

2023 级高三上学期期末考试

物 理

2026.02

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和试卷指定位置。
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。
4. 本试卷共 8 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。

一、单项选择题：本题包括 8 小题，每小题 3 分，共 24 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. 一束激光从真空射入折射率为  $n$  的介质中，则激光的

- A. 波长变为原来的  $\frac{1}{n}$       B. 光子动量变为原来的  $\frac{1}{n}$   
 C. 频率变为原来的  $\frac{1}{n}$       D. 光子能量变为原来的  $\frac{1}{n}$

2. 钻石是首饰和高强度的钻头、刻刀等工具中的主要材料。已知钻石的密度为  $\rho$ ，摩尔质量为  $M$ ，阿伏加德罗常数为  $N_A$ 。认为组成钻石的分子是一个紧挨着一个小球，下列判断正确的是

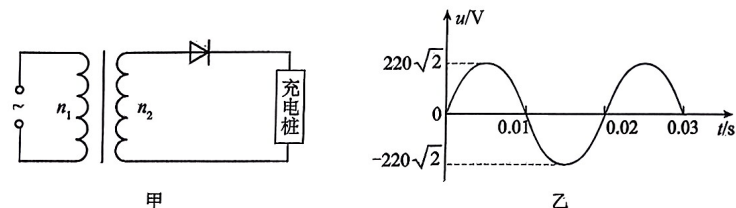
- A. 钻石分子是不可再分的最小单元  
 B. 用高倍光学显微镜能够直接看到钻石分子  
 C. 钻石分子的直径可表示为  $\sqrt[3]{\frac{6M}{\pi\rho N_A}}$   
 D. 质量为  $m$  的钻石中所含有的分子数  $\frac{m}{\rho} N_A$

3. 如图所示，公交车做匀减速直线运动，连续经过  $R$ 、 $S$ 、 $T$  三点。已知  $ST$  间的距离是  $RS$  的两倍， $RS$  段的平均速度是  $12\text{m/s}$ ， $ST$  段的平均速度是  $8\text{m/s}$ ，则公交车经过  $T$  点时的瞬时速度为

- A.  $6\text{m/s}$       B.  $5\text{m/s}$       C.  $4\text{m/s}$       D.  $3\text{m/s}$



4. 如图甲所示为某电动车的充电装置，理想变压器原、副线圈的匝数比  $n_1:n_2=2:1$ ，副线圈通过理想二极管（正向电阻为零，反向电阻无穷大）整流后充电。原线圈输入如图乙所示的交流电时，充电桩正常工作。下列判断正确的是



- A. 图乙所示交流电压的瞬时值表达式为  $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t$  (V)  
 B. 原线圈中的电流方向每秒改变 50 次  
 C. 原线圈与副线圈中磁通量的变化率之比为 2:1  
 D. 充电桩两端电压的有效值为  $110\text{V}$

5. 一驾驶员在恒温库中卸货时，看到胎压表显示汽车轮胎的胎压  $p_1=2.1\times 10^5\text{Pa}$ ，离开恒温库后，用便携充气泵将每个轮胎的气压都补充至  $p_2=2.6\times 10^5\text{Pa}$ 。已知恒温库内的温度  $t_1=7^\circ\text{C}$ ，外界环境温度  $t_2=27^\circ\text{C}$ ，大气压强  $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ ，轮胎的体积始终保持  $V_0=2.0\times 10^{-2}\text{m}^3$ 。轮胎内部空气可视为理想气体，且始终与外界温度相同。则每个轮胎应充入压强为  $p_0$ 、温度为  $t_2$  的气体体积是

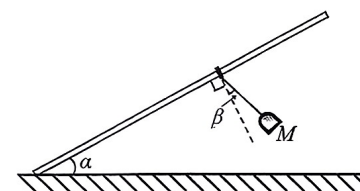
- A.  $1.3\times 10^{-2}\text{m}^3$       B.  $1.1\times 10^{-2}\text{m}^3$       C.  $0.9\times 10^{-2}\text{m}^3$       D.  $0.7\times 10^{-2}\text{m}^3$

