



物 理

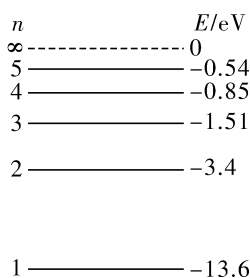
得分: \_\_\_\_\_

本试题卷分选择题和非选择题两部分,共 8 页。时量 75 分钟。满分 100 分。

第 I 卷 选择题(共 44 分)

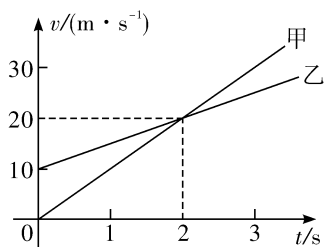
一、单选题(本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的)

1. 金属铂既可制成耀眼锃光的首饰,也可用于工业生产的催化剂。现已知金属铂的逸出功  $W_0 = 5.65 \text{ eV}$ ,氢原子的能级图如图所示。若用大量处于  $n=5$  能级的氢原子跃迁发出的光分别照射金属铂,则下列说法正确的是



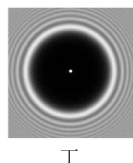
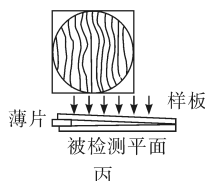
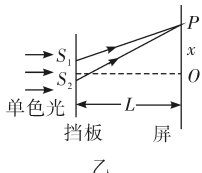
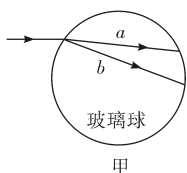
- A. 氢原子跃迁过程最多能产生 4 种不同频率的光
- B. 能够使金属铂发生光电效应的有 4 种频率的光
- C. 从能级  $n=5$  跃迁至基态发出的光,其光子动量最小
- D. 用这些光照射金属铂发生光电效应时,光电子的最大初动能的最小值为  $7.41 \text{ eV}$

2. (★)甲、乙两车在平直公路上同向行驶,其  $v-t$  图像如图所示。已知两车在  $t=3 \text{ s}$  时并排行驶,则



- A. 在  $t=1 \text{ s}$  时,甲车在乙车后
- B. 在  $t=0$  时,乙车在甲车前  $7.5 \text{ m}$
- C. 两车另一次并排行驶的时刻是  $t=2 \text{ s}$
- D. 甲、乙车两次并排行驶的位置之间沿公路方向的距离为  $40 \text{ m}$

3. (★)以下四幅图片中:图甲是光在玻璃球中传播,图丙是检测工件表面平整程度时得到的图样,图丁影的中心存在一个亮斑。下列说法中正确的是

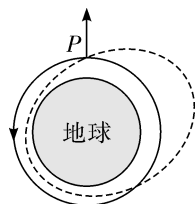


学 号 \_\_\_\_\_ 姓 名 \_\_\_\_\_ 班 级 \_\_\_\_\_ 校 学 \_\_\_\_\_

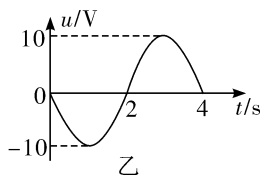
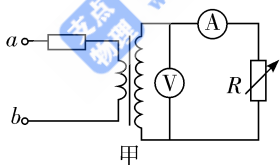
题 答 要 点 不 内 线 封 密

- A. 图甲中,  $b$  光在玻璃球中的速度较小
- B. 图乙中, 若只增大屏到挡板间距离, 两相邻亮条纹间距离将减小
- C. 图丙中, 是检测工件表面平整程度时得到的图样, 利用了光的衍射原理
- D. 图丁中, 影的中心存在一个亮斑, 是光线通过一个圆孔得到的衍射图样

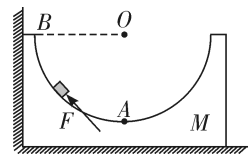
4. 在地球附近沿逆时针方向做匀速圆周运动的宇宙飞船为实现变轨, 在  $P$  点向图中箭头所指径向方向极短时间内喷射气体, 使飞船获得一定的反冲速度, 从而实现变轨, 变轨后的轨道如虚线所示, 其半长轴大于原轨道半径。



