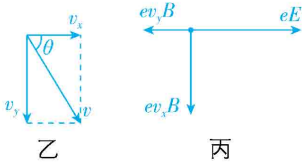


能定理有  $\frac{1}{2}eU = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ,

解得  $v = \sqrt{5}v_0$  ..... 2 分

设  $v$  与水平向右方向的夹角为  $\theta$ , 把  $v$  分解成水平速度  $v_x$  和竖直速度  $v_y$ , 如图乙所示,



对电子受力分析如图丙, 竖直方向上,  $v_x$  的变化引起洛伦兹力变化, 由动量定理有

$\Sigma ev_x B \cdot \Delta t = \Sigma m \Delta v_y$ ,

所以  $2eBd = mv_y$  ..... 2 分

解得  $v_y = 2v_0$  ..... 1 分

$v_x = \sqrt{v^2 - v_y^2}$ , 则  $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = 2$ ,

电子打在金属板上时速度的大小为  $v = \sqrt{5}v_0$ , 方向与水平向右方向夹角的正切值

$\tan \theta = 2$  ..... 1 分

► 公式中符号错误扣 1 分, 公式正确, 但结果错误给 1 分

# 2025 年江苏省高考名校名师联席命制 物理信息卷(五)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	C	D	A	D	D	C	A	B	A	C	C

信息卷(五)

## 1. C 【热考点】α 衰变+半衰期

【深度解析】核反应方程满足质量数和电荷数守恒, 所以 X 的质量数为  $222-218=4$ , 电荷数为  $86-84=2$ , 所以 X 为氦核, 属于 α 衰变, 同时伴随 γ 射线的产生(关键: γ 射线伴随 α、β 衰变产生), A、B 错误, C 正确; 半衰期是一种统计规律, 半衰期由原子核内部因素决定, 与所处的物理环境和化学状态无关, D 错误。

**技巧必背** 半衰期由原子核内部的因素决定, 跟原子所处的化学状态和外部条件没有关系。

**考点解读** 原子物理属于必考知识点, 本题考查了 α 衰变和半衰期相关知识, 需要考生掌握核反应方程的书写、半衰期的影响因素等。

## 2. D 【热考点】光电效应+跃迁+黑体辐射+光谱

【深度解析】绝对黑体不能反射电磁波, 但能辐射电磁波, A 错误; 电子从外层轨道跃迁到内层轨道时, 电子动能增大, 电势能减小, 由于对外辐射能量, 所以原子能量减小, B 错误; 在光电效应现象中, 电子一次性吸收光子的全部能量, 可认为不需要时间积累能量, 所以用光照射金属板后, 只要入射光频率大于或等于截止频率, 马上会有光电流产生(点拨: 光电效应是瞬间发生的), C 错误; 每种原子都有自己的特征谱线, 特征谱线可用作光谱分析, 来鉴别物质的组成成分, D 正确。

## 3. A 【热情境】螺旋传送装置

【深度解析】货物向上以恒定速率传送, 因为动能不变, 重力

势能增大, 所以机械能增大, A 正确; 货物在运动过程有向心加速度, 合力不为零(关键: 水平面内可看成匀速圆周运动), B、C 错误; 动量是矢量, 因为速度方向时刻改变, 所以动量方向时刻改变, D 错误。

## 4. D 【热考点】电容器的充、放电+实验器材选择

【深度解析】电路中最大电流为  $I_m = \frac{E}{R} = \frac{2 \times 1.5}{1 \times 10^4} \text{ A} = 3 \times 10^{-4} \text{ A} = 300 \mu\text{A}$ (关键: 1 节干电池电动势约为 1.5 V), 为了电流表的安全和测量准确, 量程不能小于  $300 \mu\text{A}$ , 电容器充、放电过程中电流方向相反, 电流表应选双向电流表, D 正确。

