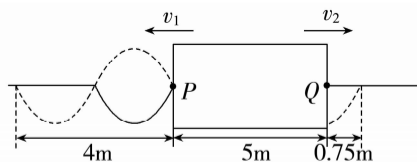
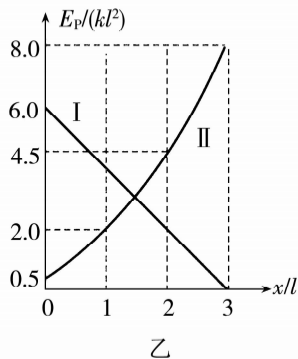
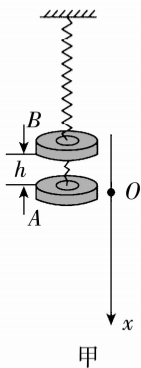


9. 如图所示,不同均匀材质的两根细丝连接在一起,结点位置被矩形挡板遮挡.在结点处有一简谐波源, $t=0$ 时刻,波源开始振动产生振幅为 A 的简谐横波,并以 v_1 和 v_2 波速分别向左、右两侧传播. P 、 Q 分别为矩形挡板左右两边界上振动质点的平衡位置. $t=1.5\text{ s}$ 和 $t=2.5\text{ s}$ 时矩形区域外波形分别如图中实线和虚线所示,则



- A. 波源的平衡位置距离 P 点 2.5 m
 B. 向右传播简谐波的波长为 3.8 m
 C. $t=1.5\text{ s}$ 时,波源处于平衡位置且向下运动
 D. 平衡位置在 P 处质点落后平衡位置在 Q 处质点 π 相位
10. 如图甲,劲度系数为 k 的轻弹簧下端悬挂薄板 A , A 静止.带孔薄板 B 套于弹簧且与弹簧间无摩擦, A 、 B 质量相同, B 从 A 上方 h 高度处由静止释放, A 、 B 碰撞时间极短,碰后粘在一起下落 $3l$ 后速度减为零.以 A 、 B 碰撞位置为坐标原点 O , 竖直向下为正方向建立 x 轴, A 、 B 整体的重力势能随下落距离 x 变化图像如图乙中 I 所示, 弹簧的弹性势能随下落距离 x 变化图像如图乙中 II 所示, 重力加速度为 g , 则 浙考神墙750

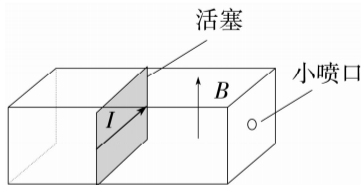


- A. 薄板 A 的质量为 $\frac{kl}{2g}$
 B. 薄板 B 下落的高度 h 为 $2l$
 C. 碰撞后两薄板的最大速度为 $\sqrt{3gl}$
 D. 碰撞后两薄板上升的最大高度在 O 上方 l 处
- 二、选择题 II (本题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分. 每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的. 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

11. 下列说法正确的是
- A. 相同温度下, 黑体吸收能力最强, 但辐射能力最弱
 B. 康普顿效应和光电效应都揭示了光的粒子性
 C. 按照相对论的时间延缓效应, 低速运动的微观粒子寿命比高速运动时更长
 D. 用相机拍摄玻璃门后的人物时, 应该在镜头前使用偏振片减弱反射光
12. 如图所示是利用电磁作用输送非导电液体的装置, 液体充满整个管道. 一截面积为正方形、边长为 L 的塑料管道水平放置, 其右端面中央有一截面积为 S 的小喷口. 管道中有一金属活塞, 整个装置放在竖直向上的磁感应强度为 B 的匀强磁场中. 当活塞通有垂直磁场方向

的恒定电流 I 时, 活塞向右推动液体从喷口水平喷出, 稳定时喷出速度为 v_0 . 已知液体密度 ρ , 不计所有阻力, 仅考虑液体稳定流动时的情况, 液体不可压缩. 液体流量为单位时间通过某个横截面积的体积, 则

