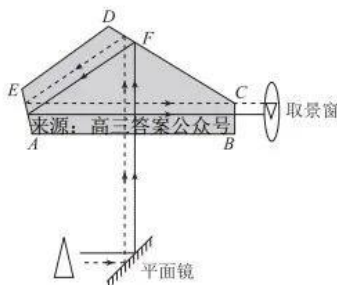


2024 届高三年级 2 月份大联考

物理参考答案及解析

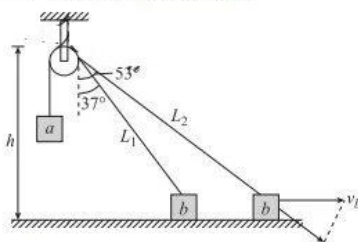
一、单项选择题

1. D **【解析】** 黄光比紫光波长长,衍射现象更明显,A项错误;雨后的彩虹是光的折射现象,B项错误;红光由空气射入玻璃,波速减小,波长变短,C项错误;全息照相利用了光的干涉,故D项正确。
2. A **【解析】** 核反应方程为 ${}^4_2\text{He} + {}^{12}_6\text{C} \rightarrow {}^{16}_8\text{O} + {}^1_0\text{n}$,A项正确;石墨对X射线散射后,在散射的X射线中,除了有与入射波长相同的成分外,还有波长大于入射波长的成分,B项错误;爱因斯坦解释光电效应时,假设电磁波能量是不连续的,C项错误;电子在跃迁时吸收或放出的光子的频率,由跃迁的能级差决定,D项错误。
3. C **【解析】** 榫卯结构有4个接触面,则 $4\mu F_N = F$,解得 $\mu = \frac{F}{4F_N}$,故C项正确。
4. B **【解析】** 由于 $R = 6r$,两皮带轮边缘线速度相等,故发电机转子的角速度为手柄角速度的6倍,发电机产生的交变电流频率为 $\frac{3\omega}{\pi}$,A项错误;小灯泡闪烁的频率是交流电频率的两倍,为 $\frac{6\omega}{\pi}$,B项正确;最大感应电动势 $E_m = NBS\omega$,增大摇动手柄的角速度 ω ,小灯泡的闪烁频率增大,亮度也增大,故C、D项错误。
5. C **【解析】** 从最高点开始杨昊做自由落体运动,相同时间间隔位移之比为1:3:5,则AC的高度为 $9.6 \times \frac{9}{8} \text{ m} = 10.8 \text{ m}$,C项正确。
6. B **【解析】** 对喷出气体列动量定理有 $Ft = mv - 0$, $t = 1 \text{ s}$,解得 $F = 300\,000 \text{ N}$,对飞机受力分析,有 $F - mg = ma$,解得 $a = 2 \text{ m/s}^2$,B项正确。
7. A **【解析】** 已知玻璃相对空气的折射率为1.5,则发生全反射的临界角C满足 $\sin C = \frac{1}{1.5}$;由几何关系可知光线在F点的入射角为 30° ,因为 $\sin 30^\circ = \frac{1}{2} < \frac{1}{1.5}$,所以入射角小于临界角,不能发生全反射,设折射角为 α ,则 $\frac{\sin \alpha}{\sin 30^\circ} = n = 1.5$,解得 $\sin \alpha = 0.75$,故A项正确,B项错误;调节CD面与AB面的夹角,使得光线 a 由CD面射向空气时,恰好发生全反射,调整后CD面与AB面的夹角为 42° ,C项错误;从三角形下方作出光线,如图所示:



