

## 物理试题

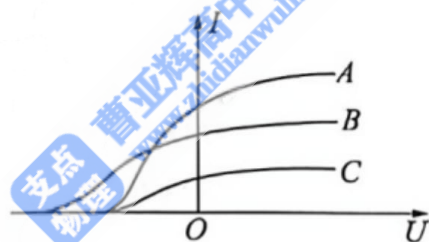
## 注意事项:

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。

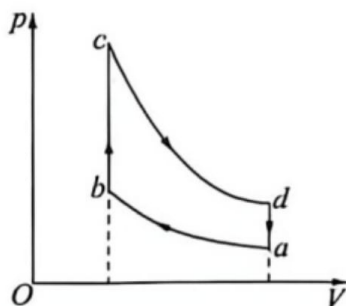
考试时间为 75 分钟,满分 100 分

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. 某同学研究光电效应,用 A、B、C 三束光照射同一块金属,得出三条光电流与光电管两端电压的图像,如图所示,其中 A、C 对应的遏止电压相同,下列说法正确的是



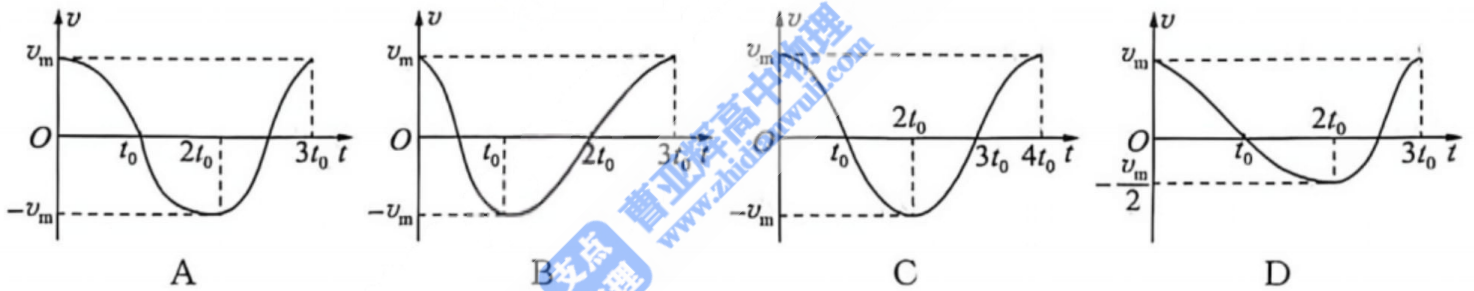
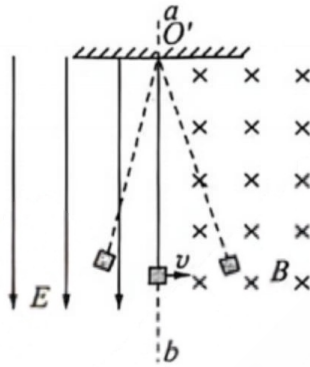
- A. A、B 对应的金属逸出功关系为  $W_A < W_B$
  - B. A、B 对应的入射光频率关系为  $\nu_A < \nu_B$
  - C. A、C 对应的入射光强度关系为  $I_A = I_C$
  - D. B、C 对应的电子最大初动能关系为  $E_{kB} < E_{kC}$
2. 如图所示,奥托循环  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$  由两个绝热和两个等容过程组成。一定质量的理想气体在经历一个  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$  的循环过程中,下列说法正确的是



