

姓 名 \_\_\_\_\_

准考证号 \_\_\_\_\_

绝密★启用前

## 湘 豫 名 校 联 考

### 2022 年 8 月 高 三 秋 季 入 学 摸 底 考 试

### 物 理

注意事项:

1. 本试卷共 8 页。时间 90 分钟, 满分 110 分。答卷前, 考生务必将自己的姓名、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。写在本试卷上无效。
3. 回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

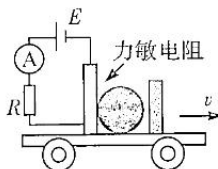
一、选择题: 本题共 12 小题, 每小题 4 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 1 ~ 8 题只有一项符合题目要求, 第 9 ~ 12 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

1. 钷-238 是钷的同位素, 半衰期为 86.4 年。钷-238 用作核电池的热源, 也可用作空间核动力和飞船的电源, 我国设计的“玉兔号”月球车上就应用了钷-238 小型核能电池。已知钷( ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ ) 会衰变成较稳定的镅( ${}^{238}_{95}\text{Am}$ ), 若初始时电池中的钷( ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ ) 与镅( ${}^{238}_{95}\text{Am}$ ) 的原子数量之比为 4:1。则下列说法正确的是

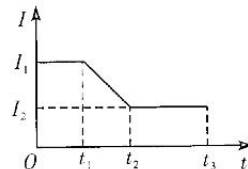
- A. 钷( ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ ) 衰变成较稳定的镅( ${}^{238}_{95}\text{Am}$ ) 的反应为  $\beta$  衰变
- B. 钷( ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ ) 衰变成较稳定的镅( ${}^{238}_{95}\text{Am}$ ) 的反应为重核的裂变反应
- C. 钷( ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ ) 的比结合能比镅( ${}^{238}_{95}\text{Am}$ ) 的比结合能大
- D. 经过 86.4 年后电池中的钷( ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ ) 与镅( ${}^{238}_{95}\text{Am}$ ) 的原子数量之比为 2:1

2. 某位同学利用力敏电阻设计了判断小车运动状态的装置, 其工作原理如图甲所示, 将力敏电阻和一块挡板固定在绝缘小车上, 中间放置一个绝缘光滑重球, 力敏电阻的阻值随所受压力的增大而减小。小车向右做直线运动的过程中, 电流表的示数如图乙所示, 下列判断正确的是

- A. 小车在  $0 \sim t_1$  时间内一定做匀速直线运动



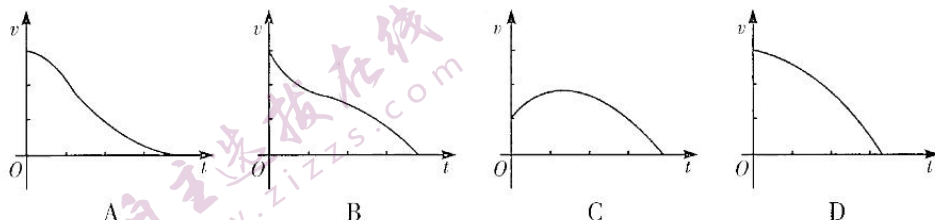
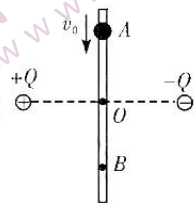
甲



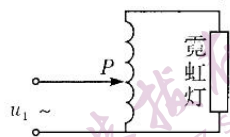
乙

物理试题 第 1 页(共 8 页)

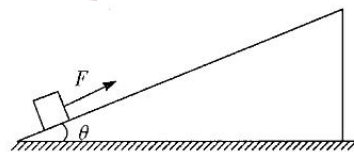
- B. 小车在  $t_1 \sim t_2$  时间内做匀减速直线运动  
 C. 小车在  $t_1 \sim t_2$  时间内做加速度减小的加速运动  
 D. 小车在  $t_2 \sim t_3$  时间内一定做匀速直线运动
3. 如图所示, 一绝缘且粗糙程度相同的竖直细杆处于两等量异种点电荷  $+Q$ 、 $-Q$  连线的中垂线上, 细杆和两点电荷均固定,  $A$ 、 $O$ 、 $B$  分别为细杆上的三点,  $O$  为  $+Q$ 、 $-Q$  连线的中点,  $AO = BO$ 。现有电荷量为  $+q$ 、质量为  $m$  的小球套在杆上, 从  $A$  点起以初速度  $v_0$  向  $B$  点滑动, 到达  $B$  点时速度恰好为零, 则下列关于小球运动的  $v-t$  图象可能正确的是



4. 某种型号的霓虹灯的供电电路图如图所示,  $P$  为自耦变压器的滑动触头, 其原线圈接在  $u_1 = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$  (V) 的正弦交流电源上, 副线圈上通过输电线接有 1 个霓虹灯。若霓虹灯的激发电压(点亮霓虹灯的最低电压)和熄灭电压(维持霓虹灯发光的最低电压)均为  $U_0 = 6\ 600$  V。关于霓虹灯的发光情况, 下列说法正确的是
- A. 霓虹灯的激发电压和熄灭电压是指电压的平均值  
 B. 正弦交流电源的频率为 100 Hz  
 C. 若把  $P$  向上移动, 霓虹灯每次持续的发光时间会变长  
 D. 若把  $P$  向下移动, 霓虹灯每次持续的发光时间会变长

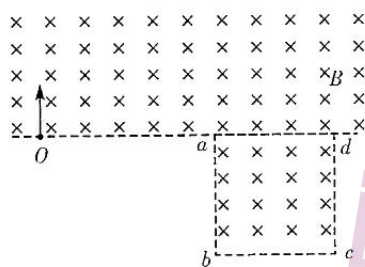


5. 如图所示, 倾角为  $\theta$  的斜面固定在水平地面上, 一质量为  $m$  的物体在与斜面平行向上的恒力  $F$  拉动下从静止开始运动, 物体通过的位移等于  $x_0$  时, 速度为  $v_0$ , 此时撤去恒力  $F$ , 物体继续沿斜面向上滑行位移  $2x_0$  后停止运动。已知重力加速度大小为  $g$ 。则下列说法正确的是
- A. 物体与斜面间的动摩擦因数  $\mu < \tan \theta$   
 B. 在此过程中  $F$  所做的功为  $\frac{1}{2}mv_0^2$   
 C. 两段位移所对应的加速度大小之比为 2:1  
 D. 两段位移所用时间之比为  $1:\sqrt{2}$