由图可知在取景窗中得到的是倒立的像,D项错误。

8. C **【解析】** 夹角由 37° 变化为 53° ,由几何关系得到 $L_1 = 15 \text{ m}$, $L_2 = 20 \text{ m}$,故 a 在竖直方向上升了 $\Delta h = 5 \text{ m}$, b 在水平方向前进了 $L = 7 \text{ m}$, b 的水平速度沿绳方向的分量为 $0.8v_b$,即此速度为 a 的速度,由功能关系得 $FL = m_a g \Delta h + \frac{m_a v_a^2}{2} + \frac{m_b v_b^2}{2}$,代入数据解得 $v_b = 6 \text{ m/s}$, $v_a = 4.8 \text{ m/s}$,故C项正确。



二、多项选择题

9. AD **【解析】** 由 $\frac{GMm_0}{R^2} = m_0 g$ 可得月球的质量 $M = \frac{gR^2}{G}$,A项正确;由 $\frac{GMm'}{(R+h)^2} = m' \frac{v^2}{R+h}$ 可得组合体的线速度 $v = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$,B项错误;上升器与组合体成功对接时上升器的动能为 $E_k = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{mgR^2}{2(R+h)}$,引力势能 $E_p = -\frac{GMm}{R+h} = -\frac{mgR^2}{R+h}$,则能量为 $E = E_p + E_k = -\frac{mgR^2}{2(R+h)}$,C项错误;上升器从月球表面升空并与组合体成功对接至少需要的能量为 $\Delta E = -\frac{mgR^2}{2(R+h)} - (-\frac{GMm}{R}) = mgR - \frac{mgR^2}{2(R+h)}$,D项正确。

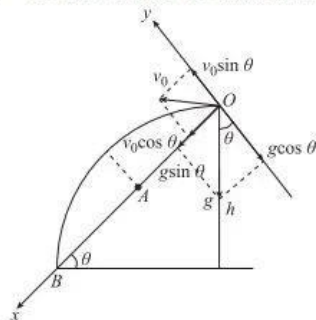
物理

参考答案及解析

10. BC 【解析】 j, d 点固定电荷量相等的正点电荷, i, e 两点位置对称, 电场强度大小相等, 但方向不同, 故 A 项错误; 试探电荷 q 从 g 点运动到 b 点过程, 电势能先减小后增大, 故 B 项正确; b 点和 g 点电势相等, 试探电荷 q 在 g, b 两点间往复运动, 故 C 项正确; 若在 h, f 点也固定电荷量为 Q 的正点电荷, g 点电场强度向上, 试探电荷 q 向下运动, 故 D 项错误。

11. BD 【解析】线圈中的磁通量增加了 $\frac{3BL^2}{4}$, 故 A 项错误; 线圈中的感应电动势大小为 $E = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = n \frac{\Delta B}{\Delta t} S = n \frac{3B - B}{\Delta t} \frac{3}{4} L^2 = \frac{3nBL^2}{4\Delta t}$, B 项正确; 线圈中的感应电流大小为 $I = \frac{E}{R} = \frac{3nBL^2}{4R\Delta t}$, C 项错误; 安培力增加了 $\Delta F = 3nBI \frac{L}{2} - nBI \frac{L}{2} = \frac{3n^2 B^2 L^3}{4R\Delta t}$, 故 D 项正确。

12. BCD 【解析】小球做平抛运动, 竖直方向做自由落体运动, 根据匀变速直线运动位移时间公式, 可得 $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 0.6^2 \text{ m} = 1.8 \text{ m}$, 根据功的公式, 可得飞行过程中, 重力对小球做的功为 $W_G = mgh = 0.2 \times 10 \times 1.8 \text{ J} = 3.6 \text{ J}$, A 项错误; 经过分析可知, 当小球与影子距离最大时, 此时小球的速度方向与斜面平行, 即速度方向与水平方向的夹角为 θ , 此时竖直方向的速度为 $v_y = v_0 \tan \theta$, 当小球落到斜面底端时, 此时小球位移与水平方向的夹角为 θ , 此时速度方向与水平方向的夹角为 α , 根据位移夹角与速度夹角的关系可知 $\tan \alpha = 2 \tan \theta$, 此时竖直方向的速度为 $v_y' = v_0 \tan \alpha = 2v_0 \tan \theta$, 根据竖直方向的速度时间公式可得 $\frac{v_y}{v_y'} = \frac{gt_1}{gt_2} = \frac{v_0 \tan \theta}{2v_0 \tan \theta} = \frac{1}{2}$, 则有 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2}$, 故小球与影子距离最大时, 刚好是飞行的中间时刻, B 项正确; 如图所示建立直角坐标系



