

★2025年3月21日上午

# 2025年河南省五市高三第一次联考试题

## 物理

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡上。
- 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。

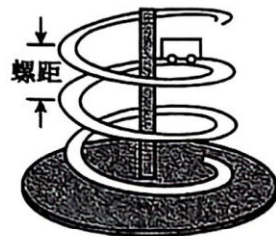
一、单项选择题:本题共7小题,每小题4分,共28分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1.碳14具有放射性,其衰变方程为 ${}^{14}_6\text{C}\rightarrow{}^{14}_7\text{N}+\text{X}$ ,半衰期约为5730年。下列相关说法正确的是

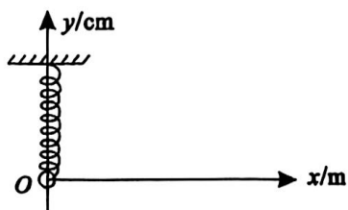
- A.碳14发生的是 $\alpha$ 衰变  
B.X是来自原子核外的电子  
C.10个碳14经过5730年有5个发生衰变  
D. ${}^{14}_7\text{N}$ 的比结合能比 ${}^{14}_6\text{C}$ 的大

2.某餐厅的传菜装置如图所示,装载着菜品的小车沿等距螺旋轨道向下匀速率运动,该轨道各处弯曲程度相同,在此过程中

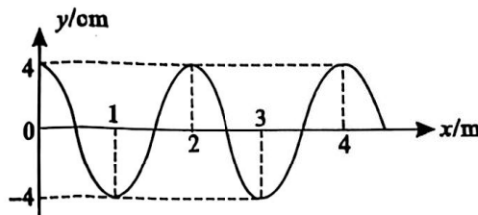
- A.小车所受合力为零  
B.小车向心力保持不变  
C.小车和菜品总的机械能保持不变  
D.小车对菜品做负功



3.用弹簧振子进行实验,将一根弹性长绳左端与振子相连, $O$ 是振子振动的平衡位置,如图a所示。垂直于弹簧沿绳建立 $x$ 轴,振子振动后,某时刻长绳的波形图如图b所示。下列说法正确的是



图a



图b

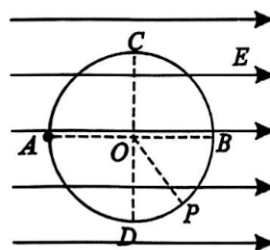
- A.绳波是纵波
- B.增大弹簧振子振幅,则绳波的波速增大
- C.若绳波的波速为  $2.5\text{m/s}$ ,则该弹簧振子的振动周期为  $0.8\text{s}$
- D.该时刻,绳上  $x=2.5\text{m}$  处的质点振动方向是沿  $y$  轴负方向

4.银河系的恒星中大约四分之一是双星系统,某双星系统由质量分别为  $M$  和  $m(M>m)$  的两个星体构成,两者中心之间距离为  $L$ ,在相互之间的万有引力作用下绕两者连线上某一定点  $O$  做固定周期的匀速圆周运动。我国发射的天问一号探测器在距火星表面高度为  $h$  的轨道上做匀速圆周运动,周期是上述双星系统周期的  $k$  倍,已知引力常量为  $G$ ,火星的半径为  $R$ ,则火星的质量为

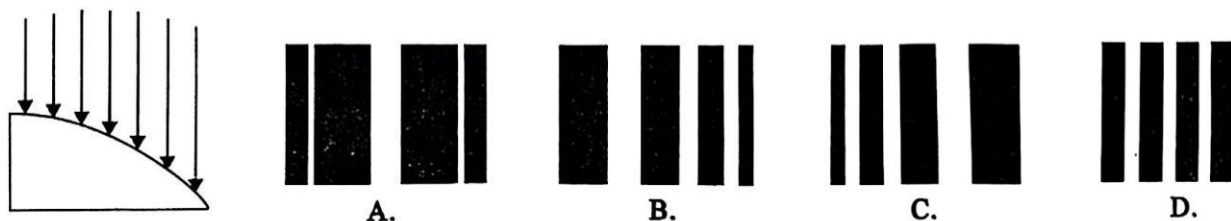
- A.  $\frac{1}{k^2}\left(\frac{R+h}{L}\right)^3(M+m)$     B.  $\frac{1}{k^2}\left(\frac{L}{R+h}\right)^3(M+m)$     C.  $\frac{1}{k^3}\left(\frac{L}{R+h}\right)^2(M+m)$     D.  $\frac{1}{k^3}\left(\frac{R+h}{L}\right)^2(M+m)$

