

高三物理参考答案

选择题:1—8题,每题4分;9—10题,每题5分,共42分。

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| C | A | D | A | C | D | B | B | BC | BC |

11. (6分)

【答案】 (1)3(2分) (2) $\frac{U}{2}$ (2分) (3)大于(2分)

12. (10分)

【答案】 (1)最低点(2分) (2)30.3(2分) (3) $\frac{2401\pi^2 L}{t^2}$ [或 $(\frac{49\pi}{t})^2 L$](2分)

(4)偏小(2分) 系统(2分)

13. (10分)

【答案】 (1) $\frac{3}{5}\rho_0$ (4分) (2) $\frac{1}{6}$ (6分)

【解析】 (1)向上缓慢拉动活塞过程,有: $p_0 V_0 = pV$ 1分

气体质量守恒得 $\rho_0 V_0 = \rho V$ 1分

解得: $\rho = \frac{3}{5}\rho_0$ 2分

(2)打开气孔后,有: $\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{m_0}{m}$ 2分

解得: $\frac{m_0}{m} = \frac{6}{5}$ 2分

气缸排出的气体质量与原来气缸气体质量之比 $\frac{\Delta m}{m_0} = \frac{1}{6}$ 2分

14. (14分)

【答案】 (1)7mg(4分) (2)① $\frac{5\sqrt{3gR}}{3}$ (4分) ②8R(6分)

【解析】 (1)若圆弧槽固定,小滑块下落至B点过程: $mg(h+R) = \frac{1}{2}mv_B^2$ 1分

在最低点B: $F_{支持} - mg = m\frac{v_B^2}{R}$ 1分

$F_N = F_{支持}$ 1分

解得: $F_N = 7mg$ 1分

(2)①若圆弧槽不固定,小滑块下落至B点过程: $mg(h+R) = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$ 1分

水平动量守恒: $mv_1 = mv_2$ 1分

小滑块落地时速度与水平方向夹角为 53° , $v = \frac{v_1}{\cos\theta}$ 1分

解得: $v = \frac{5\sqrt{3gR}}{3}$ 1分

②小滑块离开圆弧槽前,有: $v_1 \tan 53^\circ = gt$ 1分

这段时间内,圆弧槽的位移: $x_2 = v_2 t$ 1分

小滑块的水平位移: $x_1 = v_1 t$ 1分

小滑块落地时与圆弧槽右侧的水平距离 $x = x_1 + x_2$ 1分

解得: $x = 8R$ 2分

15. (18 分)

【答案】 (1) $\frac{qBd}{m}$ (5 分) (2) $\frac{nqBd}{m}$ ($n=1, 2, 3, \dots$) (5 分) (3) $\left(\frac{2\sqrt{3}}{3} + \pi\right) \frac{m}{qB}$ (8 分)

【解析】 (1) 带电粒子在磁场中做圆周运动, 洛伦兹力提供向心力: $qvB = m \frac{v^2}{r}$ 1 分

得半径 $r = \frac{mv}{qB}$ 1 分

若带电粒子恰好经过第一个磁场区域的下边界, 有 $r = d$ 1 分

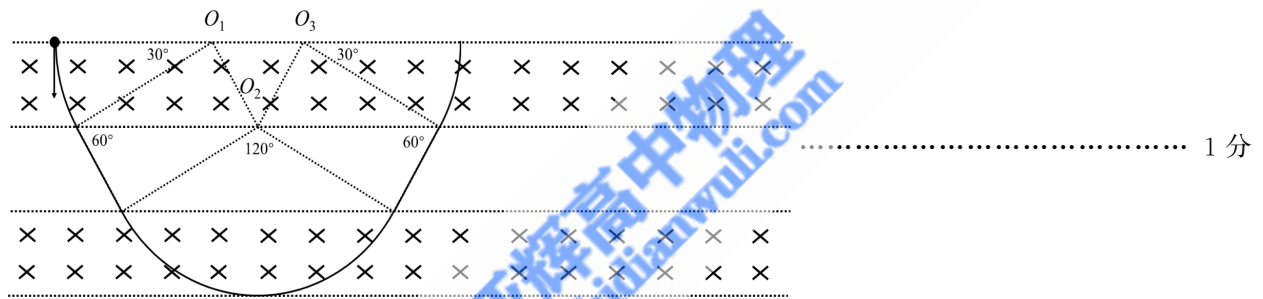
代入半径公式得: $v = \frac{qBd}{m}$ 2 分

(2) 由题意可知, 磁场边界互相平行, 粒子离开上一个磁场时、进入下一个磁场时的速度方向相同, 粒子在磁场中的轨迹可以连接成一个圆弧, 假设粒子恰好经过第 n 个磁场的下边界, 有 $r = nd$ 2 分

