

姓 名 \_\_\_\_\_

准考证号 \_\_\_\_\_

## 名校联考联合体 2026 届高三年级 1 月联考

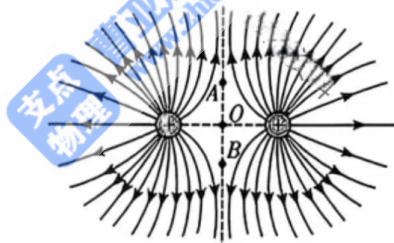
# 物 理

### 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
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。

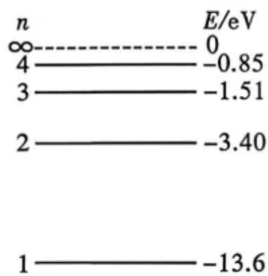
### 一、选择题(本大题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求)

1. 两个等量的正点电荷形成的电场线如图所示,电场线上下左右均对称,在两点电荷连线的中垂线上有 A、B 两点,且 A、B 两点到中心点 O 的距离相等,则下列说法正确的是

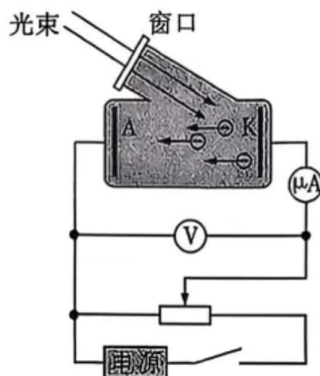


- A. A、B 两点处的电场强度大小相等
  - B. A 点的电场强度小于 B 点的电场强度
  - C. O 点的电势低于 A 点的电势
  - D. A 点的电势低于 B 点的电势
2. 2025 年 11 月 1 日 3 时 22 分,神舟二十一号飞船成功对接于空间站天和核心舱前向端口,整个对接过程历时约 3.5 小时,创造了神舟飞船与空间站交会对接的最快纪录。为了此次对接,中国空间站首次变轨迎接神舟二十一,此次变轨将空间站近地点高度抬升 4.7 公里、远地点抬升 9.2 公里。下列说法正确的是
- A. 空间站远地点的速度比第一宇宙速度大
  - B. 变轨后,空间站的运行周期变大
  - C. 对接前在相等时间内,飞船与地心的连线扫过的面积和空间站与地心连线扫过的面积相等
  - D. 飞船与空间站对接前处于同一轨道

3. 氢原子能级图如图甲所示,一群处于  $n=4$  能级的氢原子向低能级跃迁时能发出 6 种不同频率的光,分别用这些频率的光照射图乙电路的阴极 K,其中只有 2 种不同频率的光能够发生光电效应,则阴极 K 的逸出功可能为

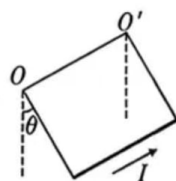


甲

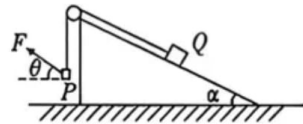


乙

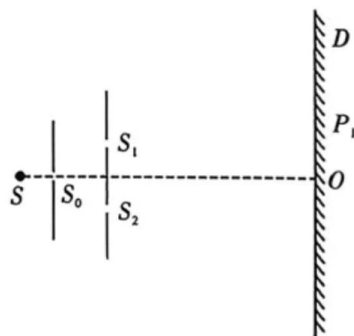
- A. 8.5 eV      B. 12.75 eV      C. 11.2 eV      D. 13.2 eV
4. 如图所示,长为  $l$  的通电直导线被两条绝缘细线悬挂于  $OO'$  点上,已知导线质量为  $m$ ,通过的电流为  $I$ ,方向如图所示,现使通电导线处在匀强磁场中,那么,能使通电导线静止在图示位置,且让悬线与竖直方向夹角为  $\theta=30^\circ$ ,重力加速度为  $g$ ,则所加磁感应强度的最小值和方向应是



- A. 大小为  $\frac{\sqrt{3}mg}{3Il}$ , 方向竖直向上      B. 大小为  $\frac{mg}{2Il}$ , 方向沿悬线向上
- C. 大小为  $\frac{mg}{Il}$ , 方向水平向左      D. 大小为  $\frac{\sqrt{3}mg}{Il}$ , 方向竖直向下
5. 如图所示,静止于水平地面上的倾角  $\alpha=30^\circ$ 、表面粗糙的斜面顶端安有光滑的轻滑轮,质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  的两物块 P、Q 用轻绳连接并跨过滑轮, P 悬于空中, Q 放在斜面上,均处于静止状态,此时斜面与物块 Q 之间恰好没有摩擦力。现对 P 施加与水平方向成  $\theta=30^\circ$  的外力  $F$ ,使 P 缓慢上升,直到滑轮与 P 之间的轻绳水平, Q 与斜面体始终保持静止不动,重力加速度为  $g$ ,在 P 缓慢上升的过程中,下列说法正确的是