5.如图所示,半径为  $R$  的绝缘光滑圆环固定在竖直平面内, $O$  是圆心, $AB$  是水平方向的直径, $CD$  是竖直方向的直径,整个圆环处在水平向右的匀强电场中。将质量为  $m$ 、电荷量为  $+q(q>0)$  的小球套在圆环上,从  $A$  点由静止释放,小球运动到  $P$  点时的动能最大, $\angle DOP=37^\circ$ 。已知重力加速度大小为  $g$ ,取  $\sin 37^\circ=0.6$ , $\cos 37^\circ=0.8$ 。下列说法正确的是

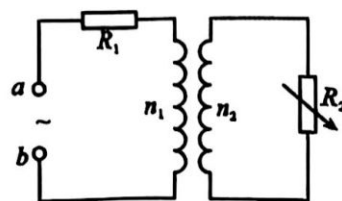
- A.小球可以沿圆环运动到  $C$  点
- B.匀强电场的电场强度大小为  $\frac{3mg}{5q}$
- C. $P$ 、 $B$  两点间的电势差为  $\frac{3mgR}{10q}$
- D.小球运动到  $B$  点时,向心加速度大小为  $2g$



6.如图所示为一透明薄膜的横截面,现用平行单色光照射该透明薄膜,形成的明暗相间的条纹图像正确的是



7.一理想变压器与定值电阻  $R_1$  和电阻箱  $R_2$  组成如图所示电路,其中  $R_1=40\ \Omega$ , $a$ 、 $b$  间接输出电压有效值恒定的交变电源。当电阻箱阻值为  $2.5\ \Omega$  时,电阻箱消耗的电功率最大。则该理想变压器的原、副线圈匝数之比  $\frac{n_1}{n_2}$  为



数之比  $\frac{n_1}{n_2}$  为

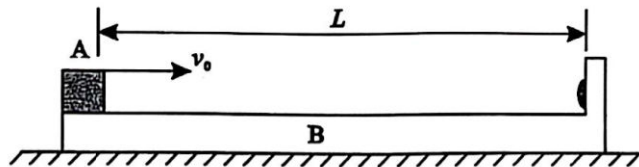
- A.2
- B.3
- C.4
- D.6

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,全部选对得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8.汽车 A 沿水平车道以  $v_A = 12\text{m/s}$  的速度向前做匀减速直线运动,其刹车的加速度大小  $a = 2\text{m/s}^2$ ,此时发现在相邻车道前方相距  $x_0 = 7\text{m}$  处有以  $v_B = 4\text{m/s}$  的速度同向运动的汽车 B 匀速行驶,从此刻开始计时,经多长时间两车并排(即相遇)

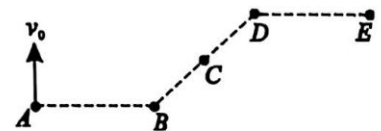
- A.1 s                      B.6.25 s                      C.7 s                      D.7.25 s

9.如图所示,光滑水平面上静止放置一个长为  $L$  质量为  $m$  的木板 B,木板右端有竖直挡板(厚度不计),某一时刻有一质量为  $2m$  的物块 A,以水平速度  $v_0$  从长木板的左端滑上长木板。物块与长木板上表面动摩擦因数为  $\mu$ 。挡板上安装有质量体积均可忽略不计的炸药,A 与挡板发生碰撞炸药爆炸后,两者均沿水平方向运动,碰撞爆炸过程中 A、B 系统总动能增加量为  $E = 2\mu mgL$ ,碰撞爆炸过程时间极短可忽略不计,下列说法正确的是



