

2025 届高三 2 月质量检测 · 物理

参考答案、提示及评分细则

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

一、选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 【答案】B

【解析】由衰变方程可知, X 为 α 粒子, 该衰变为 α 衰变, A 错误; 衰变的过程中释放能量, 故镭核的比结合能比 ${}^{239}_{93}\text{Np}$ 核小, B 正确; 衰变过程质量数守恒, 质量发生亏损, 不守恒, C 错误; 衰变过程释放的能量 γ 射线来自新核, 故 γ 射线来自于 ${}^{239}_{93}\text{Np}$ 核, D 错误。

2. 【答案】B

【解析】电介质的材料为绝缘物质, 不可能为铜块, 根据 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 可知, 当液面升高时, S 增大, 则电容器的电容 C 增大, 由于 Q 不变, 则电压 U 减小, CD 错误, B 正确。

3. 【答案】C

【解析】在 $t=0$ 时, 电容器开始放电, 且 M 极板带正电, 结合 $i-t$ 图像可知, 电流以逆时针方向为正方向。某段时间里, 回路的磁场能在增大, 是电场能向磁场能的转化过程, 说明回路中的电流在增大, 电容器在放电, 放电完毕时电流最大, 而此时 M 板带负电, 则电流方向为顺时针方向。因此这段时间内电流为负且正在增大, 符合条件的只有图像中的 bc 段, C 正确。

4. 【答案】D

【解析】根据图像可知, 从状态 a 到 b, 气体的压强增大, 体积增大, 故温度升高, 内能增大, 根据理想气体状态方程有 $\frac{pV}{T} = C$, A 错误; 根据玻意耳定律有 $pV = C$ 可知, 等温变化的 $p-V$ 图像为双曲线, 不是圆弧, 因此从状态 b 到状态 c 不是等温变化, B 错误; 从状态 c 到 d, 气体体积减小, 外界对气体做功, C 错误; 整个循环过程中, 从状态 a 经 b、c、d 回到状态 a, 气体温度不变内能不变, 由于 $p-V$ 图像与横轴所围几何图形的面积表示功, 从状态 a 到状态 c, 气体体积增大, 气体对外界做功, 从状态 c 到状态 a, 外界对气体做功, 根据图像可知多边形 abcda 的面积表示对外做功, 根据热力学第一定律可知, 气体吸热, D 正确。

5. 【答案】D

【解析】嫌疑车辆与警车的速度大小之差 $\Delta v = v_0 + a_2 t - a_1 t = 10 - (a_1 - a_2)t$, 结合图像可知 $a_1 - a_2 = \frac{10}{5} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$, 即 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$, A 错误; 警车追上嫌疑车辆之前, 当两者的速度相等时, 其间距最大, 由图像可知 $t_1 = 5 \text{ s}$ 时, 两者速度相等, 有 $\Delta x_m = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_2 t_1^2 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 25 \text{ m}$, B 错误; 警车追上嫌疑车辆时有 $v_0 t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2 = \frac{1}{2} a_1 t_2^2$, 可求得 $t_2 = 10 \text{ s}$, C 错误; 警车通过的位移 $x = \frac{1}{2} a_1 t_2^2 = 200 \text{ m}$, D 正确。

6. 【答案】A

【解析】设卫星质量为 m , 地球质量为 M , 根据万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{(R+h)^2} = m \frac{v^2}{R+h}$, $\frac{GMm}{R^2} = mg$, 解得 $v = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$, 卫星通过农田正上方时通过的路程为 s , 则 $\frac{l}{s} = \frac{R}{R+h}$, $s = vt$, 解得 $t = \frac{(R+h)l}{R^2} \sqrt{\frac{R+h}{g}}$, A 正确。

7. 【答案】D

【解析】不管电场强度的大小如何,小球在竖直方向均做自由落体运动,因而运动时间不变,而重力的冲量 $I = mgt$,可知重力的冲量不变,A 错误;小球受到的电场力越大,小球受到的合力越大,据动量定理可知,小球单位时间内动量的改变量越大,B 错误;设小球的初速度大小为 v_0 ,因小球落到 A 点时速度方向与地面垂直,且动能与抛出时相同,即落在 A 点时的速度 $v_y = v_0$,设此时电场力大小为 F ,则水平方向有 $Ft = mv_0$,竖直方向有 $mgt = mv_y$,可知 $F = mg$;设小球落到 O 点时对应的电场力大小为 F' ,水平方向有 $F't = mv_0 - (-mv_0) = 2mv_0$,解得 $F' = 2mg$,C 错误,D 正确.

