

高三3月物理·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 A

命题透析 本题以近代物理知识为背景,考查核裂变、核能、能级跃迁,考查考生的物理观念。

思路点拨 根据 $\lambda = \frac{h}{p}$ 得动量相等的粒子德布罗意波长相等,选项 A 正确;铀核裂变的一种核反应方程是 ${}^1_0\text{n} + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$,选项 B 错误;一个处于 $n=4$ 能级的氢原子向基态跃迁最多可能产生 $n-1=3$ 种频率的光子,选项 C 错误;原子核的比结合能越大,原子核越稳定,选项 D 错误。

2. 答案 B

命题透析 本题以电容器动态变化为情景,考查电容的定义式、决定式、电场强度与电势差的关系、电场力做功,考查学生的科学思维。

思路点拨 由 $Q=CU$, $E=\frac{U}{d}$, $C=\frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 可得 $E=\frac{4\pi kQ}{\epsilon_r S}$, 开关断开后, Q 不变,故两极板间电场强度不变,又 $W=qE \cdot x$, x 为沿电场方向的位移,可知,电场力做的功不变, B 正确, A、C、D 错误。

3. 答案 B

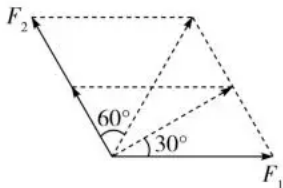
命题透析 本题考查天体运动,考查分析综合能力,考查考生的科学思维。

思路点拨 根据开普勒第三定律 $(\frac{T_1}{T_2})^2 = (\frac{r_1}{r_2})^3$, 得到 $T_2 = \sqrt{\frac{1}{n^3}} T_1$, B 正确。

4. 答案 A

命题透析 本题考查受力分析、力的合成,考查对平行四边形定则的理解,考查考生的科学思维。

思路点拨 如图所示, F_1 和 F_2 大小相等,则合力沿角平分线,可知 F_1 和 F_2 的夹角为 120° ,力 F_2 大小变为原来的一半,由平行四边形定则及几何关系知,合力与 F_1 的夹角变为 30° , A 正确。



5. 答案 C

命题透析 本题考查圆周运动、做功的概念、功能关系等知识,考查考生的模型建构和推理论证能力。

思路点拨 由动能定理可知小球受到的合力做功为 0, D 错误;杆对小球做正功,故小球机械能增加, A、B 错误; $W - 2mgR = 0$, $W = 2mgR$, C 正确。

6. 答案 C

命题透析 本题考查热学知识,考查对热学图像的理解,考查考生的科学思维。

思路点拨 $A \rightarrow B$ 过程,气体体积增大,对外做功 $2p_0V_0$,A 错误; $D \rightarrow A$ 过程体积不变,不做功,B 错误;整个循环过程中,外界对气体做功 $4p_0V_0 - 2p_0V_0 = 2p_0V_0$,C 正确;整个循环过程,初状态内能等于末状态内能,由热力学第一定律知,气体放出 $2p_0V_0$ 的热量,D 错误。

7. 答案 D

命题透析 本题考查几何光学,考查对视深度的理解,考查考生的物理观念和科学思维。

思路点拨 设气泡与 AB 边的距离为 x ,从 AB 左边往右直视,视深度为 10 cm,所以 $n = \frac{x}{10}$,从 CD 右边往左直视,视深度为 4 cm,所以 $n = \frac{21-x}{4}$,联立解得 $x = 15$ cm,D 正确。

8. 答案 D

命题透析 本题考查匀变速直线运动,考查运动公式的应用,考查考生的科学思维。

思路点拨 设 B 层厚度为 d ,则 A 层厚度为 $2d$,子弹先打到 A 层时, $v_0^2 - v_1^2 = 2a_1 \cdot 2d$,以及 $v_1^2 = 2a_2 \cdot \frac{1}{2}d$,二式相加,得到 $v_0^2 = (4a_1 + a_2)d$;子弹先打到 B 层时, $v_0^2 - v_2^2 = 2a_2 \cdot d$,以及 $v_2^2 = 2a_1 \cdot d$,二式相加,得到 $v_0^2 = (2a_1 + 2a_2)d$,所以 $a_2 = 2a_1$,D 正确。