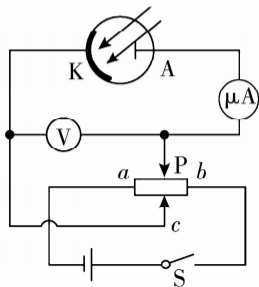
- A. 液体的流量为 $v_0 L^2$
- B. 活塞的移动速度 $\frac{S v_0}{L^2}$
- C. 该装置的输出功率为 $\frac{S \rho}{2} (1 - \frac{S^2}{L^4}) v_0^3$
- D. 恒定电流 I 大小为 $\frac{S \rho}{2 B L} (1 - \frac{S^2}{L^4}) v_0^3$



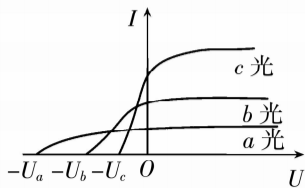
13. 氢原子能级如图甲所示. 用某一频率的光照射一群处于基态的氢原子后向低能级跃迁时能发出 6 种频率的光, 分别用这些频率的光照射图乙电路的阴极 K, 其中只有 3 种不同频率的光 a 、 b 、 c 能够发生光电效应, 用如图乙所示的电路研究光电效应规律, 可得电压 U 与光电流之间的关系如图丙所示, 元电荷为 e . 下列说法正确的是

n	E/eV
∞	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.40
1	-13.6

甲



乙

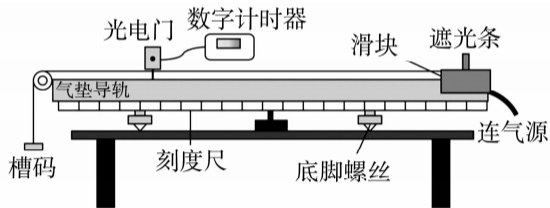


丙

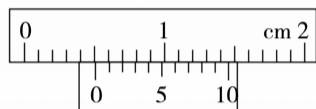
- A. 基态的氢原子受激跃迁至 $n=5$ 能级
- B. 图丙中, a 、 c 两束光照射金属 K 逸出的光电子的最小波长 λ 之比为 $\frac{\lambda_a}{\lambda_c} = \frac{\sqrt{U_c}}{\sqrt{U_a}}$
- C. 图丙中, 若 a 、 c 两束光光强相同, 则产生的饱和电流 I 之比为 $\frac{I_a}{I_c} = \frac{\nu_a}{\nu_c}$
- D. b 光照射后逸出的光电子可能使 $n=2$ 能级的氢原子电离

三、非选择题(本题共 5 小题, 共 58 分)

- 14 — I. (6 分) 小明同学利用气垫导轨装置分别完成“探究加速度与合力、质量的关系”和“验证系统机械能守恒定律”两个实验, 实验装置如图甲所示. 每次都静止释放滑块, 数字计时器记录遮光条通过光电门的遮光时间. 已知当地重力加速度为 $g=9.8 \text{ m/s}^2$, 完成下列问题:



甲



乙

- (1) 实验前需调整气垫导轨至水平, 下列操作可行的是 _____ (单选)

