

# 安徽天一大联考 2025 年最后一卷

## 物理 · 答案

选择题:共 10 小题,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一个选项符合题目要求,每小题 4 分,共 32 分,第 9~10 题有多个选项符合题目要求,每小题 5 分,共 10 分。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 D

**命题透析** 本题考查衰变方程、半衰期、比结合能相关知识,考查考生的物理观念。

**思路点拨** 天然放射现象证实了原子核内部有复杂结构,A 错误;根据质量数和电荷数守恒可知,衰变方程中的 X 为  ${}^4_2\text{He}$ ,B 错误;原子核半衰期由原子核内部结构决定,与外界环境无关,C 错误;比结合能越大原子核越稳定,由于  ${}^{238}_{94}\text{Pu}$  衰变成为了  ${}^{234}_{92}\text{U}$ ,故  ${}^{234}_{92}\text{U}$  比  ${}^{238}_{94}\text{Pu}$  稳定,即  ${}^{238}_{94}\text{Pu}$  的比结合能比  ${}^{234}_{92}\text{U}$  的比结合能小,故 D 正确。

### 2. 答案 D

**命题透析** 本题考查受力分析相关知识,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 隔离条幅从下端开始的任意一段,进行受力分析可知,受力方向均相同,倾斜程度相同,故选 D。

### 3. 答案 C

**命题透析** 本题以神舟十九号载人飞船为背景,考查万有引力相关知识,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 飞船在 P 点点火加速后到 Q 点的过程中,引力做负功,飞船的动能一直减小,A 错误;椭圆轨道近地点到地心距离与近地圆轨道到地心的距离相同,加速度大小相等,B 错误;飞船从低轨道变至高轨道需两次点火加速,推力对飞船做正功。虽然高轨道动能减少,但势能增加量超过动能减少量,总机械能增大,C 正确;圆轨道上万有引力提供向心力,飞船处于完全失重状态,合力不为零,D 错误。

### 4. 答案 B

**命题透析** 本题以玻璃杯内弹珠为背景,考查圆周运动相关知识,考查考生的物理观念和科学思维。

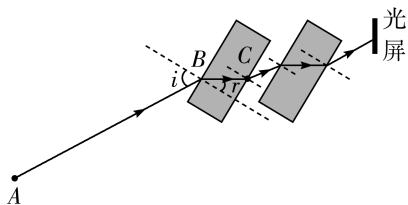
**思路点拨** 杯子对弹珠的弹力在竖直方向上的分力与重力平衡,不做功,水平方向的分力提供向心力,与速度方向垂直,也不做功,故 A 错误;在水平面内做圆周运动时,设球与 O 的连线与竖直方向夹角为  $\theta$ ,根据重力和弹力的合力提供向心力,有  $m g \tan \theta = m \frac{v^2}{R \sin \theta}$ ,解得  $v = \sqrt{g R \tan \theta \sin \theta}$ ,故弹珠在更高位置的速率大,杯子对弹珠的弹力大小相同,方向不同,故 B 正确,C 错误;杯子对弹珠弹力在竖直方向上的分力与重力平衡,则杯子对弹珠的弹力应有竖直向上的分力,故弹珠不可能在超过圆心高度某一位置的水平面内做圆周运动,故 D 错误。

### 5. 答案 A

**命题透析** 本题以阳台窗户的双层玻璃为背景,考查折射率相关知识,考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨** 画出光路图,如图所示。由几何关系知光线 AB 进入左边玻璃的入射角  $i = 60^\circ$ ,折射角  $r = 30^\circ$ ,则玻璃的折射率为  $\sqrt{3}$ ,光线穿出后与原方向平行,B 错误,A 正确;激光在空气中的传播速度比在玻璃中的快,C 错

误;玻璃对绿光的折射率更大,由几何关系可知,光线经过双层玻璃折射后,光点将下移,D错误。



6. 答案 B

**命题透析** 本题以智能调压装置为背景,考查变压器相关知识,考查考生的物理观念和科学思维。

**思路点拨**  $R$  阻值不变,滑片下滑原线圈匝数减少,副线圈的电压变大,副线圈电流变大,电压表示数变大,灯泡更亮,A 错误,B 正确;照射  $R$  的光强度减小时,其阻值变大,副线圈的电流减小,灯泡两端的电压减小,则电压表示数变小,C 错误;同理,灯泡的功率变小,故 D 错误。