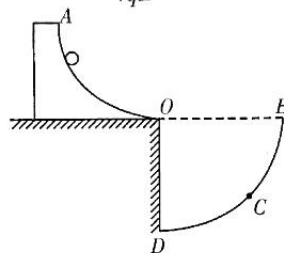
6. 如图所示, 水平虚线边界的上方存在磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直于纸面向里的匀强磁场,  $O$  为水平虚线边界上一点。abcd 为边长为  $L$  的正方形虚线边界,  $ad$  与水平虚线边界重合,  $Oa$  间的距离为  $\sqrt{3}L$ , 正方形虚线边界内存在与水平虚线边界上方同样的磁场。一束质量为  $m$ 、电荷量为  $-q$  ( $q > 0$ ) 的粒子从  $O$  点垂直于  $Oa$  射入磁场, 这些粒子具有不同的速率。不计粒子重力和粒子之间的相互作用。在磁场中运动时间最长的粒子, 其运动时间为





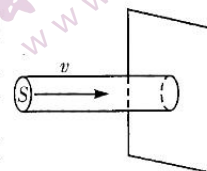
- A.  $\frac{4\pi m}{3qB}$       B.  $\frac{2\pi m}{3qB}$       C.  $\frac{\pi m}{3qB}$       D.  $\frac{\pi m}{4qB}$

7. 某同学设计了一个滑梯游戏装置, 如图所示, 一光滑轨道  $AO$  固定在水平桌面上,  $O$  点在桌面右侧边缘上。以  $O$  点为圆心的  $\frac{1}{4}$  光滑圆弧轨道  $BD$  竖直固定在桌子的右侧,  $C$  点为圆弧轨道  $BD$  的中点。若宇航员利用该游戏装置分别在地球表面和火星表面进行模拟实验, 将小球放在光滑轨道  $AO$  上某点由静止下滑, 小球越过  $O$  点后飞出, 落在光滑圆弧轨道  $BD$  上。忽略空气阻力, 已知地球表面的重力加速度大小为  $g$ , 火星的质量约为地球质量的  $\frac{1}{9}$ , 火星的半径约为地球半径的  $\frac{1}{2}$ 。在地球表面或在火星表面上, 下列说法正确的是



- A. 若小球恰能打到  $C$  点, 则击中  $C$  点时的速度方向与圆弧面垂直  
 B. 小球释放点越低, 小球落到圆弧上时动能就越小  
 C. 根据题目的条件可以得出火星表面的重力加速度大小  $g_{\text{火}} = \frac{9}{4}g$   
 D. 在地球和火星进行模拟实验时, 若都从光滑轨道上同一位置释放小球, 则小球将落在圆弧上的同一点

8. 水切割又称水刀, 即高压水射流切割技术, 是一种利用高压水流切割的机器。在电脑的控制下能任意雕琢工件, 而且受材料质地影响小。因为其成本低, 易操作, 良品率又高, 水切割逐渐成为工业切割技术方面的主流切割方式。如图所示, 若水柱的截面为  $S$ , 水流以速度  $v$  垂直射到被切割的钢板上, 之后速度减为零, 已知水的密度为  $\rho$ 。则下列说法正确的是

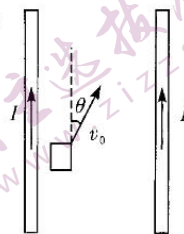


- A. 减小水柱的截面  $S$  可以增大水对钢板冲力产生的压强  
 B. 若水流速度  $v$  增大到原来的 2 倍, 可以使水对钢板冲力产生的压强增大到原来的 2 倍  
 C. 若水流速度  $v$  增大到原来的 2 倍, 可以使水对钢板冲力产生的压强增大到原来的 4 倍  
 D. 若在水中添加适量食盐, 在同样条件下会使水对钢板冲力产生的压强减小
9. 已知载流长直导线周围磁场的磁感应强度大小为  $B = k \frac{I}{r}$ , 式中常量  $k > 0$ ,  $I$  为电流的大小,  $r$  为距导线的距离。如图所示, 在同一光滑的水平面内水平固定放置两根平行长直导线, 导线中通有同方向的恒定电流  $I$ , 一质量为  $m$  的金属矩形线框水平放置在两导线之间并与两导线处在同一水平面内, 且左右两边与导线平行。现将金属矩形线框以初速度  $v_0$  在两导线间的中线左侧斜向右上方滑动,  $v_0$  的方向与电流方向成  $\theta$  角, 最终在

物理试题 第 3 页(共 8 页)

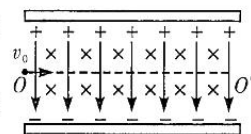
两导线间的中线与右边直导线间做匀速直线运动,金属矩形线框在滑动过程中不发生转动。则下列说法正确的是

- A. 金属矩形线框中的感应电流方向先是沿顺时针方向后沿逆时针方向
- B. 金属矩形线框中的感应电流方向总是沿顺时针方向
- C. 整个过程金属矩形线框产生的电能为  $\frac{1}{2}mv_0^2$
- D. 金属矩形线框受到安培力冲量的大小为  $mv_0 \sin \theta$

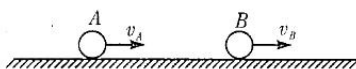


10. 速度选择器装置如图所示,  $OO'$  为中轴线。一  $\alpha$  粒子 ( ${}^4_2\text{He}$ ) 以速度  $v_0$  自  $O$  点沿中轴线  $OO'$  射入, 恰沿中轴线  $OO'$  做匀速直线运动。所有粒子均不考虑重力的影响, 下列说法正确的是

- A.  $\alpha$  粒子 ( ${}^4_2\text{He}$ ) 以速度  $v_0$  自  $O'$  点沿中轴线从右边射入也能做匀速直线运动
- B. 电子 ( ${}^0_{-1}\text{e}$ ) 以速度  $v_0$  自  $O$  点沿中轴线  $OO'$  射入, 恰沿中轴线  $OO'$  做匀速直线运动
- C. 氘核 ( ${}^2_1\text{H}$ ) 以速度  $\frac{1}{2}v_0$  自  $O$  点沿中轴线  $OO'$  射入, 动能将增大
- D. 氚核 ( ${}^3_1\text{H}$ ) 以速度  $2v_0$  自  $O$  点沿中轴线  $OO'$  射入, 动能将增大

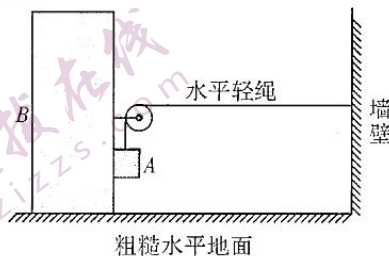


11. 如图所示, 在光滑的水平地面上, 有半径和动量相同的两个小球  $A$ 、 $B$  发生对心碰撞, 碰撞后小球  $A$  恰好静止, 则小球  $B$  的质量  $m_B$  与小球  $A$  的质量  $m_A$  的比值  $\frac{m_B}{m_A}$  可能是