二、选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分.在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求.全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分.

8. 【答案】AC

【解析】电压表的示数为交流电电压的有效值,为 $U_1 = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}} \approx 3.5 \text{ V}$,A 正确;由图可知半个周期内,副线圈电压的瞬时值能够大于 5000 V,所以放电针每隔时间 $\frac{T}{2}$ 点火一次,一个周期 T 内点火两次,B 错误; $n_2 : n_1$ 的最小值为 1000 : 1,C 正确;若将钢针替换为钢球,不容易发生尖端放电现象,不容易引发电火花进而点燃气体,D 错误.

9. 【答案】BD

【解析】甲、乙中水流在各自最高点的速度都等于各自运动过程中水平方向的分速度,而二者整个运动过程的水平位移和时间均相同,所以水平分速度相等,A 错误;设两水流自喷出后经时间 t 到达 N 点,则有 $L = \frac{1}{2}gt^2$,对于乙,根据斜抛运动的对称性可知其从最高点(设为 Q)到 N 的运动时间为 $\frac{t}{2}$,Q、N 两点之间的水平距离为 $\frac{L}{2}$,竖直距离为 $h' = \frac{1}{2}g\left(\frac{t}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}L$,C 错误;甲水流做平抛运动,由平抛运动规律有 $L = v_0t$, $L = \frac{1}{2}v_yt$, $v_{甲} = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$,解得 $v_y = 2v_0$, $v_{甲} = \sqrt{5}v_0$.乙水流做斜抛运动,乙水流上升到最大高度的时间为甲下落到 N 点时间的一半,由斜抛运动规律有 $v_0 = gt$, $v_{Zy} = \frac{1}{2}gt$, $v_{Zx} = v_0$, $v_Z = \sqrt{v_{Zx}^2 + v_{Zy}^2}$,解得 $v_{Zy} = v_0$, $v_{Zx} = \sqrt{2}v_0$,B 正确;当速度一定时,斜抛物体的射程为 $x = v_0 \cos \theta \cdot \frac{2v_0 \sin \theta}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$,当 $\theta = 45^\circ$ 时射程最远,可知,乙喷出时速度方向与水平方向的夹角为 45° ,此时射程最远,则当仅改变乙从 M 点射出的速度方向时,则其运动到 MN 所在水平线时,一定位于 N 点的左侧,D 正确.

10. 【答案】ACD

【解析】导体框匀速进入磁场 I,设速度为 v_1 ,则 $\frac{B_1^2 L^2 v_1}{R} = mg$,解得 $v_1 = 4 \text{ m/s}$,导体框释放到 ab 边进入磁场 I 前过程中 $h = \frac{v_1^2}{2g} = 0.8 \text{ m}$,A 正确;导体框 ab 边刚进入磁场 II 时的速度为 v_2 ,则 $v_2^2 - v_1^2 = 2g(h_1 - L)$,解得 $v_2 = 6 \text{ m/s}$,设回路电流为 I_1 ,加速度为 a ,则 $I_1 = \frac{B_1 L v_2 + B_0 L v_2}{R}$,解得 $I_1 = 2.1 \text{ A}$,由 $a = \frac{(B_1 I_1 L + B_0 I_1 L) - mg}{m}$,解得 $a = 19.4 \text{ m/s}^2$,B 错误;导体框中产生的电荷量 $q = \frac{\Delta \Phi}{R}$, $\Delta \Phi = B_1 L^2 + \frac{B_0 + kh_2 + B_0 + k(h_2 - L)}{2} L^2$,解得 $q = 1.25 \text{ C}$,C 正确;导体框处于平衡状态时回路电流为 I_2 ,速度为 v_3 ,则 $I_2 = \frac{(B_0 + kh_2)Lv_3 - [B_0 + k(h_2 - L)]Lv_3}{R} = \frac{kL^2 v_3}{R}$, $mg = (B_0 + kh_2) I_2 L - [B_0 + k(h_2 - L)] I_2 L$, $mg = \frac{k^2 L^4 v_3}{R}$,解得 $v_3 = 6.25 \text{ m/s}$,由能量守恒得 $Q = mg(h + h_1 + h_2) - \frac{1}{2}mv_3^2$,解得 $Q \approx 6 \text{ J}$,D 正确.