7. 答案 C

**命题透析** 本题考查运动学图像问题,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 若为  $\frac{1}{v} - x$  图像,其与横轴围成的面积表示时间,故 A 错误;若为  $\frac{x}{t} - t$  图像,由  $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ ,整理得  $\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2} a t$ ,结合图像可知,纵截距表示初速度,加速度是斜率的二倍,故 B 错误;根据匀变速直线运动速度位移关系  $v^2 - v_0^2 = 2ax$  可知,面积与  $m$  相乘,即可得到动能变化量,故 C 正确;若为  $a - t$  图像,图像面积表示速度变化量,但初速度未知,故 D 错误。

8. 答案 C

**命题透析** 本题考查动量守恒、功能关系相关知识,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 设物块与粘土相粘前,通过平衡位置的速度为  $v_1$ ,相粘后共同速度为  $v_2$ ,振幅为  $A_1$ 。相粘前,物块从平衡位置到最大位移处,由系统的机械能守恒有  $\frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} k A^2$ ,取相粘前振子的速度方向为正,根据水平方向动量守恒得  $m v_1 = (m + m') v_2$ ,粘合体从平衡位置到最大位移处的过程,由系统的机械能守恒得  $\frac{1}{2} (m + m') v_2^2 = \frac{1}{2} k A_1^2$ ,联立解得粘土质量为  $3m$ ,故选 C。

9. 答案 CD

**命题透析** 本题考查电场力做功、动能定理相关知识,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 带正电的粒子从左侧沿水平轴线飞来的过程中,开始时受到的电场力的方向向右,电场力做正功,接近  $O_1$  点时受到的电场力的方向向左,从  $O_1$  点的左侧到  $O_2$  点的右侧受到的电场力的方向向左,电场力做负功,在  $O$  点,电势为 0,粒子速度应当还是  $v_0$ ,则带电粒子从无穷远到  $O_2$  的过程中,速度先增大,后减小,选项 A、B 错误;在无穷远处电势为零,设  $O_2$  电势为  $\varphi_m$ ,则  $O_1$  电势为  $-\varphi_m$ ,由能量关系可知,  $\frac{1}{2} m v_0^2 = q \varphi_m$ ,  $-(-q \varphi_m) = \frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$ ,可得粒子在  $O_1$  点的速度为  $\sqrt{2} v_0$ ,选项 C 正确;当初速度为  $2v_0$  时,有  $\frac{1}{2} m (2v_0)^2 = \frac{1}{2} m v_{O_2}^2 + q \varphi_m$ ,  $\frac{1}{2} m (2v_0)^2 = \frac{1}{2} m v_{O_1}^2 - q \varphi_m$ ,联立解得  $v_{O_2} = \sqrt{3} v_0$ ,  $v_{O_1} = \sqrt{5} v_0$ ,则可得  $\frac{v_{O_1}}{v_{O_2}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{3}$ ,选项 D 正确。

10. 答案 AC

**命题透析** 本题考查法拉第电磁感应定律、动量定理相关知识,考查考生的科学思维。

**思路点拨** 根据法拉第电磁感应定律,电荷量  $q = \frac{nBL^2}{R}$ , A 正确;进入到离开磁场过程中,安培力的冲量  $I_1 = I_3 = \sum nB \frac{nBLv}{R} L \Delta t = \frac{n^2 B^2 L^3}{R}$ ,  $I_{12} = I_{23} = \sum 2nB \frac{2nBLv}{R} L \Delta t = \frac{4n^2 B^2 L^3}{R}$ ,可知安培力的冲量之比为 1:4:4:1,由动量定理  $mv_0 = \frac{10n^2 B^2 L^3}{R}$ ,可知初速度  $v_0 = \frac{10n^2 B^2 L^3}{mR}$ , B 错误;刚进入区域 II 的速度为  $\frac{9n^2 B^2 L^3}{mR}$ ,此时  $ad$ 、 $bc$  均切割磁感线且受力,加速度大小为  $\frac{36n^4 B^4 L^5}{m^2 R^2}$ , C 正确;进入区域 I 与离开区域 III 过程,克服安培力做功之比等于动能变化量之比,可知比值为  $(10^2 - 9^2) : (1^2 - 0^2) = 19:1$ , D 错误。