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

12. 如图所示, 质量为  $m = 1.0 \text{ kg}$  的长方体物块  $B$  放置在粗糙的水平地面上, 右侧中心点位置固定一个轻质滑轮。一根不可伸长的轻绳一端通过滑轮与质量为  $m = 1.0 \text{ kg}$ 、表面光滑的滑块  $A$  相连, 另一端固定在墙壁上, 轻质滑轮与墙壁之间的轻绳始终保持水平, 滑块  $A$  刚好与物块  $B$  的右侧相接触且能竖直下滑。现让滑块  $A$  由静止释放, 已知重力加速度大小  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 物块  $B$  与粗糙水平地面间的动摩擦因数  $\mu = \frac{2}{9}$ 。则在滑块  $A$  下滑的过程中, 下列说法正确的是



- A. 长方体物块  $B$  的加速度大小为  $2.0 \text{ m/s}^2$
- B. 滑块  $A$  的加速度大小为  $2.0 \text{ m/s}^2$
- C. 水平轻绳的张力大小为  $10 \text{ N}$
- D. 长方体物块  $B$  对滑块  $A$  的支持力大小为  $2.0 \text{ N}$

物理试题 第 4 页 (共 8 页)



二、非选择题:共 62 分,包括必考题和选考题两部分。第 13~17 题为必考题,每道试题考生都必须作答。第 18~19 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 5 道小题,共 47 分。

13. (6 分)某研究性学习小组的同学制作了一个验证动量守恒定律的实验装置,如图所示。一圆弧形轨道与水平轨道  $OP$  平滑连接。实验中使用不同材料制成、大小相等的滑块  $A$  和滑块  $B$ ,用天平测得质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ 。先不放滑块  $B$ ,使滑块  $A$  从圆弧形轨道上某处  $S$  点由静止滑下,停止在水平面  $O_1$  点,测量并记录滑块  $A$  在水平轨道上滑行的距离  $OO_1 = x_1$ ;再把滑块  $B$  静置于水平轨道始端  $O$  点,让滑块  $A$  仍从圆弧形轨道的  $S$  点由静止滑下,滑块  $A$  和滑块  $B$  碰撞后分别停在水平轨道上的  $O_2$  点和  $O_3$  点,测量并记录  $OO_2 = x_2$ ,  $OO_3 = x_3$ 。



(1)本实验必须满足的条件是\_\_\_\_\_。(已知滑块  $A$  与滑块  $B$  碰撞后不反弹)。

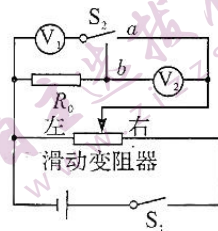
- A. 圆弧轨道必须是光滑的
- B. 滑块  $A$  的质量  $m_1$  必须大于滑块  $B$  的质量  $m_2$
- C. 滑块  $A$  每次必须从同一高度由静止释放

(2)若两球碰撞前后的动量守恒,其表达式可表示为\_\_\_\_\_。

(3)若进一步研究该碰撞是否为弹性碰撞,还需要判断关系式\_\_\_\_\_是否成立。

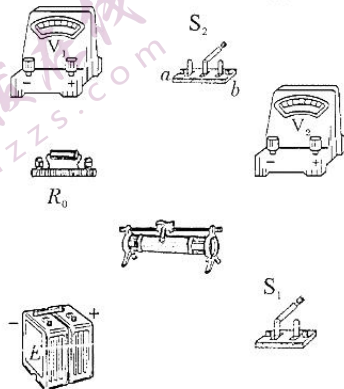
14. (9 分)某学校实验小组设计了如图所示的电路图测定  $V_1$ 、 $V_2$  两电压表的内阻,可供选用的仪器有:

- A. 内阻约  $1\ 000\ \Omega$  的待测电压表  $V_1$ 、 $V_2$ ,量程  $0\sim 3\ \text{V}$
- B. 定值电阻  $R_1 = 1\ 000\ \Omega$
- C. 定值电阻  $R_2 = 40\ \Omega$
- D. 滑动变阻器  $R_3$ (最大阻值为  $1\ 000\ \Omega$ )
- E. 滑动变阻器  $R_4$ (最大阻值为  $40\ \Omega$ )
- F. 电源  $E$ ,电动势  $E = 6\ \text{V}$ ,内阻忽略不计
- G. 开关、导线若干



(1)为了准确测量  $V_1$ 、 $V_2$  两电压表的内阻,定值电阻  $R_0$  应选\_\_\_\_\_,滑动变阻器应选\_\_\_\_\_。(均填仪器前的字母代号)

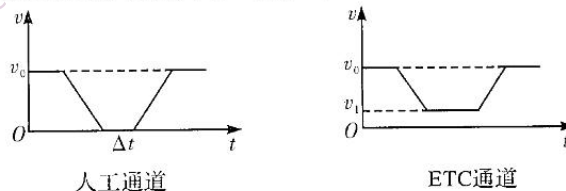
(2)根据电路图用笔画线代替导线完成实物图的连接。



(3) 闭合  $S_1$  前, 将滑动变阻器的滑片调到\_\_\_\_\_ (填“最左端”或“最右端”), 再将单刀双掷开关拨到  $a$ , 调节滑动变阻器使得  $V_1$  和  $V_2$  有明显的读数, 分别为  $U_1$ 、 $U_2$ ; 再将单刀双掷开关拨到  $b$ , 调节滑动变阻器, 使得  $V_1$  和  $V_2$  有明显的读数, 分别为  $U_3$ 、 $U_4$ , 则电压表  $V_2$  的内阻为\_\_\_\_\_,  $V_1$  的内阻为\_\_\_\_\_。(以上两空均用  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $U_3$ 、 $U_4$  和  $R_0$  表示)

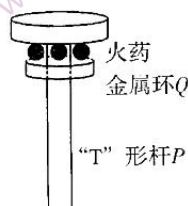
15. (8分) ETC 是电子不停车收费系统, 用于高速公路或桥梁的自动收费。如图所示是小车分别经过收费站的人工通道和 ETC 通道的  $v-t$  图象, 图中  $v_0$ 、 $\Delta t$  和  $v_1$  为已知量。已知小车加速、减速时的加速度大小均为  $a$ , 小车通过两种通道时从开始减速至恢复到原速度大小所行驶的距离一样。求:

- (1) 小车走人工通道时, 从开始减速至恢复到原速度大小的过程中的平均速度大小;
- (2) 小车走 ETC 通道时, 从开始减速至恢复到原速度大小的过程中的平均速度大小。



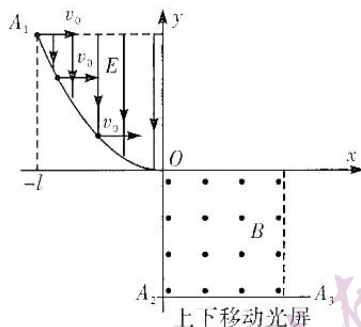
16. (10分) 如图所示, 一质量为  $m_1 = 0.2 \text{ kg}$  的“T”形杆  $P$  竖直放在地面上, 有一质量为  $m_2 = 0.3 \text{ kg}$  的金属圆环  $Q$  套在“T”形杆  $P$  的直杆上很难分离。某工程师设计了一个方法成功将金属环  $Q$  与“T”形杆  $P$  分开, 该工程师在“T”形杆  $P$  与金属圆环  $Q$  间装上适量的火药, 火药爆炸瞬间化学能中的部分能量转化为系统的机械能  $E$ , 已知  $E = \frac{27}{8} \text{ J}$ , 金属圆环  $Q$  与“T”形杆  $P$  的直杆间滑动摩擦力大小恒为  $f = 15 \text{ N}$ , 不计空气阻力。重力加速度大小  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。

- (1) 求火药爆炸瞬间“T”形杆  $P$  和金属圆环  $Q$  的速度大小。
- (2) 求点燃火药爆炸瞬间“T”形杆  $P$  和金属圆环  $Q$  的加速度大小。
- (3) 若要求金属环  $Q$  与“T”形杆  $P$  分开, 则直杆的长度最大值是多少?





17. (14分) 如图所示, 在第二象限内有一抛物线  $A_1O$ , 其方程为  $y = \frac{x^2}{l}$  ( $-l \leq x < 0$ ), 在抛物线的上方存在一竖直向下的匀强电场  $E$  (大小未知)。在抛物线  $A_1O$  每个位置上连续发射质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的粒子, 以大小为  $v_0$  的初速度水平向右射入电场, 观察发现所有粒子均能到达坐标原点  $O$ 。第四象限内有一边长为  $l$ 、其中两边分别与  $x$  轴和  $y$  轴重合的正方形边界, 边界内存在垂直于纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B = \frac{2mv_0}{ql}$ 。  $A_2A_3$  为与  $x$  轴平行的可上下移动的荧光屏, 初始位置与磁场的下边界重合。不计粒子重力和粒子之间的相互作用力。
- (1) 求电场强度  $E$  的大小。
  - (2) 所有粒子到达坐标原点  $O$  进入磁场后, 在荧光屏还没有移动时, 求粒子在磁场中运动的最长时间  $t_m$ 。
  - (3) 若将荧光屏缓慢向上移动, 求在向上移动的过程中光屏上发光的最大长度。



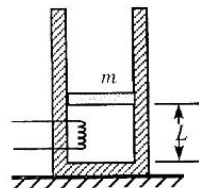
(二) 选考题: 共 15 分。考生从 18 题和 19 题任选一题作答, 如果多做, 则按第一题计分。

18. 【物理——选修 3-3】(15 分)

- (5 分) 关于热现象, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对 1 个得 3 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)
  - 国产航母“山东舰”舰载机尾焰的温度超过  $1\,000\text{ }^\circ\text{C}$ , 尾焰喷射到钢板上时, 钢板上所有分子的动能都增大
  - $1\,000\text{ }^\circ\text{C}$  的气体和  $1\,000\text{ }^\circ\text{C}$  的钢板, 它们的分子平均动能相同
  - 科学家发现铋晶体具有某种特殊的导电性质, 被称为“拓扑绝缘体”, 铋晶体各项物理性质均表现为各向异性
  - 一定量的  $100\text{ }^\circ\text{C}$  的水变成  $100\text{ }^\circ\text{C}$  的水蒸气, 分子动能不变, 其分子势能增大
  - 农谚“锄板底下有水”是指把地面的土壤锄松, 目的是破坏这些土壤里的毛细管, 保存水分
- (10 分) 如图所示, 一定质量的理想气体被活塞封闭在竖直放置的汽缸中, 活塞面积为  $S$ , 与汽缸底部相距  $L$ , 汽缸和活塞绝热性能良好, 气体的温度为  $T_0$ , 此时活塞

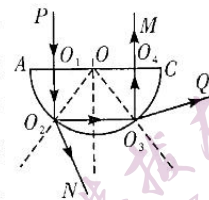
恰好不下滑。现接通电热丝加热气体，一段时间后断开，活塞缓慢向上移动距离  $L$  后停止，活塞不会脱离汽缸，整个过程中气体吸收的热量为  $Q$ 。已知活塞的质量为  $m$ ，重力加速度大小为  $g$ ，活塞与汽缸间的滑动摩擦力为  $f$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，外界大气压为  $p_0$ 。求：

- (i) 当活塞刚开始向上移动时气体的温度  $T_1$ ；
- (ii) 该过程中气体内能的增加量  $\Delta U$ 。

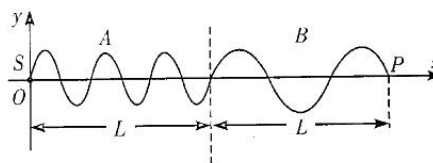


19.【物理——选修3-4】(15分)

- (1) (5分) 如图所示，一束只含红光和蓝光频率成分的复色光，沿  $PO_1$  方向垂直于直径  $AC$  射入半圆形透明砖中，可以观察到分成了三束光线分别沿  $O_2N$ 、 $O_3Q$  和  $O_4M$  方向射出。 $O_4M$  与  $PO_1$  平行。则可以判断光线  $O_2N$  一定是\_\_\_\_\_，光线  $O_3Q$  一定是\_\_\_\_\_，光线  $O_4M$  一定是\_\_\_\_\_。
- (以上均填“红光”“蓝光”或“红光与蓝光的复色光”)



- (2) (10分) 如图所示，图中虚线  $x=L$  是介质  $A$  和  $B$  的分界面，波源  $S$  位于坐标原点  $O$ ，波源  $S$  在  $t=0$  时刻开始做简谐运动，产生一列沿  $x$  轴正方向传播的机械横波，经过时间  $t_0$  刚好传到介质  $B$  中  $x=2L$  的  $P$  点。求：
- (i) 波源开始振动的方向及振动的周期；
  - (ii) 从波源开始振动到  $t=2t_0$  时间内波沿  $x$  轴正方向传播的距离。