- A. 两物块 P、Q 的质量满足  $m_2=3m_1$       B. 轻绳拉力的最小值为  $\frac{1}{2}m_1g$
- C. Q 受到的摩擦力一直减小      D. 水平地面对斜面体的摩擦力逐渐增大
6. 如图所示是一套杨氏双缝干涉实验装置,其中  $S_1$ 、 $S_2$  为双缝,  $D$  为光屏。光屏上  $O$  点是中央亮纹的中心,  $P_1$  是光屏上另一固定的点,当用波长 640 nm 的红光照射双缝时,  $P_1$  为第 6 级亮纹的中心。下列说法正确的是



- A. 将光屏稍向左平移后,  $O$  点不是中央亮纹的中心
- B. 将光屏稍向左平移后,  $P_1$  可能成为第 5 级亮纹的中心
- C. 改用波长 480 nm 的蓝光照射双缝,  $O$  点可能是暗纹中心
- D. 改用波长 480 nm 的蓝光照射双缝,  $P_1$  为第 8 级亮纹的中心

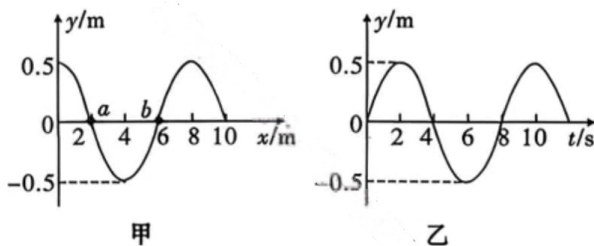
7. 如图,一质量为  $M$  的木板静止在光滑水平桌面上,另一质量为  $m$  的小物块(可视为质点)从木板上的左端以速度  $v_0$  开始运动并从右端滑下,该过程中,物体  $m$  的动能减少量为  $\Delta E_{k1}$ ,长木板  $M$  的动能增加量为  $\Delta E_{k2}$ , $m$ 、 $M$  间因摩擦产生的热量为  $Q$ (不考虑空气阻力),关于  $\Delta E_{k1}$ ,  $\Delta E_{k2}$ ,  $Q$  的数值,下列数值不可能的是



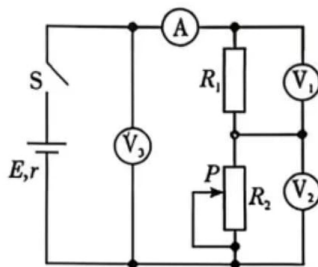
- A.  $\Delta E_{k1}=5\text{ J}, \Delta E_{k2}=1\text{ J}, Q=4\text{ J}$                       B.  $\Delta E_{k1}=6\text{ J}, \Delta E_{k2}=4\text{ J}, Q=2\text{ J}$   
 C.  $\Delta E_{k1}=8\text{ J}, \Delta E_{k2}=2\text{ J}, Q=6\text{ J}$                       D.  $\Delta E_{k1}=10\text{ J}, \Delta E_{k2}=3\text{ J}, Q=7\text{ J}$

二、选择题(本大题共 3 小题,每小题 5 分,共 15 分。每小题给出的 4 个选项中,有多个选项符合题目要求,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. 图甲为一列沿  $x$  轴正向传播的简谐横波在  $t=0$  时的波形图, $a$ 、 $b$  两质点的横坐标分别为  $x_a=2\text{ m}$  和  $x_b=6\text{ m}$ ,图乙为某质点的振动图像,下列说法正确的是

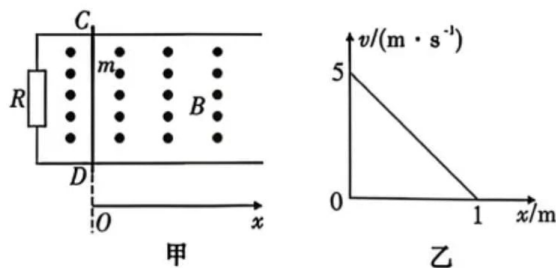


- A. 图乙可能是质点  $b$  的振动图像                      B. 该简谐波的波速为  $1\text{ m/s}$   
 C.  $t=2\text{ s}$  时  $a$ 、 $b$  两质点的速度大小均为 0                      D.  $t=1\text{ s}$  时  $a$  质点位于  $x=3\text{ m}$  处
9. 如图所示,电路中电源电动势为  $E$ ,内阻为  $r$ ,闭合开关  $S$ ,将滑动变阻器  $R_2$  滑片  $P$  向下滑动,滑动前后电压表  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  示数变化量的绝对值分别为  $\Delta U_1$ 、 $\Delta U_2$ 、 $\Delta U_3$ ,电流表  $A$  示数变化量的绝对值为  $\Delta I$ ,电表均为理想电表,则



- A. 电压表  $V_1$  示数增大                      B. 电流表  $A$  示数减小  
 C.  $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$  增大                      D.  $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$  不变