- A. A、B 相对作用过程中 A 动量变化量数值上等于 B 动量变化量  
 B. A、B 相互作用的过程中两者组成的系统机械能守恒  
 C. 碰撞爆炸后瞬间 A、B 的速度大小分别为  $\frac{v_0}{3}$ 、 $\frac{4v_0}{3}$   
 D. 碰撞爆炸后瞬间 A、B 的速度大小分别为  $\frac{v_0}{2}$ 、 $v_0$

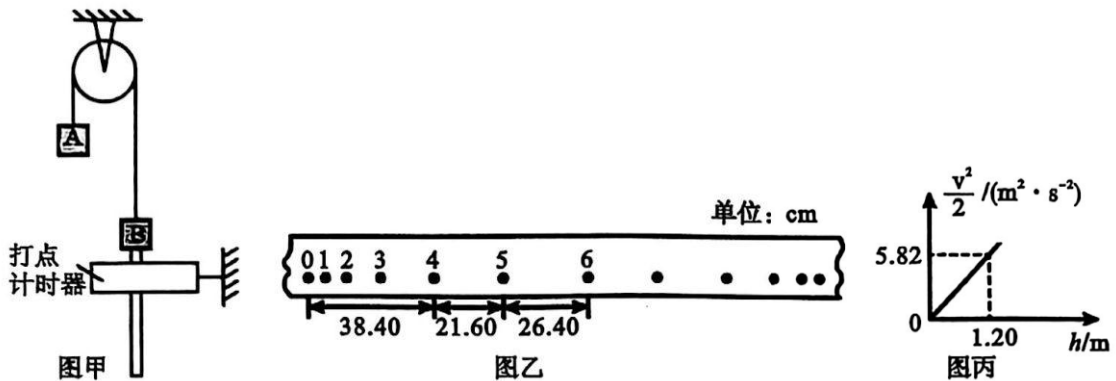
10.如图所示,空间存在垂直纸面向外的匀强磁场(未画出),A、B、C、D、E 为磁场中的五个点,  $AB = DE$ , C 为 BD 中点, AB 平行于 DE。一束带正电的同种粒子垂直 AB 由 A 点沿纸面向上射入磁场,各粒子速度大小不同,经过一段时间后第一次到达虚线位置。用  $t_B$ 、 $t_C$ 、 $t_D$ 、 $t_E$  分别表示第一次到达 B、C、D、E 四点的粒子所经历的时间,下列说法正确的是



- A.  $t_B = t_C$   
 B.  $t_D < t_E$   
 C.  $t_C = t_D$   
 D.  $t_C = t_E$

三、非选择题:本题共 5 小题,共计 54 分。

11.(6 分)某同学用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。他将两物块  $A$  和  $B$  用轻质细绳连接并跨过轻质定滑轮,  $B$  下端连接纸带,纸带穿过固定的打点计时器,用天平测出  $A$ 、 $B$  两物块的质量  $m_a = 600\text{g}$ ,  $m_b = 200\text{g}$ ,  $A$  从高处由静止开始下落,  $B$  拖着纸带打出一系列的点,对纸带上的点迹进行测量,即可验证机械能守恒定律,图乙给出的是实验中获取的一条纸带,  $0$  是打下的第一个点,每相邻两计数点间还有 4 个点(图中未标出),计数点间的距离如图乙所示,已知打点计时器计时周期为  $T = 0.02\text{s}$ ,则:



(1) 在打点  $0 \sim 5$  过程中系统势能的减小量  $\Delta E_p =$  \_\_\_\_\_ J, (重力加速度  $g = 9.8\text{m/s}^2$ , 结果均保留三位有效数字)