- 下列说法正确的是
- A. 飞船变轨前的速度小于变轨后在近地点的速度
  - B. 飞船变轨后在  $P$  点的加速度大于变轨前在  $P$  点的加速度
  - C. 飞船变轨后在  $P$  点的速度小于变轨前在  $P$  点的速度
  - D. 飞船变轨后的周期小于变轨前的周期
5. 如图甲所示, 理想变压器原、副线圈的匝数比为  $1:2$ ,  $a, b$  两端接入一内阻不计的交流电源, 其电压随时间变化的图像如图乙所示。已知电压表、电流表均为理想电表, 当电阻箱的阻值调至  $R=8\ \Omega$  时, 电阻箱消耗的功率最大, 最大功率为



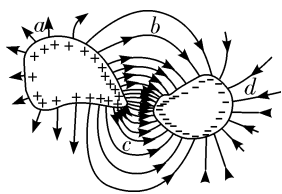
- A. 1.5625 W
  - B. 3.125 W
  - C. 6.25 W
  - D. 12.5 W
6. (★) 质量为  $M$  的凹槽静止在水平地面上, 内壁为半圆柱面, 截面如图所示,  $A$  为半圆的最低点,  $B$  为半圆水平直径的端点。凹槽恰好与竖直墙面接触, 内有一质量为  $m$  的小滑块。用推力  $F$  推动小滑块由  $A$  点向  $B$  点缓慢移动, 力  $F$  的方向始终沿圆弧的切线方向, 在此过程中所有摩擦均可忽略, 下列说法正确的是



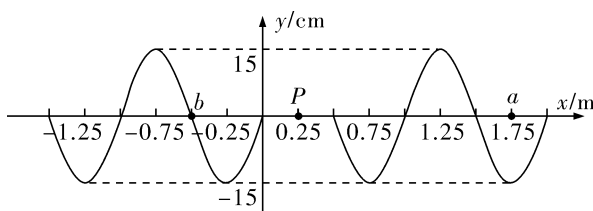
- A. 推力  $F$  先增大后减小
- B. 墙面对凹槽的压力先增大后减小
- C. 凹槽对滑块的支持力先减小后增大
- D. 水平地面对凹槽的支持力先减小后增大

二、多选题(本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。每小题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)。

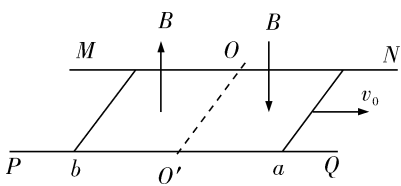
7. 两个不规则带电导体间的电场线分布如图所示,  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  为电场中几个点,并且  $a$ 、 $d$  为紧靠导体表面的两点,以无穷远为零电势点,则



- A. 导体表面处电场强度为 0  
 B. 电势大小关系有  $\varphi_a > \varphi_c > \varphi_d$   
 C. 将一负电荷由  $d$  点移到  $a$  点的过程中电场力做正功  
 D. 将一正电荷从  $b$  点由静止释放将沿电场线运动至导体表面
8. (★) 位于  $x=0.25$  m 的波源  $P$  从  $t=0$  时刻开始振动,形成的简谐横波沿  $x$  轴正负方向传播,在  $t=2.0$  s 时波源停止振动, $t=2.1$  s 时的部分波形如图所示,其中质点  $a$  的平衡位置  $x_a=1.75$  m,质点  $b$  的平衡位置  $x_b=-0.5$  m。下列说法正确的是

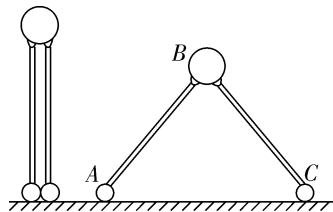


- A. 沿  $x$  轴正负方向传播的波会发生干涉  
 B.  $t=0.42$  s 时,波源的位移为正  
 C. 在 0 到 2 s 内,质点  $b$  运动总路程是 2.55 m  
 D.  $t=2.25$  s 时,质点  $a$  沿  $y$  轴负方向振动
9. (★) 如图所示,两足够长的光滑平行金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  水平放置,导轨间距为  $L$ ,垂直导轨的虚线  $OO'$  两侧导轨所在空间区域存在着磁感应强度均为  $B$  的相反方向的竖直匀强磁场,两长度均为  $L$ 、电阻均为  $R$ 、质量均为  $m$  的金属导体棒  $a$ 、 $b$  垂直导轨放在  $OO'$  左右两侧,并与导轨保持良好接触,不计其他电阻。现给导体棒  $a$  一个瞬时冲量,使导体棒  $a$  获得一个水平向右的初速度  $v_0$ ,则下列关于  $a$ 、 $b$  两棒此后的整个运动过程的说法中,以下说法正确的是