由题意可知 $OA:AB = 7:9$, 则有 $OA:OB = 7:16$, 可得 $OA = v_0 \cos \theta \cdot t_1 + \frac{1}{2}g \sin \theta \cdot t_1^2$, $OB = v_0 \cos \theta \cdot$

$t_2 + \frac{1}{2}g \sin \theta \cdot t_2^2$, 又 $v_y = v_0 \sin \theta - g \cos \theta \cdot t$, y 方向速度减为零需要的时间为 $t_1 = \frac{v_0 \sin \theta}{g \cos \theta}$, $t_2 = 2t_1$, 联立可得 $OA = \frac{v_0^2 \sin \theta}{g} (1 + \frac{1}{2} \tan^2 \theta)$, $OB = \frac{2v_0^2 \sin \theta}{g} (1 + \tan^2 \theta)$, 可得 $\tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$, 则 $\theta = 30^\circ$, 故木板的长度为 $OB = \frac{h}{\sin \theta} = 3.6 \text{ m}$, C、D 项正确。

三、非选择题

13. (1) 1.58 (1 分)

(2) 100 (1 分)

(3) 9.74 (2 分)

(4) BC (2 分)

【解析】(1) 由图甲可知小球的直径 $d = 15 \text{ mm} + 8 \times 0.1 \text{ mm} = 15.8 \text{ mm} = 1.58 \text{ cm}$ 。

(2) 由秒表可读出时间为 100 s。

(3) 由单摆周期公式 $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$, 可得 $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$, 其中 $T = \frac{t}{50}$, $L = l_{\text{线}} + \frac{d}{2}$, 解得 $g \approx 9.74 \text{ m/s}^2$ 。

(4) 测得的 g 值偏小, 由公式可得出两种情况, 一种是周期测大了, 另一种是摆长测小了, B 项是摆长测小了, C 项是周期测大了, 故 B、C 项正确, A、D 项错误。

14. (1) 2.9 V (2 分) 1.1 Ω (2 分)

(2) 1 (2 分) E_A (1 分) $\frac{E_A}{I_B}$ (1 分)

【解析】(1) 根据闭合电路欧姆定律可得 $E = U + I(r + R_0)$, 整理得 $U = E - I(r + R_0)$, 电池组的电动势由图中直线和纵轴截距可得 $E = 2.9 \text{ V}$, 内阻由图中斜率可得 $r = (\frac{2.9 - 1.0}{0.62} - 2) \Omega \approx 1.1 \Omega$ 。

(2) 由伏安法测电源的电动势和内阻的结论可知, 图线 A 是开关 S_2 接 1 时的图像, $E_{\text{真}} = E_A$, $r_{\text{真}} = \frac{E_A}{I_B}$ 。

15. 【解析】(1) 设第一次抽气后管内气体的压强变为 p_1 , 由等温变化得

$$p_0 V_0 = p_1 (V_0 + V) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得 } p_1 = \frac{5}{6} p_0$$

设第二次抽气后管内气体的压强变为 p_2 , 由等温变化得 $p_1 V_0 = p_2 (V_0 + V)$ (1 分)

$$\text{代入数据得 } p_2 = (\frac{5}{6})^2 p_0 \quad (1 \text{ 分})$$

依此规律得第十次抽气后

$$p_{10} = (\frac{5}{6})^{10} p_0 \approx 1.61 \times 10^4 \text{ Pa} \quad (1 \text{ 分})$$