11. 答案 (2)1.57(2分)

(3)9.71(±0.03,2分)

(4)A(2分)

**命题透析** 本题考查用单摆测重力加速度实验,考查考生的科学探究素养。

**思路点拨** (2)令周期为  $T$ ,则有  $t = (60 - 1) \times \frac{T}{2}$ ,解得  $T = 1.57$  s。

(3)摆长  $l = h + \frac{d}{2}$ ,解得  $l = 0.607$  m。根据周期公式  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ,解得  $g = 9.71$  m/s<sup>2</sup>。

(4)实验采用的双线摆可以使小球稳定在同一竖直平面内运动,避免实验过程中摆球晃动形成“圆锥摆”, A 选项正确;单线摆也能选用较长的摆线, B 错误;为尽量减少空气阻力的影响,本实验不适合选用较大的摆球,故 C 错误。

12. 答案 (1)198.0(或198,2分)

(2)2.0(或2,2分)

(3)1.33(±0.02,2分) 2.02(±0.05,2分)

(4)偏小(2分)

**命题透析** 本题考查测电源电动势和内阻实验,考查考生的科学探究素养。

**思路点拨** (1)当毫安表由满偏变为偏转  $\frac{4}{5}$  时,有  $\frac{1}{5}I_g$  的电流从  $R_2$  流过,由  $\frac{4}{5}I_g \cdot R_g = \frac{1}{5}I_g \cdot R_2$ ,得到  $R_g = \frac{1}{4}R_2 = 198.0 \Omega$ 。

(2)电流表量程扩大到 100 倍,需要并联一个  $\frac{1}{99}R_g$  的电阻,得到  $R = 2.0 \Omega$ 。

(3)设改装的电流表总的内阻为  $R_A$ ,则  $R_A = \frac{R_g R}{R_g + R} = 1.98 \Omega$ 。由  $E = I \cdot (R_1 + r + R_A)$ ,得到  $\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R_1 + \frac{r + R_A}{E}$ ,由图像上两点(0,3)和(40,33)得到  $k = 0.75 = \frac{1}{E}$ ,  $b = 3.0 = \frac{r + R_A}{E}$ ,解得  $E = 1.33$  V,  $r = 2.02 \Omega$ 。

(4)实际上  $R = 2.0 \Omega = \frac{1}{100}R_g$ ,得到  $I_{\text{干}} = 101I_C = 1.01I$ ,图像的方程实际为  $E_{\text{真}} = 1.01I \cdot (R_1 + r + R_{A\text{真}})$ ,  $\frac{1}{I} = \frac{1.01}{E_{\text{真}}}R_1 + \frac{1.01(r + R_{A\text{真}})}{E_{\text{真}}}$ ,解得  $E_{\text{真}} = \frac{1.01}{k} > E$ ,故电动势测量值偏小。

13. 命题透析 本题考查理想气体状态方程、热力学第一定律相关知识,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 封闭气体的初态  $p_1 = p_0 + \rho gh = 85 \text{ cmHg}$ ,  $V_1 = SL$  ..... (1分)

两边液面等高时左边液面升高  $\frac{h}{2} = 5 \text{ cm}$ , 长度  $L' = L - \frac{h}{2} = 20 \text{ cm}$  ..... (1分)

得到末状态  $p_2 = p_0 = 75 \text{ cmHg}$ ,  $V_2 = SL'$  ..... (1分)

由理想气体状态方程  $\frac{p_1 V_1}{T_0} = \frac{p_2 V_2}{T}$  ..... (1分)

解得  $T = 204 \text{ K}$  ..... (1分)

(2) 该过程气体的压强随着液面的移动线性减小,即随着体积线性减小, $p - V$  图象是一条倾斜的直线。

故该过程外界对气体做的功  $W = \frac{1}{2}(p_1 + p_2)S \cdot \frac{h}{2}$  ..... (2分)

得  $W = 2.72 \text{ J}$  ..... (1分)

由热力学第一定律,  $\Delta U = Q + W$  ..... (1分)

解得  $Q = -6.33 \text{ J}$ , 即放热  $6.33 \text{ J}$  ..... (1分)

14. 命题透析 本题考查动量守恒和机械能守恒相关知识,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 设  $C$  碰  $A$  前速度为  $v_0$

