

2023—2024 学年高三一轮总复习验收考试

物理参考答案

1.【答案】A

【解析】Y 粒子为电子,故而发生的衰变为 β 衰变,A 项正确;碘 131 原子核内中子数比 X 元素多一个,B 项错误;半衰期不受外界物理环境及化合态的影响,C 项错误;碘 131 原子核内有 $131 - 53 = 78$ 个中子,D 项错误。

2.【答案】D

【解析】最高点的加速度为 g ,速度为 0,A 项错误;上升过程中 $mg + F_f = ma_1, a_1 > g$;下降过程中 $mg - F_f = ma_2, a_2 < g$;上升和下降为互逆的运动过程,位移 h 大小相等,根据 $h = \frac{1}{2}at^2$,上升时间为 t_1 ,下降时间为 t_2 ,则 $t_1 < t_2$,B、C 项错误;运动全程空气阻力 F_f 做负功,故返回原点时的速率小于出发时的速率,即 $v_0 > v_t$,根据动能定理,上升段克服合外力做功和下降段合外力做功分别为 W_1 和 W_2 ,则 $W_1 = |0 - \frac{1}{2}mv_0^2|, W_2 = \frac{1}{2}mv_t^2 - 0$,故 $W_1 > W_2$,D 项正确。

3.【答案】C

【解析】该消声器是利用声波干涉原理设计,A 项错误;该消声器对于路程差为 $|s_1 - s_2| = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$ ($n = 0, 1, 2, 3, \dots$) 的声波降噪效果良好,但不符合上述条件的声波降噪效果较差,甚至不能起到降噪效果,故而并非对所有波长或频率的声波均有效,B、D 项错误,C 项正确。

4.【答案】A

【解析】 $\frac{t}{T_{地}} - \frac{t}{T_{土}} = 1$,地球公转周期为 1 年,土星的公转周期约为 30 年,代入可得, $t = \frac{30}{29}$ 年,约为 1 年零 12.6 天,A 项正确。

5.【答案】D

【解析】A 项中缆绳与树桩构成定滑轮系统,仅改变力的方向,未改变力的大小;B 项中根据受力分析可知,救援车辆的拉力为受困车辆所受拖拽力的 2 倍;C 项中根据受力分析可知,救援车辆的拉力为受困车辆所受拖拽力的 $\frac{1}{2}$;D 项中根据受力分析可知,救援车辆的拉力为缆绳两侧拖拽拉力的合力,因初始时刻两分力夹角接近 180° ,合力远小于两分力,D 项正确。

6.【答案】C

【解析】图像斜率为电场力,可知 x_1 位置的电场力为 0,即场强为 0,A 项错误;图像在 $x_2 \sim x_3$ 段电场力为定值,则运动性质为匀变速直线运动, v^2 随位移 x 均匀变化,B 项错误;粒子在 $0 \sim x_2$ 阶段电场力总功为 0,速度变化量为 0,在 $x_2 \sim x_3$ 阶段仍在继续向 x 轴正方向运动,表明在 $x = 0$ 位置的初始速度不为 0,C 项正确; $0 \sim x_1$ 段电场力做功由 0 逐渐增大为正功, $x_1 \sim x_2$ 段做功又逐渐减为 0,表明 $x_1 \sim x_2$ 阶段做功为负功,粒子带负电,可知 $0 \sim x_1$ 段电场方向由 x_1 指向 0, $x_1 \sim x_2$ 段电场方向由 x_1 指向 x_2 ; $x_2 \sim x_3$ 段电场力做负功,则场强方向仍由 x_2 指向 x_3 ,所以 $\varphi_1 > \varphi_2 > \varphi_3$,D 项错误。

7.【答案】B

【解析】根据机械能守恒,可知 $Mgl(1 + \sin \alpha) - mgL(1 + \sin \alpha) = \frac{1}{2}Mv_2^2 + \frac{1}{2}mv_1^2, v_1 = \omega L, v_2 = \omega l$,代入数据,解得