- A.  $a$ 、 $b$  两棒组成的系统动量守恒  
 B.  $a$ 、 $b$  两棒最终将以大小为  $\frac{v_0}{2}$  的速度分别向右、向左做匀速直线运动  
 C. 整个过程中, $a$  棒上产生的焦耳热为  $\frac{mv_0^2}{4}$   
 D. 整个过程中,流过  $a$  棒的电荷量为  $\frac{mv_0}{2BL}$

10. 如图所示,质量分别为  $3M$ 、 $2M$ 、 $M$  的  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三个可视为质点的小球通过两根长度均为  $l$  的轻杆和轻质光滑铰链连接,初始时整个装置通过外力作用静止于竖直平面内,且两杆呈竖直状态。 $A$ 、 $C$  位于光滑水平地面上,某时刻撤去外力,系统在重力作用下开始运动,直至  $B$  球落地。设某时刻两杆之间的夹角为  $\theta$ ,重力加速度为  $g$ ,则



- A.  $C$  球经历先加速后减速的过程
- B. 落地前的瞬间  $B$  球的速度大小为  $2\sqrt{gl}$
- C. 落地前的瞬间  $C$  球相对地面的水平位移大小为  $\frac{4}{3}l$
- D. 当  $\theta$  等于  $\frac{\pi}{2}$  时, $A$ 、 $C$  两球的速度大小之比为  $\frac{1}{2}$

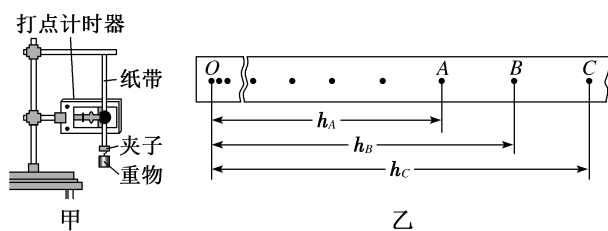
### 选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	得分
答案											

### 第 II 卷 非选择题(共 56 分)

#### 三、非选择题(本题共 5 小题,共 56 分)

11. (7 分)(★)如图甲所示,将打点计时器固定在铁架台上,用重物带动纸带从静止开始自由下落,利用此装置做“验证机械能守恒定律”实验。



(1)已准备的器材有打点计时器(带导线)、低压交流电源、纸带、复写纸、铁架台和带夹子的重物,此外还必需的器材是\_\_\_\_\_。

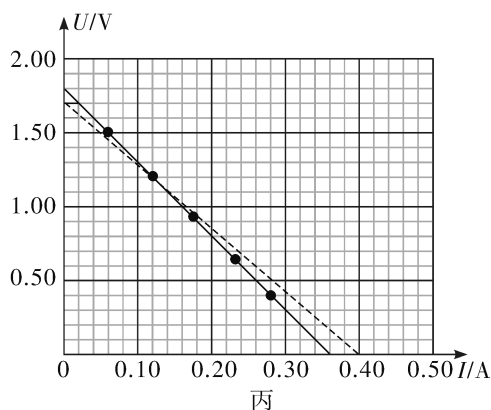
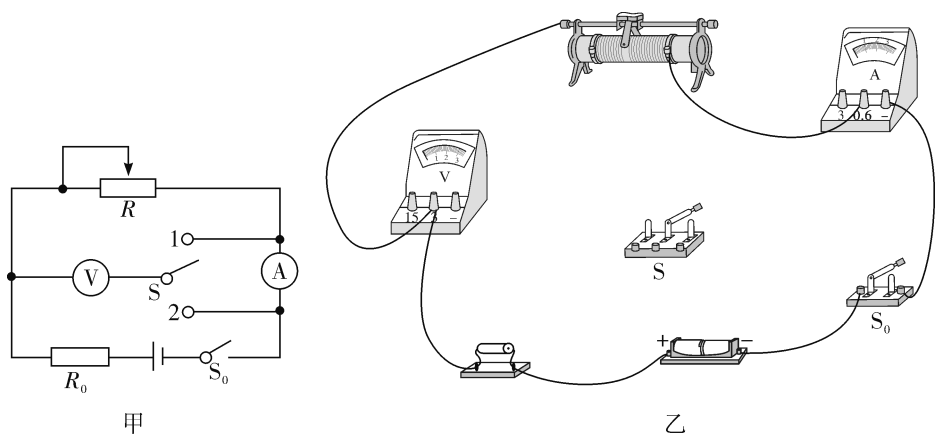
- A. 天平
- B. 秒表
- C. 刻度尺