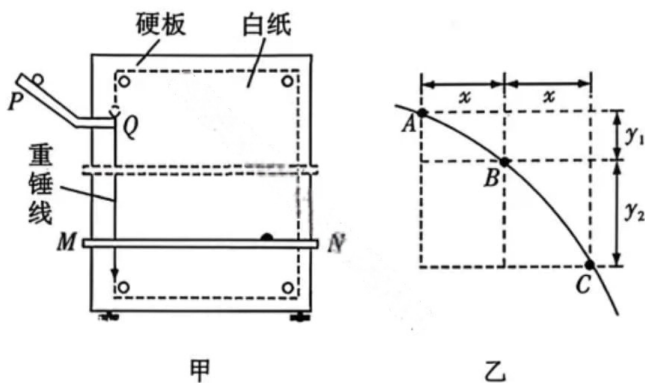
10. 如图甲所示,足够长的水平光滑固定导轨左侧接有定值电阻  $R$ ,导轨处于竖直向上的匀强磁场中,一质量  $m=0.8 \text{ kg}$  的金属棒以初速度  $v_0=5 \text{ m/s}$  从  $CD$  处开始运动,金属棒的  $v-x$  图像如图乙所示,导轨及金属棒电阻不计,对于金属棒的整个运动过程,下列说法正确的是



- A. 由图乙可知金属棒做匀减速直线运动      B. 定值电阻  $R$  上产生的焦耳热为  $10 \text{ J}$   
 C. 可以求出磁感应强度的大小              D.  $CD$  处金属棒的加速度大小为  $25 \text{ m/s}^2$

三、非选择题(本题共 5 小题,共 57 分)

11. (7 分)实验小组用如图甲所示的装置研究平抛运动。将白纸和复写纸对齐重叠并固定在坚硬的硬板上,钢球沿斜槽轨道  $PQ$  滑下后从  $Q$  点飞出,落在水平挡板  $MN$  上,钢球侧面会在白纸上挤压出一个痕迹点。移动挡板,重新释放钢球。如此重复,白纸上将留下一系列痕迹点。



(1) 下列操作正确的是\_\_\_\_\_ (填正确答案标号)。

- A. 每次释放钢球,必须从同一固定点由静止释放  
 B. 斜槽必须光滑且末端的切线必须水平  
 C. 上下移动挡板时应等间距移动  
 D. 通过调节使硬板保持竖直

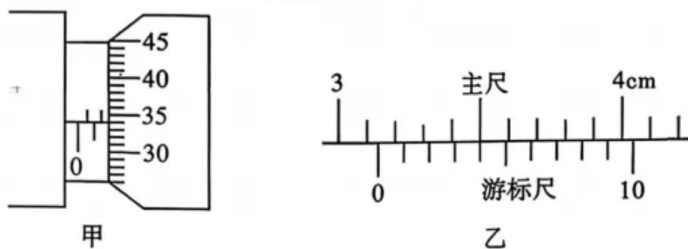
(2) 为定量研究,建立以水平方向为  $x$  轴、竖直方向为  $y$  轴的坐标系。如图乙所示,实验中遗漏记录平抛轨迹的起始点,在轨迹上取  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点, $A$ 、 $B$  和  $B$ 、 $C$  的水平间距相等且均为  $x$ ,测得  $A$ 、 $B$  和  $B$ 、 $C$  的竖直间距分别是  $y_1$  和  $y_2$ 。

① 可求得钢球平抛的初速度大小为\_\_\_\_\_ (已知当地重力加速度大小为  $g$ ,结果用上述字母表示)。

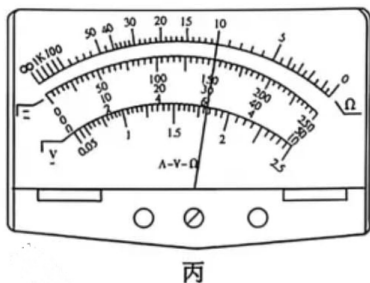
②  $\frac{y_1}{y_2}$  \_\_\_\_\_  $\frac{1}{3}$  (选填“>”“=”或“<”)。

12. (10分)某实验小组要测量一段金属丝的电阻率,已知金属丝的电阻约为  $10\ \Omega$ 。

(1)用螺旋测微器测定该金属丝的直径时,测得的结果如图甲所示,则该金属丝的直径  $D =$  \_\_\_\_\_ mm。紧接着用标有 10 等分刻度的游标卡尺测该金属丝的长度,测得的结果如图乙所示,则该金属丝的长度  $L =$  \_\_\_\_\_ cm。



(2)用欧姆表粗测金属丝的电阻,将选择开关拨到 \_\_\_\_\_ (选填“ $\times 1$ ”“ $\times 10$ ”或“ $\times 100$ ”)倍率挡,将两表笔插入插孔,并将两表笔短接,然后进行欧姆调零,将金属丝接在两表笔间,欧姆表指针指在如图丙所示的位置,则粗测金属丝的电阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