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11.【答案及评分细则】(6 分)

(1) AC(2 分,只选对一个得 1 分,多选、错选、不选得 0 分)

(2) $\frac{AC}{BD}$ (2 分,其他结果均不得分)

(3) 不变(1 分,其他结果均不得分)

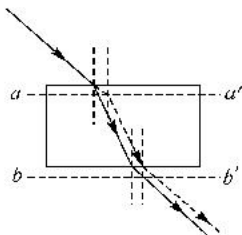
(4) AC(1 分,其他结果均不得分)

【解析】(1) 确定大头针 P_3 的位置的方法是使大头针 P_3 能挡住 P_1 、 P_2 的像,则 P_3 必定在出射光线方向上,确定大头针 P_4 的位置的方法是使大头针 P_4 能挡住 P_1 、 P_2 的像和 P_3 ,则 P_4 必定在出射光线方向上.

(2) 玻璃的折射率为 $n = \frac{\sin \angle AOC}{\sin \angle BOD} = \frac{AO}{BO} = \frac{AC}{BD}$.

(3) 如图所示,实线表示玻璃砖平移后实际的光路,虚线表示实验中得到的光路,可知实验中得到的入射角、折射角与实际入射角、折射角分别相等,由折射定律可知,测出的折射率不变.

(4) 为了减小作图误差,应选用两光学表面间距较大的玻璃砖,A 正确;选用较粗的大头针完成实验时,容易出现观察误差,B 错误;插在玻璃砖同侧的两枚大头针间的距离适当大些时,引起的角度误差会小些,C 正确.



12.【答案及评分细则】(9 分)

(1) R_1 (1 分,其他结果均不得分)

(3) 2(2 分,其他结果均不得分) 9(2 分,其他结果均不得分)

(4) 无影响(2 分,其他结果均不得分) 偏小(2 分,其他结果均不得分)

【解析】(1) 由于电源电动势为 3 V,需将电压表量程扩大为 0~3 V,有 $R = 2R_V = 6000 \Omega$,故选 R_1 ;

(3) 改变 R_2 , R_1 保持不变,有 $3U_1 = I_1(R_1 + R_A)$,故 $R_1 = \frac{3U_1}{I_1} - R_A = 3k_1 - R_A$,解得 $R_1 = 12 \Omega$,故刻度为 2;

R_2 保持不变,多次改变 R_1 ,有 $E = 3U_2 + I_2(R_2 + r)$,整理得 $U_2 = \frac{1}{3}E - \frac{1}{3}(R_2 + r)I_2$,故 $R_2 = 3k - r = 9 \Omega$,故刻度为 9;

(4) 由实验原理知,电表内阻对 R_1 的测量值无影响;由于电压表分流作用,使得 R_2 的测量值偏小.

13.【答案】(1) 4 s (2) 6 cm (3) 16 cm

【解析及评分细则】(1) 由图得甲、乙波的波长 $\lambda = 4 \text{ m}$ (1 分)

$T = \frac{\lambda}{v} = 4 \text{ s}$ (1 分)

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

(2) $t = 1 \text{ s}$ 时,甲乙两列波均传播 $x = vt = 1 \text{ m}$

甲波使 P 偏离平衡位置的位移 $y_1 = 2 \text{ cm}$ (1 分)

乙波使 P 偏离平衡位置的位移 $y_2 = 4 \text{ cm}$ (1 分)

P 偏离平衡位置的位移 $y = y_1 + y_2 = 6 \text{ cm}$ (1 分)

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

(3) 甲波经 t_1 传到 Q 点,则 $t_1 = \frac{\Delta x}{v} = \frac{6-5}{1} \text{ s} = 1 \text{ s}$ (1 分)

在 t_1 时间内, Q 点回到平衡位置,走过的路程为 $s_1 = A_2 = 4 \text{ cm}$ (1 分)

此时甲波在 Q 点引起的振动方向向上,乙波在 Q 点引起的振动方向向下,故振幅为

$A = A_2 - A_1 = 2 \text{ cm}$ (1 分)

之后走过的路程为 $s_2 = \frac{t-t_1}{T} \times 4A = 12 \text{ cm}$ (1分)