9. 答案 BD

思路点拨 本题考查电磁感应规律,考查考生的科学思维。

思路点拨 因为金属棒最后匀速运动,可知,系统加速度一定是越来越小,A 错误;金属棒匀速运动时,安培力

$$F_{安} = BIl = \frac{B^2 l^2 v}{R}, \text{此时 } Mg = F_{安} = \frac{B^2 l^2 v}{R}, \text{解得 } v = \frac{MgR}{B^2 l^2}, \text{B 正确;刚开始运动时加速度最大,根据整体法 } a = \frac{Mg}{M+m},$$

C 错误;通过回路的电量为 $q = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{B\Delta S}{R} = \frac{Blh}{R}$,即 q 与下落距离 h 成正比,D 正确。

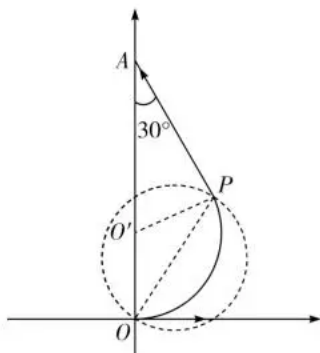
10. 答案 AD

命题透析 本题考查带电粒子在磁场中的运动,考查分析综合能力。

思路点拨 若没有离开磁场范围,粒子就会垂直打到 y 轴上,A 正确;图中 P 是圆弧 OP 与直线 PA 的衔接点,

设轨迹圆半径为 R , $(h - R) \sin 30^\circ = R$,解得 $R = \frac{h}{3}$, $R = \frac{mv_0}{qB}$,解得磁感应强度 $B = \frac{3mv_0}{qh}$,B 错误;根据几何关系

$OP = \sqrt{3}R$,直线 OP 就是最小磁场圆的直径,因此最小磁场圆的面积为 $\pi(\frac{\sqrt{3}R}{2})^2 = \frac{\pi h^2}{12}$,C 错误,D 正确。



11. 答案 (1)调低(2分)

(2) $\frac{1}{2}(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t'_1})$ (2分)

(3)无(2分)

命题透析 本题考查验证动量守恒定律,考查考生的实验探究能力。

思路点拨 (1)滑块A的遮光片经过光电门1的时间小于其通过光电门2的时间,说明滑块A从右向左做减速运动,则气垫导轨的左端偏高,故应将气垫导轨的左侧调低一些。

(2)两滑块碰撞过程中动量守恒,以向左的方向为正,由动量守恒定律可得 $m \cdot \frac{d}{t_1} = 2m \cdot \frac{d}{t_2} - m \cdot \frac{d}{t'_1}$,整理可得 $\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t'_1} = \frac{2}{t_2}$,即 $\frac{1}{t_2} = \frac{1}{2}(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t'_1})$ 。

(3)由动量守恒定律可知 $m \times 3 = 2mv_B - m \times 1$,解得 $v_B = 2 \text{ m/s}$,由此可知碰前的机械能为 $E_1 = \frac{1}{2}m \times 3^2 = \frac{9}{2}m$,碰后滑块A、B的机械能之和为 $E_2 = \frac{1}{2}m \times 1^2 + \frac{1}{2} \times 2m \times 2^2 = \frac{9}{2}m$,故碰撞过程中机械能守恒。

12. 答案 (1) $\frac{1}{E} \cdot R + \frac{R_0 + r + R_A}{E}$ (2分)

(2)0.33(±0.01,2分) 3.0(±0.1,2分) 0.80(0.54~1.1,2分)

(3)无(2分)

命题透析 本题考查测量电源电动势和内电阻,考查考生的实验探究能力。

思路点拨 (1)根据闭合电路欧姆定律得 $E = I(R + R_0 + r + R_A)$,整理可得 $\frac{1}{I} = \frac{1}{E} \cdot R + \frac{R_0 + r + R_A}{E}$ 。

(2)图线斜率 $k = \frac{5.1 - 2.6}{7.5} \approx 0.33$,因为 $k = \frac{1}{E}$,解得 $E = 3.0 \text{ V}$,图线纵截距 $b = \frac{R_0 + r + R_A}{E} = 2.6$,解得 $r = 0.80 \Omega$ 。