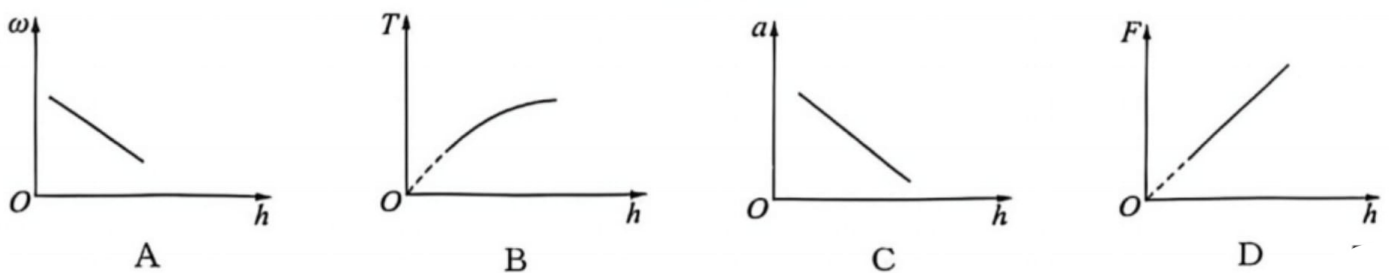
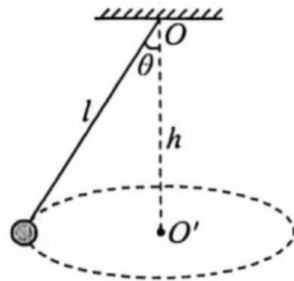
- A. 气体对外界做功,气体吸热
- B. 外界对气体做功,气体放热
- C. 气体对外界做功,气体放热
- D. 外界对气体做功,气体吸热

3. 将小球从空中由静止释放, 小球下落的过程中, 若所受空气阻力大小与速度大小成正比, 空气阻力大小始终小于重力大小, 则下列说法正确的是
- A. 下落过程中, 小球做匀加速直线运动
  - B. 下落过程中, 小球的加速度逐渐变大
  - C. 下落过程中, 小球处于超重状态
  - D. 下落过程中, 小球所受阻力逐渐变大

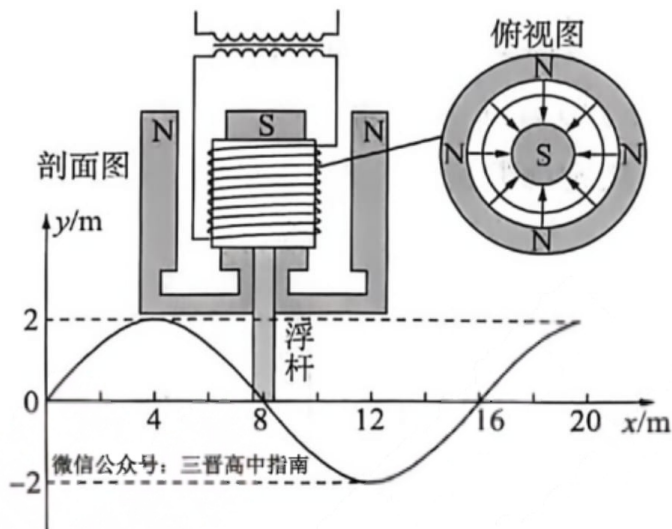
4. 如图, 在竖直分界线  $ab$  左侧有竖直向下的匀强电场, 右侧有水平向里的匀强磁场。带正电、可视为质点的橡胶小物块用一根不可伸长的绝缘细线悬挂于  $O'$  处。  $t=0$  时, 小物块经过最低点向右运动, 且在竖直面内摆动的最大摆角小于  $5^\circ$ , 细线始终处于绷紧状态。用  $v$  表示小物块的速度, 规定向右为正方向, 忽略空气阻力, 下列图像可能正确的是



5. 如图, 质量为  $m$  的小球用细线悬于  $O$  点, 使小球在水平面内以  $O'$  为圆心做匀速圆周运动, 忽略空气阻力, 重力加速度为  $g$ 。悬挂小球的绳长  $l$  保持不变, 悬点  $O$  到圆心  $O'$  的距离为  $h$ , 细线与  $OO'$  的夹角为  $\theta$ , 改变  $\theta$ , 则小球做匀速圆周运动的角速度  $\omega$ 、周期  $T$ 、向心加速度  $a$ 、绳对小球的拉力  $F$  随  $h$  变化的关系图像中可能正确的是