- A. 调节左右底座螺丝的高度达到一样高
- B. 调节定滑轮使细线与气垫导轨平行

C. 打开气源后滑块不受拉力也能保持静止

D. 轻推滑块, 保证遮光条每次通过光电门的时间都相等

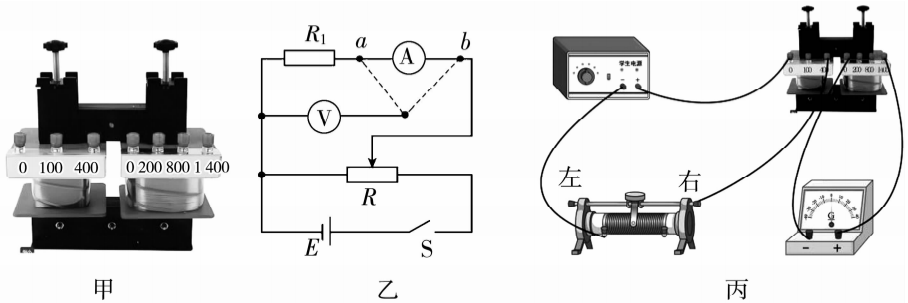
(2) 该同学用游标卡尺测量遮光条宽度 d , 游标卡尺示数如图乙所示, 其读数为 _____ mm; 在某次操作中, 测得遮光条释放时到光电门的距离为 L , 遮光条通过光电门的遮光时间为 t , 则滑块的加速度表达式为 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 d 、 t 、 L 表示).

(3) 若实验时测得遮光条的宽度为 $d = 5.00 \text{ mm}$, 滑块(含遮光条)的质量为 $M = 260 \text{ g}$, 槽码的质量为 $m = 100 \text{ g}$. 在遮光条中心距离光电门 $x = 0.685 \text{ m}$ 的位置由静止释放滑块, 测得遮光条通过光电门的时间为 $t = 2.50 \text{ ms}$, 在此过程中, 系统减小的重力势能为 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$, 增加的动能为 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$. (结果均保留 3 位有效数字)

(4) 实验中发现系统增加的动能略大于系统减少的重力势能, 下列原因中可能的是 _____ (单选)

- A. 存在空气阻力
- B. 细绳与滑轮间有摩擦力
- C. 遮光条宽度 d 的测量值偏大
- D. 槽码的质量 m 未远小于滑块的质量 M

14 - II. (5 分) 某同学用如图甲所示的可拆变压器进行实验研究.

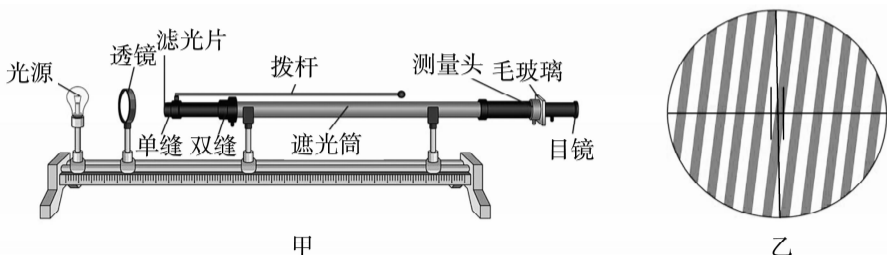


(1) 如图乙, 用“伏安法”测量 200 匝线圈的电阻 R_L (约几欧姆), 电压表 V 内阻约 3000Ω , 电流表 A 内阻约 2Ω , 为了减小实验误差, V 右端应该接至图中的 _____ (选填“ a ”或“ b ”)位置.

(2) 按图丙连接电路后, 接通直流电源开关瞬间, 发现灵敏电流计指针向右偏转一下; 保持开关接通, 将滑动变阻器的滑片快速向右滑动, 灵敏电流计指针向 _____ (选填“左”或“右”)偏转.

(3) 将 400 匝原线圈与 6 V 交流电相接, 200 匝副线圈与交流电压表相接, 通电后交流电压表示数为 2.9 V . 再将额定电压为 2.8 V 的小灯泡与交流电压表并联, 电压表示数减为 1.3 V , 原因是 _____.

14 - III. (3 分) 某实验小组利用图甲所示的装置测定光的波长.



(1)各项操作正确规范,下列说法正确的是_____ (单选)

A. 若去掉滤光片,则会看到一片白光

B. 若将透镜向左移动,则观察到的条纹间距将变大

C. 若将红色滤光片更换为绿色滤光片,其它不变,则观察到的条纹间距将变小

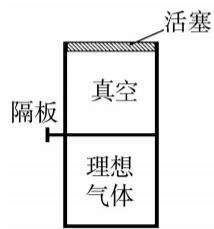
(2)实验中,若测量头中观察到的图样如图乙所示,则在此情况下,波长的测量值_____ 真实值(填“大于”“小于”或“等于”),为了使实验更准确则应调节_____ (填“拨杆”、“目镜”或“测量头”).

