

天一大联考
2022—2023 学年高二年级阶段性测试(四)

物理·答案

选择题:共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一个选项符合题目要求,第 8~10 题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。

1. 答案 B

命题透析 本题考查黑体辐射,考查考生的理解能力。

思路点拨 黑体辐射其特点是随着温度升高,各种波长的辐射强度都有增加,所以各种热辐射的强度都增大,随着温度的升高,辐射强度的极大值向波长较短的方向移动,因此 B 正确。

2. 答案 C

命题透析 本题考查晶体和非晶体,考查考生的理解能力。

思路点拨 金属、蔗糖都属于晶体,A、B 错误,方解石能发生光的双折射现象表明方解石具有各向异性,属于晶体,C 正确;石英晶体熔化以后再凝固的水晶已经由晶体转变成了非晶体,D 错误。

3. 答案 D

命题透析 本题以核电站发生泄漏事故为背景,考查核反应,考查考生的科学态度和责任。

思路点拨 课本中对 β 射线的描述是“穿透能力较强,很容易穿透黑纸,也能穿透几毫米厚的铝板”,因此,衣服不能阻挡 β 射线,A 错误。 β 辐射的实质是原子核内一个中子放出一个电子转化为一个质子,因此, ${}^3_1\text{H}$ 核中子数比 X 核多 1 个,B 错误, ${}^3_1\text{H}$ 核质子数比 X 核少一个,C 错误; ${}^3_1\text{H}$ 核与 X 核的质量数相等,D 正确。

4. 答案 A

命题透析 本题考查光电效应,考查考生的推理能力。

思路点拨 由光电效应方程知 $E_{k1} = h\nu - W_0$, $E_{k2} = nh\nu - W_0$,又因为 $E_{k1} = eU_1$, $E_{k2} = eU_2$,因此 $eU_1 = h\nu - W_0$, $eU_2 = nh\nu - W_0$,二式相减,可得 $e(U_2 - U_1) = nh\nu - h\nu$,化简得 $n = \frac{(U_2 - U_1)e}{\nu h} + 1$,因此 A 正确。

5. 答案 A

命题透析 本题考查玻尔理论,考查考生的推理能力。

思路点拨 因为 α 光子频率是巴耳末系中所有谱线中频率最低的,因此, α 光子是 $n=3$ 能级辐射到 $n=2$ 能级发出的, $E_\alpha = h\nu_\alpha = (-1.51 \text{ eV}) - (-3.40 \text{ eV}) = 1.89 \text{ eV}$, $E_\beta = h\nu_\beta = (-0.85 \text{ eV}) - (-3.40 \text{ eV}) = 2.55 \text{ eV}$,

根据 $\lambda = \frac{c}{\nu}$, α 与 β 光子的波长之比为 $\frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{\nu_\beta}{\nu_\alpha}$,因为 $\frac{\nu_\beta}{\nu_\alpha} = \frac{E_\beta}{E_\alpha}$,因此 $\frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{E_\beta}{E_\alpha} = \frac{255}{189}$,A 正确。

6. 答案 C

命题透析 本题考查单摆,考查考生的分析综合能力。

思路点拨 摆球从最高点到最低点机械能守恒 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$,解得 $v = \sqrt{2gh}$,碰撞中动量守恒,则 $mv - \frac{1}{3}mv =$

$(m + \frac{1}{3}m)v'$,解得 $v' = \frac{1}{2}v = \frac{1}{2}\sqrt{2gh}$,碰后向右摆动过程中克服重力做功 $W = \frac{1}{2} \times (m + \frac{1}{3}m)v'^2 = \frac{1}{3}mgh$,从

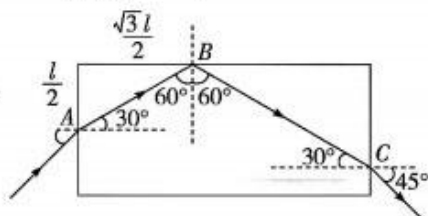
最低点到最高点的时间 $t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{L}{g}}$,克服重力做功的平均功率 $\bar{P} = \frac{W}{t} = \frac{2mgh}{3\pi}\sqrt{\frac{g}{L}}$,因此 C 正确。