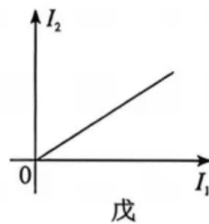
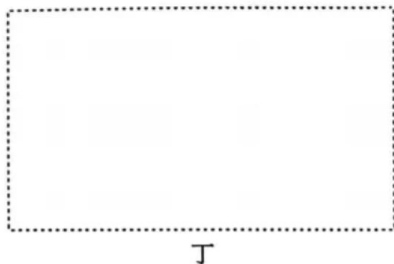


(3)为了精确测量金属丝的电阻,实验室提供了如下器材:

- A. 电源  $E$ (电动势 2 V,内阻不计)
- B. 电流表  $A_1$ (量程 150 mA,内阻  $r_1$  约  $5\ \Omega$ )
- C. 电流表  $A_2$ (量程 20 mA,内阻  $r_2 = 20\ \Omega$ )
- D. 定值电阻  $R_1$ (阻值为  $50\ \Omega$ )
- E. 定值电阻  $R_2$ (阻值为  $200\ \Omega$ )
- F. 滑动变阻器  $R_3$ (最大阻值为  $5\ \Omega$ )
- G. 滑动变阻器  $R_4$ (最大阻值为  $50\ \Omega$ )
- H. 开关  $S$  及导线若干

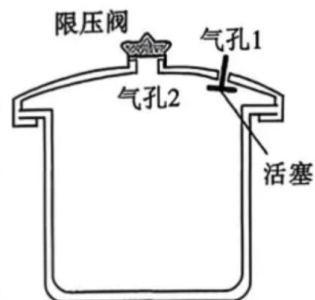
实验要求:测量精度尽量高,电表读数不得小于其量程的三分之一,且指针偏转范围较大。

- ①在提供的器材中,定值电阻选 \_\_\_\_\_,滑动变阻器选 \_\_\_\_\_ (填器材前的序号字母)。
- ②请在图丁所示的方框内画出电路原理图,标出各器材符号。



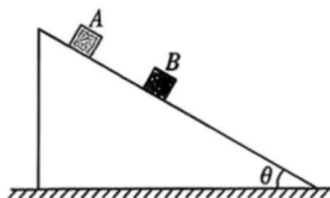
③通过实验得到多组电流表  $A_1$  和电流表  $A_2$  的数据  $I_1$  和  $I_2$ ,绘制  $I_2$  与  $I_1$  的关系图如图戊所示。若图线的斜率为  $k$ ,则电阻丝的电阻  $R_x$  的表达式为  $R_x =$  \_\_\_\_\_。(用可能用到的符号  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $k$  表示)

13. (10分)压力锅(高压锅)通过增大锅内气压来提高水的沸点,从而达到快速烹饪食物的目的。其结构简化如图所示,锅盖上有两个气孔,气孔1使锅内与外界连通,此时锅内气体压强与外界大气压强相等。当锅内温度达到  $47\text{ }^{\circ}\text{C}$  时,气孔1会封闭,将锅内外隔离。若锅内温度继续升高,锅内气体压强增大,当压强增大到设计的最大值时,气体会顶起气孔2上的限压阀。已知气孔2的横截面积为  $10\text{ mm}^2$ ,加热前锅内温度为  $T_0$ ,大气压强为  $p_0=1.0\times 10^5\text{ Pa}$ 。忽略加热过程水蒸气和食材(包括水)导致的气体体积变化,气体可视为理想气体, $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。



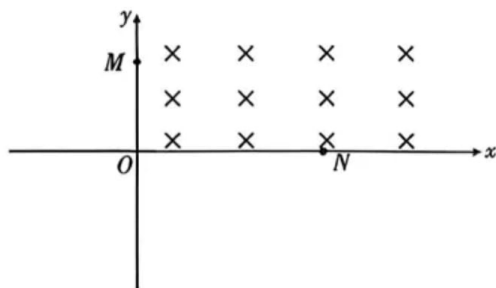
- (1)若锅内压强设计的最大值为  $1.5p_0$ ,求限压阀的质量;
- (2)当锅内压强达到  $1.5p_0$  时打开气孔2,求稳定后高压锅内气体密度与打开气孔前的密度之比。(假设此过程气体温度不变)

14. (14分) 如图所示, 一足够长的固定斜面倾角为  $\theta=30^\circ$ , 质量为  $m_1=1\text{ kg}$  的物块 A 与静止在斜面上的质量为  $m_2=0.5\text{ kg}$  的物块 B 发生第一次碰撞, 碰撞前瞬间物块 A 的速度为  $v_0=\frac{4}{3}\text{ m/s}$ , A 和 B 的碰撞均为弹性碰撞且碰撞时间极短, A、B 与斜面之间的动摩擦因数分别为  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 、 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ , 已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力, A 与 B 视为质点, 重力加速度为  $g=10\text{ m/s}^2$ , 不计空气阻力。求:



- (1) 第一次碰撞后的瞬间 B 的速度大小;
- (2) A、B 发生第二次碰撞前瞬间 B 的速度大小;
- (3) A、B 发生第二次碰撞后瞬间 A 的速度大小。

15. (16分)如图,在  $xOy$  平面第一象限内存在垂直平面向里的匀强磁场,磁感应强度大小为  $B$ ,一质量为  $m$ 、电荷量为  $-q$  ( $q > 0$ ) 的带电粒子从  $M(0, l)$  点以沿  $+x$  方向的速度射入磁场,并从  $x$  轴上的  $N$  点射出磁场,出磁场时速度与  $+x$  方向的夹角为  $60^\circ$ ,忽略粒子重力及磁场边缘效应,静电力常量为  $k$ 。



- (1) 求粒子射入磁场的速度大小  $v_0$  和在磁场中运动的时间  $t_1$ ;
- (2) 若在  $xOy$  平面内某点固定一正点电荷,入射粒子的电荷量减小为原来的三分之一,仍从  $M$  点以相同的速度射入磁场,粒子仍沿原来的轨迹从  $M$  点运动到  $N$  点,求在纸面内固定的正点电荷的电荷量大小  $q_0$ ;
- (3) 在(2)问条件下,粒子从  $N$  点射出磁场开始,经时间  $t_2 = \frac{2\sqrt{3}\pi m}{qB}$  速度方向首次与在  $N$  点时的速度方向相反,求粒子再次进入磁场前的最小速度  $v_m$  (已知电荷量为  $Q$  的点电荷产生的电场中,取无限远处的电势为  $0$  时,与该点电荷距离为  $r$  处的电势  $\varphi = \frac{kQ}{r}$ )。

## 物理参考答案

一、选择题(本大题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求)

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	A	B	C	B	D	D	B

1. A 【解析】电场线的疏密程度表示电场强度大小,电场线切线的方向表示电场强度的方向,由题图可知,A、B 两点处的电场线关于 O 点对称,所以两点处电场强度大小相等、方向相反,故 A 正确,B 错误;沿着电场线的方向电势逐渐降低,分析可知 O 点电势高于 A 点的电势,C 错误;由题图可看出,从 O 点到 A 点和从 O 点到 B 点电场的变化完全对称,所以 A、B 两点电势相同,D 错误。故选 A。

2. B 【解析】第一宇宙速度是最大的运行速度,所以空间站远地点的速度比第一宇宙速度小,故 A 错误;根据开普勒第三定律  $T^2 \propto r^3$ ,变轨后轨道半径增大,运行周期必然增大,B 正确;开普勒第二定律适用于同一轨道上的卫星,不同轨道上扫过的面积不相等,C 错误;飞船与空间站对接前处于不同轨道,变轨后完成对接,D 错误。

3. C 【解析】只有 2 种不同频率的光能够发生光电效应,说明这 2 种光的频率较高,能量较大,能使阴极 K 发生光电效应,第一种光对应氢原子从  $n=4$  跃迁到  $n=1$ ,辐射光子的能量为  $\Delta E_1 = E_4 - E_1 = 12.75 \text{ eV}$ ,第二种光对应氢原子从  $n=3$  跃迁到  $n=1$ ,辐射光子的能量为  $\Delta E_2 = E_3 - E_1 = 12.09 \text{ eV}$ ,氢原子从  $n=2$  跃迁到  $n=1$ ,辐射光子的能量为  $\Delta E_3 = E_2 - E_1 = 10.2 \text{ eV}$ ,阴极 K 材料的逸出功大于  $10.2 \text{ eV}$ ,小于  $12.09 \text{ eV}$ ,C 正确。

4. B 【解析】立体图首先改画成侧视图,再对通电导线进行受力分析,如图所示,受到重力,细线拉力和安培力的作用而处于平衡。根据力学三力平衡问题中的动态平衡知识,可得,当安培力方向垂直于细线拉力方向时,导线所受的安培力最小,此时磁感应强度最小,即  $BIl = mg \sin \theta$ ,解得

$$B = \frac{mg \sin \theta}{Il} = \frac{mg}{2Il}$$

再根据左手定则可知,磁感应强度方向为沿悬线向上,B 正确。

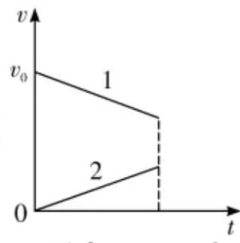
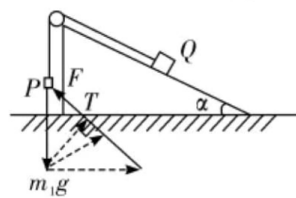
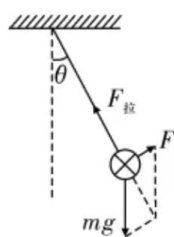
5. D 【解析】P 悬于空中,Q 放在斜面上,均处于静止状态,此时斜面与物块 Q 之间恰好没有摩擦力,则  $T = m_1 g = m_2 g \sin \alpha$ ,即  $m_2 = 2m_1$ ,A 错误;以 P 为对象,P 受到重力  $m_1 g$ 、外力 F 和轻绳弹力 T,矢量三角形如图所示,当 T 与 F 垂直时,轻绳拉力的最小值

$$\text{为 } T_{\min} = m_1 g \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} m_1 g, \text{ B 错误; 由矢量三角形可知,外力一直增加,轻绳上弹力先}$$