6. 小明同学测试电动玩具车上的直流电动机在不同工作状态下的电流，给电动机两端接上  $U=6\text{V}$  的恒定电压，如表格所示。下列说法正确的是

工作状态	电流 $I/\text{A}$
无负载，空转	0.05
轻载	0.2
输出最大机械功率	0.6
爬陡坡	0.8
车轮抱死	1.2

- A. 该电动机线圈的内阻为  $120\Omega$   
 B. 该电动机的最大输出功率为  $1.5\text{W}$   
 C. 爬陡坡时，该电动机的效率约为  $33.3\%$   
 D. 空转时，该电动机的热功率为  $0.125\text{W}$

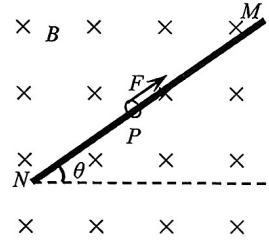
7. 如图所示，固定直杆与水平方向的夹角为  $\alpha$ ，套在直杆上的轻环通过一段不可伸长的轻绳与质量为  $M$  的物块相连。轻环和物块在竖直面内一起沿直杆运动的过程中，轻绳与直杆垂线的夹角始终为  $\beta$ 。重力加速度为  $g$ 。下列说法正确的是



- A. 直杆对轻环的弹力大小为  $Mg\cos\beta$   
 B. 轻环和物块一定沿直杆向上做匀减速直线运动  
 C. 轻环和物块的加速度大小为  $g(\cos\alpha + \sin\alpha \tan\beta)$   
 D. 直杆对轻环的摩擦力的大小为  $Mg \sin\alpha \tan\beta$

8. 如图所示，一固定的足够长绝缘细直杆  $MN$  与水平面的夹角  $\theta=37^\circ$ ，所在的空间充满磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场，磁场方向垂直纸面向里。电荷量为  $+q$ 、质量为  $m$  的小圆环套在直杆上。现用沿直杆向上的恒力  $F$  拉着小圆环从  $P$  点由静止开始沿杆向上运动，上升高度为  $h$  之前已达到最大速度  $v_m$ 。已知小圆环与直杆之间动摩擦因数  $\mu=0.5$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小为  $g$ ，恒力  $F=3mg$ ，不计空气阻力。小圆环从  $P$  点上升高度  $h$  的过程中

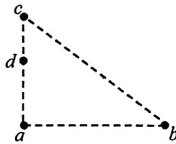
- A. 加速度逐渐减小至零
- B. 最大速度为  $\frac{28mg}{5qB}$
- C. 最大加速度  $3.6g$
- D. 因摩擦产生的热量为  $3mgh - \frac{1}{2}mv_m^2$



二、多项选择题：本题包括 4 小题，每小题 4 分，共 16 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 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

9.  $a$ 、 $b$  两点有两个完全相同的波源，在水面上形成稳定的干涉图样。如图所示， $c$  是水面上的一点， $ab=8m$ ， $bc=10m$ ， $ac=6m$ ， $d$  点为  $ac$  上的点， $da=3.9m$ 。已知波源的周期为  $0.2s$ ，振幅为  $0.2m$ ，波速为  $10m/s$ 。下列判断正确的是

- A.  $c$  点的位移始终为  $0.4m$
- B.  $d$  点的振幅为  $0$
- C.  $b$ 、 $c$  连线上（不包括  $b$ 、 $c$ ）共有 5 个振动加强点
- D. 该波遇到尺寸为  $10m$  的障碍物时，不会发生衍射现象



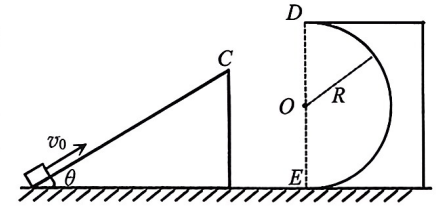
10. 如图所示，质量分别为  $m$  和  $M$  的星球 A、B 中心间的距离为  $d$ ，它们均以连线上的  $O$  点为圆心做匀速圆周运动，轨道半径之比为  $3:1$ ，引力常量为  $G$ ，忽略其它天体对 A、B 的作用。下列说法正确的是

- A. 星球 A 的向心力小于星球 B 的向心力
- B.  $3m = M$
- C. 星球 A 的转动角速度为  $\sqrt{\frac{d^3}{G(m+M)}}$
- D. 星球 A 与星球 B 的动能之比为  $3:1$