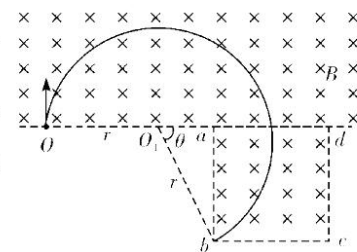
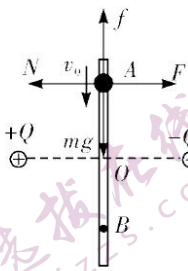




## 湘豫名校联考 2022年8月高三秋季入学摸底考试 物理参考答案

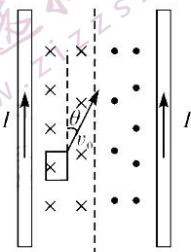
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	A	C	A	D	C	A	D	C	BD	BC	CD	AD

1. A 【解析】钚( ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ )衰变成较稳定的镅( ${}_{95}^{238}\text{Am}$ )的衰变方程是 ${}_{94}^{238}\text{Pu} \rightarrow {}_{95}^{238}\text{Am} + {}_{-1}^0\text{e}$ ,即是 $\beta$ 衰变,选项A正确,选项B错误;钚( ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ )的比结合能比镅( ${}_{95}^{238}\text{Am}$ )的比结合能小,选项C错误;设初始时电池中钚( ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ )原子数量为 $4N_0$ ,则镅( ${}_{95}^{238}\text{Am}$ )的原子数量为 $N_0$ ,经过86.4年后电池中钚( ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ )的原子数量为 $2N_0$ ,镅( ${}_{95}^{238}\text{Am}$ )的原子数量为 $3N_0$ ,经过86.4年后电池中的钚( ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ )与镅( ${}_{95}^{238}\text{Am}$ )的原子数量之比为2:3,选项D错误。
2. C 【解析】小车在 $0 \sim t_1$ 时间内因为电流表的示数不变,所以力敏电阻的阻值不变,力敏电阻所受重球的弹力不变,所以小车做匀加速直线运动,选项A错误;小车在 $t_1 \sim t_2$ 时间内,因为电流表的示数减小,所以力敏电阻的阻值增加,力敏电阻所受重球的弹力减小,小车做加速度减小的加速运动,选项B错误,选项C正确;小车在 $t_2 \sim t_3$ 时间内,因为电流表的示数不变,所以力敏电阻的阻值不变,但力敏电阻所受重球的弹力可能大于零或等于零,小车可能做匀加速直线运动,也可能做匀速直线运动,选项D错误。
3. A 【解析】带电小球在运动过程中的受力如图所示。根据对称性,小球在A点和B点的加速度大小相等,方向相同,因为小球在B点做减速运动,加速度方向向上,所以小球在A点也做减速运动,在O点的加速度最大,所以小球从A点运动到B点先做加速度增大的减速运动,然后做加速度减小的减速运动,选项A正确,选项B、C、D错误。
4. D 【解析】霓虹灯的激发电压和熄灭电压是指电压的瞬时值,选项A错误;正弦交流电源的频率 $f = \frac{\omega}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$ ,选项B错误;根据理想变压器的规律可知 $\frac{U_1}{N_1} = \frac{U_2}{N_2}$ ,若把P向上移动, $N_1$ 增大, $N_2$ 、 $U_1$ 不变, $U_2$ 变小,霓虹灯每次持续发光的时间会变短;若把P向下移动, $N_1$ 减小, $N_2$ 、 $U_1$ 不变, $U_2$ 变大,霓虹灯每次持续发光的时间会变长,选项C错误,选项D正确。
5. C 【解析】因为撤去恒力F后,物体继续沿斜面向上滑行 $2x_0$ 后停止运动,所以物体与斜面间的动摩擦因数 $\mu \geq \tan \theta$ ,选项A错误;根据动能定理知 $W_F - W_f - W_G = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0$ ,所以在此过程中F所做的功大于 $\frac{1}{2}mv_0^2$ ,选项B错误;外力撤去前,由速度位移公式知 $v_0^2 = 2a_1x_0$ ,外力撤去后,由速度位移公式知 $v_0^2 = 2a_2 \cdot 2x_0$ ,解得 $a_1 = 2a_2$ ,则加速度大小之比为2:1,选项C正确;设物体通过位移 $x_0$ 所用时间为 $t_1$ ,通过位移 $2x_0$ 所用时间为 $t_2$ ,则 $t_1 = \frac{v_0}{a_1}$ , $t_2 = \frac{v_0}{a_2}$ ,则 $t_1:t_2 = 1:2$ ,选项D错误。
6. A 【解析】根据洛伦兹力公式和向心力公式可得 $Bqv = m \frac{v^2}{r}$ ,粒子在磁场中运动的周期 $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$ ,当圆心角最大时,粒子在磁场中运动的时间最长,通过分析可知当粒子从b点射出时,粒子在磁