减小后增大,初始时,斜面与 Q 之间的摩擦力为零,则有  $m_2 g \sin \alpha = T_0 = m_1 g$ ,由于轻绳上弹力先减小后增大,末状态时  $T' = \frac{m_1 g}{\tan \theta} > T_0$ ,则摩擦力先增大后减小,然后再增大,故 C 错误;对整体分析可知,地面对斜面体的摩擦力为  $f = F \cos \theta$ ,由于外力一直增加,则地面对斜面体的摩擦力一直增大,故 D 正确。

6. D 【解析】将光屏稍向左平移后,光屏上 O 点到两个光源的距离相等,仍然为中央亮纹中心,故 A 错误;将光屏稍向左平移后,根据  $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ ,屏向左平移,L 减小,可知相邻干涉条纹间距离减小,原来屏上  $P_1$  位置是第 6 级亮纹的中心,所以平移后不可能成为第 5 级亮纹的中心,B 错误;改用波长  $480 \text{ nm}$  的蓝光照射双缝,O 点仍然是亮纹中心,C 错误;双缝干涉亮条纹条件是光程差  $\Delta x = n\lambda$ ,设  $P_1$  处为蓝光的第 k 级亮条纹,有  $6\lambda_1 = k\lambda_2$ ,解得  $k=8$ ,即改用波长  $480 \text{ nm}$  的蓝光照射双缝, $P_1$  为第 8 级亮纹的中心,D 正确。

7. B 【解析】设物体与木板间的摩擦力大小为 f,木块 m 的位移为  $x_1$ ,木板 M 的位移为  $x_2$ ,对 M 有  $\Delta E_{k2} = f x_2$ ,对 m 有  $\Delta E_{k1} = f x_1$ ,且  $Q = f(x_1 - x_2)$ ,m 和 M 运动的  $v-t$  图像如图所示,图线与坐标轴围成的面积表示物体的位移,可看出  $x_1 > (x_1 - x_2) > x_2$ ,所以有  $\Delta E_{k1} > Q > \Delta E_{k2}$ ,根据能量守恒有  $\Delta E_{k1} = Q + \Delta E_{k2}$ ,故选 B。



二、选择题(本大题共3小题,每小题5分,共15分。每小题给出的4个选项中,有多个选项符合题目要求,全部选对的得5分,选对但不全的得3分,有选错的得0分)

题号	8	9	10
答案	BC	BD	BD

8. BC **【解析】**由题意知波向右传播,故图乙可能是质点*a*的振动图像,A错误;波长 $\lambda=8\text{ m}$ ,周期 $T=8\text{ s}$ ,则波速为 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{8}{8}\text{ m/s}=1\text{ m/s}$ ,B正确; $t=2\text{ s}$ 时波向右传播2 m,*a*、*b*两质点分别处于波峰与波谷,速度大小均为0,C正确;每个质点都在自己平衡位置周期性振动,不会随波迁移,D错误。

9. BD **【解析】**将滑动变阻器 $R_2$ 滑片*P*向下滑动,其阻值增大,根据“串反并同”可知电压表 $V_1$ 示数减小,电流表*A*示数减小,A错误,B正确;根据欧姆定律和闭合电路欧姆定律可得 $U_1=IR_1$ , $U_3=E-Ir$ , $U_2=E-I(r+R_1)$ ,可知 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}=R_1$ , $\frac{\Delta U_3}{\Delta I}=r$ , $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}=r+R_1$ ,即 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$ 、 $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$ 、 $\frac{\Delta U_3}{\Delta I}$ 均保持不变,C错误,D正确。

10. BD **【解析】**若导体棒做匀减速直线运动,则满足 $v^2-v_0^2=-2ax$ ,解得 $v=\sqrt{v_0^2-2ax}$ ,显然*v*与*x*不是线性关系,故A错误;根据能量守恒可知,导体棒的动能全部转化为定值电阻产生的热量,则有 $\frac{1}{2}mv_0^2=Q$ ,代入数据解得定值电阻*R*上产生的焦耳热为 $Q=10\text{ J}$ ,B正确;根据动量定理可得 $-\sum BIL \cdot \Delta t=0-mv_0$ ,结合法拉第电磁感应定律可得 $I=\frac{BLv}{R}$ ,整理可得 $\sum \frac{B^2L^2v}{R} \cdot \Delta t=mv_0$ ,又因为 $\sum v \cdot \Delta t=x=1\text{ m}$ , $v_0=5\text{ m/s}$ , $m=0.8\text{ kg}$ ,解得 $\frac{B^2L^2}{R}=4\text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$ ,无法求出磁感应强度的大小,C错误;初始时,根据牛顿第二定律可得 $F_0=ma_0$ ,其中 $F_0=\frac{B^2L^2v_0}{R}$ ,联立解得 $a_0=25\text{ m/s}^2$ ,D正确。