由机械能守恒,  $m_3 g \cdot L \sin 60^\circ = \frac{1}{2} m_3 v_0^2$  ..... (1分)

得  $v_0 = 6 \text{ m/s}$  ..... (1分)

设  $C$  碰  $A$  后  $C$  和  $A$  的速度分别为  $v_C$  和  $v_A$ , 由动量守恒和机械能守恒

$m_3 v_0 = m_3 v_C + m_1 v_A$  ..... (1分)

$\frac{1}{2} m_3 v_0^2 = \frac{1}{2} m_3 v_C^2 + \frac{1}{2} m_1 v_A^2$  ..... (1分)

得  $v_A = 3 \text{ m/s}$ ,  $v_C = -3 \text{ m/s}$ , 大小都是  $3 \text{ m/s}$  ..... (2分)

(2)  $C$  碰  $A$  后  $A$  沿斜面向下减速,  $B$  向下加速;  $B$  撞板后  $A$  减速快慢不变, 板不再移动。故  $AB$  共速后  $B$  再撞板对应的相对位移最小。

设  $B$  和  $A$  的加速度大小分别为  $a_B$  和  $a_A$ , 由牛顿第二定律

$\mu_2 m_1 g \cos 30^\circ - m_1 g \sin 30^\circ = m_1 a_A$  ..... (1分)

$\mu_2 m_1 g \cos 30^\circ + m_2 g \sin 30^\circ - \mu_1 (m_1 + m_2) g \cos 30^\circ = m_2 a_B$  ..... (1分)

得  $a_A = a_B = 2.5 \text{ m/s}^2$  ..... (1分)

由共速,  $v_A - a_A t = a_B t$ , 得  $t = 0.6 \text{ s}$  ..... (1分)

共同速度  $v = v_A - a_A t = 1.5 \text{ m/s}$

第一段相对位移  $\Delta x_1 = \frac{1}{2} v_A t = 0.9 \text{ m}$  ..... (1分)

第二段相对位移  $\Delta x_2 = \frac{v^2}{2a_A} = 0.45 \text{ m}$  ..... (1分)

得到最小相对位移  $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 1.35 \text{ m}$  ..... (1分)

初始时刻木板下沿到挡板的最小距离  $d = \frac{1}{2} a_B t^2$ , 得  $d = 0.45 \text{ m}$  ..... (1分)

15. 命题透析 本题考查带电粒子在组合场中运动,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 设电场强度为  $E$ , 第一次经过电场时间为  $t$

由  $a = \frac{qE}{m}$  ..... (1 分)

$t = \frac{2v_0 \sin 53^\circ}{a}$  ..... (1 分)

$x = 2d = v_0 \cos 53^\circ t$  ..... (1 分)

解得  $E = \frac{12mv_0^2}{25qd}$  ..... (2 分)

(2) 粒子经过  $Q$  点进入磁场后顺时针旋转, 临界情况为轨迹和  $y$  轴相切, 设轨迹半径为  $r$ , 由几何关系, 可得

$r + r \sin 53^\circ \leq 0.6d$ , 得  $r \leq \frac{1}{3}d$  ..... (2 分)

又  $qv_0B = \frac{mv_0^2}{r}$ , 解得  $B \geq \frac{3mv_0}{qd}$  ..... (2 分)

(3) 每个周期的横移量  $x_0 = 2d - 1.6r$  ..... (1 分)

① 设粒子经历  $n$  个周期后从  $(5d, 0)$  由磁场进入电场

由  $n \cdot (2d - 1.6r) = 1.4d + 5d$  ..... (1 分)

$0 < r \leq \frac{1}{3}d$ , 解得  $3.2 < n \leq 4.4$  ..... (1 分)

故  $n$  取 4,  $r = \frac{1}{4}d$  ..... (1 分)

解得  $B = \frac{4mv_0}{qd}$  ..... (1 分)

② 设粒子先经历  $n$  个周期, 再从  $(5d, 0)$  由电场进入磁场

由  $n \cdot (2d - 1.6r) + 2d = 1.4d + 5d$  ..... (1 分)

$0 < r \leq \frac{1}{3}d$ , 解得  $2.2 < n \leq 3$  ..... (1 分)

故  $n$  取 3,  $r = \frac{1}{3}d$  ..... (1 分)

解得  $B = \frac{3mv_0}{qd}$  ..... (1 分)