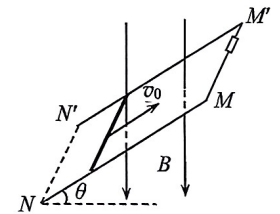
11. 如图所示，一倾角  $\theta=37^\circ$  的光滑斜面固定在水平面上，一质量  $m=2kg$  的小物块从斜面底端以速度  $v_0$  冲上斜面，从斜面顶端  $C$  点飞出，从  $D$  点沿切线方向进入竖直平面内的光滑固定半圆轨道。小物块在  $D$  点对轨道的压力  $F=60N$ 。已知半圆轨道的圆心为  $O$ ，与水平地面相切于  $E$  点， $DE$  为其直径，轨道半径  $R=1.6m$ 。不计空气阻力， $g$  取  $10m/s^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ 。下列判断正确的是

- A. 小物块离开斜面时的速度是  $10m/s$
- B. 斜面的高度  $h=1.8m$
- C. 物块到达  $E$  点时，对轨道的压力为  $160N$
- D.  $v_0=8\sqrt{2} m/s$



12. 水平面上固定一倾角  $\theta=30^\circ$ 、间距为  $L$  的足够长光滑平行金属导轨  $MN-MN'$  如图所示，导轨顶端连接一定值电阻  $R$ ，整个空间存在竖直向下的匀强磁场，磁感应强度大小为  $B$ 。质量为  $m$ 、阻值为  $2R$ 、长度为  $L$  的导体棒垂直导轨放置，某时刻导体棒以初速度  $v_0$  沿导轨向上运动，运动过程中导体棒所受阻力与速度大小满足  $f = kv$  ( $k$  为常数)。已知当导体棒返回初位置前已匀速，导轨电阻可忽略不计，导体棒始终与导轨接触良好，重力加速度为  $g$ 。则导体棒从初位置到返回初位置的过程中

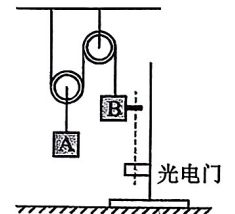
- A. 匀速运动的速度大小为  $\frac{3mgR}{6kR + 2B^2L^2}$
- B. 安培力的冲量为零
- C. 所用的时间为  $\frac{2v_0}{g} + \frac{4mR}{4kR + B^2L^2}$
- D. 上滑过程产生中的焦耳热等于下滑过程中产生的焦耳热



三、非选择题：本题包括 6 小题，共 60 分。

13. (6 分)

某同学采用如图所示的装置验证动滑轮下方悬挂物块 A 与定滑轮下方悬挂的物块 B (带有遮光条) 组成的系统机械能守恒。图中光电门安装在铁架台上且位置可调，滑轮质量不计且滑轮凹槽中涂有润滑油，以保证细线与滑轮之间的摩擦可以忽略不计，细线始终伸直。A、B 质量相等，重力加速度为  $g$ ，已知遮光条宽度为  $d$ ，实验时将 B 由静止释放。



(1) 为完成实验，还需要的器材有\_\_\_\_\_。

- A. 天平 B. 刻度尺 C. 秒表 D. 弹簧测力计

(2) 若测得遮光条通过光电门的挡光时间为  $t$ ，则物块 B 经过该光电门时，物块 A 的速度大小  $v=$ \_\_\_\_\_。

(3) 若测得光电门的中心与遮光条释放点的竖直距离为  $h$ 。如果系统机械能守恒，则应满足关系是\_\_\_\_\_。

- A.  $gh^2 = 2d^2$  B.  $2gh^2 = d^2$  C.  $4gh^2 = 5d^2$  D.  $3gh^2 = 5d^2$

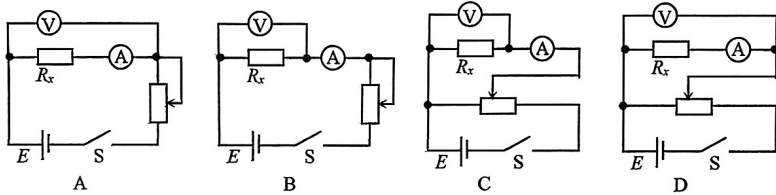
14. (8分)