## 5. D 【热考点】动态平衡

【深度解析】设小球和圆心 O 的连线与竖直方向的夹角为  $\theta$ , 则对小球受力分析有  $F = mg \tan \theta$ ,  $F_N = \frac{mg}{\cos \theta}$ , 小球从最低点 A 沿圆弧向上运动,  $\theta$  增大, 外力 F 逐渐增大, 圆弧对小球的的支持力  $F_N$  逐渐增大, A、B 错误; 当推力  $F = \frac{1}{2} mg$  时, 解得  $\tan \theta = \frac{1}{2}$ , 所以小球和圆心 O 的连线与竖直方向的夹角不为  $30^\circ$ , C 错误; 将圆弧轨道和小球看成整体(点拨: 物体都处于平衡状态时可看为一个整体), 圆弧轨道一直保持静止, 则水平面对圆弧轨道的静摩擦力与 F 平衡,  $\theta$  增大, 外力 F 逐渐增大, 水平面对圆弧轨道 AB 的静摩擦力一直在增大, D 正确。

### 6. C 【热模型】弹簧+连接体模型

#### 思路导引

分离瞬间  $\begin{cases} \text{看上去未分离—A和B速度相等, 加速度相等} \\ \text{实际已分离—A和B之间无相互作用力} \end{cases}$

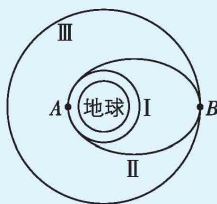
【深度解析】刚分离时A、B的加速度相同,A、B之间无作用力,此时B只受到摩擦力,加速度为 $\mu_2 g$ ,由于 $\mu_1 < \mu_2$ ,则 $\mu_1 g < \mu_2 g$ ,A的加速度要与B相等,必然要受到弹簧向左的拉力,因此弹簧是伸长的,即分离位置在弹簧原长的右侧。C正确。

### 7. A 【热考向】开普勒行星运动定律+卫星变轨问题

【深度解析】根据牛顿第二定律有 $G\frac{Mm}{r^2}=ma$ ,可得 $a=\frac{GM}{r^2}$ ,所

以着上组合体在轨道I、II经过P点时加速度相同(关键:加速度只与轨道半径和中心天体质量有关),A正确;着上组合体需在轨道I上的P点减速,做近心运动,从而进入轨道II,机械能减小,B错误;根据开普勒第三定律 $\frac{a^3}{T^2}=k$ ,轨道I的半径比轨道II的半长轴大,故着上组合体的运动周期小于轨道II的运动周期,C错误;着上组合体需在轨道I上的P点减速(点拨:减速后万有引力大于需要的向心力),做近心运动,从而进入轨道II,故经过P点时的速度比轨道II的速度小,D错误。

【知识拓展】人造卫星的发射过程要经过多次变轨方可到达预定轨道(如图所示)



- (1) 为了节省能量,在赤道上顺着地球自转方向发射卫星到圆轨道I上。
- (2) 在A点点火加速,由于速度变大,万有引力不足以提供向心力,卫星做离心运动进入椭圆轨道II。
- (3) 在B点(远地点)再次点火加速进入圆形轨道III。

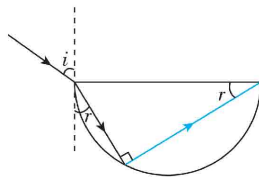
### 8. B 【热情境】输液报警装置

【深度解析】开关闭合稳定时,电容器两端电压等于电源电动势,即液面下降稳定后,电容器两端电压不变,A错误;根据 $C=\frac{Q}{U}$ , $C=\frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ ,液面下降,极板之间的介电常数 $\epsilon_r$ 减小,所以电容减小,又因为极板之间电压不变,所以电容器所带电荷量减少,B正确;根据题图乙可知,电容器右侧极板带负电,由B项分析可知,液面下降时,极板所带电荷量减少,即右侧极板失去电子,电子从a向b运动,则通过蜂鸣器的电流由b流向a(点拨:电子运动方向和电流方向相反),C错误;输液管变粗时,极板间距增大,则电容器电容会变小,D错误。