全程 Q 通过的路程为 $s = s_1 + s_2 = 16 \text{ cm}$ (1分)

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分。

14. 【答案】(1) 1:2 (2) 1 (3) $\frac{48mv_0}{qd}$

【解析及评分细则】(1) 设粒子在电场中的运动时间为 t , 通过电场时的偏转距离为 y , 对甲粒子有

$$d = 3v_0 t \quad (1 \text{分})$$

$$y = \frac{1}{2} at^2 \quad (1 \text{分})$$

$$Eq = ma \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立可解得 } y = \frac{1}{2} d$$

同理可求得乙粒子通过电场时的偏转距离也为 $\frac{1}{2} d$, 故射出电场的粒子与射入电场的粒子数之比为 1:2 (1分)

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分。

(2) 对射出电场的甲、乙两种粒子有

$$d = v_x t \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{d}{2} = \frac{1}{2} v_y t \quad (1 \text{分})$$

$$\text{表明 } v_y = v_x, \text{ 故 } \tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = 1 \quad (1 \text{分})$$

由于粒子垂直 OO_1 进入磁场, 故 OO_1 与水平方向间夹角的正切值也为 1

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分。

$$(3) \text{ 粒子进入磁场时速度大小 } v = \frac{v_x}{\sin 45^\circ} = \sqrt{2} v_x$$

设磁感应强度大小为 B , 则有

$$Bvq = m \frac{v^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$R = \frac{mv}{Bq}$$

$$\text{解得 } R_{\text{甲}} = \frac{3\sqrt{2}mv_0}{Bq}, R_{\text{乙}} = \frac{9\sqrt{2}mv_0}{Bq} \quad (1 \text{分})$$

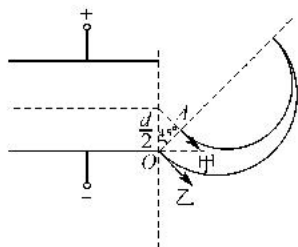
两种粒子进入磁场后恰能分开时的情况如图所示

$$OA = \frac{d}{2} \sin 45^\circ \quad (1 \text{分})$$

$$2R_{\text{乙}} - 2R_{\text{甲}} = OA \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立解得 } B = \frac{48mv_0}{qd} \quad (1 \text{分})$$

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分。



15. 【答案】(1) $2\sqrt{10} \text{ m/s}$ (2) 1 kg (3) $v_x = \frac{\sqrt{30h}}{3}$ (4) $L = \frac{h}{3}$

【解析及评分细则】(1) 若斜面固定, 对小物块由动能定理可得

$$m_1 gh = \frac{1}{2} m_1 v^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = 2\sqrt{10} \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分。

(2) 设小物块到达斜面底端时的水平速度为 v_x , 斜面向左的速度为 u , 小物块与斜面组成的系统水平方向动量守恒, 有

$$m_1 v_1 = Mu \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得 } m_1 x_1 = Mx \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{其中 } x_1 + x = h \tan 45^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{m_1}{m_1 + M} h \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{结合图像可知 } \frac{m_1}{m_1 + M} = \frac{1}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } M = m_1 = 1 \text{ kg} \quad (1 \text{ 分})$$

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分.

(3) 设小物块到达斜面底端时的竖直速度为 v_y , 由相对速度关系可得

$$\tan 45^\circ = \frac{v_x + u}{v_y} \quad (1 \text{ 分})$$

小物块与斜面系统机械能守恒得

$$m_1 gh = \frac{1}{2} m_1 v_x^2 + \frac{1}{2} m_1 v_y^2 + \frac{1}{2} Mu^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_x = \frac{\sqrt{30h}}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分.

(4) 小物块滑上长木板后, 在到达挡板前达到共速 v_1

$$\text{由动量守恒有 } m_1 v_x = (m_1 + m_2) v_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{2}{3} v_x \quad (1 \text{ 分})$$

碰撞后第二次达到共速 v_2

$$\text{由动量守恒有 } m_1 v_1 - m_2 v_1 = (m_1 + m_2) v_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_2 = \frac{2}{9} v_x \quad (1 \text{ 分})$$

以此类推, 碰撞足够多次后, 物块与木板静止, 此过程小物块一直相对长木板向右运动, 由能量守恒得

$$\mu m_1 g L = \frac{1}{2} m_1 v_x^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } L = \frac{h}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分.