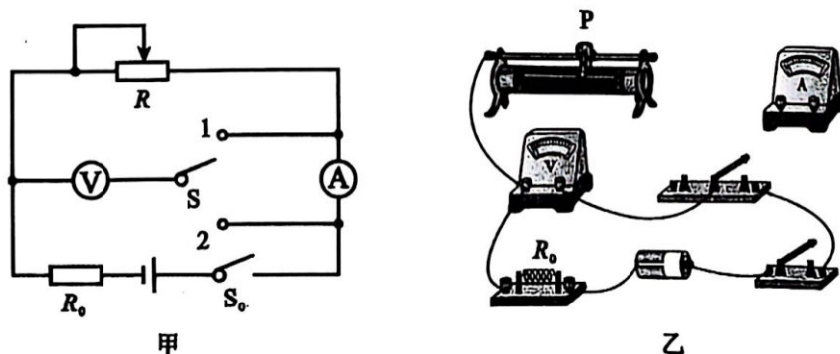
(2) 实验结果显示,动能的增加量小于重力势能的减少量,主要原因可能是\_\_\_\_\_。

- A. 工作电压偏高
- B. 存在空气阻力和摩擦阻力的影响
- C. 先释放重物,后接通电源打出纸带
- D. 利用公式  $v = \sqrt{2gh}$  计算重物速度

(3) 用  $v$  表示物块  $A$  的速度,  $h$  表示物块  $A$  下落的高度。若某同学作出的  $\frac{v^2}{2} \sim h$  图像如图丙所示,

则可求出当地的重力加速度  $g =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  (结果保留三位有效数字)。

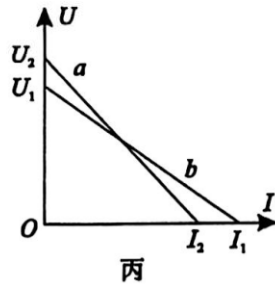
12.(9 分) 18650 型锂电池因为体积小、能量密度高、较长的使用寿命,广泛用于各种便携电子产品、电动自行车以及电动汽车中。要测量一节 18650 型锂电池的电动势和内阻,某同学设计了如图甲所示的电路,定值电阻的阻值为  $R_0 = 2\Omega$ 。



(1) 请根据电路图甲将图乙的实物连接补充完整。

(2) 实验开始前,应先将滑动变阻器的滑片  $P$  调到\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”)端。

(3) 闭合开关  $S_0$ ,单刀双掷开关  $S$  接图甲中的 1 位置,改变滑动变阻器的阻值,记录下几组电压表示数和对应的电流表示数;单刀双掷开关  $S$  改接图甲中的 2 位置,改变滑动变阻器的阻值,再记录下几组电压表示数和对应的电流表示数。在同一坐标系内分别描点作出电压表示数  $U$  和对应的电流表示数  $I$  的图像,如图丙所示;



①  $S$  接 1 位置时,作出  $U-I$  的图线是图丙中的\_\_\_\_\_ (选填“ $a$ ”或“ $b$ ”)线;测出的电池\_\_\_\_\_ (选填“电动势  $E$ ”或“内阻  $r$ ”)存在系统误差。

② 由图丙可知,两直线与纵轴的截距分别为  $U_1 = 3.2\text{V}$ 、 $U_2 = 3.7\text{V}$ ,与横轴的截距分别为  $I_1 = 1.48\text{A}$ 、 $I_2 = 1.20\text{A}$ ;则电池电动势和内阻的真实值分别为  $E_{\text{真}}$ \_\_\_\_\_,  $r_{\text{真}} =$ \_\_\_\_\_。

