

张家口市 2023 年高三年级第二次模拟考试

物理参考答案

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

1. D 解析:由题意知, ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ 衰变方程为 ${}_{94}^{238}\text{Pu}\rightarrow{}_{92}^{234}\text{U}+{}_{2}^{4}\text{He}$,产生的新核为 ${}_{92}^{234}\text{U}$,其中子数为 $234-92=142$.
A 错误:比结合能越大,原子核越稳定,新核的比结合能大于 ${}_{94}^{238}\text{Pu}$ 核的比结合能,B 错误:由 $p=\frac{h}{\lambda}$ 及 $p=\sqrt{2mE_k}$,得光电子物质波的最小波长 $\lambda=\frac{h}{\sqrt{2mE_k}}$,C 错误:由动量守恒定律有 $m_\alpha v_\alpha-m_U v_U=0$,则 α 粒子的动能与新核的动能之比为 $\frac{E_{k\alpha}}{E_{kU}}=\frac{v_\alpha}{v_U}=\frac{m_U}{m_\alpha}=\frac{234}{4}=\frac{117}{2}$,D 正确。

[命题意图] 本题以核电池为背景,具体考查原子核的衰变规律、光电效应、物质波、比结合能、动量守恒定律等,意在考查对这些知识的理解与应用能力。

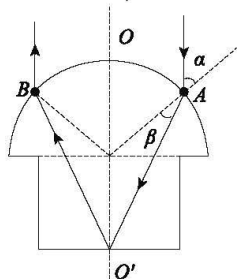
2. B 解析:该波的波长为 $\lambda=4\text{ m}$, $x=9\text{ m}$ 处的质点第二次位于波峰的时刻为 $t=\frac{\Delta x}{\lambda}T+T=0.3\text{ s}$,解得 $T=0.1\text{ s}$,A 错误;该波的传播速度为 $v=\frac{\lambda}{T}=40\text{ m/s}$,B 正确; $t=0$ 时 $x=2\text{ m}$ 处的质点沿 y 轴正方向运动,波源的起振方向沿 y 轴正方向,C 错误;设 P 质点与 $x=0$ 处质点间的相位差为 θ , $\sin\theta=\frac{y_P}{A}=\frac{1}{2}$, $\theta=30^\circ$, P 质点第一次回到平衡位置的时刻为 $t=\frac{\theta}{360^\circ}T=\frac{1}{120}\text{ s}$,D 错误。

[命题意图] 本题考查机械波的形成与传播。考查物理观念和科学思维,突出对基础性的要求。

3. C 解析:设左侧轨道倾角为 θ_1 ,小球在左侧斜面上下滑的加速度大小为 $a_1=g\sin\theta_1$,左侧轨道长 $x_1=2R_1\sin\theta_1$,小球在左侧轨道上运动时间为 $t_1=\sqrt{\frac{2x_1}{a_1}}=2\sqrt{\frac{R_1}{g}}$;同理,小球在右侧斜面上上滑的时间为 $t_2=2\sqrt{\frac{R_2}{g}}$,故小球在此过程中运动的时间为 $t=t_1+t_2=2(\sqrt{\frac{R_1}{g}}+\sqrt{\frac{R_2}{g}})=3\text{ s}$,C 正确。

[命题意图] 本题以倾斜轨道、圆弧为背景,考查牛顿运动定律与匀变速直线运动规律,意在考查对这些知识的理解与应用能力。

4. A 解析:单色光的光路如图所示,设 A 点处的入射角为 α ,折射角为 β ,由几何关系得 $\sin\alpha=\frac{d}{R}=\frac{\sqrt{3}}{2}$, $\alpha=60^\circ$,由几何知识得 $\beta=30^\circ$,由折射定律得 $n=\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}=\sqrt{3}$,A 正确。

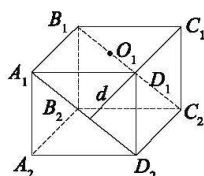


[命题意图] 本题以“蘑菇形”透明工件为载体,考查折射定律的理解与应用。考查对称性思维,突出对基础性的考查要求。

5. B 解析:平抛运动的时间由下落的高度决定。若小球落到斜面与圆弧面上时的下落高度相同,则小球平抛运动的时间相同,A 错误;设斜面倾角为 θ ,小球落到斜面上时速度与水平方向夹角为 α ,则 $\tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_0 t} = \frac{gt}{2v_0}$, $\tan \alpha = \frac{gt}{v_0}$,故 $\tan \alpha = 2 \tan \theta$,B 正确;小球落到圆弧面上时,若落点速度方向与该处圆的切线垂直,则速度的反向延长线通过圆心,但由平抛运动规律知,速度的反向延长线应通过水平位移的中点,C 错误;设小球的初速度为 v_0 ,运动时间为 t ,则小球落到圆弧面上时速度大小为 $v = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2}$,当 v_0 越大时落点位置越高,但 t 越小, v 不一定大,D 错误。

