

## 物理试题

注意事项：

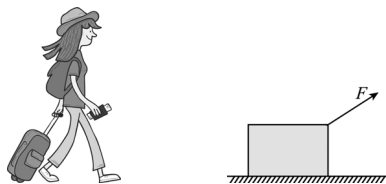
1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。

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. 整理排版。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

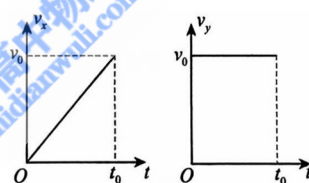
一、单项选择题：共 7 题，每题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 9 月开始，各学校迎来拉着行李箱返校的学生，左图所示，将行李箱的运动简化为如右图所示物体的运动，物体受到斜向上拉力  $F$  的作用，在水平面上向右做匀速直线运动，则物体受到的拉力、摩擦力与支持力的合力方向是



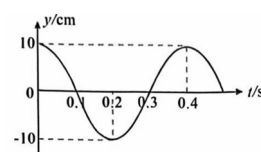
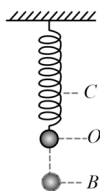
- A. 竖直向上      B. 竖直向下      C. 向上偏右      D. 向上偏左

2. 无人机已应用于我们的生活，如左图所示是用无人机提升重物的场景，重物沿水平方向运动的速度时间 ( $v_x-t$ ) 图像和沿竖直方向运动的速度时间 ( $v_y-t$ ) 图像如右图所示，则下列说法正确的是



- A. 重物相对地面在做直线运动      B. 重物的加速度方向时刻在改变  
C. 重物的加速度大小时刻在改变      D. 重物在  $t_0$  时刻的速度大小为  $\sqrt{2}v_0$

3. 如左图，轻质弹簧与小球组成竖直方向的弹簧振子，其中  $O$  点为小球的平衡位置，现由位置  $C$  静止释放小球，小球在沿弹簧轴线上  $B$ 、 $C$  两点之间做简谐振动，取竖直向上为正方向，其振动图像如右图示，下列说法正确的是

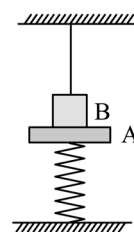


- A. 小球在  $0.1s$  时速度为 0      B. 小球在  $0.2s$  时加速度最大  
C. 小球在  $0.3s$  时回复力最大      D. 小球在  $0.4s$  内运动的总路程为  $20cm$

4. 土星的质量约为地球质量的 95 倍，半径约为地球半径的 9 倍，则土星的近地卫星与地球的近地卫星的向心加速度之比约为

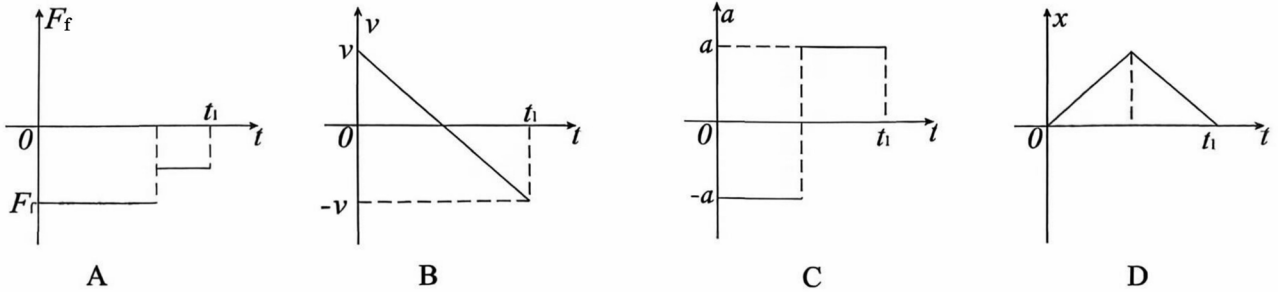
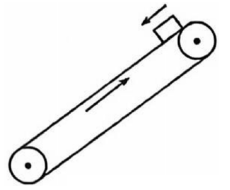
- A.  $\frac{81}{95}$       B.  $\sqrt{\frac{95}{81}}$       C.  $\frac{95}{81}$       D.  $\sqrt{\frac{81}{95}}$

5. 如右图所示，质量为  $2kg$  的物体  $A$  静止在竖直轻弹簧上端，质量也为  $2kg$  的物体  $B$  用不可伸长的细线悬挂起来处于静止状态， $A$ 、 $B$  挨在一起且  $A$ 、 $B$  之间恰好无压力。某时刻将细线剪断，则细线剪断瞬间，重力加速度  $g = 10m/s^2$ ，下列说法中正确的是