15. (8分)如图所示,一导热良好的汽缸竖直放置,下部分用固定隔板密封一定质量的理想气体,上部分为真空,上端用螺丝固定一质量为 $m=10\text{ kg}$ 、面积为 $S=0.01\text{ m}^2$ 的活塞. 初始时,封闭气体的压强为 $P_1=1.0\times 10^5\text{ Pa}$ 、高度为 $h=0.5\text{ m}$,真空部分高度也为 h . 先抽去隔板,让气体自由膨胀充满整个空间,随后松开螺丝,活塞在汽缸内无摩擦向下滑动,待稳定后活塞恰好静止在离缸底 h_0 处. 已知大气压强为 $P_0=1.0\times 10^5\text{ Pa}$.

(1)抽去隔板后,气体自由膨胀的过程中,气体的内能_____ (选填“增大”“减小”或“不变”);

(2)求 h_0 ;

(3)求整个过程中,气体向外放出的热量.

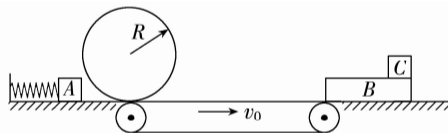


16. (11分)如图所示,长为 2 m 的水平传送带以恒定速度 $v_0=6\text{ m/s}$ 顺时针转动,左端光滑水平面上固定一轻弹簧,右端光滑水平面上停放一质量 $M=2\text{ kg}$ 的小车 B ,小车 B 的右端静置一质量 $m_c=1\text{ kg}$ 的物块 C , C 与 B 间的动摩擦因数 $\mu_1=0.4$. 传送带左侧紧邻一竖直螺旋光滑圆轨道,轨道半径 $R=0.8\text{ m}$,最低点与传送带相切. 现将质量 $m_A=1\text{ kg}$ 的物块 A 轻放在弹簧上,压缩弹簧后由静止释放, A 被弹出后恰好能通过圆轨道的最高点. 已知 A 与传送带间的动摩擦因数 $\mu_0=0.2$,光滑水平面足够长,物块 A 、 C 可视为质点,小车 B 的高度可忽略不计,求:

(1)弹簧储存的弹性势能 E_p ; 浙考神墙750

(2)物块 A 滑离传送带时的速度大小;

(3)物块 A 滑离传送带后,与小车 B 发生弹性碰撞,若要保证 A 与 C 不发生碰撞,求小车 B 的最小长度 L .



17. (12分)我国“祝融号”火星车搭载的磁强计是探测火星表面残余磁场的关键仪器.如图1所示,在桅杆上安装了磁场探头,探头与桅杆之间相互绝缘.假设探测用的探头是一个水平放置的匝数为 N 面积为 S 的小型长方形线圈,总电阻为 R .火星表面某处存在一个局部的“磁异常区”,总质量为 m 的火星车沿 x 轴正方向水平驶过该区域.该“磁异常区”垂直于地面向上的磁感应强度 B 随水平位置 x 的变化规律如图2所示 $x < 0$ 和 $x > 2L$ 时 $B = 0$,中间为线性变化,峰值为 B_0).