[命题意图] 本题以斜面、圆弧为背景,考查平抛运动规律,意在考查对平抛运动规律的理解与应用能力。

6. C 解析:由 $\varphi_{O_1} = \frac{\varphi_{B_1} + \varphi_{D_1}}{2}$,得 $\varphi_{B_1} = 4 \text{ V}$,A 错误;因为 $\varphi_{B_1} = \varphi_{D_2} = \varphi_{C_2} = 4 \text{ V}$,所以平面 $A_1 B_1 C_2 D_2$ 是一个等势面(如图),正方体中心在该平面上,所以正方体中心的电势为 4 V ,B 错误; D_1 点到平面 $A_1 B_1 C_2 D_2$ 的距离为 $d = L \sin 45^\circ$,电场强度的大小为 $E = \frac{U}{d} = \frac{U_{D_1 D_2}}{d} = 4 \text{ V/m}$,C 正确,D 错误。



[命题意图] 本题考查电势差、电势、等势面等知识的综合应用。考查空间想象能力和科学思维,突出对基础性和综合性的考查要求。

7. B 解析:物块相对木板向右滑动,对木板有 $\mu mg = Ma_2$,得 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$;对物块有 $F - \mu mg = ma_1$,且 $a_1 > a_2$,可得 $F > 6 \text{ N}$,A 错误;设历时 t 物块滑离木板,则有 $\frac{1}{2}a_1 t^2 - \frac{1}{2}a_2 t^2 = L$,物块滑离木板时的速度

$$v_1 = a_1 t, \text{ 得 } v_1 = a_1 \sqrt{\frac{2L}{a_1 - a_2}} = \sqrt{\frac{2L}{\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2}}}, \text{ 可知当 } \frac{1}{a_1} = \frac{1}{2a_2}, \text{ 即 } a_1 = 2a_2 = 4 \text{ m/s}^2 \text{ 时物块离开木板的速度最小,其最小值 } v_{1\min} = 4 \text{ m/s}, \text{ B 正确; 当 } a_1 = 4 \text{ m/s}^2 \text{ 时 } F = 8 \text{ N}, t = 1 \text{ s}, \text{ 木板获得的速度 } v_2 = a_2 t = 2 \text{ m/s}, \text{ 若 } F > 8 \text{ N}, \text{ 则 } t < 1 \text{ s}, \text{ C 错误; 若 } 6 \text{ N} < F < 8 \text{ N}, \text{ 则 } v_2 > 2 \text{ m/s}, \text{ D 错误。}$$

度最小,其最小值 $v_{1\min} = 4 \text{ m/s}$,B 正确;当 $a_1 = 4 \text{ m/s}^2$ 时 $F = 8 \text{ N}$, $t = 1 \text{ s}$,木板获得的速度 $v_2 = a_2 t = 2 \text{ m/s}$,若 $F > 8 \text{ N}$,则 $t < 1 \text{ s}$,C 错误;若 $6 \text{ N} < F < 8 \text{ N}$,则 $v_2 > 2 \text{ m/s}$,D 错误。

[命题意图] 本题以板块为背景,考查牛顿运动定律与匀变速直线运动规律,运用数学知识求极值等,意在考查板块临界问题的综合分析能力。

8. AC 解析:将理想变压器和后面的负载看成等效电阻 R_b ,当变阻器的滑片位于 b 端时, $R_b = (\frac{n_1}{n_2})^2 R_2$,

又 $I_1^2 R_0 = I_2^2 R_b$,可得 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{2}{1}$,A 正确;原、副线圈的电流之比为 $1:2$,D 错误;当变阻器的滑片位于 a 端

时, $R_b = (\frac{n_1}{n_2})^2 (R_2 + R_{1\max}) = 44 \Omega$,原线圈两端电压为 $U_1 = \frac{U_0 R_b}{R_0 + R_b} = \frac{11}{12} U_0$,B 错误;将 R_0 看成交流电源的内阻,则变压器的输入功率为电源的输出功率,当内电阻等于外电阻时,变压器的输出功率最大,此时