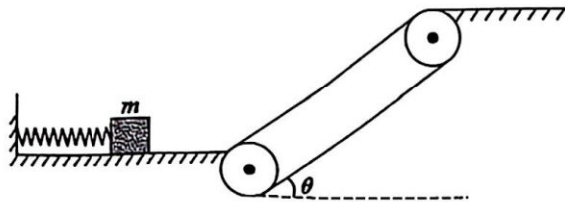
13.(9分) 如图所示,水银柱将一定质量的理想气体封闭在竖直放置的容器内,粗管横截面积是细管的 4 倍,水银柱的上表面正好与粗管上端口齐平。大气压强为  $p_0$ ,封闭气体的压强为  $1.2p_0$ ,此时水银柱的长度为  $L$ ,封闭气体的长度为  $4L$ ,温度为  $T_0$ 。



(1) 缓慢的给封闭气体加热,当水银柱刚好全部进入细管中,此时气体的温度为  $T_1$ ,求  $T_1$  的大小;

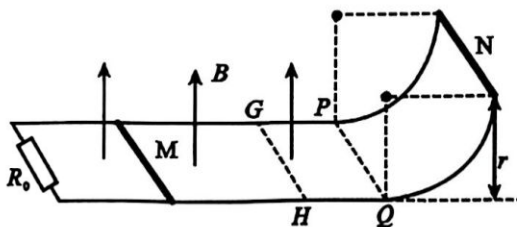
(2) 设细管的横截面积为  $S$ ,当气体的温度再缓慢由  $T_1$  变成  $2T_0$  的过程中,求气体对外界做的功为多少。

14. (12分) 如图所示,左端固定的轻弹簧可以锁定在不同的压缩状态,质量  $m=1.0\text{kg}$  的小滑块静止于光滑水平面并紧靠弹簧右端,水平面的右端与倾角  $\theta=37^\circ$  的传送带平滑连接。已知滑块滑上传送带前已经做匀速运动,传送带两转轴间的距离  $L=5\text{m}$ ,滑块与传送带之间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ ,重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ,弹簧始终处于弹性限度内,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ ;



- (1) 传送带不动,弹簧解除锁定后滑块恰能滑至传送带顶端,求弹簧锁定时的弹性势能  $E_{p1}$ ;
- (2) 若传送带以恒定速率  $v_1=8\text{m/s}$  顺时针转动,解除锁定时弹簧的弹性势能  $E_{p2}=18\text{J}$ ,解除锁定后滑块滑至传送带顶端,求电动机因传送滑块多做的功  $W$ 。

15. (18分) 如图所示,水平面内足够长的两平行光滑金属直导轨,左侧与  $R_0=1\Omega$  的定值电阻相连接,右端与两半径  $r=0.45\text{m}$  的竖直面内  $\frac{1}{4}$  光滑圆弧轨道在  $PQ$  处平滑连接,  $PQ$  与直导轨垂直,轨道仅在  $PQ$  左侧空间存在竖直向上,大小为  $B=1\text{T}$  的匀强磁场。将质量为  $m_1=0.3\text{kg}$ 、电阻为  $R_1=2\Omega$  的金属棒  $M$  静置在水平直导轨上,图中棒长和导轨间距均为  $L=1\text{m}$ ,  $M$  距  $R_0$  足够远,金属导轨电阻不计。开始时,用一恒为  $3\text{N}$  的拉力  $F$  作用于  $M$ ,使  $M$  向右加速运动直至运动稳定,当  $M$  运动到  $GH$  处时撤去外力,随后择机释放另一静置于圆弧轨道最高点、质量为  $m_2=0.15\text{kg}$  的绝缘棒  $N$ ,当  $M$  速度变为  $3\text{m/s}$  时恰好与  $N$  在  $PQ$  处发生第 1 次弹性碰撞。随后  $N$  反向冲上圆弧轨道。已知之后  $N$  与  $M$  每次碰撞前  $M$  均已静止,所有碰撞均为弹性碰撞,且碰撞时间极短,  $M$ 、 $N$  始终与导轨垂直且接触良好,重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ 。求:



- (1) 金属棒  $M$  稳定运动时的速度大小;
- (2)  $GH$  与  $PQ$  之间的距离  $d$ ;
- (3) 自金属棒  $M$  发生第 1 次碰撞后到最终静止,金属棒  $M$  的总位移。