(2)下列关于该实验的一些说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 做实验时,要先释放重物,再接通电源
- B. 实验中的误差主要是由于存在空气阻力和摩擦阻力引起的
- C. 若某同学通过描绘  $v^2-h$  图像研究机械能是否守恒,合理的图像应该是过原点的一条直线,并且该直线的斜率应约为  $g$
- D. 可以用  $v=gt$  来计算重物下落的速度

(3) 安装好实验装置,从打出的纸带中选出符合要求的纸带,如图乙所示。在纸带上选取三个连续打出的点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ,测得它们到起始点  $O$  的距离分别为  $h_A$ 、 $h_B$ 、 $h_C$ 。当地重力加速度为  $g$ ,打点计时器打点周期为  $T$ 。为了验证此实验过程中机械能是否守恒,应满足\_\_\_\_\_ (用题中所给字母表示)。

12. (9分) 在测量某电源电动势和内阻时,因为电压表和电流表的影响,不论使用何种接法,都会产生系统误差,为了消除电表内阻造成的系统误差,某实验兴趣小组设计了如图甲实验电路进行测量。已知  $R_0 = 2\ \Omega$ 。



(1) 按照图甲所示的电路图,将图乙中的器材实物连线补充完整。

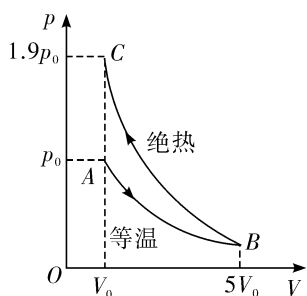
(2) 实验操作步骤如下:

- ① 将滑动变阻器滑到最左端位置
- ② 接法 I: 单刀双掷开关  $S$  与 1 接通,闭合开关  $S_0$ ,调节滑动变阻器  $R$ ,记录下若干组数据  $U_1 - I_1$  的值,断开开关  $S_0$
- ③ 将滑动变阻器滑到最左端位置
- ④ 接法 II: 单刀双掷开关  $S$  与 2 闭合,闭合开关  $S_0$ ,调节滑动变阻器  $R$ ,记录下若干组数据  $U_2 - I_2$  的值,断开开关  $S_0$
- ⑤ 在丙图中分别作出两种情况所对应的  $U - I$  图像

(3) 由图丙可知\_\_\_\_\_ (填“接法 I”或“接法 II”)测得的电源内阻更接近真实值。

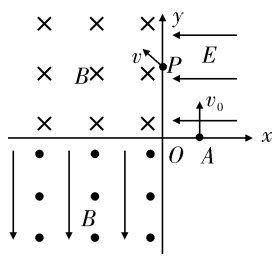
(4)根据测得数据,作出  $U_1 - I_1$  和  $U_2 - I_2$  图像如图丙所示,根据图线求得消除系统误差后测得电源电动势  $E =$  \_\_\_\_\_ V, 内阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(结果均保留两位小数)

13. (10分)(★)在驻波声场作用下,水中小气泡周围液体的压强会发生周期性变化,使小气泡周期性膨胀和收缩,气泡内气体可视为质量不变的理想气体,其膨胀和收缩过程可简化为如图所示的  $p-V$  图像,气泡内气体先从压强为  $p_0$ 、体积为  $V_0$ 、温度为  $T_0$  的状态 A 等温膨胀到体积为  $5V_0$ 、压强为  $p_B$  的状态 B, 然后从状态 B 绝热收缩到体积为  $V_0$ 、压强为  $1.9p_0$ 、温度为  $T_C$  的状态 C, B 到 C 过程中外界对气体做功为  $W$ 。已知  $p_0$ 、 $V_0$ 、 $T_0$  和  $W$ 。求:



- (1)  $p_B$  的表达式;
- (2)  $T_C$  的表达式;
- (3) B 到 C 过程, 气泡内气体的内能变化了多少?