7. 答案 A

命题透析 本题考查光的折射和全反射,考查考生的推理能力。

思路点拨 光线在A点发生折射,折射率 $\sqrt{2} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin \alpha}$,解得折射角 $\alpha = 30^\circ$,据此作出光路图,由图可知,在长边上的B点入射角是 60° ,大于临界角,发生全反射,然后以 30° 入射角照射到右侧短边上的C点,在C处有既有反射光线也有折射光线,题目要求是最短时间,故不用考虑二次反射,光从A到C的时间为 $t = \frac{AB+BC}{v} =$

$\frac{n(AB+BC)}{c}$,根据几何关系, $AB=l, BC = \frac{2l - \frac{\sqrt{3}l}{2}}{\sin 60^\circ} = (\frac{4\sqrt{3}}{3} - 1)l$,因此,最短时间为 $t = \frac{4\sqrt{6}l}{3c}$,选项A正确。



8. 答案 AB

命题透析 本题考查振动波动,考查考生的推理能力。

思路点拨 在 $t_1 = 0.9$ s时,质点P第3次到达波峰可知, $t_1 = 2T + \frac{1}{4}T$,则 $T = 0.4$ s, A正确,波速 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{2}{0.4} = 5$ m/s, B正确; $t_1 = 0.9$ s时,质点Q在波谷, C错误; $t_2 = 1.0$ s $= 2T + \frac{1}{2}T$,此时质点Q向上回到平衡位置, D错误。

9. 答案 CD

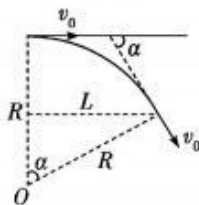
命题透析 本题以两个底面积不同的活塞为背景,考查气体的等压和等容变化,考查考生的科学思维及推理论证能力。

思路点拨 气缸A、B直径之比为 $1:\sqrt{2}$,则面积之比为 $1:2$,设活塞A面积为S,初始状态缸内压强为p,金属杆上的拉力为F,对于A活塞: $pS = p_0S + F$,对于B活塞: $p \times 2S = p_0 \times 2S + F$,联立解得 $p = p_0, F = 0$,因此,初始状态连接两活塞金属杆既不受拉力,也不受压力, A错误;开始升温过程中封闭气体做等压膨胀,直至A活塞右移至缸底,设此距离为L,此时对应的温度为T,则 $\frac{L \times 2S + LS}{300} = \frac{2L \times 2S}{T_1}$,解得 $T_1 = \frac{4}{3}T_0 = 400$ K,所以,若温度 $T \leq T_1 = 400$ K时,内部压强等于 p_0 , B错误, C正确;当温度 $T > T_1 = 400$ K时,活塞已无法移动,被密封气体的体积保持不变,则 $\frac{p'}{T} = \frac{p_0}{T_1}$,解得 $p' = \frac{3T}{4T_0}p_0 = \frac{3 \times 600}{4 \times 300}p_0 = 1.5p_0$, D正确。

10. 答案 BC

命题透析 本题考查磁场、洛伦兹力知识,考查考生的分析综合能力。

思路点拨 设正方体边长为L,当只有电场存在时, $L = v_0 t, v_{\perp} = at = \frac{EqL}{mv_0}, \tan \alpha = \frac{v_{\perp}}{v_0} = \frac{EqL}{mv_0^2}$,只有磁场时,由几何关系可知 $\sin \alpha = \frac{L}{R}, R = \frac{mv_0}{qB}$,解得 $B = \frac{Eq \cos \alpha}{v_0}$, A错误, B正确;粒子在电场中运动时间 $t_1 = \frac{L}{v_0} = \frac{R \sin \alpha}{v_0}$,在磁场中运动时间 $t_2 = \frac{\alpha}{2\pi} \cdot T = \frac{\alpha}{2\pi} \cdot \frac{2\pi m}{qB} = \frac{\alpha m}{qB}$,所以 $t_2 = \frac{\alpha}{\sin \alpha} t_1$, C正确, D错误。



11. 答案 (1) 玻意耳定律(2分) 保持被封闭气体的温度不变(1分)

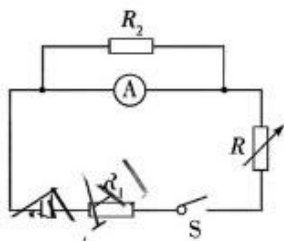
(2) $\frac{1}{V}$ (1分) J(等价形式亦对, 2分)

命题透析 本题考查研究气体性质实验, 考查考生的实验探究能力。

思路点拨 (1) 本实验可测量温度不变情况下压强 p 和体积 V 的关系, 因此可用于验证玻意耳定律; 根据热力学定律, 压缩气体对气体做功会导致气体内能增加, 温度升高, 因此动作要缓慢, 让产生的热量有时间散掉, 保证温度不变;