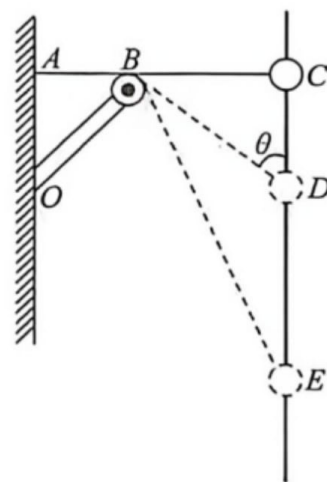


6. 中国南鲲号是全球首个将波浪能发电、海水淡化、智能养殖功能集于一体的半潜式海上平台。如图所示为向  $x$  轴正方向传播的海水  $t=0$  时刻的波形图像, 周期为  $4\text{ s}$ 。发电机圆柱体浮杆定位于坐标值  $x=8\text{ m}$  处, 此时浮杆振动的速率为  $v$ 。套于磁铁 S 极上的发电线圈可与浮杆同步振动, 线圈与一个理想变压器的原线圈连接。已知发电线圈共  $n$  匝, 其圆半径为  $r$ , 电阻忽略不计, N、S 极产生的辐向磁场在线圈处的磁感应强度大小为  $B$ , 理想变压器原、副线圈匝数比为  $1:50$ 。磁铁、变压器等固定不动, 下列判断正确的是



- A.  $t=2\text{ s}$  时刻, 浮杆正随海水向上振动  
 B.  $t=0$  时刻, 发电机产生的电动势为  $2B\pi r v$   
 C.  $t=0$  时刻开始, 发电机产生电动势的表达式为  $e=2\pi r n B v \cos(0.5\pi t)$   
 D. 变压器副线圈输出电压的有效值为  $100\sqrt{2}\pi r n B v$

7. 如图所示, 弹性绳一端固定在  $A$  点, 另一端绕过有光滑、轻质定滑轮的固定杆  $OB$  连接一个质量为  $m$  的小球, 小球穿过固定的竖直杆, 初始时小球位于  $C$  点,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点在一条水平直线上, 小球从  $C$  点由静止释放, 小球滑到  $D$  点时弹性绳的弹力与小球重力大小相等, 弹性绳与竖直方向的夹角为  $\theta$ , 小球滑到  $E$  点时速度恰好为 0。已知  $C$ 、 $E$  两点的距离为  $L$ , 小球与杆之间的动摩擦因数为  $\mu$ , 重力加速度为  $g$ , 弹性绳的弹力满足胡克定律且弹性势能  $E_p = \frac{1}{2} k x^2$  ( $k$ 、

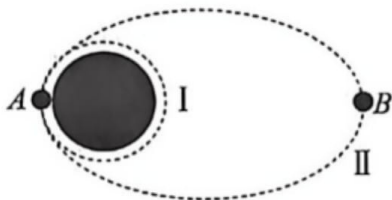


$x$  分别为弹性绳的劲度系数、形变量),  $AB$  长度为弹性绳的原长, 弹性绳始终处在弹性限度内, 则弹性绳的劲度系数  $k$  为

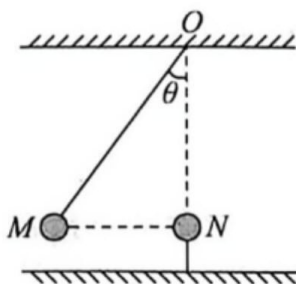
- A.  $\frac{2mg}{L}(1-\mu \sin \theta)$   
 B.  $\frac{mg}{L}(1-\mu \sin \theta)$   
 C.  $\frac{2mg\mu \sin \theta}{L}$   
 D.  $\frac{mg\mu \sin \theta}{L}$

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,有两个或两个以上选项符合题目要求。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.如图所示,我国“神舟二十二号”飞船在与中国空间站交会对接过程中,从近地圆形轨道 I A 点变轨进入椭圆轨道 II, A、B 分别为椭圆轨道的近地点、远地点,下列说法正确的是

