则可得

$$t_1=\frac{L_2+L_3}{v_{B3}},\qquad t_2=\frac{2(L_2+2L_1)}{v_{B3}} \qquad（1 分）$$

物块 B 运动至 P 点时物块 A 刚好向右经过 N 点，利用二者运动时间相等得

$$t_1+t_2=(\frac{1}{2}+n)T\ (n=0,1,2\ldots) \qquad（1 分）$$

其中 $T=2\pi\sqrt{\frac{m_A}{k}}$

解得 $m_A=\frac{50^2}{(2n+1)^2\pi^2}$，$m_B=\frac{(2n+1)\pi-10}{10}m_A$；

$v_A=\frac{10}{\sqrt{m_A}}=\frac{(2n+1)\pi}{5}$，$v_{A3}=\frac{m_A-m_B}{m_A+m_B}v_A$

由于物块 B 的质量大于 0，可得

$$(2n+1)\pi-10>0 \qquad（1 分）$$

由碰后物块 A 继续向左运动，可得

$$m_A>m_B \qquad（1 分）$$

解得 $10<(2n+1)\pi<20$，可知 $n=2$，代入数据求得

$$m_B=\frac{50\pi-100}{\pi^2}\text{kg} \qquad（2 分）$$