参考答案及解析

物理

(2)第一次抽气后气体体积变为 $V_0 + V$, 质量之比等于体积之比, 即

$$\frac{m_1}{m_0} = \frac{V_0}{V_0 + V} = \frac{5}{6} \quad (1 \text{分})$$

依此规律得第二次抽气后

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{V_0}{V_0 + V} = \frac{5}{6} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立得 } \frac{m_2}{m_0} = \left(\frac{5}{6}\right)^2$$

$$\text{依此规律得第十次抽气后 } \frac{m_{10}}{m_0} = \left(\frac{5}{6}\right)^{10} \approx 0.161$$

(1分)

16.【解析】(1)线圈相对于磁场向上以速度 v_0 运动, 根据右手定则, 电流 I 的方向从 M 到 N

(1分)

根据法拉第电磁感应定律可得

$$E = BLv_0 \quad (1 \text{分})$$

根据闭合电路的欧姆定律可得

$$I = \frac{E}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立①②得 } I = \frac{BLv_0}{R} \quad (1 \text{分})$$

(2)当蛋仓主体及导轨受力平衡时, 速度不再减小, 此时速度最小, 根据力的平衡可知

$$n \frac{B^2 L^2 v}{R} = Mg \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{MgR}{nB^2 L^2} \quad (1 \text{分})$$

从表达式可看出, 要想减小这一最小速度, ①适当增加缓冲底座上线圈的个数; ②使用电阻率更小的材料绕制缓冲底座上的线圈; ③适当减小蛋仓主体及导轨部分的质量 M ; ④适当增加通电线圈中的电流以增加磁感应强度 B

(2分)

说明: 回答出一条得1分, 两条得2分, 最多得2分, 若有其他措施且合理也给相应分数

17.【解析】(1)在 xOz 平面内, 粒子在电场力作用下做类平抛运动, 则

$$z_1 = L = \frac{1}{2} \frac{qE_0}{m} \left(\frac{2L}{v_0}\right)^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } E_0 = \frac{mv_0^2}{2qL} \quad (1 \text{分})$$

(2)在 $t = \frac{2L}{v_0}$ 到 $t = \frac{2L + \pi L}{v_0}$ 时间内, 在平行于 xOy 平面内, 粒子在洛伦兹力作用下做匀速圆周运动, 在该平面内速度分量为 v_0 , 由牛顿第二定律得

$$qv_0 B_0 = m \frac{v_0^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } R = L$$

由圆周运动周期公式得

$$T = \frac{2\pi L}{v_0} \quad (1 \text{分})$$

则在该平面内, 刚好转半圈, 即 x 轴坐标为 $2L$, y 轴坐标为 $-2L$

(1分)

在 z 方向, 分速度为 v_0 , 粒子做匀速直线运动, 沿 z 轴运动的距离为 $z_2 = v_0 \times \frac{\pi L}{v_0} = \pi L$

即在 $t = \frac{2L + \pi L}{v_0}$ 时粒子的位置坐标为 $(2L, -2L, L + \pi L)$

(1分)

(3)在 $t = \frac{2L + \pi L}{v_0}$ 至 $t = \frac{4L + \pi L}{v_0}$ 时间内, 在 xOz 平面内, 粒子在电场力作用下做类斜抛运动, 则沿 z 轴有

$$z_3 = v_0 \frac{2L}{v_0} + \frac{1}{2} \frac{qE_0}{m} \left(\frac{2L}{v_0}\right)^2 = 3L \quad (1 \text{分})$$

此时, z 轴方向的分速度

$$v_3 = v_0 + \frac{qE_0}{m} \frac{2L}{v_0} = 2v_0 \quad (1 \text{分})$$

在 $t = \frac{4L + \pi L}{v_0}$ 至 $t = \frac{4L + 2\pi L}{v_0}$ 时间内, 平行于 xOy 平面内, 粒子仍旧在洛伦兹力作用下做匀速圆周运动, 在该平面内速度分量仍然为 v_0 , 则该段时间结束时, 回到 z 轴, 该段时间内, 在 z 方向, 分速度为 $2v_0$, 粒子做匀速直线运动, 有 $z_4 = 2v_0 \times \frac{\pi L}{v_0} = 2\pi L$