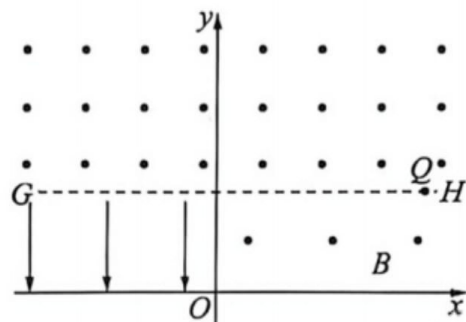


- A. 飞船在椭圆轨道上经过 A 点时的速率大于在近地圆轨道上的速率
  - B. 飞船在椭圆轨道上 A 点的加速度小于在近地圆轨道上 A 点的加速度
  - C. 飞船在椭圆轨道上的机械能大于在近地圆轨道上的机械能
  - D. 飞船沿椭圆轨道从 A 运动到 B 的过程中,动能逐渐增大
- 9.如图所示,一带电小球 N 用绝缘柄固定不动,将一个质量为  $m$ , 电荷量为  $q_M$  的带正电小球 M 用一根不可伸长的轻质绝缘丝线悬挂起来,悬点 O 在小球 N 的正上方,当小球 M 静止时,丝线与竖直方向夹角  $\theta = 30^\circ$ , M、N 两球连线刚好水平。丝线长度为  $L$ ,重力加速度大小为  $g$ ,静电力常量为  $k$ ,两球均可视为点电荷,下列说法正确的是



- A. 小球 M 受到的丝线拉力的大小为  $2mg$
- B. 小球 M 受到的库仑力的大小为  $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$
- C. 小球 M 所在处的电场强度的大小为  $\frac{\sqrt{3}mg}{q_M}$
- D. 小球 N 的电荷量为  $\frac{\sqrt{3}mgL^2}{12kq_M}$

10. 如图所示, 虚线  $GH$  的直线方程为  $y=d$ , 在  $GH$  与  $x$  轴之间的区域,  $y$  轴右侧存在垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ ,  $y$  轴左侧存在沿  $y$  轴负方向的匀强电场; 在  $GH$  上方为另一个匀强磁场区域, 磁场方向垂直纸面向外。现有一个质量为  $m$ , 电荷量为  $-q$  ( $q>0$ ) 的粒子, 从  $O$  点沿  $x$  轴正方向射出, 途经  $GH$  上的  $Q(2d, d)$  点, 粒子运动到第二象限经过  $GH$  后在电场中偏转, 经过  $O$  点时速度方向沿  $x$  轴正方向。不计粒子重力。  $\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$ 。则



- A. 粒子从  $O$  点射出时的初速度大小为  $\frac{5qdB}{m}$
- B. 匀强电场的电场强度大小为  $\frac{2qdB^2}{m}$
- C.  $GH$  上方匀强磁场的磁感应强度大小为  $\frac{8}{7}B$
- D. 粒子从  $O$  点射出到第一次回到  $O$  点所经历的时间为  $\frac{(367\pi+120)m}{240Bq}$

### 三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6 分) 某实验小组利用如图所示的装置验证机械能守恒定律。不可伸长的轻质细线一端固定在铁架台上  $P$  点, 另一端连接一个小球(小球上固定一宽度为  $d$  的挡光片), 光电门安装在  $P$  点的正下方。实验时, 将小球拉至细线(始终拉紧)与竖直方向成  $\theta$  角的位置由静止释放, 记录小球通过光电门时挡光片的挡光时间  $\Delta t$ 。已知细线悬点到小球中心的距离为  $L$ , 当地重力加速度为  $g$ 。

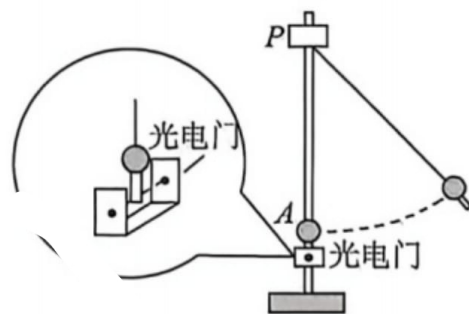
(1) 小球通过光电门时的速度大小为  $v = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用  $d, \Delta t$  表示)