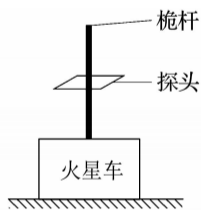


图1 火星车简化图

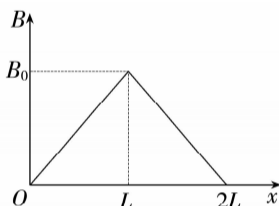


图2 “磁异常区” $B-x$ 图

- (1)在火星车行驶在 $0 \leq x \leq L$ 区域时,从上向下看,线圈中感应电流的方向是顺时针还是逆时针.
- (2)火星车以速度 v_0 匀速通过 $0 \leq x \leq L$ 区域时,感应电流 I 大小不变.求此过程中感应电流 I 的大小.
- (3)火星车以初速度 v_0 驶入 $0 \leq x \leq L$ 区域.在此过程中,火星车发动机始终提供一个恒定的牵引力 F .
 - ①若火星车穿过该区域(行驶距离为 L)所用的时间为 t ,求火星车驶出该区域时的速度 v_1 .
 - ②为了收集并储存火星车行驶时产生的电能,工程师将探头线圈的总电阻设计为极小(可忽略不计,即 $R \approx 0$),并在闭合的探头回路中串联了一个微型的电容为 C 的未充电的电容器.求此过程中火星车的加速度 a 的表达式.

18. (13分)为了研究 ${}^7\text{Be}$ 原子核的能级结构和中子的能量,某科研小组利用回旋加速器加速质子到某一确定的动能后轰击静止的锂靶(${}^7\text{Li}$),产生处于某一激发态和基态的铍核(${}^7\text{Be}$)和两种能量不同的中子.由于中子不带电,无法在电场或磁场中发生偏转,科研人员通过测量反冲质子的能量,从而反推出中子的能量.科研人员设计了如图1所示的反冲质子磁谱仪.分为三个区:核反应区、转换区、分析区.核反应区中质子轰击锂靶产生中子束沿水平方向射出随后垂直射入一块极薄的聚乙烯膜(图中 P 处),中子与膜中的静止氢核(质子)发生弹性碰撞.分析区中被撞出的反冲质子进入后方垂直纸面向里的匀强磁场区域,磁感应强度为 B ,经偏转后打在照相底片上.实验最后得到如图2所示的反冲质子能谱图,峰 A 为 1.40 MeV ,峰 B 为 1.90 MeV .质子与中子的质量相同.

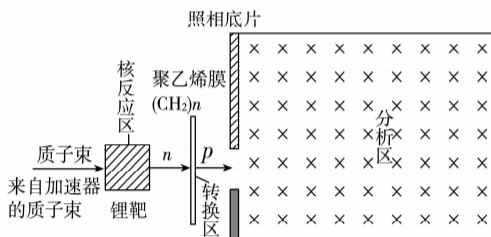


图1 反冲质量磁谱仪

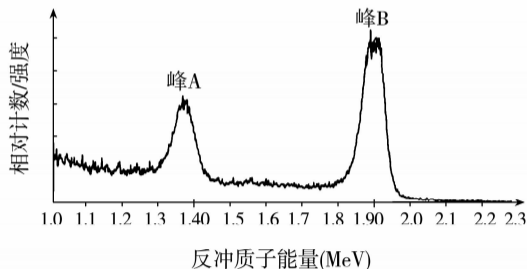


图2 反冲质子能谱图

- 写出质子轰击锂靶的核反应方程.图2中的峰 A 和峰 B ,产生哪个峰的中子与基态的铍核同时产生;
- 峰 A 和峰 B 中,中子撞击出的反冲质子,在磁场中运动的轨道的最大半径分别为 R_1 、 R_2 ,求 $R_1 : R_2$;
- 用动能为 $E_k = 4.00\text{ MeV}$ 的质子轰击静止的锂靶(${}^7\text{Li}$)需要吸收能量 1.68 MeV .探测器在入射质子前进的方向(同一直线)上测得了一个能量为 $E = 2.29\text{ MeV}$ 的反冲质子,计算此时铍核(${}^7\text{Be}$)的动能.
- 实际上,中子碰撞静止的氢核,可以发生斜碰.设中子碰前的动能为 E_n ,碰后质子的速度方向与水平方向成 θ ,碰后质子的动能为 E_p ,试求 E_p 和 E_n 之间的定量关系.