有 $R_b = (\frac{n_1}{n_2})^2 (R_2 + R_1) = R_0$,解得 $R_1 = 0$,所以变阻器的滑片从 a 端移向 b 端时,变压器的输出功率一直增大,C 正确。

[命题意图] 本题考查变压器问题、电源输出功率等知识的综合应用。考查物理观念和科学思维,突出对基础性和综合性的考查要求。

9. BC 解析:设地球的质量为 M ,中国空间站总质量为 m ,由 $G \frac{mM}{R^2} = mg$, $G \frac{mM}{r^2} = mg_2$,可得 $g_2 =$

$(\frac{R}{r})^2 g$, A 错误; 又 $G \frac{mM}{r^2} = m(\frac{2\pi}{T_2})^2 r$, 可得 $T_2 = \frac{2\pi r \sqrt{r}}{R \sqrt{g}}$, B 正确; 神舟十五号飞船在离地面高度为 h 的轨道上做圆周运动时有 $G \frac{m'M}{(R+h)^2} = m' \frac{v_1^2}{R+h}$, 则 $E_k = \frac{1}{2} m' v_1^2 = G \frac{m'M}{2(R+h)}$, 同理神舟十五号飞船在中国空间站轨道上运行时的动能 $E_{k2} = G \frac{m'M}{2r}$, 对接后其动能减小了 $\Delta E = E_k - E_{k2}$, 解得 $\Delta E = \frac{E_k}{r}(r-R-h)$, C 正确; 由 $\frac{t}{T_2} - \frac{t}{T} = 1$, 可以求出中国空间站连续两次经过赤道某点正上方的时间间隔 t , 一天内经过地面某点正上方的次数为 $n = \frac{T}{t}$, D 错误。

[命题意图] 本题以神舟十五号飞船与中国空间站对接为背景, 考查万有引力定律与圆周运动规律, 对航天器变轨运动前后动能变化的理解等, 意在考查对这些知识的理解与应用能力。

10. AD **解析:** 设 ab 边初始所处位置的磁感应强度为 B , 四种运动中, 只有甲运动导线框磁通量不变化, 产生的感应电流为 0, A 正确; 丙运动过程中, 转过 90° 角时, cd 边所处位置的磁感应强度为 $\frac{B}{\sqrt{2}}$, 此时 cd 边切割磁感线产生的感应电动势 $E_{丙} = \frac{B}{\sqrt{2}}Lv \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}BLv$; 丁运动过程中, 转过 90° 角时, ab 边所处位置的磁感应强度为 $\frac{B}{\sqrt{5}}$, 此时 ab 边切割磁感线产生的感应电动势 $E_{丁} = \frac{B}{\sqrt{5}}Lv \cdot \frac{\sqrt{5}}{5} = \frac{1}{5}BLv$, B 错误; 驱动力的功率等于线框产生的电功率, 电功率正比于总电动势的 2 次方, 初始时 dc 边所处位置的磁感应强度为 $\frac{B}{2}$, 则乙运动初始时刻的电动势为 $E_{乙} = BLv - \frac{B}{2}Lv = \frac{1}{2}BLv$, 由 B 项分析可知, 丙运动过程中导线框转过 90° 角时, dc 边切割磁感线产生的感应电动势 $E_{丙} = \frac{B}{\sqrt{2}}Lv \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}BLv$, C 错误; 由闭合电路欧姆定律和平均电流关系得通过导线横截面的电荷量正比于磁通量的变化量, 即 $q = \frac{\Delta\Phi}{R}$, 丙、丁运动初始位置时磁通量相同, 丙的末态和初态磁通量方向不变, 丁的末态磁通量方向反向, 磁通量变化大, 所以丁运动中通过导线横截面的电荷量比丙运动中大, D 正确。

[命题意图] 本题考查法拉第电磁感应定律、能量守恒、闭合电路欧姆定律等, 考查通电直导线周围磁场的分布情况。考查物理观念和科学思维, 突出对综合性的考查要求。

11. 答案: (1) 0.20(2分) 0.50(2分) (2) $\frac{g \sin \theta - a}{g \cos \theta}$ (2分)

解析: (1) 滑块加速度大小为 $a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{(0.475 - 0.075) - (0.675 - 0.475)}{1^2} \text{ m/s}^2 = 0.20 \text{ m/s}^2$, $t = 2 \text{ s}$ 时

滑块速度大小为 $v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0.675 - 0.075}{2} \text{ m/s} = 0.30 \text{ m/s}$, 又 $v_2 = a(2 - t_0)$, 解得 $t_0 = 0.50 \text{ s}$ 。