(2) 若机械能守恒, 需满足的表达式为  $gL \cdot \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用  $\theta, d, \Delta t$  表示)

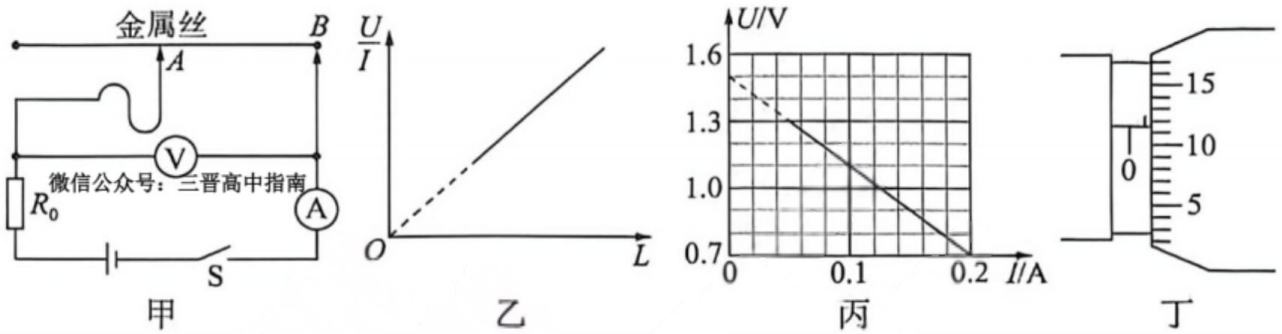
(3) 某次实验中, 测得  $\theta=30^\circ, d=5.00 \text{ mm}, L=1.00 \text{ m},$

$\Delta t=3.15 \text{ ms}$ , 若  $g=9.80 \text{ m/s}^2$ , 系统动能的增加量为  $\Delta E_k$ , 重力势能的减少量为  $\Delta E_p$ , 则

本次实验的相对误差  $\eta = \frac{|\Delta E_k - \Delta E_p|}{\Delta E_p} \times 100\% = \underline{\hspace{2cm}}\%$ 。(结果保一位有效数字)



- 12.(9分)某研究性学习小组利用图甲所示电路测量一粗细均匀的金属丝的电阻率及干电池的电动势和内阻,使用的器材如下:
- 干电池一节(电动势未知,内阻未知)
- 0~3 V 电压表(内阻约 3 k $\Omega$ )
- 0~0.6 A 电流表(内阻为 1.0  $\Omega$ )
- 定值电阻  $R_0, R_0 = 2.0 \Omega$
- 粗细均匀的金属丝
- 开关一个,导线若干,金属夹两个,刻度尺,螺旋测微器



实验步骤如下:

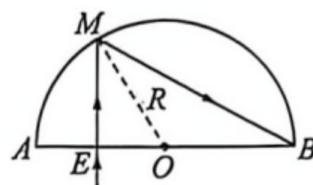
- ①将金属丝拉直固定,用螺旋测微器在金属丝上五个不同的位置分别测量金属丝的直径,取平均值记为金属丝的直径  $d$ ;
- ②按图甲连接电路,将金属夹  $B$  固定在金属丝右端,在金属丝上夹上金属夹  $A$ ;
- ③测量  $AB$  之间金属丝的长度  $L$ ;
- ④闭合开关,记录电流表和电压表的示数  $I, U$ ;
- ⑤改变金属夹  $A$  的位置,进行多次实验,记录每一次的  $L$  和  $I, U$ ;
- ⑥以  $\frac{U}{I}$  为纵轴,  $L$  为横轴,作出  $\frac{U}{I} - L$  图像如图乙所示;以  $U$  为纵轴,  $I$  为横轴,作出  $U - I$  图像如图丙所示。