(2) p 与 V 成反比, $p - \frac{1}{V}$ 图象是一条过原点的直线, 而 $p - V$ 图象是双曲线的一支, 所以 $p - \frac{1}{V}$ 图象比 $p - V$ 图象更直观, 所以横轴表示 $\frac{1}{V}$; 图线上的点与原点连线的斜率 $k = pV$, 单位是 J。

12. 答案 (1) 如图所示(2分)



(2) $\frac{3(R+r+5)}{E}$ (2分)

(3) $1.0 (\pm 0.1, 1 \text{分})$ $5.5 (\pm 0.1, 1 \text{分})$

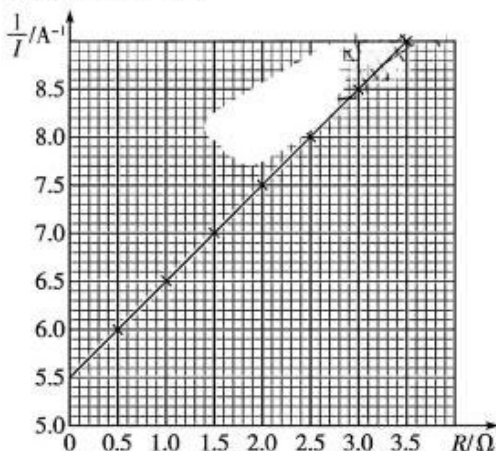
(4) $3.0 (\pm 0.1, 2 \text{分})$ $0.5 (\pm 0.1, 2 \text{分})$

命题透析 本题考查测量电源电动势和内电阻实验, 考查考生的实验探究能力。

思路点拨 (1) 原电路电阻箱阻值调整为零时, 电路电流会超过电流表量程 $2 \times 10^{-1} \text{ A}$, 因此需要将电阻 R_2 与电流表并联。

(2) 据闭合电路欧姆定律 $E = (I + \frac{IR_A}{R_2}) (\frac{R_A R_2}{R_A + R_2} + R_1 + r + R)$, 得 $\frac{1}{I} = \frac{R_A + R_2}{ER} R + \frac{1}{E} [R_A + \frac{R_A + R_2}{R_2} (r + R_1)] = \frac{3(R+r+5)}{E}$ 。

(3) 作图如图所示。在图线上取两点可得图线斜率



$$k = \frac{8.5 - 5.5}{3.0 - 0} = 1.0 \frac{1}{A \cdot \Omega}, \text{截距 } b = 5.5 \frac{1}{A};$$

$$(4) \text{ 结合 } \frac{1}{I} \text{ 与 } R \text{ 的关系式, 有 } k = \frac{3.0}{E}, b = \frac{3.0}{E}(5.0 + r), \text{ 解得 } E = 3.0 \text{ V}, r = 0.5 \Omega.$$

13. 命题透析 本题考查原子核衰变, 考查考生的物理观念、科学思维。

思路点拨 (1) α 粒子与 ${}^{234}_{90}\text{Th}$ 核电荷量分别是 $2e$ 和 $90e$, 质量分别是 $4m$ 和 $234m$, 设 α 粒子与 ${}^{234}_{90}\text{Th}$ 核的速度分别是 v_1 和 v_2

$$\text{衰变过程满足动量守恒 } 4mv_1 = 234mv_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \frac{v_1}{v_2} = \frac{234}{4} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对于 } \alpha \text{ 粒子有: } 2ev_1 B = 4m \frac{v_1^2}{r_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$${}^{234}_{90}\text{Th} \text{ 核有: } 90ev_2 B = 234m \frac{v_2^2}{r_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{45} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 对于 } \alpha \text{ 粒子周期 } T_1 = \frac{2\pi r_1}{v_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$${}^{234}_{90}\text{Th} \text{ 核周期 } T_2 = \frac{2\pi r_2}{v_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \frac{T_2}{T_1} = \frac{r_2}{r_1} \times \frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{45} \times \frac{234}{4} = \frac{117}{90} = \frac{13}{10} \quad (1 \text{ 分})$$

14. 命题透析 本题考查理想气体状态方程, 考查考生的分析综合能力。

$$\text{思路点拨 (1) 初态压强 } p_1 = (76 - 8) \text{ cmHg} = 68 \text{ cmHg}, \text{ 体积 } V_1 = 6S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{末态压强 } p_2 = 76 \text{ cmHg}, \text{ 体积 } V_2 = (6 + \frac{8}{2})S = 10S \quad (1 \text{ 分})$$