(3)因电流表内阻已知,故无系统误差。

13. 命题透析 本题考查机械波的传播规律,考查考生的推理能力。

思路点拨 (1)根据题意可知 $\frac{1}{4}\lambda = 3 \text{ m}$ (2分)

解得 $\lambda = 12 \text{ m}$ (2分)

(2)根据图2可知 $\frac{3}{4}T = 6 \text{ s}$ (1分)

解得 $T = 8 \text{ s}$ (1分)

波速 $v = \frac{\lambda}{T}$ (2分)

解得 $v = 1.5 \text{ m/s}$ (2分)

14. 命题透析 本题考查带电粒子在电场中的运动,考查考生的分析综合能力。

思路点拨 (1)设初速度 v_0 与水平方向的夹角为 θ ,带电粒子在电场中运动的加速度为 a

粒子做类抛体运动,由对称性可知当 $x = 1.5L$ 时,粒子沿 y 轴方向速度为0 (1分)

从原点 O 到 y 轴方向速度为 0 的过程中,逆向看有

$$1. 5L = v_0 \cos \theta \cdot t \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$at = v_0 \sin \theta \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} at^2 - \frac{1}{2} a \left(\frac{1.5L - L}{v_0 \cos \theta} \right)^2 = \frac{1}{3} L \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立可得 } \tan \theta = \frac{1}{2} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 由 } \tan \theta = \frac{1}{2}, \text{ 可得 } \cos \theta = \frac{2\sqrt{5}}{5}, \sin \theta = \frac{\sqrt{5}}{5} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{可得 } t = \frac{3\sqrt{5}L}{4v_0} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{则 } a = \frac{v_0 \sin \theta}{t} = \frac{4v_0^2}{15L} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } a = \frac{qE}{m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得场强 } E = \frac{4mv_0^2}{15qL} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

说明:其他解法正确也给分。

15. 命题透析 本题考查动量、能量守恒定律综合应用,考查考生的分析综合能力。

思路点拨 (1) 设与物块 B 碰前瞬间物块 A 的速度为 v_1

$$\text{碰前物块 } A \text{ 的加速度 } a = \mu g = 0.1 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据运动公式 } v_0^2 - v_1^2 = 2aL \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \sqrt{v_0^2 - 2aL} = 3 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

A 、 B 发生弹性碰撞,设碰后瞬间 B 获得的速度为 v

$$\text{动量守恒 } mv_1 = mv_1' + Mv \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{机械能守恒 } \frac{1}{2} mv_1^2 = \frac{1}{2} mv_1'^2 + \frac{1}{2} Mv^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{2m}{M+m} v_1 = \frac{1}{3} v_1 = 1 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(2) 碰后物块 B 向右运动的最大距离为 x_0 , 根据能量守恒

$$\frac{1}{2} kx_0^2 + \mu Mgx_0 = \frac{1}{2} Mv^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入求根公式解得 } x_0 = 1 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

(3) 物块 B 从最右端开始向左运动,第 1 次经过平衡位置后再运动至弹簧形变量为 x_1 时速度为零

$$\frac{1}{2} kx_0^2 - \frac{1}{2} kx_1^2 = \mu Mg(x_0 + x_1) \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{变形为 } \frac{1}{2} k(x_0 + x_1)(x_0 - x_1) = \mu Mg(x_0 + x_1) \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

化简后 $x_0 - x_1 = \frac{2\mu Mg}{k}$

类似地 $x_1 - x_2 = \frac{2\mu Mg}{k}$

$x_2 - x_3 = \frac{2\mu Mg}{k}$

.....

$x_{n-1} - x_n = \frac{2\mu Mg}{k}$ (1分)

将上述所有方程相加

$x_0 - x_n = \frac{2n\mu Mg}{k}$ (1分)

当木块停止时,弹力不大于最大静摩擦力

$\mu Mg \geq kx_n \geq 0$ (1分)

得到 $2n \leq \frac{kx_0}{\mu Mg} \leq 2n + 1$ (1分)

解得 $n = 4$ (1分)