根据以上实验步骤,回答下列问题:

根据以上实验步骤,回答下列问题:

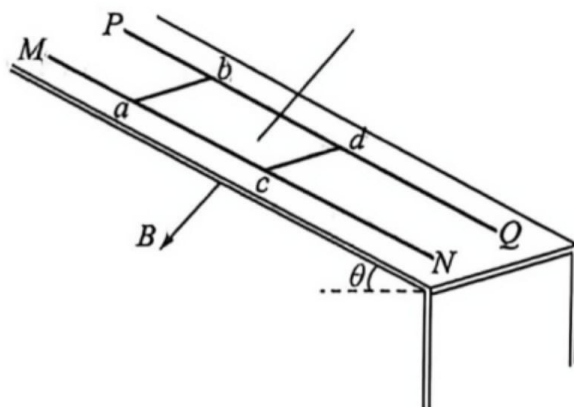
- (1)某次测量金属丝直径时,螺旋测微器的示数如图丁所示,则该次测量金属丝直径为 \_\_\_\_\_ mm。
- (2)若图乙中  $\frac{U}{I} - L$  图像的斜率为  $k$ ,则金属丝的电阻率为 \_\_\_\_\_ (结果用  $k, d$  表示)。
- (3)由图丙可知,电源的电动势  $E =$  \_\_\_\_\_ V(结果保留两位有效数字),电源的内阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ (结果保留两位有效数字)。
- (4)不考虑偶然误差,电源电动势的测量值 \_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”)真实值,电源内阻的测量值 \_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”)真实值。

13. (9分) 如图所示, 一个半圆柱形玻璃砖, 其横截面是半径为  $R$  的半圆,  $AB$  为半圆的直径,  $O$  为圆心,  $E$  为  $OA$  上的一点, 已知真空中光速为  $c$ 。一束细光线从  $E$  点垂直于  $AB$  入射, 恰好在上表面  $M$  点发生全反射, 之后射在  $B$  点。求:
- (1) 玻璃砖的折射率;
  - (2) 光线在玻璃砖中从  $E$  到  $B$  传播的时间。



14. (14分) 如图所示, 在倾角  $\theta = 30^\circ$  的斜面上, 固定着两根阻值不计的足够长平行金属导轨  $MN$ 、 $PQ$ , 其间距为  $l$ ; 质量都为  $m$ 、阻值分别为  $R$ 、 $2R$  的金属棒  $ab$ 、 $cd$  垂直放置在导轨上且始终与导轨接触良好,  $ab$  与导轨间的动摩擦因数  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ ,  $cd$  与导轨间无摩擦。整个装置处于垂直于导轨平面斜向下、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中。现将  $ab$  锁定, 将  $cd$  由静止释放, 经时间  $t$  后,  $cd$  加速度为零, 此时释放  $ab$ , 已知重力加速度为  $g$ 。求:

- (1) 释放  $ab$  瞬间  $cd$  的速度大小;
- (2)  $cd$  从释放到加速度为零过程, 运动的距离;
- (3) 最终稳定时, 通过  $ab$  的电流大小。



15. (16分) 如图所示, 质量为  $m$ 、半径为  $R$ 、内壁光滑的半圆弧槽置于光滑水平面上, 其左侧紧靠竖直墙, 右侧紧靠一质量为  $m$  的小滑块。将一质量为  $2m$  的小球自半圆弧槽左端槽口  $A$  的正上方某一位置由静止释放, 小球由左端  $A$  点进入槽内, 刚好能到达槽右端  $C$  点。重力加速度为  $g$ 。

(1) 求小球第一次运动到半圆弧槽最低点  $B$  瞬间, 速度  $v_B$  的大小;

(2) 求小球第一次经半圆弧槽最低点  $B$  到刚好到达槽右端  $C$  点过程中, 槽对小球做的功;

(3) 若小球从刚好到槽右端  $C$  点至第二次到槽最低点  $B$  过程所用的时间为  $t$ , 求时间  $t$  内槽运动的位移大小。