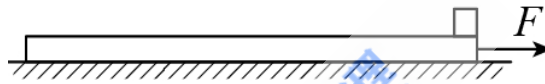


- A. 轻弹簧弹力大小为  $40N$   
 B. 物体  $B$  的加速度大小为  $10m/s^2$   
 C. 物体  $A$  的加速度大小为  $0$   
 D. 物体  $B$  对物体  $A$  的压力大小为  $10N$

6. 如图所示, 足够长的倾斜传送带以恒定的速率  $v_0 = 5m/s$  顺时针转动,  $t = 0$  时刻可视为质点的物体从传送带上端以  $v = 6m/s$  的初速度沿传送带向下运动, 在  $t_1$  时刻物体又返回到传送带上端。规定物体初速度方向为正方向, 关于物体在传送带上的运动过程中, 物体所受摩擦力  $F_f$ 、速度  $v$ 、加速度  $a$  以及运动的位移  $x$  随时间  $t$  变化的关系图, 下列图中可能正确的是



7. 如图所示, 质量  $M = 3kg$  的粗糙木板,  $t = 0$  时在水平恒力  $F$  的作用下从静止开始沿水平面向右做匀加速直线运动, 加速度  $a = 2m/s^2$ ,  $t = 1s$  时, 将一个质量  $m = 2kg$  的小铁块 (可视为质点) 无初速度地放在木板最右端, 经过一段时间后, 铁块恰好不从木板上滑下, 已知铁块和木板之间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.1$ , 木板和地面之间的动摩擦因数  $\mu_2 = 0.2$ , 重力加速度  $g = 10m/s^2$ , 则



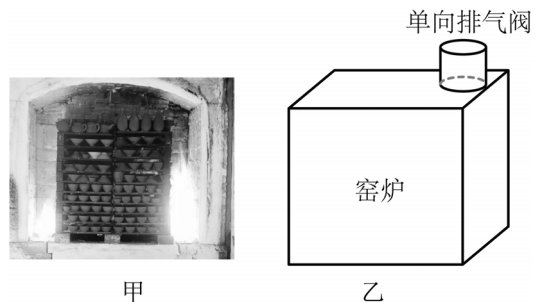
- A. 水平恒力  $F$  的大小为  $6N$   
 B. 铁块放上木板后的一瞬间, 木板的加速度大小为  $\frac{2}{3}m/s^2$   
 C. 铁块相对木板滑动的时间为  $6s$   
 D. 木板的长度为  $2m$

二、多项选择题: 共 3 题, 每题 5 分, 共 15 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 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

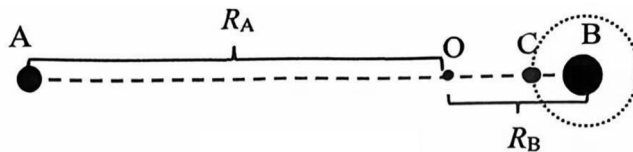
8. 下列关于曲线运动的说法正确的是  
 A. 某物体以恒定的半径和速率做匀速圆周运动, 该物体的合外力不变  
 B. 匀速圆周运动的物体运动一周, 其所受外力做功总和一定为零  
 C. 平抛运动的动能可分解为水平和竖直两个方向的分动能, 水平方向动能不变, 竖直方向动能增加  
 D. 平抛运动的物体在运动过程中重力的瞬时功率逐渐增大

9. 中国是瓷器的故乡, 号称“瓷器之国”。左图是烧制瓷器的窑炉, 右图为其简化原理图, 上方有一单向排气阀, 当窑内气压升高到  $4p_0$  ( $p_0$  为大气压强) 时, 排气阀才会开启向外排气, 压强低于  $4p_0$  时, 排气阀自动关闭且不漏气。某次瓷器烧制过程, 初始时窑内温度  $t_1 = 27^\circ C$ , 窑内气体压强为  $p_0$ 。已知烧制过程中窑内气体温度均匀且缓慢升高。不考虑瓷胚体积的变化, 气体可视为理想气体, 绝对零度取  $-273^\circ C$ 。为烧制该瓷器窑内温度需增加到  $1227^\circ C$ , 则下列相关说法正确的是