则此时 z 轴坐标为 $z_g = z_1 + z_2 + z_3 + z_4 = 4L + 3\pi L$

(1分)

(4)在 $t = \frac{2L}{v_0}$ 到 $t = \frac{2L + \pi L}{v_0}$ 时间内, 磁场方向变化后, 在 x 轴方向做匀速直线运动, 该方向速度分量依然为 v_0 , 该段时间内 $x_2 = v_0 \times \frac{\pi L}{v_0} = \pi L$, 则 x 轴坐标变为 $x = 2L + \pi L$

(1分)

在平行于 yOz 平面内做匀速圆周运动, 半径依然为 L , z 轴坐标为 L 不变, y 轴坐标为 $2L$

在 $t = \frac{2L + \pi L}{v_0}$ 至 $t = \frac{4L + \pi L}{v_0}$ 时间内, 在 xOz 平面内, 粒子在电场力作用下做类斜抛运动, z 方向减速为零, 则 y 轴坐标不变仍为 $2L$, z 轴坐标减为零, x 方向速度不变, 该段时间内 $x_3 = v_0 \times \frac{2L}{v_0} = 2L$, 则 x 轴坐标变为 $x = 4L + \pi L$

(1分)

在 $t = \frac{4L + \pi L}{v_0}$ 至 $t = \frac{4L + 2\pi L}{v_0}$ 时间内, 只在 x 方向有速度 v_0 , 此时速度方向与磁场方向平行, 粒子做匀速直线运动, 该段时间内 $x_4 = v_0 \times \frac{\pi L}{v_0} = \pi L$, 则 x 轴坐标变为 $x = 4L + 2\pi L$; z 轴坐标仍为零, y 轴坐标仍为 $2L$

(1分)

在 $t = \frac{4L + 2\pi L}{v_0}$ 至 $t = \frac{6L + 2\pi L}{v_0}$ 时间内, 在 xOz 平面内, 粒子在电场力作用下做类平抛运动, z 方向匀加

物理

参考答案及解析

速直线运动, z 轴坐标再次变为 L , 则 y 轴坐标不变仍为 $2L$, x 方向速度不变, 该段时间内 $x_3 = v_0 \times \frac{2L}{v_0} = 2L$, 则 x 轴坐标变为 $x = 6L + 2\pi L$ (1分)

在 $t = \frac{6L + 2\pi L}{v_0}$ 至 $t = \frac{6L + 3\pi L}{v_0}$ 时间内, 在平行于 yOz 平面内做匀速圆周运动, 半径依然为 L , z 轴坐标为 L 不变, y 轴坐标为 $4L$; x 轴方向, 粒子做匀速直线运动, 该段时间内 $x_6 = v_0 \times \frac{\pi L}{v_0} = \pi L$, 则 x 轴坐标变为 $x = 6L + 3\pi L$ 来源: 高三答案公众号

因此, 在 $t = \frac{6L + 3\pi L}{v_0}$ 时粒子的位置坐标为 $(6L + 3\pi L, 4L, L)$ (1分)

18. 【解析】(1) 根据摆块 P 圆锥摆规律得

$$m_1 g \tan \alpha = \frac{m_1 v_0^2}{L \sin \alpha} \quad (1 \text{分})$$

代入数据得 $v_0 = 3 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 摆块 P 沿切线进入圆周轨道, 则由几何关系得到达 A 点时的速度 v_A 与水平方向的夹角 $\theta = 53^\circ$

$$v_A = \frac{v_0}{\cos \theta} = 5 \text{ m/s}$$

竖直方向速度

$$v_y = v_0 \tan \theta = 4 \text{ m/s}$$

$$\text{平抛过程时间 } t = \frac{v_y}{g} = 0.4 \text{ s}$$

$$\text{水平方向位移 } x = v_0 t = 1.2 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