$v_1 = 10 \text{ m/s}$, B 项正确。

8. 【答案】AC

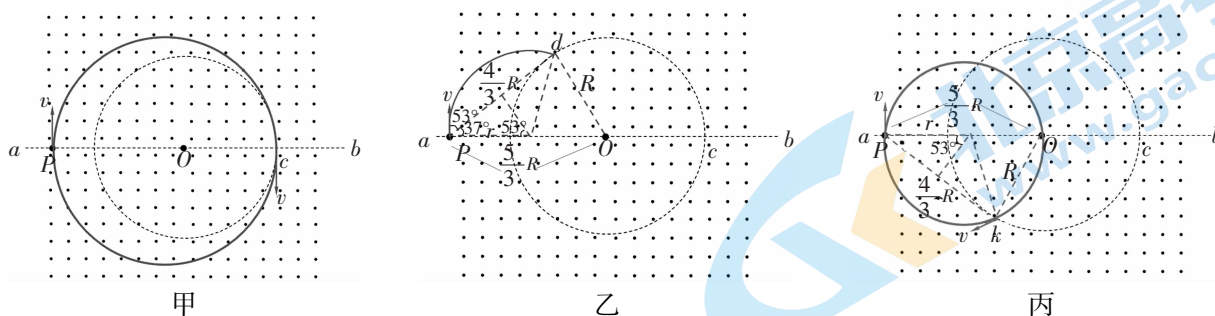
【解析】根据动量定理 $F_0 \Delta t = nmv - 0$ 可得 $F_0 = \frac{n}{\Delta t}mv - 0$; 代入数据得, $F_0 = 0.08 \text{ N}$, A 项正确, B 项错误; 根据牛顿第二定律 $F = Ma$ 可得 $4F_0 = Ma$; 代入数据得 $a = 3.2 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$, C 项正确, D 项错误。

9. 【答案】BC

【解析】设 a 、 b 间电压为 U_0 , 变压器输入电压为 U_1 , 变压器 c 、 d 端电压为 U_2 , 用户输出端电压为 U_p , 根据 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$, $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$; 及能量守恒 $U_0 I_1 = I_1^2 R + I_2^2 R + I_2 U_p$; 联立可得 $R = 15 \Omega$, $U_2 = U_{cd} = 42.8 \text{ V}$, A、D 项错误, B、C 项正确。

10. 【答案】BD

【解析】如图甲, 粒子从 P 点入场, 运动至 c 点, 运动轨迹为半圆; $2r = 2R + \frac{2}{3}R$, $r = \frac{mv}{Bq}$, 所以 $v = \frac{4BqR}{3m}$, $t = \frac{T}{2} = \frac{\pi m}{Bq}$, A 项错误, B 项正确; 粒子从 P 点入场, 运动至圆周上, 时间最长即为圆心角最大, 根据圆心角等于 2 倍弦切角, 可知时间最长, 即运动轨迹圆的弦切角需最大; 同理时间最短即为弦切角最小; 如图乙, 运动时间最短, 此时轨迹圆的弦 Pd 与题设圆相切, 由几何知识可知 $\angle OPd = 37^\circ$, 圆心角为 106° , 则 $2r_1 \sin 53^\circ = \frac{4}{3}R$, $r_1 = \frac{mv}{Bq}$, 所以 $v_1 = \frac{5BqR}{6m}$, $t_1 = \frac{53^\circ \times 2}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi m}{Bq}$, 如图丙, 运动时间最长, 此时轨迹圆的弦 Pk 与题设圆相切, 由几何知识可知 $\angle OPk = 37^\circ$, 圆心角为 254° , 则 $2r_2 \sin 53^\circ = \frac{4}{3}R$, $r_2 = \frac{mv}{Bq}$, 所以 $v_2 = \frac{5BqR}{6m}$, $t_2 = \frac{360^\circ - 53^\circ \times 2}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi m}{Bq}$, 故而 $\frac{v_1}{v_2} = 1$, $\frac{t_1}{t_2} = \frac{53}{127}$, C 项错误, D 项正确。



11. 【答案】(1) 匀速直线运动(1分) 0.15 m/s(1分) (2) 0.15 kg(2分) (3) 能(2分)

【解析】(1) 由于地面光滑脱离弹簧后 A 、 B 球水平方向均不受力, 故做匀速直线运动。第一、二次拍照时两小球还未到达稳定速度, 利用最后两次拍照时照片可得 A 的位移为 1.5 cm , $t = 0.1 \text{ s}$ (每秒拍 10 张照片), 所以速度大小为 0.15 m/s 。

(2) 水平方向动量守恒 $m_2 v_2 = m_1 v_1$, $m_2 = \frac{m_1 v_1}{v_2} = 0.15 \text{ kg}$ 。

(3) 能, 光滑水平面上水平方向不受其他外力, 水平方向动量守恒。

12. 【答案】(1) b (2分) (2) 最大值(1分) 1000(2分) 6(2分) (3) ①需要(1分) ② c 、 d 间(1分)

【解析】(1) 欧姆表表笔按照电流走向“红进黑出”, 所以 b 为红表笔。

(2) 电路接通前电阻箱电阻选择最大值, 确保电路安全, 满偏时 $I_g = \frac{E}{R_V + R_1}$, 第二次电压表半偏 $\frac{I_g}{2} = \frac{E}{R_V + R_2}$, 联