(2) 由牛顿第二定律得 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma$, 解得 $\mu = \frac{g \sin \theta - a}{g \cos \theta}$ 。

[命题意图] 本题考查动摩擦因数的测量。考查科学思维和科学探究。突出对基础性的要求。

12. 答案: (1) 45(2分) (2) 9(2分) (3) 7.5(2分) 30(2分)

解析: (1) 由图乙可得 $R_1 = 45 \Omega$, 根据欧姆定律 $I = \frac{U}{R_g + R_1}$, 解得 $R_g = 45 \Omega$ 。

(2) 灵敏电流计改装后的量程为 $I_A = 60 \text{ mA}$, $I_A = I_m + \frac{I_m R_g}{R_1}$, 代入数据解得 $R_1 = 9 \Omega$ 。

(3) 改装后的电流表 A 的内阻为 $R_A = \frac{R_g R_1}{R_g + R_1} = 7.5 \Omega$; 由图丙可知, 当温度为 50°C 时, 热敏电阻阻值

$R_{11} = 10 \Omega$, 由图丁根据闭合电路欧姆定律有 $E = I_A(R_A + R_{11} + R_0)$, 解得 $R_0 = 7.5 \Omega$; 原电流计指示 5 mA 时, 则电流表 A 的示数为 $I_2 = 6 \times 5 \text{ mA} = 30 \text{ mA}$, 由 $E = I_2(R_A + R_{12} + R_0)$ 可得 $R_{12} = 35 \Omega$, 由图丙知此时的温度为 30°C 。

[命题意图] 本题以热敏电阻传感器为背景, 考查用伏安法测量电表内阻、闭合电路欧姆定律、图像的理解与应用等, 意在考查对这些知识的综合应用能力。

13. 答案: (1) $\frac{p_0 L_0}{L_0 - L_1}$ (2) $p_0 S L_1 + \frac{m^2 v_0^2}{2(M+m)}$

解析: (1) 由玻意耳定律得 $p_0 L_0 S = p_1 (L_0 - L_1) S$ (2分)

解得 $p_1 = \frac{p_0 L_0}{L_0 - L_1}$ (1分)

(2) 子弹击中木块时, 对活塞与子弹由动量守恒定律有 $m v_0 = (m + M) v_1$ (2分)

活塞压缩气体的过程中, 由动能定理得 $p_0 S L_1 - W = 0 - \frac{1}{2} (m + M) v_1^2$ (2分)

由热力学第一定律得 $\Delta U = W - Q = 0$ (1分)

解得 $Q = p_0 S L_1 + \frac{m^2 v_0^2}{2(M+m)}$ (2分)

[命题意图] 本题考查玻意耳定律、热力学第一定律等知识的综合应用。考查科学思维, 突出对基础性和综合性的考查要求。

14. 答案: (1) 0.5 40 N/m (2) 0.24 J

解析: (1) 由图乙知挡板接触弹簧前的加速度大小为 $a_0 = 2.0 \text{ m/s}^2$

由牛顿第二定律有 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma_0$ (2分)

解得 $\mu = 0.5$ (1分)

当 $a = 0$ 时弹簧被压缩长度为 $x = x_2 - x_1 = 6.0 \text{ cm} - 1.0 \text{ cm} = 5.0 \text{ cm}$ (2分)

此时有 $mg \sin \theta = kx + \mu mg \cos \theta$ (2分)

解得 $k = 40 \text{ N/m}$ (1分)

(2) 设弹簧的最大压缩量为 x_3 , 克服弹簧弹力做功为 $W_T = \frac{0 + kx_3}{2} x_3$ (2分)

由动能定理有 $(mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta)(x_3 + x_1) - W_T = 0$ (2分)

弹簧的最大弹性势能 $E_{pm} = W_T$ (1分)

解得 $E_{pm} \approx 0.24 \text{ J}$ (1分)

[命题意图] 本题以斜面上物体运动、弹簧、 $a-x$ 图像为背景, 考查牛顿运动定律、胡克定律、变力做功、动能定理、弹性势能等, 意在考查对这些知识的理解与应用能力。

15. 答案: (1) $E_{k1} = E_{k0} + eU_1$ $e(U_1 + U_2)$ (2) $\frac{\sqrt{10m(E_{k0} + eU_1)}}{eR}$ (3) $0 \leq \theta < (21 - 2\sqrt{110}) \text{ rad}$

解析: (1) 吸极电压对 B 离子做正功

$E_{k1} - E_{k0} = eU_1$ (2分)