- A. 排气阀开始排气时, 窑内气体的温度为  $927^\circ C$   
 B. 排气阀开始排气时, 窑内气体的温度为  $1200^\circ C$   
 C. 窑内温度为  $1227^\circ C$  时, 排出气体质量与窑内原有气体质量的比值为  $1:5$   
 D. 窑内温度为  $1227^\circ C$  时, 排出气体质量与窑内原有气体质量的比值为  $1:4$



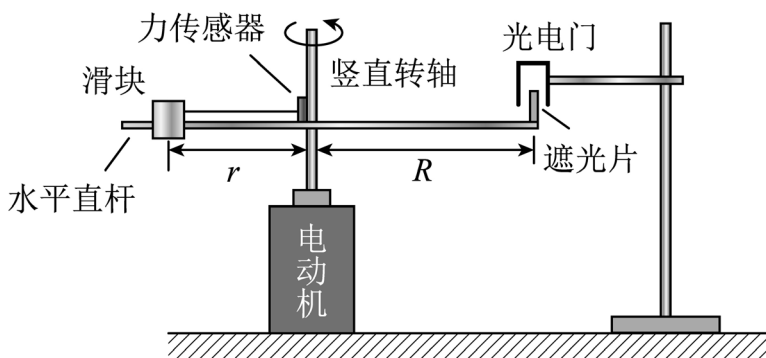
10. 如图所示,假设在太空中有恒星  $A$ 、 $B$  组成的双星系统绕点  $O$  做顺时针匀速圆周运动,运动周期为  $T_1$ ,它们的轨道半径之比  $R_A:R_B=4:1$ ,  $AB$  间引力为  $F_{AB}$ ,已知  $A$  的质量为  $m$ ,  $A$  的线速度大小为  $v$ 。  $C$  为绕  $B$  逆时针匀速转动的卫星,卫星  $C$  运动周期为  $T_2$ ,  $AC$  间的引力大小为  $F_{AC}$ ,  $BC$  间的引力大小为  $F_{BC}$ ,且  $F_{AC} \ll F_{BC} \ll F_{AB}$ ,则以下说法正确的是



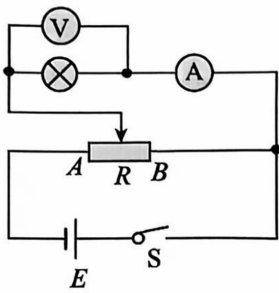
- A. 恒星  $B$  的质量为  $\frac{m}{4}$   
 B.  $A$  与  $B$  的动能之差为  $\frac{3}{8}mv^2$   
 C. 若保持  $AB$  间距离恒定不变,  $A$  的质量减小  $\Delta m$  而  $B$  的质量增加  $\Delta m$  ( $\Delta m \neq 0$ ), 则  $AB$  间引力将减小  
 D. 若  $A$ 、 $B$ 、 $C$  由图示位置开始经过时间  $t$  三者下一次共线, 则  $t = \frac{T_1 T_2}{2(T_1 + T_2)}$

二、非选择题: 共 5 题, 共 57 分。

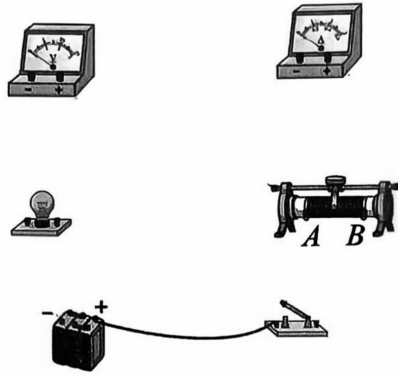
11. (6 分) 兴趣小组的同学用图示的装置来探究向心力  $F$  与质量  $m$ 、转动半径  $r$  和角速度  $\omega$  的关系。不计摩擦的水平直杆固定在竖直转轴上, 竖直转轴可以随转速可调的电动机一起转动, 套在水平直杆上的质量分布均匀的正方形滑块通过细线与固定在竖直转轴上的力传感器相连接, 并随杆一起做匀速圆周运动, 水平直杆的另一端到竖直转轴的距离为  $R$  的边缘处安装了宽度为  $d$  的遮光片, 每经过光电门一次, 力传感器和光电门就同时获得一组向心力大小  $F$  和遮光时间为  $\Delta t$  的数据 (记录数据时, 滑块相对于杆处于静止状态)。