三、非选择题(本题共5小题,共57分)

11. (7分)(1)AD(2分,选不全得1分,选错不得分) (2)① $\sqrt{\frac{g}{v_2-y_1}}$ (2分) ② $>$ (3分)

**【解析】**(1)每次释放钢球,必须从同一固定点由静止释放,以保证小球到达底端时速度相同,A正确;斜槽不一定要光滑,斜槽末端的切线必须水平,以保证小球能做平抛运动,B错误;上下移动挡板时不一定要等间距移动,C错误;由于小球的平抛运动是在竖直平面内,因此实验中要通过调节硬板使其保持竖直,D正确。

(2)①在竖直方向上,有 $y_2-y_1=gt^2$ ,在水平方向上,有 $x=v_0t$ ,得钢球平抛的初速度大小为 $v_0=x\sqrt{\frac{g}{y_2-y_1}}$ 。

②A点不是抛出点,则有 $y_1=v_{Ay}T+\frac{1}{2}gT^2$ , $y_1+y_2=v_{Ay} \cdot 2T+\frac{1}{2}g \times (2T)^2$ ,联立可得 $y_2=v_{Ay}T+\frac{3}{2}gT^2$ ,则

$$\text{有 } \frac{y_1}{y_2} = \frac{v_{Ay}T + \frac{1}{2}gT^2}{v_{Ay}T + \frac{3}{2}gT^2} > \frac{v_{Ay}T + \frac{1}{2}gT^2}{3v_{Ay}T + \frac{3}{2}gT^2} = \frac{1}{3}。$$

12. (10分)(1)1.840(1.838~1.842)(1分) 3.14(1分) (2) $\times 1$ (1分) 10.0或10(1分) (3)①D(1分)

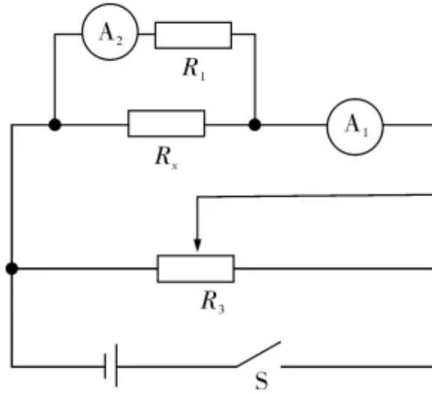
F(1分) ②见解析图(2分) ③ $\frac{(R_1+r_2)k}{1-k}$ (2分)

**【解析】**(1)螺旋测微器精度值为0.01 mm,可得金属丝的直径 $D=1.5\text{ mm}+0.01\text{ mm} \times 34.0=1.840\text{ mm}$ ;图乙游标卡尺精度值为0.1 mm,可得金属丝的长度 $L=31\text{ mm}+0.1\text{ mm} \times 4=31.4\text{ mm}=3.14\text{ cm}$ 。

(2)因为金属丝电阻约为10  $\Omega$ ,因此用欧姆表粗测金属丝的电阻,需将选择开关拨到 $\times 1$ 倍率挡,将两表笔插入插孔,并将两表笔短接,然后进行欧姆调零;由欧姆表的读数可知,粗测金属丝的电阻为10.0  $\Omega$ 。

(3)①电源的电动势为2 V,因此必须由电流表与电阻改装成电压表,从而选取电流表 $A_2$ 与定值电阻 $R_1$ 串联,可改装成的电压表量程为 $U=I_{G2}(r_2+R_1)=1.4\text{ V}$ ;故定值电阻选D;滑动变阻器要接成分压电路,则选择阻值较小的 $R_3$ 即可,即选F。

②为了尽可能使电表的调节范围较大,因此滑动变阻器采用分压式接法,改装后的电压表内阻已知,因此电流表采用外接法,如图所示:

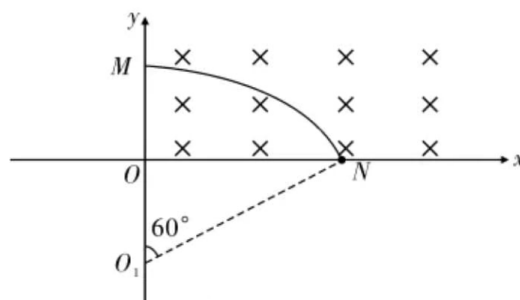


③由欧姆定律可知  $R_x = \frac{I_2(R_1+r_2)}{I_1-I_2}$ , 即  $I_2 = \frac{R_x}{(R_1+r_2)+R_x} I_1$ , 可知  $k = \frac{R_x}{(R_1+r_2)+R_x}$ , 解得  $R_x = \frac{(R_1+r_2)k}{1-k}$ 。