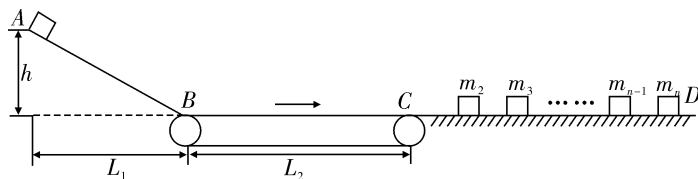
14. (14分) 如图所示, 第一象限内存在水平向左的匀强电场, 电场强度大小为  $E$  ( $E$  未知), 第二象限内存在垂直纸面向里的匀强磁场, 第三象限内存在垂直纸面向外的匀强磁场及竖直向下的匀强电场, 电场强度大小为  $\sqrt{2}E$  ( $E$  未知)。现有一电荷量为  $q$ 、质量为  $m$  的带正电粒子从  $x$  轴上的  $A$  点以初速度  $v_0$  垂直于  $x$  轴射入电场, 经  $y$  轴上的  $P$  点进入第二象限。已知第二、三象限内磁感应强度的大小均为  $\frac{E}{v_0}$  ( $E$  未知),  $A$  点的横坐标为  $\frac{L}{2}$ ,  $P$  点的纵坐标为  $L$ , 不计粒子重力。求:



为  $q$ 、质量为  $m$  的带正电粒子从  $x$  轴上的  $A$  点以初速度  $v_0$  垂直于  $x$  轴射入电场, 经  $y$  轴上的  $P$  点进入第二象限。已知第二、三象限内磁感应强度的大小均为  $\frac{E}{v_0}$  ( $E$  未知),  $A$  点的横坐标为  $\frac{L}{2}$ ,  $P$  点的纵坐标为  $L$ , 不计粒子重力。求:

- (1) 电场强度  $E$  的大小;
- (2) 粒子进入第二象限的磁场区域后, 第一次经过  $x$  轴的位置到坐标原点的距离;
- (3) 粒子第一次在第三象限运动过程中与  $x$  轴的最远距离。

15. (16分)某传送装置的示意图如图所示,整个装置由三部分组成,左侧为粗糙倾斜直轨道  $AB$ ,中间为水平传送带  $BC$ ,传送带顺时针匀速运动,其速度的大小可以由驱动系统根据需要设定,右侧为光滑水平面  $CD$ 。倾斜轨道末端及水平面  $CD$  与传送带两端等高并平滑对接,质量分别为  $m_2, m_3, \dots, m_{n-1}, m_n$  的  $n-1$  个物块在水平面  $CD$  上沿直线依次静止排列。质量为  $m_1$  物块从斜面的最高点  $A$  由静止开始沿轨道下滑,已知  $A$  点距离传送带平面的高度  $h=2.5\text{ m}$ ,水平距离  $L_1=3.5\text{ m}$ ,传送带两轴心间距  $L_2=7\text{ m}$ ,物块与倾斜直轨道、传送带间的动摩擦因数均为  $\mu=0.2$ ,取重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ ,所有物块均可视为质点。



- (1)求物块刚滑上传送带时的速度大小;
- (2)改变传送带的速度,求物块从传送带右侧滑出时的最大速度  $v$ ;
- (3)若物块  $m_1$  以速度  $v_0$  (已知)离开传送带,滑到水平轨道上与  $m_2$  发生碰撞,从而引起各物块的依次碰撞,碰撞前后各物块的运动方向处于同一直线上,各物块间碰撞无机械能损失,且各物块之间不发生第二次碰撞。经过依次碰撞后,定义第  $n$  个物块  $m_n$  获得的动能  $E_{kn}$  与第 1 个物块的初动能  $E_{k0}$  之比为第 1 个物块对第  $n$  个物块的动能传递系数  $k_{1n}$ ,求  $k_{13}$ ;
- (4)接第(3)问,若  $m_3 = m_4 = \dots = m_{n-1} = m_n = \frac{m_1}{4}$ ,求  $m_2$  为何值时,第  $n$  个物块获得的速度最大,并求出第  $n$  个物块的最大速度  $v_{nm}$ 。