### 9. A 【热考点】光的折射

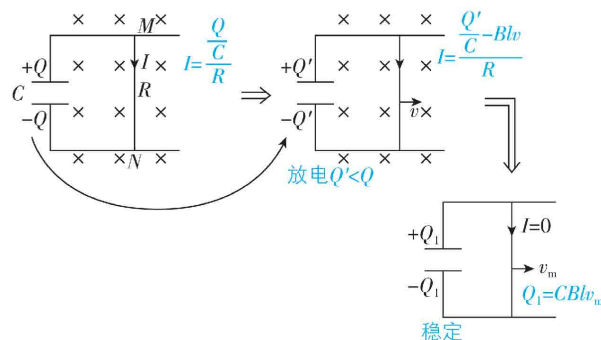
【深度解析】光路图如图所示,可知折射光线到底边距离 $x=2R\sin r$ ,所用时间 $t=\frac{x}{v}$ ,光在玻璃砖中传播,折射率 $n=\frac{c}{v}$ ,

$n=\frac{\sin i}{\sin r}$ ,解得 $t=\frac{2R\sin i}{c}$ (点拨:各种颜色的光在介质中传播的时间都相等,与介质对光的折射率无关),A正确;由 $n=\frac{\sin i}{\sin r}$ , $v=\frac{c}{n}$ , $\epsilon=h\nu$ 可知越靠近右侧的光线,偏折程度越小、折射角越大、折射率越小、频率越低、光子能量越小,B、C错误;越靠近左侧的光线,偏折程度越大、折射角越小、折射率越大,由 $n=\frac{c}{v}$ 可知,越靠近左侧的光线在玻璃砖中传播时速度越小,D错误。



### 10. C 【热情境】电磁弹射器技术

#### 【题图剖析】



【深度解析】超级电容器的电容是由电容器的内部结构决定的,与充电、放电无关,故在电容器放电过程中,电容器的电容不变,B错误;超级电容器相当于电源,根据 $C=\frac{Q}{U}$ 可知,

放电时Q减小,两端电压减小,A错误;根据题意可知,刚闭合开关时,导体棒未运动,此时反电动势为零,电容器两端电压最大,则通过导体棒MN的电流最大,最大值为 $I_m=\frac{U}{R}$ ,又有 $U=\frac{Q}{C}$ ,所以通过导体棒MN的电流的最大值为 $I_m=\frac{Q}{RC}$ ,C正确;MN在运动过程中电路为非纯电阻电路,

MN上的电流瞬时值为 $i=\frac{U_1-Blv}{R}$ (点拨:棒切割磁感线产生反电动势),当 $U_1=Blv$ 时,MN上电流瞬时值为零,此时安培力为零,MN速度最大,D错误。

【考点解读】本题以我国福建舰的电磁弹射器技术为情境,考查了电磁感应中的单棒切割模型,另外单棒切割含电阻和电源模型以及双棒模型也需要关注。

### 11. C 【热模型】带电粒子在匀强电场中的运动

【深度解析】设电子源距离接收屏的距离为d,电子出射的方向与电子源到屏的垂线之间的夹角为 $\theta$ ,电子的出射速度为 $v_0$ ,则电子到达屏的时间为 $t=\frac{d}{v_0\cos\theta}$ ,电子沿屏方向平行于纸面做匀速直线运动,则位移 $x=v_0 t\sin\theta=d\tan\theta$ ,垂直于纸面



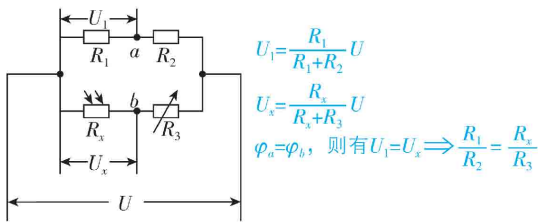
方向做匀加速运动,设加速度为  $a$ ,则  $y=\frac{1}{2}at^2=\frac{ad^2}{2v_0^2\cos^2\theta}$ ,联立可得  $y=\frac{a}{2v_0^2}x^2+\frac{ad^2}{2v_0^2}$ (点拨:三维空间内电子运动的分解),所以打到接收屏的电子构成的几何图形是抛物线。**C** 正确。