13. (10分)【解析】(1)当锅内气体压强增大到  $p_1 = 1.5p_0$  时,限压阀被顶起,设限压阀质量为  $m$ ,由平衡条件可得  $p_1 S = p_0 S + mg$  ..... (2分)  
解得  $m = 0.05 \text{ kg}$  ..... (2分)  
(2)打开气孔前气体压强为  $p_1$ , 体积为  $V_1$ , 气体密度为  $\rho_1$ ; 打开气孔稳定后, 气体压强等于大气压强为  $p_0$ , 气体密度为  $\rho_2$ , 此过程为等温变化, 根据玻意耳定律可得  $p_1 V_1 = p_0 V_2$  ..... (2分)  
 $\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$  ..... (2分)  
解得  $\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{2}{3}$  ..... (2分)

14. (14分)【解析】(1)A与B发生第一次弹性碰撞, 有  $m_A v_0 = m_A v_{A1} + m_B v_{B1}$  ..... (2分)  
 $\frac{1}{2} m_A v_0^2 = \frac{1}{2} m_A v_{A1}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{B1}^2$  ..... (2分)  
得  $v_{A1} = \frac{4}{9} \text{ m/s}$ ,  $v_{B1} = \frac{16}{9} \text{ m/s}$  ..... (1分)  
(2)对物块A有  $\mu_A = \tan \theta$ , 因此沿斜面向下做匀速直线运动 ..... (1分)  
对物块B分析, 撞后沿斜面匀减速下滑的加速度  $a = \mu g \cos \theta - g \sin \theta = 2.5 \text{ m/s}^2$  ..... (1分)  
减速至停止的位移为  $x_1 = \frac{v_{B1}^2}{2a} = \frac{16^2}{5 \times 9^2} \text{ m}$  ..... (1分)  
由于  $x_A = v_{A1} \frac{v_{B1}}{a} = \frac{128}{5 \times 9^2} \text{ m} < x_1$ , 所以A将在B停止后与其发生下一次碰撞, 即A、B发生第二次碰撞前瞬间B的速度大小为0 ..... (1分)  
(3)A与B发生第二次弹性碰撞有  $m_A v_{A1} = m_A v_{A2} + m_B v_{B2}$  ..... (2分)  
 $\frac{1}{2} m_A v_{A1}^2 = \frac{1}{2} m_A v_{A2}^2 + \frac{1}{2} m_B v_{B2}^2$  ..... (2分)  
解得  $v_{A2} = \frac{4}{27} \text{ m/s}$  ..... (1分)

15. (16分)【解析】(1)根据题意, 画出粒子的运动轨迹如图所示。设粒子在磁场中做圆周运动的半径为  $R$ , 由几何关系有  $R = R \cos 60^\circ + l$  ..... (1分)



解得  $R=2l$  ..... (1分)

由牛顿第二定律有  $qv_0B=m\frac{v_0^2}{R}$  ..... (1分)

解得  $v_0=\frac{2qBl}{m}$  ..... (1分)

粒子在磁场中运动的周期  $T=\frac{2\pi R}{v_0}$  ..... (1分)

粒子在磁场中运动的时间  $t_1=\frac{T}{6}$  ..... (1分)

解得  $t_1=\frac{\pi m}{3qB}$  ..... (1分)

(2) 正点电荷应在轨迹的圆心处,由牛顿第二定律可知  $\frac{q}{3}v_0B+k\cdot\frac{qq_0}{3R^2}=m\frac{v_0^2}{R}$  ..... (2分)

解得  $q_0=\frac{16qB^2l^3}{mk}$  ..... (2分)

(3) 由题意可知,粒子从  $N$  点离开,仅在点电荷  $q_0$  的作用下运动,粒子所需要的向心力为  $m\frac{v_0^2}{R}$ ,大于点电荷提供的库仑力,因此粒子无法做匀速圆周运动,即电荷从  $N$  点离开磁场后绕点电荷  $q_0$  做椭圆运动。

设第一次出现速度方向与  $N$  点速度方向相反的位置距离点电荷  $q_0$  的距离为  $d$ ,椭圆运动的半长轴可表示为

$a=\frac{R+d}{2}$  ..... (1分)

粒子从  $N$  点射出磁场,到速度第一次出现方向与  $N$  点速度方向相反,所用时间为椭圆运动的半个周期,类比开普勒第三定律,在库仑力作用下半长轴为  $a$  的椭圆运动与半径为  $a$  的圆周运动的周期相同,由牛顿第二定律得

$k\frac{qq_0}{3a^2}=m\frac{4\pi^2}{(2t_2)^2}a$  ..... (1分)

可得  $a=4l, d=6l$  ..... (1分)

由能量守恒定律得  $\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{q}{3}\cdot\frac{kq_0}{R}=\frac{1}{2}mv_m^2-\frac{q}{3}\cdot\frac{kq_0}{d}$  ..... (1分)

解得  $v_m=\frac{2qBl}{3m}$  ..... (1分)