物理参考答案 - 1

- 场中的运动时间最长,如图所示,粒子在磁场中运动的时间为  $t = \frac{\pi + \theta}{2\pi} \cdot T$ ,根据几何关系得  $r^2 = L^2 + (\sqrt{3}L - r)^2$ ,解得  $r = \frac{2\sqrt{3}}{3}L$ ,而  $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ , $\theta = \frac{\pi}{3}$ ,解得  $t = \frac{4\pi m}{3qB}$ ,选项 A 正确。
7. D 【解析】根据平抛运动的推论击中 C 点时的速度方向的反向延长线不可能过 O 点,所以击中 C 点时速度的方向不可能与圆弧面垂直,选项 A 错误;设小球平抛运动的初速度为  $v_0$ ,则平抛运动的水平位移  $x = v_0 t$ ,竖直位移  $y = \frac{1}{2}gt^2$ ,设圆弧轨道 BD 的半径为 R,则小球落到圆弧上时动能  $E_k = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgy = \frac{mg}{4}\left(\frac{R^2}{y} + 3y\right)$ ,当  $y = \frac{\sqrt{3}}{3}R$  时动能最小,此时释放点距 O 点的高度  $h = \frac{\sqrt{3}R}{6}$ ,选项 B 错误;根据  $g = G\frac{M_{地}}{R_{地}^2}$  和  $g_{火} = G\frac{M_{火}}{R_{火}^2}$  可求得  $g_{火} = \frac{4}{9}g$ ,选项 C 错误;在地球进行模拟实验,若都从光滑轨道上某一位置释放小球,则平抛运动的初速度  $v_0 = \sqrt{2gh}$ ,则水平位移  $x = v_0 t$ ,则  $t = \frac{x}{\sqrt{2gh}}$ ,可求得小球下落的高度  $y = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}g\left(\frac{x}{\sqrt{2gh}}\right)^2 = \frac{x^2}{4h}$ ,与重力加速度大小  $g$  无关,所以在地球和火星进行模拟实验时,若都从光滑轨道上同一位置释放小球,小球将落在圆弧上的同一点,选项 D 正确。
8. C 【解析】设  $t$  时间内有体积为  $V$  的水打在钢板上,则这些水的质量为  $m = \rho V = \rho Svt$ ,以这部分水为研究对象,它受到钢板的作用力为  $F$ ,以水运动的方向为正方向,由动量定理知  $Ft = 0 - mv$ ,即  $F = -\frac{mv}{t} = -\rho Sv^2$ ,负号表示水受到的作用力的方向与水运动的方向相反,由牛顿第三定律知,水对钢板冲击力的大小为  $F' = \rho Sv^2$ ,水对钢板冲力产生的压强  $p = \rho v^2$ ,减小水柱的截面  $S$ ,水对钢板冲力产生的压强不变,选项 A 错误;若水流速度  $v$  增大到原来的 2 倍,可以使水对钢板冲力产生的压强增大到原来的 4 倍,选项 C 正确,选项 B 错误;若在水中添加适量的食盐,则水的密度增大,在同样的条件下会使水对钢板冲力产生的压强增大,选项 D 错误。
9. BD 【解析】根据题意可知磁场分布如图所示,根据楞次定律可知金属矩形线框中感应电流方向总是沿顺时针方向,选项 B 正确,选项 A 错误;金属矩形线框以初速度  $v_0$  运动后,穿过它的磁通量发生变化,金属矩形线框中会产生感应电流,受到安培力的方向与两导线的中线垂直,安培力使金属矩形线框在垂直两导线的中线的方向上做减速运动直到速度为零;金属矩形线框在平行两导线的中线方向上不受力,所以在平行两导线方向上做匀速运动,金属矩形线框的末速度  $v = v_0 \cos \theta$ ,整个过程金属矩形线框产生的电能为  $Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \cos^2 \theta = \frac{1}{2}mv_0^2 \sin^2 \theta$ ,选项 C 错误;金属矩形线框受到安培力冲量的大小为  $I = mv_0 \sin \theta$ ,选项 D 正确。
10. BC 【解析】 $\alpha$  粒子( ${}^4_2\text{He}$ )以速度  $v_0$  自 O 点沿中轴线  $OO'$  射入,恰沿中轴线  $OO'$  做匀速直线运动, $\alpha$  粒子将受到向上的洛伦兹力和向下的电场力,满足  $qv_0 B = qE$ ,解得  $v_0 = \frac{E}{B}$ ,即  $\alpha$  粒子的速度满足速度选择器的条件。 $\alpha$  粒子( ${}^4_2\text{He}$ )以速度  $v_0$  自  $O'$  点沿中轴线从右边射入时所受电场力和洛伦兹力方向均向下,会向下偏转,选项 A 错误;电子( ${}^0_{-1}\text{e}$ )以速度  $v_0$  自 O 点沿中轴线  $OO'$  射入,根据速度选择器的原理可知恰沿中轴线  $OO'$  做匀速直线运动,选项 B 正确;氘核( ${}^2_1\text{H}$ )以速度  $\frac{1}{2}v_0$  自 O 点沿中轴线  $OO'$  射入,电场力大于洛伦兹力,电场力做正功,动能将增大,选项 C 正确;

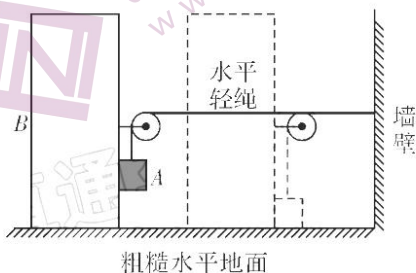




氚核( ${}^3_1\text{H}$ )以速度 $2v_0$ 自 $O$ 点沿中轴线 $OO'$ 射入,电场力小于洛伦兹力,电场力做负功,动能将减小,选项D错误。

11. CD 【解析】设碰撞前两小球A、B的动量均为 $p$ ,则 $\frac{p}{m_A} > \frac{p}{m_B}$ ,即 $\frac{m_B}{m_A} > 1$ ,选项A错误;设碰撞后小球B的速度为 $v$ ,由动量守恒定律得 $2p = m_B v$ ,由能量守恒定律可知,碰撞前系统的动能大于等于碰撞后系统的动能,可得 $\frac{p^2}{2m_A} + \frac{p^2}{2m_B} \geq \frac{(2p)^2}{2m_B}$ ,解得 $\frac{m_B}{m_A} \geq 3$ ,选项C、D正确。

12. AD 【解析】在滑块A下滑的过程中,设滑块A、物块B为整体,其在水平方向的加速度大小为 $a_x$ ,滑块A在竖直方向的加速度大小为 $a_y$ ,以滑块A、物块B为整体进行分析,在水平方向根据牛顿第二定律得 $T - \mu N = 2ma_x$ ,而 $N = mg + T$ ,对滑块A,在竖直方向根据牛顿第二定律知 $mg - T = ma_y$ ,对滑块A,在水平方向根据牛顿第二定律知 $N_1 = ma_x$ ,根据滑块A运动情况,如图所示,结合几何关系可知 $a_x = a_y$ ,联立解得 $a_x = a_y = 2.0 \text{ m/s}^2$ , $T = 8.0 \text{ N}$ , $N_1 = 2.0 \text{ N}$ ,所以 $a_B = a_x = 2.0 \text{ m/s}^2$ , $a_A = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 2\sqrt{2} \text{ m/s}^2$ ,选项A、D正确,选项B、C错误。



13. (6分)

【答案】(1)BC (2分) (2) $m_1\sqrt{x_1} = m_1\sqrt{x_2} + m_2\sqrt{x_3}$  (2分) (3) $m_1x_1 = m_1x_2 + m_2x_3$  (2分)

【解析】(1)实验时只要求每次滑块A到达水平轨道始端 $O$ 点时的速度相同,所以圆弧轨道不一定要光滑,选项A错误;为保证滑块A碰撞后不发生反弹,则需要 $m_1 > m_2$ ,选项B正确;实验时要求每次滑块A到达水平轨道始端 $O$ 点时的速度相同,所以滑块A每次必须从同一高度由静止释放,才能保证每次滑块A到达水平轨道始端 $O$ 点时的速度相同,选项C正确。