由理想气体状态方程:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T_2 = \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} T_1 = \frac{76 \times 10S}{68 \times 6} \times 204 \text{ K} = 380 \text{ K} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 气柱的体积 } V_3 = 8S, \text{ 设此时压强为 } p_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由波意耳定律 } p_2 V_2 = p_3 V_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据 } p_0 \times 10S = p_3 \times 8S$$

$$\text{解得 } p_3 = \frac{5}{4} p_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{右管比左管液面高出 } h = p_3 - p_0 = \frac{1}{4} p_0 = 19 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{因此, 注入水银柱的长度 } l = 2(10 - 8) \text{ cm} + 19 \text{ cm} = 23 \text{ cm} \quad (2 \text{ 分})$$

15. 命题透析 本题考查带电粒子的运动, 考查考生的分析综合能力。

$$\text{思路点拨 (1) 根据平抛运动规律, 小球沿水平方向做匀速运动, 有 } x = v_0 t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{竖直方向有 } y = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据,解得 } v_0 = 1 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设水平电场的电场强度大小为 E , 因未进入水平电场前, 带电小球做平抛运动, 所以进入电场时竖直方向的速度 $v_y = \sqrt{2gy} = 2 \text{ m/s}$ (1分)

因为小球在电容器中恰好做直线运动, 所以合外力的方向与速度方向在一条直线上, 即速度方向与合外力的

$$\text{方向相同有 } \frac{qE}{mg} = \frac{v_0}{v_y} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据电势差与电场强度的关系有 } U_{ab} = Ed \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } U_{ab} = 10 \text{ V} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 由(2)知小球在极板间下落的距离 } h = 2d \quad (1 \text{ 分})$$

设小球在 b 点的速度大小为 v , 对小球运动的全过程, 由动能定理

$$\text{有 } \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mg(y+h) + qU_{ab} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \sqrt{15} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

16. 命题透析 本题考查电磁感应, 考查考生的科学思维以及分析综合能力。

思路点拨 (1) 设第一次碰撞前乙的速度为 v

$$\text{有 } mgL = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1 \text{ 分})$$

设第一次碰撞后乙的速度为 v_1 , 甲的速度为 u_1

$$\text{则 } mv = mv_1 + Mu_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mu_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = -\frac{M-m}{M+m}v \quad (1 \text{ 分})$$

$$u_1 = \frac{2m}{m+M}v \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{设碰撞后乙上升的最大高度为 } h, mgh = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{整理得 } h = \left(\frac{M-m}{M+m}\right)^2 L \quad (1 \text{ 分})$$

第一次碰撞后瞬间甲的加速度最大, 此时甲的速度为 u_1 , 回路中的电动势为 E 、电流为 I 及甲受到的安培力为

$$F, \text{ 则 } E = BLu_1, I = \frac{E}{2R}, F = BIL$$

根据牛顿第二定律 $F = Ma$

$$\text{整理得 } a = \frac{mB^2L^2\sqrt{2gL}}{M(M+m)R} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 第二次碰撞后乙速度大小为 v_2 , 甲速度为 u_2

$$v_2 = \frac{M-m}{M+m}|v_1|$$

$$u_2 = \frac{2m}{M+m}|v_1|$$

n 次碰后乙的速度为 v_n , 甲的速度为 u_n

$$v_n = \frac{M-m}{M+m} |v_{n-1}|$$

$$u_n = \frac{2m}{M+m} |v_{n-1}|$$

对甲, 由第一次碰撞到第一次停止的过程

$$\text{由动量定理得 } BIL\Delta t = Mu_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$I\Delta t = \frac{BLu}{2R} \Delta t = \frac{BLx_1}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_1 = \frac{2MR}{B^2L^2} u_1, \text{ 同理 } x_2 = \frac{2MR}{B^2L^2} u_2$$

$$\text{则 } x_n = \frac{2MR}{B^2L^2} u_n, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } \frac{x_{n+1}}{x_n} = \frac{M-m}{M+m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{总位移 } x = x_1 + x_2 + \dots + x_n \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{当 } n \rightarrow \infty \text{ 时, } x = \frac{2MR}{B^2L^2} \sqrt{2gL} \quad (1 \text{ 分})$$

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) 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**。