方钢丝由高强度合金制成，具有较强的弹性和韧性。某实验小组通过实验测量一段方钢丝的电阻率。

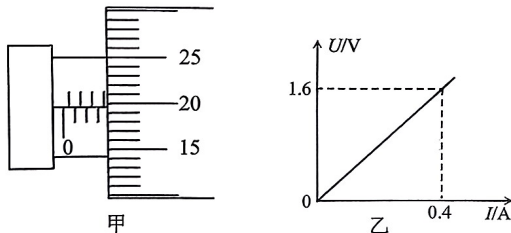
(1) 方钢丝的横截面为正方形，用螺旋测微器测得方钢丝横截面的边长  $d$  如图甲所示，则  $d=$ \_\_\_\_\_mm。

(2) 用伏安法测量方钢丝的电阻 (约  $5\Omega$ )，实验室提供的器材，除了开关和导线外，还有：电源 (电动势  $E$  约为  $4.0V$ )，电流表 A (量程为  $0\sim 0.6A$ ，内阻约为  $1\Omega$ )，电压表 V (量程为  $0\sim 3V$ ，内阻约为  $3k\Omega$ )，滑动变阻器  $R_1$  (最大电阻为  $20\Omega$ ，额定电流为  $1.0A$ )，滑动变阻器  $R_2$  (最大电阻为  $1k\Omega$ ，额定电流为  $0.1A$ )。

为了测量尽可能准确，且使方钢丝  $R_x$  两端的电压从零开始增加，滑动变阻器应该选择\_\_\_\_\_ (选填 “ $R_1$ ” 或 “ $R_2$ ”)，实验电路图应选择\_\_\_\_\_。



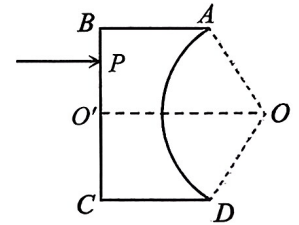
(3) 闭合开关 S，移动滑动变阻器的滑片，得到多组电压表的示数  $U$  与电流表的示数  $I$ ，根据所得数据作出  $U-I$  图像如图乙所示。已知方钢丝接入电路的长度  $l=40m$ ，则方钢丝的电阻率  $\rho=$ \_\_\_\_\_  $\Omega\cdot m$  (保留三位有效数字)。



15. (8分)

由某种透明介质制作的凹透镜截面如图所示， $OO'$  为主光轴，右表面  $AD$  是圆心为  $O$ 、半径为  $R$  的圆弧， $OO'$  与  $BC$  垂直并交于  $O'$  点。一束光线垂直射到  $BC$  上，恰好在  $AD$  面上发生全反射。已知  $AB=CD=R$ ， $AB$  与  $OO'$  平行， $\angle AOO'=60^\circ$ ，入射点  $P$  与  $O'$  的距离为  $\frac{R}{2}$ ，光在真空中的速度为  $c$ 。求：

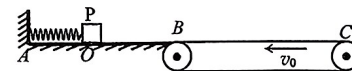
- (1) 透明介质对该单色光的折射率；  
(2) 光线从进入该凹透镜到第一次射到  $AB$  面上所经过的时间。



16. (8分)

某固定装置的截面如图所示，水平直轨道  $AB$  左端固定一劲度系数  $k=84N/m$  的轻弹簧，质量  $m=1kg$  的小物块 P 静止在  $O$  点 (与弹簧接触但不栓接)，水平传送带  $BC$  以  $v_0=2m/s$  的速度逆时针运动，传送带左端与水平轨道在  $B$  点平滑连接 (不影响传送带运动)。已知  $A、O$  之间的距离等于弹簧原长， $O、B$  之间的距离  $x_1=0.7m$ ， $BC$  之间的距离  $x_2=1.0m$ ，小物块 P 与水平轨道以及传送带之间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ ，取  $g=10m/s^2$ 。现给小物块 P 施加一水平向左的推力  $F=26N$ ，使小物块 P 向左运动，当速度为零时立即撤去推力。弹簧始终在弹性限度内，弹簧的弹性势能可表示为： $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ， $k$  为弹簧的劲度系数， $x$  为弹簧的形变量。求：