**考法解读** 本题目中由于电场方向垂直纸面向里,导致电子的运动轨迹在一个立体空间中,根据电子的运动轨迹预测它们在接收屏上形成的几何图形,需要考生具备一定的空间想象能力。

12. (1)①A(3分) ②2 400(3分) (2) $R_x=\frac{R_1R_3}{R_2}$ (3分)  
(3)2.0(3分) (4)向右(3分)

**【热考向】**电桥法测电阻

**【题图剖析】**实验原理



**【深度解析】**(1)①闭合开关前,应将滑动变阻器的滑片移到 **A** 端。保证开关闭合后滑动电阻器的分压电路电压为零,保护用电器(点拨:保证待测电路一开始两端电压最小,从而达到保护电路的目的);②根据题图乙得出电阻箱的阻值为  $R_3=2\times 1\,000\,\Omega+4\times 100\,\Omega=2\,400\,\Omega$ 。

(2)当电流计指针指向中央零刻度线位置时,电流计两端电势相等,  $\varphi_a = \varphi_b$ , 则  $U_1 = U_x$ ,  $U_2 = U_3$ , 由  $R_1$  与  $R_2$  串联,  $R_x$  与  $R_3$  串联, 则有  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_x}{R_3}$ (关键:串联分压,电压比等于电阻比), 可得  $R_x = \frac{R_1R_3}{R_2}$ 。

(3)由(2)可知  $R_x = \frac{R_1R_3}{R_2} = \frac{2\,400\times 10}{4}\,\Omega = 6\,000\,\Omega$ , 由题图丙可知光照强度为 **2.0** cd。

(4)若增加光照强度,则  $R_x$  变小,  $\frac{R_x}{R_3} < \frac{R_1}{R_2}$ ,  $b$  端电势高于  $a$  端电势(点拨:沿电流方向,经过电阻电势降低), 电流计指针**向右**偏转。

计算题超详解及评分标准

13. (1)  $\frac{9\pi d^2}{112}$  (2)  $\frac{35}{192}d$

**【热考点】**光的折射和全反射

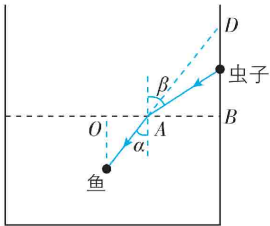
**【深度解析】**(1)临界角满足  $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{3}{4}$ , 解得  $\tan C = \frac{3\sqrt{7}}{4}$  ..... 1分

由题意可知,金鱼在水面下深度为  $h = \frac{d}{4}$ ,

光线能进入小金鱼眼睛的范围的半径  $r = h \tan C = \frac{3\sqrt{7}d}{28}$  ..... 1分

在水面上,光线能进入小金鱼眼睛的面积为  $S = \pi r^2 = \frac{9\pi d^2}{112}$  ..... 1分

(2)根据题意,画出光路图如图所示



A 点为入射点, D 点为虫子的像点,由折射定律有

$n = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$ , 解得  $\beta = 53^\circ$  ..... 1分

由几何关系可知,

$AB = \frac{d}{2} - h \tan \alpha = \frac{5}{16}d$  ..... 1分

所以小金鱼看到虫子的像比虫子本身位置高,

$\Delta h = \frac{AB}{\tan \alpha} - \frac{AB}{\tan \beta} = \frac{35}{192}d$  ..... 1分

**► 高分关键**

光路是可逆的,先算出临界角

**► 失分注意**

题干中给出的水的折射率是光从空气斜射入水中时的折射率,用的时候要注意用空气中角度的正弦值比水中角度的正弦值

**► 由于光路可逆,所以从岸上看向水里,实物应该在像的下方**

14. (1)1 140 mmHg (2)200 mmHg

【热考向】应用玻意耳定律和查理定律解决实际问题

【深度解析】(1)对 A 中气体分析初态和末态,

$p_1 = 760 \text{ mmHg}, T_1 = 290 \text{ K}, T_2 = 435 \text{ K}$  ..... 1 分

供气前 A 中气体体积不变,由查理定律有  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$  ..... 2 分