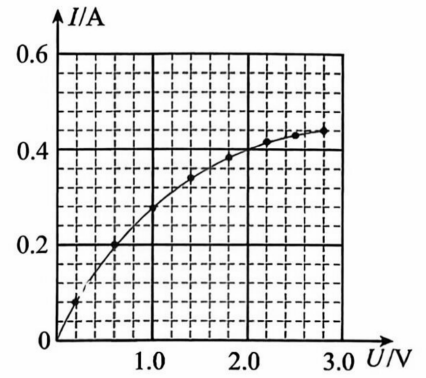
- (1) 为了探究滑块的向心力  $F$  与角速度  $\omega$  的关系, 该同学需要采用的实验方法为 \_\_\_\_\_。  
 A. 等效替代法      B. 控制变量法      C. 微元法      D. 比值法
- (2) 某次旋转过程中遮光片经过光电门时的遮光时间为  $\Delta t$ , 若滑块中心与转轴中心的距离为  $r$ , 遮光片到转轴中心的距离为  $R$ , 则水平直杆角速度为 \_\_\_\_\_。(用  $\Delta t$ 、 $d$ 、 $R$ 、 $r$  中部分或全部物理量表示)
- (3) 该同学通过保持滑块质量和运动半径不变, 改变电动机旋转角速度, 获得多组数据, 以  $F$  为纵坐标, 以 \_\_\_\_\_ (选填“ $\Delta t$ ”“ $\frac{1}{\Delta t}$ ”“ $(\Delta t)^2$ ”“ $\frac{1}{\Delta t^2}$ ”) 为横坐标, 可在坐标纸中描出数据点作一条过原点的直线, 则说明  $F$  与  $\omega^2$  成正比。
12. (9 分) 实验小组利用如题 12 图甲所示的电路图来探究小灯泡的伏安特性。所用器材如下:  
 待测小灯泡一只, 额定电压为  $2.8V$ , 电阻约为几欧;  
 电压表一个, 量程  $0\sim 3V$ , 内阻约为  $3k\Omega$ ;  
 电流表一个, 量程  $0\sim 0.6A$ , 内阻约为  $0.1\Omega$ ;  
 滑动变阻器两个, 干电池两节, 开关一个, 导线若干。



题 12 图甲



题 12 图乙

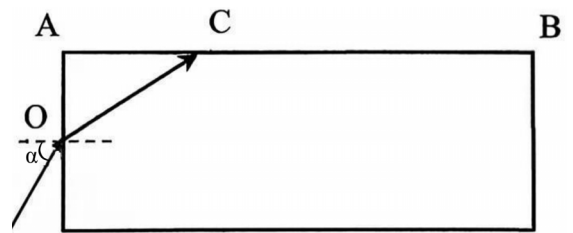


题 12 图丙

- (1) 实验中所用的滑动变阻器应选下列中的 \_\_\_\_\_。
- A. 滑动变阻器 (最大阻值为  $10\Omega$ , 额定电流为  $2A$ )
- B. 滑动变阻器 (最大阻值为  $1500\Omega$ , 额定电流为  $0.4A$ )
- (2) 合上开关前, 滑动变阻器滑片应置于原理图中的 \_\_\_\_\_ (选填“ $A$ ”或“ $B$ ”) 点。
- (3) 设计的实验电路原理图如题 12 图甲所示, 请在题 12 图乙中用笔画线代替导线连接实物图。
- (4) 通过实验测得该小灯泡的伏安特性曲线如题 12 图丙所示, 小灯泡电压为  $2.0V$  时, 小灯泡电阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。
- 若把两个灯泡串联接入电动势为  $4V$ 、内阻为  $10\Omega$  的电源组成闭合电路, 则每个小灯泡的实际功率约为 \_\_\_\_\_  $W$  (结果保留两位有效数字)。

13. (12 分) 如图所示, 是一种透明材料制成的长方体的截面图, 一束单色光从长方体面上的中心  $O$  点以入射角  $\alpha = 60^\circ$  射入长方体, 折射光线  $OC$  与  $OA$  夹角也为  $60^\circ$ , 已知长方体材料  $AB$  长  $L = 3m$ , 光在真空中的传播速度为  $c = 3.0 \times 10^8 m/s$ 。