(2)设滑块A、B与水平轨道间的动摩擦系数为 $\mu$ ,则滑块A碰撞前瞬间的速度 $v_1 = \sqrt{2\mu gx_1}$ ,滑块A碰撞后瞬间的速度 $v_2 = \sqrt{2\mu gx_2}$ ,滑块B碰撞后瞬间的速度 $v_3 = \sqrt{2\mu gx_3}$ ,根据动量守恒定律得 $m_1v_1 = m_2v_2 + m_3v_3$ ,即 $m_1\sqrt{x_1} = m_1\sqrt{x_2} + m_2\sqrt{x_3}$ 。

(3)若碰撞为弹性碰撞,则滑块A、B碰撞前后动能相等,则有 $\frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}m_1v_2^2 + \frac{1}{2}m_2v_3^2$ ,即 $m_1x_1 = m_1x_2 + m_2x_3$ 。

14. (9分)

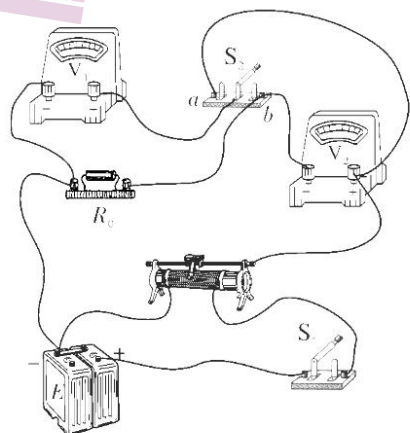
【答案】(1)B(1分) E(1分) (2)如图所示(2分)

(3)最左端(1分)  $R_{V_2} = \frac{U_2 R_0}{U_1 - U_2}$  (2分)

$R_{V_1} = \frac{U_2 U_3 R_0}{U_4 U_1 - U_4 U_2 - U_2 U_3}$  (2分)

【解析】(1)为了准确测量两电压表的内阻,定值电阻 $R_0$ 应选用与电压表内阻相差不大的定值电阻,否则电压表不能同时有较大的偏转,所以 $R_0$ 应选用定值电阻 $R_1 = 1\,000 \Omega$ ,即选B;为了调节方便,滑动变阻器应选滑动变阻器 $R_1$ ,即选E。

(2)如图所示。



(3) 当单刀双掷开关拨到  $a$  时,  $\frac{U_2}{R_{V_2}} = \frac{U_1 - U_2}{R_0}$ , 解得  $R_{V_2} = \frac{U_2 R_0}{U_1 - U_2}$ ; 将单刀双掷开关拨到  $b$  时,  $\frac{U_3}{R_{V_3}} + \frac{U_3}{R_0} = \frac{U_4}{R_{V_3}}$ , 解得  $R_{V_3} = \frac{U_2 U_3 R_0}{U_4 U_1 - U_4 U_2 - U_2 U_3}$ .

15. (8 分)

【答案】(1)  $\frac{v_0^2}{2v_0 + a\Delta t}$  (2)  $\frac{v_0^2}{2v_0 - v_1}$

【解析】(1) 小车走人工通道时, 设从开始减速至恢复到原速度的过程中通过的位移为  $x_1$ , 由运动学规律知

$$2a \cdot \frac{x_1}{2} = v_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_1 = \frac{v_0^2}{a} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{通过的时间 } t_1 = \frac{2v_0}{a} + \Delta t \quad (1 \text{ 分})$$

小车走人工通道从开始减速至恢复至原速度的过程中的平均速度大小为

$$\bar{v}_1 = \frac{x_1}{t_1} = \frac{v_0^2}{2v_0 + a\Delta t} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 依题意可知  $x_2 = x_1 = \frac{v_0^2}{a}$ , 设小车走 ETC 通道以  $v_1$  匀速运动的时间为  $t_0$ , 则有

$$x_2 = 2 \cdot \frac{v_0^2 - v_1^2}{2a} + v_1 t_0 \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $t_0 = \frac{v_1}{a}$ , 则小车走 ETC 通道从开始减速到恢复到原速度的总时间为

$$t_2 = \frac{2(v_0 - v_1)}{a} + t_0 = \frac{2v_0 - v_1}{a} \quad (1 \text{ 分})$$

小车走 ETC 通道从开始减速至恢复到原速度的过程中的平均速度大小为

$$\bar{v}_2 = \frac{x_2}{t_2} = \frac{v_0^2}{2v_0 - v_1} \quad (1 \text{ 分})$$

16. (10 分)

【答案】(1) 4.5 m/s 3 m/s (2) 85 m/s<sup>2</sup> 40 m/s<sup>2</sup> (3) 至多 0.225 m

【解析】(1) 火药爆炸瞬间, 系统动量守恒, 设“T”形杆  $P$  获得的速度大小为  $v_1$ , 金属圆环  $Q$  获得的速度大小为  $v_2$ , 根据动量守恒定律得  $m_1 v_1 = m_2 v_2$  (1 分)

$$\text{根据能量守恒定律得 } E = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据解得  $v_1 = 4.5 \text{ m/s}$ ,  $v_2 = 3 \text{ m/s}$  (1 分)

(2) 设“T”形杆  $P$  的加速度大小为  $a_1$ , 根据牛顿第二定律有

$$f + m_1 g = m_1 a_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a_1 = 85 \text{ m/s}^2$$

设金属圆环  $Q$  的加速度大小为  $a_2$ , 火药爆炸后, 根据牛顿第二定律有

$$f - m_2 g = m_2 a_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a_2 = 40 \text{ m/s}^2$$



(3) 设  $t_0$  时刻“T”形杆  $P$  和金属圆环  $Q$  速度相同, 则有  $v_1 - a_1 t_0 = -v_2 + a_2 t_0$  (1分)

解得  $t_0 = 0.06 \text{ s}$  (1分)

作出“T”形杆  $P$  和金属环  $Q$  运动的  $v-t$  图象如图所示, 若金属环  $Q$  与“T”

形杆  $P$  恰好分开, 则直杆的长度为  $l = \frac{v_1 + v_2}{2} \times t_0 = 0.225 \text{ m}$  (2分)

若要求金属环  $Q$  与“T”形杆  $P$  分开, 则直杆的长度最大值是  $0.225 \text{ m}$  (1分)

17. (14分)

【答案】(1)  $\frac{2mv_0^2}{ql}$  (2)  $t_m = \frac{\pi m}{Bq} = \frac{\pi l}{2v_0}$  (3)  $\Delta s = \frac{(3-\sqrt{5})l}{2}$

【解析】(1) 在电场中根据牛顿第二定律得  $qE = ma$ , 解得  $a = \frac{qE}{m}$  (1分)