解得 $E_{k1} = E_{k0} + eU_1$ (1分)

离子源和抑制电极间的电场对电子做负功, 对电子有

$0 - E_{k2} = -e(U_1 + U_2)$ (2分)

解得 $E_{k2} = e(U_1 + U_2)$ (1分)

(2) ^{10}B 离子在磁场中做半径为 r_{10} 的匀速圆周运动, 当 r_{10} 最大时, 磁感应强度最小, 如图所示, 由几何知识可知, r_{10} 的最大值为 $r_{10} = \sqrt{2}R$ (1分)

在磁场中运动时, 由牛顿第二定律可得 $Bev = 10m \frac{v_{10}^2}{r_{10}}$ (1分)

$$\frac{1}{2} \cdot 10mv_{10}^2 = E_{k1} = E_{k0} + eU_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{\sqrt{10m(E_{k0} + eU_1)}}{eR} \quad (1 \text{分})$$

(3) ^{10}B 离子在磁场中运动的轨迹半径为 $r_{10} = \sqrt{2}R$

^{11}B 离子在磁场中运动时由牛顿第二定律可得 $Bev = 11m \frac{v_{11}^2}{r_{11}}$

$$\text{又 } \frac{1}{2} \cdot 11mv_{11}^2 = E_{k1} = E_{k0} + eU_1$$

$$\text{可得 } ^{11}\text{B} \text{ 离子在磁场中运动的轨迹半径为 } r_{11} = \frac{\sqrt{22}}{\sqrt{10}}R \quad (1 \text{分})$$

可知两离子半径相差很小,若 ^{10}B 和 ^{11}B 离子入射无偏转角时,近似认为两离子经过磁场的过程均偏转了 90° ,射出磁场时两离子间的距离为轨迹半径之差,如图所示。

$$\text{即 } \Delta x = r_{11} - r_{10} = (\sqrt{11} - \sqrt{10}) \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{10}}R \quad (1 \text{分})$$

当 ^{10}B 入射方向向轨迹圆外侧(向左)偏 θ 角时,根据几何关系可知 ^{10}B 离开磁场时偏转的距离为 $x_{10} = r_{10}\theta$ (1分)

同理当 ^{11}B 入射方向向轨迹圆内侧(向右)偏 θ 角时, ^{11}B 离开磁场时偏转的距离为 $x_{11} = r_{11}\theta$ (1分)

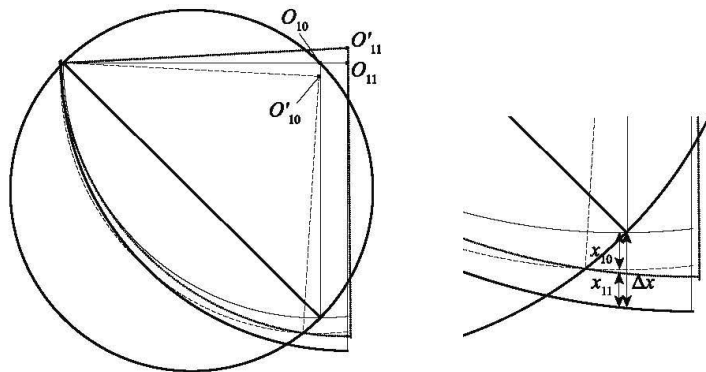
若恰好不能单独析取 ^{11}B 时,则满足

$$x_{10} + x_{11} = \Delta x \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } \theta = \frac{r_{11} - r_{10}}{r_{11} + r_{10}} = \frac{\sqrt{11} - \sqrt{10}}{\sqrt{11} + \sqrt{10}} = (21 - 2\sqrt{110}) \text{rad}$$

所以若能单独析取 ^{11}B ,应满足 $0 \leq \theta < (21 - 2\sqrt{110}) \text{rad}$ (1分)

(说明:从出射区看局部, r_{10} 四分之一弧顺时针转一小角度,出射方向偏下, r_{11} 四分之一弧逆时针转一小角度,出射方向偏上,因为半径差距很小、偏转角很小,可以认为几个圆弧轨迹都是四分之一弧,且离子离开磁场边界的位置之间的弧线很短,可以近似为直线。)



[命题意图] 以国家高科技竞争领域芯片生产的重要环节为背景,物理观念方面综合考查带电粒子在电磁场中的运动,能力方面重点考查信息提取能力,阅读理解能力,模型建构能力,数学应用能力,这是一道能力要求很高的题目。

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**官方微信信号：**zizzsw**。