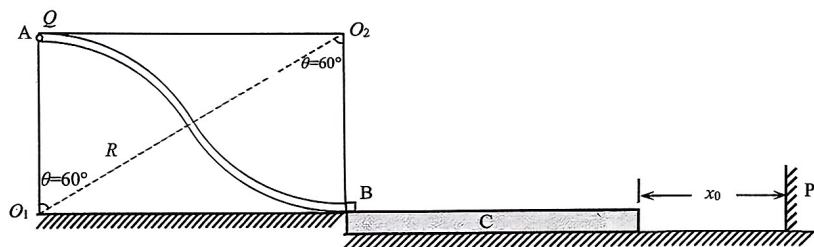
- (1) 小物块 P 在推力  $F$  的作用下向左运动的最大距离  $x$ ；  
(2) 小物块 P 滑上传送带时的速度大小  $v$ ；  
(3) 小物块 P 与传送带之间因摩擦而产生的热量  $Q$ 。



17. (14分)

如图所示，在一固定的长方形物体内挖有两段对称的光滑圆弧管道，圆弧半径为  $R$ ，圆心角  $\theta=60^\circ$ ，圆心分别为  $O_1$ 、 $O_2$ 。长木板  $C$  静止在水平面上，上表面恰好与管道末端相切，在长木板左端放置一小物块  $B$ ，距离长木板右端  $x_0$  处固定一弹性挡板  $P$ 。小球  $A$  从圆心  $O_1$  正上方的  $Q$  点由静止释放，沿管道下滑，从管道末端水平飞出时，与物块  $B$  发生弹性碰撞。长木板  $C$  与弹性挡板  $P$  经过  $N$  次弹性碰撞后， $B$  与  $C$  恰好同时静止，运动过程中物块  $B$  与长木板  $C$  始终未共速。已知物块  $B$  与长木板  $C$  间的动摩擦因数为  $\mu$ ，长木板  $C$  与水平地面间的动摩擦因数为  $0.2\mu$ ，小球  $A$ 、物块  $B$  和长木板  $C$  的质量之比为  $1:3:6$ ，小球  $A$  可视为质点，管道内径远小于  $R$ ，重力加速度为  $g$ ，碰撞时间极短，小球  $A$  离开管道时立即取走。

- (1) 小球  $A$  与物块  $B$  碰撞后，求小球  $A$  沿管道上升的最大高度  $h$ ；
- (2) 小球  $A$  沿管道下滑到  $M$  点（图中未画出）时与管道恰好无相互作用，求  $M$  点与圆心  $O_1$  的竖直高度  $H$ ；
- (3) 求初始时长木板右端与弹性挡板  $P$  间的距离  $x_0$ 。



18. (16分)

如图所示，在  $xOy$  平面内有一个以  $O$  为圆心、 $R$  为半径的圆形区域  $I$ ，充满着磁感应强度大小为  $B_1$ 、方向垂直于  $xOy$  平面向里的匀强磁场。在区域  $I$  右侧有两个正对的平行于  $x$  轴的极板  $P$ 、 $Q$ ，其中心线  $CD$  在  $x$  轴上，两极板间的距离和极板的长度均为  $R$ ， $P$  板接恒压电源的正极并接地， $Q$  板接电源负极。位于  $y$  负半轴与区域  $I$  边界的交点处的电子源  $S$ ，在区域  $I$  内的某个夹角范围内，沿各个方向持续均匀发射速率为  $v_0$ 、质量为  $m$ 、电荷量为  $-e$  的电子，所有电子均经圆形磁场偏转后进入极板  $PQ$  之间，其中从  $C$  点进入的电子刚好从极板  $P$  的右边缘飞出。打在上极板上的电子会立即被吸收，并通过接地线导入大地。极板  $PQ$  右侧的区域  $II$  宽度为  $L$ ，左右边界所在的平面均与  $x$  轴垂直，充满着垂直于  $xOy$  平面向里的匀强磁场  $B_2$ 。已知  $B_1 = \frac{mv_0}{eR}$ ，不考虑电磁场的边缘效应，不计电子间的相互作用及电子的重力。

- (1) 求电子源  $S$  向圆形磁场区域  $I$  发射电子的速度方向之间的最大夹角；
- (2) 求进入区域  $II$  的电子数与电子源  $S$  射出的总电子数的比值；
- (3) 若所有进入区域  $II$  的电子均不能从其右边界射出，求区域  $II$  内磁感应强度  $B_2$  的最小值；
- (4) 若  $B_2 = \frac{3mv_0}{eL}$ ，在区域  $II$  中加一沿  $x$  轴负方向的匀强电场，要保证电子不从区域  $II$  的右边界穿出，求电场强度  $E$  的最大值。