- (1) 计算长方体材料对该单色光的折射率;
- (2) 计算光在长方体材料中的传播时间。

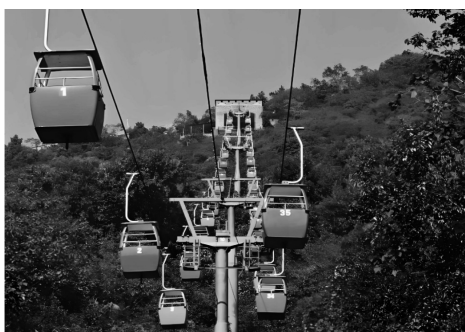


14. (12分) 某景区建立了一条缆车观景路线,如题 14 图甲所示,缆车轨道可近似看成  $\theta = 30^\circ$  倾斜直轨道,模型可简化为如题 14 图乙所示,某次缆车(含乘客)从起点  $A$  由静止开始运动到观景点  $B$ ,且到达观景点  $B$  前已经匀速,已知  $A$  到  $B$  过程电动机对缆车(含乘客)的驱动功率  $P = 45\text{kW}$  保持不变,缆车(含乘客)在运动过程中的牵引力始终沿直缆绳  $AB$  方向,缆车(含乘客)总质量为  $m = 1500\text{kg}$ ,  $AB$  间距离  $L = 400\text{m}$ ,缆车(含乘客)运行过程中受到的摩擦力恒定不变且为缆绳受到压力的  $\frac{\sqrt{3}}{6}$  倍,忽略空气阻力,重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

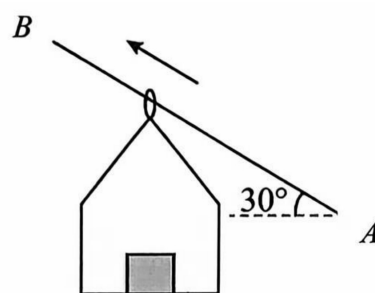
(1) 求缆车(含乘客)匀速上行时的速度  $v$  大小;

(2) 求缆车(含乘客)速度  $v_1 = 2\text{m/s}$  时的加速度大小;

(3) 整个过程中牵引力对缆车(含乘客)所做的功以及缆车(含乘客)从  $A$  到  $B$  所用的时间。(计算结果用科学计数法表示,保留 2 位有效数字)



题 14 图甲



题 14 图乙

15. (18分) 如图所示为 兴趣小组设置的模拟游戏装置, 装置由倾角  $\theta_1 = 37^\circ$  的粗糙斜面、光滑水平面和倾角  $\theta_2 = 30^\circ$  的光滑斜面组成, 粗糙斜面与水平面通过小圆弧平滑连接, 粗糙斜面上有沿斜面向下的直轨道  $AB$  长  $L = 5m$ , 光滑水平面上有光滑竖直内圆轨道 1, 圆心为  $O_1$ , 半径  $R_1 = 1m$ , 与水平面相切于  $C$ 、 $C'$  均为轨道最低点且略微错开以便质点进出, 光滑斜面内固定着圆心为  $O_2$  的四分之一圆形透风管道  $MN$ , 和一个圆心为  $N$  的四分之一圆形透风挡板  $GH$ , 管道  $MN$  光滑且半径  $R_2 = 1m$ , 挡板  $GH$  半径  $R_3 = 20\sqrt{3}m$ ,  $O_2$ 、 $N$ 、 $G$  三点在平行于斜边且沿斜面向下的同一条直线上。当质量  $m = 1kg$  可视为质点的小滑块在光滑斜面内任意位置运动时都会受到平行于斜边沿斜面向上大小为  $0.125mg$  的恒定风力。现让该滑块从  $A$  处以一定的初动能沿直轨道  $AB$  运动, 假设小滑块从水平面经过  $C$  点后一定沿轨道 1 的内轨道运动, 若能经过水平面左端  $E$  点一定进入可控小圆弧通道, 且在小圆弧通道内运动时速率大小不变, 离开小圆弧刚好沿斜面从  $M$  处沿切线方向进入管道  $MN$ 。若能进入  $MN$  运动, 则能击中  $GH$  上的  $Q$  点 ( $Q$  点未画出)。小滑块与  $AB$  轨道间动摩擦因数  $\mu = 0.6$ , 重力加速度  $g = 10m/s^2$ 。

- (1) 若小滑块在  $A$  处初动能为  $44J$ , 求小滑块刚运动到  $C$  处时对圆轨道的压力;
- (2) 为使小滑块在竖直圆轨道 1 内运动时不脱离轨道, 求小滑块在  $A$  处初动能取值范围;
- (3) 满足 (2) 问的小滑块运动到  $Q$  点时动能的最小值?