结合 $r = \frac{mv}{qB}$ 1 分

解得: $v = \frac{nqBd}{m}$ ($n=1, 2, 3, \dots$) 2 分

(3) 若带电粒子恰好经过第二个磁场区域的下边界, 有 $r = 2d$
轨迹如图所示:



$r = 2d = \frac{mv}{qB}$ 1 分

解得: $v = \frac{2dqB}{m}$ 1 分

粒子在磁场区域中做圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ 1 分

在磁场区域运动时间 $t_B = \frac{30^\circ + 30^\circ + 120^\circ}{360^\circ} T = \frac{\pi m}{qB}$ 1 分

在无场区的运动时间 $t = \frac{2\sqrt{3}d}{3v} \times 2 = \frac{2\sqrt{3}m}{3qB}$ 1 分

$t_{\text{总}} = t + t_B$ 1 分

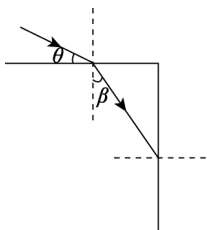
解得: $t_{\text{总}} = \left(\frac{2\sqrt{3}}{3} + \pi\right) \frac{m}{qB}$ 1 分

【注】: 以上计算题若有其他解法, 步骤正确亦可得分。

详解

1.【答案】 C

【解析】 如图所示,有 $n = \frac{\cos\theta}{\sin\beta} = \frac{1}{\cos\beta}$,解得: $n = \frac{\sqrt{7}}{2}$ 。



2.【答案】 A

【解析】 电流从 A 点流到 C 点,有效长度为 d ,根据安培力公式可知 $F = BId$ 。

3.【答案】 D

【解析】 设 $AB = 3x, BC = 2x, CD = x$,则全程总位移: $x_{\text{总}} = AB + BC + CD = 3x + 2x + x = 6x$,因为平均速度大小分别为 $v, 2v, 3v$,所以物体经过这三段位移的时间分别为 $\frac{3x}{v}, \frac{x}{2v}, \frac{x}{3v}$,可知总时间 $t = \frac{13x}{3v}$,物

体经过 AD 全程的平均速度大小 $\bar{v} = \frac{6x}{t} = \frac{18v}{13}$ 。

4.【答案】 A

【解析】 磁铁在撞到白炽灯之前就很快停止运动,是因为磁铁在长条形材料上方运动时,长条形材料产生涡流,对磁铁的运动有阻碍作用,所以不能是石板,A 正确,B 错误;

磁铁减少的重力势能,一部分转化为自身的内能,另一部分通过涡流转化为长条形材料(如铝板)的内能,并非全部变为磁铁的内能,C 错误;

磁铁下落过程中速度发生了变化,根据动量定理,合冲量等于动量变化量,因此长条形材料对磁铁的作用力与重力的总冲量不为 0,D 错误。

5.【答案】 C

【解析】 小球先做自由落体运动,设释放点与弯管距离为 h ,有 $v^2 = 2gh$,小球通过弯管后做平抛运动,有 $H - h = \frac{1}{2}gt'^2, x = vt'$,解得: $x = 2\sqrt{(H-h)h}$,当 $h = \frac{H}{2}$ 时, x 有最大值: $x = H$ 。

6.【答案】 D

【解析】 现在的地球赤道处: $G \frac{Mm}{R^2} - m \frac{4\pi^2}{T_{\text{现}}^2} R = mg$

地球形成之初赤道处: $G \frac{Mm}{R^2} - m \frac{4\pi^2}{T_{\text{初}}^2} R = mg'$

重力加速度差值: $\Delta g = 4\pi^2 R \left(\frac{1}{T_{\text{初}}^2} - \frac{1}{T_{\text{现}}^2} \right)$ 。

7.【答案】 B

【解析】 由图可知,电子释放时受到的电场力沿 x 轴正方向,A 错误;

电子沿 x 轴运动到等势点时减速为零,所以电子释放后可以越过坐标原点,B 正确;

电子在 x_2 处的电势比 x_3 处高,电势能小,动能大,C 错误;