解得  $p_2 = 1\ 140 \text{ mmHg}$  ..... 1 分

(2)停止供气时,对 A 中原有气体分析

初态时,  $p_2 = 1\ 140 \text{ mmHg}, V_1 = 50 \text{ L},$

末态时,设 B 容器中压强为  $p, A$  中气体压强为  $p + \Delta p, V_1 = 50 \text{ L}, V = 15 \text{ L}$  ..... 1 分

由玻意耳定律有  $p_2 V_1 = (p + \Delta p) V_1 + p V$  ..... 2 分

解得  $p = 200 \text{ mmHg}$  ..... 1 分

15. (1)大于  $\sqrt{gL}$  (2)大于  $\frac{1}{6}L$  (3)不能  $\frac{3}{16}L$

【热模型】板块模型+碰撞

【深度解析】(1)物块 A 在平台上滑动时受水平向左的摩擦力,  $f_1 = \mu mg$ , 加速度大小为  $a_1 =$

$\mu g = \frac{1}{2}g$  ..... 1 分

要使 A 与 B 能发生碰撞,则  $v_0'^2 - 2a_1 L > 0$  ..... 1 分

解得  $v_0' > \sqrt{gL}$  ..... 1 分

(2)当  $v_0 = 2\sqrt{gL}$  时,设 A、B 碰撞前一瞬间, A 的速度大小为  $v_1$ , 根据动能定理有

$-\mu mgL = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2,$

解得  $v_1 = \sqrt{3gL}$  ..... 1 分

设 A、B 碰撞后一瞬间, 共同速度大小为  $v_2$ , 根据动量守恒定律有  $mv_1 = 2mv_2$

解得  $v_2 = \frac{1}{2}\sqrt{3gL}$  ..... 1 分

A、B 粘在一起后, 小车受到 AB 整体给的水平向右的摩擦力,  $f_2 = 2\mu mg$ , 小车向右运动的加速

度大小为  $a_2 = \frac{2\mu mg}{m} = g,$

设 A、B 与小车相对静止时共同速度大小为  $v_3$ , 对 A、B 和小车组成的系统, 由动量守恒定律有

$2mv_2 = 3mv_3,$

解得  $v_3 = \frac{1}{3}\sqrt{3gL}$  ..... 1 分

设开始时, 小车右端离挡板的距离为  $s,$

$s$  应大于小车从开始加速到与 A、B 相对静止时的位移, 故  $s > \frac{v_3^2}{2a_2} = \frac{1}{6}L$  ..... 1 分

(3)假设 A、B 不会滑离小车, 从 A、B 滑上小车至 A、B 和小车最终停下, 设 A、B 在小车上运动的总路程为  $d,$

根据功能关系有  $-\mu \times 2mgd = 0 - \frac{1}{2} \times 2mv_2^2,$

解得  $d = \frac{3}{4}L < L,$

假设成立, 即 A、B 不能滑离小车 ..... 1 分

第一次碰撞前, 小车与 A、B 共速,  $v_3 = \frac{\sqrt{3gL}}{3}$ , 与挡板发生弹性碰撞后小车速度大小不变方向相反,

第一次碰撞后, 小车向左运动的最大距离  $s_1 = \frac{v_3^2}{2a_2} = \frac{1}{6}L$  ..... 1 分

假设第二次碰撞前, A、B 与小车已共速, 设速度大小为  $v_4$ , 规定水平向右为正方向, 第一次碰

撞后到第二次碰撞前过程中, 对 A、B 和小车组成的系统, 由动量守恒定律有  $2mv_3 - mv_3 = 3mv_4,$

► 高分关键

做此类习题时, 关键是要找准研究对象的初态和末态

► 三个物理量都要表示出来, 有缺失不给分

► 抓住题干中的关键信息“假设供气时不考虑气体的温度变化”

► 高分关键

类比刹车问题进行求解

► 失分注意

运用动量守恒定律时, 要注意研究对象的选取

► 分情况讨论时, 要先进行假设, 再进行验证