根据类平抛运动的规律, 在水平方向:  $x = v_0 t$  (1分)

在竖直方向:  $y = \frac{1}{2} at^2$  (1分)

而依题意有  $y = \frac{x^2}{l}$  ( $-l \leq x < 0$ )

解得  $E = \frac{2mv_0^2}{ql}$  (1分)

(2) 设粒子进入磁场时的速度大小为  $v$ , 与  $y$  轴的夹角为  $\theta$ , 则根据牛顿第二定律可得

$Bqv = m \frac{v^2}{R}$ , 解得  $R = \frac{mv}{qB}$  (1分)

设从  $y$  轴离开磁场, 与  $O$  点的距离为  $d = 2R \sin \theta = \frac{2mv \sin \theta}{qB}$

又  $v_0 = v \sin \theta$ ,  $B = \frac{2mv_0}{ql}$ , 解得  $d = l$  (1分)

即到达  $O$  点的粒子经过磁场偏转后都从  $y = -l$  点离开磁场 (2分)

通过分析可知从  $O$  点水平发射进入磁场的粒子在磁场中运动的时间最长, 此时  $R_0 = \frac{l}{2}$ , 粒子运

动的轨迹为半圆, 则  $t_m = \frac{\pi m}{Bq} = \frac{\pi l}{2v_0}$  (1分)

(3) 因为从  $O$  点发射进入磁场的粒子速度最小, 大小为  $v_0$ , 由(2)知  $R_0 = \frac{l}{2}$

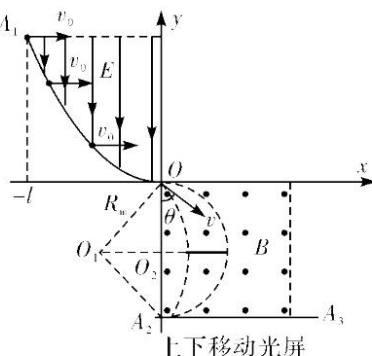
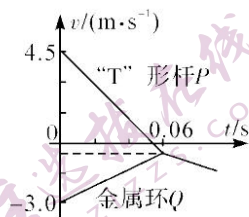
因为从  $A_1$  发射的粒子进入磁场时粒子速度最大, 其在沿  $y$  轴沿  $A_1$  方向的速度大小为  $v_{ym} = \sqrt{2al} = 2v_0$  (1分)

粒子到达  $O$  点的最大速度  $v_m = \sqrt{v_0^2 + v_{ym}^2} = \sqrt{5}v_0$  (1分)

根据牛顿第二定律得  $Bqv_m = m \frac{v_m^2}{R_m}$ , 解得  $R_m = \frac{\sqrt{5}l}{2}$  (1分)

将荧光屏缓慢向上移动的过程中, 荧光屏发光的最大长度如图  
中粗实线所示, 由几何知识可求得发光的最大长度为

$\Delta s = R_0 - \left[ R_m - \sqrt{R_m^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2} \right] = \frac{(3-\sqrt{5})l}{2}$  (2分)



18.【物理——选修3-3】(15分)

(1)(5分)【答案】(1)BDE

【解析】(1)温度升高分子平均动能增大,并不是所有分子的动能都增大,选项A错误;温度是分子平均动能的唯一量度,选项B正确;铋晶体部分物理性质表现为各向异性,不是所有物理性质都表现为各向异性,选项C错误;一定量的100℃的水变成100℃的水蒸气,吸收大量的热量,内能增加,而分子动能没有变化,因此分子势能增大,选项D正确;松土是把地面的土壤锄松,目的是破坏这些土壤里的毛细管,防止发生浸润现象,可有效减少水分蒸发,保存水分,选项E正确。

(2)(10分)【答案】(i)  $\frac{p_0 S + mg + f}{p_0 S + mg - f} \cdot T_0$  (ii)  $\Delta U = Q - (p_0 S + mg + f)L$

【解析】(i)对于封闭的理想气体,初状态体积  $V_1 = LS$ ,压强  $p_1 = p_0 + \frac{mg - f}{S}$ ,温度为  $T_0$

当活塞刚开始向上移动时气体的体积  $V_2 = V_1 = LS$  不变,压强  $p_2 = p_0 + \frac{mg + f}{S}$ ,温度为  $T_1$  (2分)

根据查理定律得  $\frac{p_1}{T_0} = \frac{p_2}{T_1}$  (2分)

解得  $T_1 = \frac{p_0 S + mg + f}{p_0 S + mg - f} \cdot T_0$  (1分)

(ii)接通电热丝加热气体,一段时间后断开,活塞缓慢向上移动距离  $L$  后停止,整个过程中气体吸收的热量为  $Q$ ,气体对外做功  $W = p_2 SL = (p_0 S + mg + f)L$  (2分)

根据热力学第一定律得

$\Delta U = Q - W = Q - (p_0 S + mg + f)L$  (3分)

19.【物理——选修3-4】(15分)

(1)(5分)【答案】红光(2分) 红光(1分) 红光与蓝光的复色光(2分)

【解析】因为蓝光的频率较高,红光的频率较低,所以蓝光的临界角较小,红光的临界角最大,从图中可知只有一种色光没有发生全反射,可以判定一定是红光没有发生全反射,所以光线  $O_2 N$  和  $O_3 Q$  一定是红光,光线  $O_4 M$  一定是红光与蓝光的复色光。

(2)(10分)【答案】(i)沿  $y$  轴正方向  $T = \frac{2}{9} t_0$  (ii)  $5L$

【解析】(i)因为所有质点的起振方向都与波源的起振方向相同,所以波源的起振方向与  $P$  点的振动方向相同,即波源的起振方向沿  $y$  轴正方向。(2分)

因为波的速度与介质有关,频率只与波源有关,所以波在介质  $A$  和波在介质  $B$  中的周期相同,从题图中可以看出在  $t_0$  时间内波源完成了  $\frac{9}{2}$  个周期,即  $t_0 = \frac{9}{2} T$  (2分)

所以波源的振动周期为  $T = \frac{2}{9} t_0$  (1分)

(ii)根据波速公式  $v = \frac{\lambda}{T}$  可得,波在介质  $A$ 、 $B$  中的速度分别为  $v_1 = \frac{3L}{2t_0}$ ,  $v_2 = \frac{3L}{t_0}$  (2分)

波传到  $P$  点后再经过时间  $t_0$ ,波传播的距离为  $\Delta x = v_2 t_0 = 3L$  (2分)

从波源开始振动到  $t = 2t_0$  时间内波沿  $x$  轴正方向传播的距离是  $s = 2L + 3L = 5L$  (1分)

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线