$\varphi - x$ 图像斜率的绝对值表示电场强度大小,D 错误。

8.【答案】 B

【解析】若 F 方向向下,对小球 B 受力分析如图 1 所示,易有: $\frac{G}{OO'} = \frac{F_N}{OB} = \frac{F_T}{O'B}$,用力 F 竖直向下缓慢拉动轻绳中点 O' 时, OO' 减小, $OB, O'B$ 均不变,故 F_N, F_T 均增大,A 错误;

$F = 2F_T \cos\theta, \theta$ 逐渐减小,所以 F 增大,B 正确;

若 F 方向向上,对小球 B 受力分析如图 2 所示,易有: $\frac{G}{OO'} = \frac{F_N}{OB} = \frac{F_T}{O'B}$, OO' 增大, $OB, O'B$ 均不变,故

F_N 、 F_T 均减小, C、D 错误。

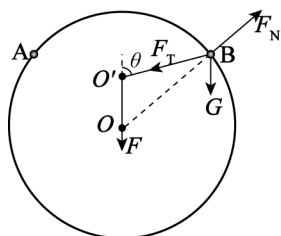


图1

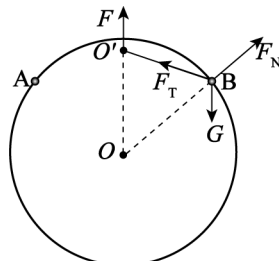


图2

9.【答案】 BC

【解析】 大量氢原子向基态跃迁时最多产生 $C_4^2 = 6$ 种不同能量的光子, 其中跃迁到基态时产生的光子均能使该金属发生光电效应, A 错误、B 正确;

$$\text{该金属的截止频率 } \nu_0 = \frac{6.65 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}}{6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}} \approx 1.6 \times 10^{15} \text{ Hz, C 正确;}$$

跃迁时最大光子能量 $h\nu_m = -0.85 \text{ eV} - (-13.6 \text{ eV}) = 12.75 \text{ eV}$, 最大初动能 $E_k = h\nu_m - W_0 = eU$, 解得 $U = 6.1 \text{ V}$, D 错误。

10.【答案】 BC

【解析】 设两钉子的距离为 L , 小滑块两次从 P 运动至 Q 过程中, 根据动能定理, 有:

$$-\mu mgL = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2, -\mu mgL = 0 - \frac{1}{2}mv_2^2, \text{解得: } v_1 = v_2, \text{B 正确;}$$

小滑块两次从 P 运动到最低点过程, 根据动能定理, 有:

$$-\mu mgL_{PB\text{水平}} = \frac{1}{2}mv_1'^2 - \frac{1}{2}mv_1^2, -\mu mgL_{PB'\text{水平}} = \frac{1}{2}mv_2'^2 - \frac{1}{2}mv_2^2, L_{PB'\text{水平}} > L_{PB\text{水平}},$$

解得: $v_1' > v_2'$, C 正确。

11.【解析】 (1) 实验原理为半偏法, 由于电源的电动势小于电压表量程, 需要将 3 节干电池全部串联起来, 以使电压表的示数尽可能大, 以减小误差, 所以选填“3”;

(2) 由步骤④读出电阻箱示数 R 即为电压表内阻, 可知, 断开开关 S_2 、调节电阻箱后, 电压表示数减半, 所以填 $\frac{U}{2}$;

(3) 由于电源内阻影响, 断开开关 S_2 、调节电阻箱时, 路端电压变大, 仍使电压表示数减半, 有 $U_R > \frac{U}{2}$, 所以电阻箱阻值大于电压表内阻, 选填“大于”。

12.【解析】 (1) 小球经过最低点时开始计时误差较小, 所以选填“最低点”;

$$(2) \text{小球重心到细杆的距离为 } \frac{36.0 \text{ cm} \times 48.0 \text{ cm}}{60.0 \text{ cm}} + 1.5 \text{ cm} = 30.3 \text{ cm};$$

$$(3) \text{小球做单摆运动的周期 } T = \frac{2t}{49}, \text{代入单摆周期公式 } T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}, \text{有 } g = \left(\frac{49\pi}{t}\right)^2 L;$$

(4) 小球做单摆运动时, 摆动平面始终垂直于细杆, 当细杆倾斜时, 提供等效重力的是小球所受重力在摆动平面内的分力, 测量值为重力加速度在摆动平面的分量, 所以总是偏小, 为系统误差。