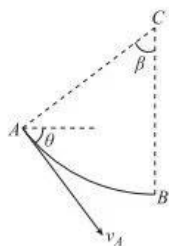
$$\text{竖直方向位移 } y = \frac{1}{2} g t^2 = 0.8 \text{ m}$$

相对于悬挂点, 竖直方向距离为

$$y' = y + L \cos \alpha = 2.4 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

由空间几何关系得

$$s = \sqrt{x^2 + y'^2 + (L \sin \alpha)^2} = \frac{6\sqrt{6}}{5} \text{ m} \quad (1 \text{分})$$



(3) 摆块 P 由 A 点到 B 点过程中, 由动能定理得

$$m_1 g R (1 - \cos \beta) = \frac{m_1 v_B^2}{2} - \frac{m_1 v_A^2}{2} \quad (1 \text{分})$$

解得 $v_B = 7 \text{ m/s}$

在 B 点摆块 P 与滑块 Q 发生弹性碰撞, 则

$$m_1 v_B = m_1 v_1 + m_3 v_2 \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_B^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_3 v_2^2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $v_2 = 7 \text{ m/s}$

滑块 Q 刚好不脱离木板 M , 由动量守恒定律得

$$m_3 v_2 = (m_3 + m_2) v_{共} \quad (1 \text{分})$$

由能量守恒定律得

$$\text{因摩擦产生的热量 } Q = \frac{1}{2} m_3 v_2^2 - \frac{1}{2} (m_3 + m_2) v_{共}^2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $Q = 35 \text{ J}$

因摩擦产生的热量等于平均摩擦力与相对位移的乘积 $Q = \bar{f} L$

$$\text{其中 } \bar{f} = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

$$f_1 = 0.1 m_3 g, f_2 = \left(0.1 + \frac{2}{35} L\right) m_3 g$$

$$\text{联立解得 } L = 3.5 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

(4) 滑块 Q 与木板 M 同时撞墙, 同时反弹, 之后同时向左匀速直线运动, 木板 M 左端再次到达 B 点时, 迅速被锁定静止, 滑块 Q 继续减速前进, 到达 B 点时, 速度变为 v_B' , 由能量守恒定律得

$$E_0 = \frac{1}{2} m_3 v_{共}^2 - \frac{1}{2} m_3 v_B'^2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $v_B = \sqrt{17} \text{ m/s}$

滑块 Q 与摆块 P 弹性碰撞, 摆块 P 的速度又变为 $v_P' = \sqrt{11} \text{ m/s}$, 假设减速到 A 点能够飞出, 由动能

$$\text{定理得 } -m_1 g R (1 - \cos \beta) = \frac{1}{2} m_1 v_B'^2 - \frac{1}{2} m_1 v_P'^2$$

v_P 无解, 故摆块 P 不能由 A 点飞出, 之后返回 B 点, 再次与滑块 Q 弹性碰撞 (1分)

此时滑块 Q 的动能为 $27.5 \text{ J} < 35 \text{ J}$, 故滑块 Q 不能滑离木板 M , 设前进距离 x 后速度减为零, 由能量守恒定律得

$$\frac{1}{2} m_3 v_B'^2 = \bar{f}' x$$

$$\bar{f}' = \frac{f_1 + f_2'}{2}, f_1 = 0.1 m_3 g, f_2' = \left(0.1 + \frac{2}{35} x\right) m_3 g \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立解得 } x = \frac{\sqrt{357} - 7}{4} \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

即滑块 Q 停在距 B 点 $\frac{\sqrt{357} - 7}{4} \text{ m}$ 处

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索