立得 $R_V = 1000 \Omega$, 又电压表满偏电流 $I_g = \frac{3 \text{ V}}{1000 \Omega} = 0.003 \text{ A}$, 代入则有 $E = 6 \text{ V}$ 。

(3) ①为了保证电路安全, 需要断开开关 S; ②断路处电阻无穷大, 所以 c、d 间出现断路故障。

13. 解: (1) 设容器的容积为 V_0 , 则每次抽气时可视为增加了的体积为 $\frac{V_0}{2}$,

设第 1 次抽气后容器内剩余空气的压强为 p_1 , 有 $p_0 V_0 = p_1 (V_0 + \frac{1}{2} V_0)$ (2 分)

设第 2 次抽气后容器内剩余空气的压强为 p_2 , 有 $p_1 V_0 = p_2 (V_0 + \frac{1}{2} V_0)$ (2 分)

解得 $p_2 = \frac{4}{9} p_0$ (1 分)

(2) 由(1)问可知 $p_n = (\frac{2}{3})^n p_0$ (1 分)

假设将容器内剩余气体等温压缩到压强为 p_0 时的体积为 V ,

$p_0 V = p_n V_0$ (2 分)

$k = \frac{V}{V_0 - V}$ (1 分)

解得 $k = \frac{2^n}{3^n - 2^n}$ (1 分)

说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。

14. 解: (1) 设运动员通过最低点速度为 v_0

$\frac{1}{2} m v_0^2 = m g d (1 - \cos \theta) + \frac{1}{2} m v^2$ (2 分)

设运动员在最低点受到杠的作用力为 F

$F - m g = m \frac{v_0^2}{d}$ (2 分)

由牛顿第三定律得, 运动员对杠的作用力 $F' = F = 1173.75 \text{ N}$ (1 分)

(2) 脱离杠后, 竖直方向

$-(H - d \cos \theta - h) = v_y t - \frac{1}{2} g t^2$ (1 分)

$v_y = v \sin \theta$ (1 分)

水平方向

$x = v_x t$ (1 分)

$v_x = v \cos \theta$ (1 分)

联立解得

$x = 0.45 \text{ m}$ (1 分)

设运动员离杠的水平位移为 s

$s = x + d \sin \theta = 1.25 \text{ m}$ (1 分)

说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。

15. 解:(1) a 棒加速运动, 则

$$mg\sin 37^\circ - \mu(mg\cos 37^\circ - B_2IL) = ma \quad (2 \text{ 分})$$

$$I = 2 \text{ A}$$

b 棒匀速运动, 则

$$F = B_1IL \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$F = 4 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) b 棒匀速运动 $s = 2 \text{ m}$ 后撤去外力

$$I = \frac{B_1Lv_0}{2R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$v_0 = 2 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$t = \frac{s}{v_0} = 1 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

b 棒匀速过程电流恒定, a 棒受力恒定, 设 a 棒经过 1 s 的加速后速度为 v_1

$$v_1 = at = 3 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

之后 b 棒进入斜面, 在斜面上运动过程回路电流为 0 , 此时对 a 棒

$$mg\sin 37^\circ = \mu mg\cos 37^\circ, a \text{ 棒开始匀速运动} \quad (1 \text{ 分})$$

对 b 棒, 在斜面上运动过程机械能守恒, b 棒以 v_0 冲上斜面后, 当其又返回连接处时, b 棒速度大小仍然为 v_0

b 棒返回后在水平轨道上只受安培力作用

$$-\Sigma B_1IL\Delta t = m(0 - v_0) \quad (1 \text{ 分})$$

b 棒返回水平轨道后运动至停止时, 设 a 棒的速度为 v_2 , 则对 a 棒:

$$-\Sigma [\mu(B_2IL + mg\cos 37^\circ) - mg\sin 37^\circ] \Delta t = m(v_2 - v_1) \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得

$$v_2 = 1.5 \text{ m/s}$$

b 棒停止运动后, 回路电流为 0 , a 棒以 1.5 m/s 继续做匀速运动至连接处 (1 分)

(3) b 棒返回水平轨道至速度减为零的过程中, 产生的焦耳热为 $Q_{J_1} = \frac{1}{2}mv_0^2 = 2 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$

a 棒运动到水平轨道后, a 、 b 组成系统动量守恒,

$$mv_2 = 2mv_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - 2 \times \frac{1}{2}mv_3^2 = Q_{J_2} = \frac{9}{16} \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

回路所产生的焦耳热为

$$Q_J = Q_{J_1} + Q_{J_2} = \frac{41}{16} \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。