

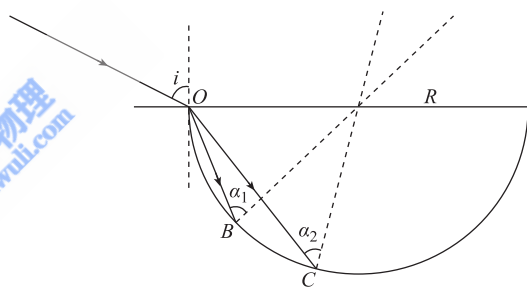
# 2025—2026 学年承德联盟校高二上学期第三次月考

## 物理参考答案及解析

### 一、单项选择题

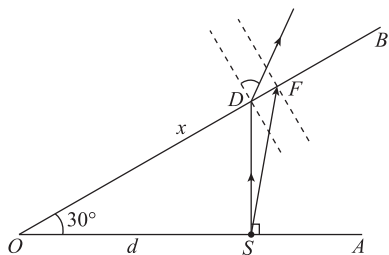
1. D **【解析】** 竖直放置的肥皂膜看起来常常有水平彩色横纹,这是光的干涉现象,A项错误;炎热的夏天海面气温较低,某地方出现的海市蜃楼,这是光的折射和全反射现象,B项错误;泊松亮斑是由于光的衍射而产生的,C项错误;雨后彩虹是光折射引起的色散现象,D项正确。
2. B **【解析】** 降噪声波与环境噪声声波都是纵波,A项错误;降噪过程应用的是声波的干涉原理,频率相同、振动方向始终相反的两列波,叠加后振动减弱,B项正确,C、D项错误。
3. A **【解析】** 根据电阻定律可知,导体棒的电阻  $R = \rho \frac{L}{S}$ ,根据欧姆定律可知,通过导体棒的电流  $I = \frac{U}{R} = \frac{US}{\rho L}$ ,根据电流的微观表达式  $I = nveS$ ,联立解得导体棒中单位体积内自由电子的个数  $n = \frac{U}{e\rho vL}$ ,故 A 项正确。
4. C **【解析】** 若碰撞后 A 球的速度为 0, B 球的速度为  $4v$ ,系统动量不守恒,A项错误;若碰后两球同向运动,则 A 球的速度不可能大于 B 球的速度,B项错误;若 A 球与 B 球发生的是完全非弹性碰撞,则  $m \times 4v = 3mv_1$ ,解得  $v_1 = \frac{4}{3}v$ ,此时 B 球获得的速度最小,若发生的是弹性碰撞,则有  $m \times 4v = mv_A + 2mv_B$ , $\frac{1}{2}m \times (4v)^2 = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2} \times 2mv_B^2$ ,联立解得 B 球的速度  $v_2 = \frac{8}{3}v$ ,此时 B 球获得的速度最大,故 B 球的速度范围为  $\frac{4}{3}v \leq v_B \leq \frac{8}{3}v$ ,C项正确,D项错误。
5. B **【解析】** 从图中可看出射到 B 点的光折射率较大,所以射到 B 点的光频率较大,是蓝光,A项错误;根据全反射条件有  $\sin C = \frac{1}{n}$ ,因为  $n_B > n_C$ ,可知临界角  $C_B < C_C$ ,由几何关系可知射到 B 点的光的入射角  $\alpha_1$  大于射到 C 点的光的入射角  $\alpha_2$ ,又因为射到 B 点

的光恰好发生全反射,所以射到 C 点的光一定不会发生全反射,B项正确;折射率  $n = \frac{c}{v}$ ,折射率大的光在介质中传播速度小,因此在玻璃砖中射到 C 点的光的传播速度大于射到 B 点的光的传播速度,C项错误;根据折射定律有  $n = \frac{\sin i}{\sin \theta}$ ,光在玻璃中传播的距离  $s = 2R \sin \theta$ ,传播时间  $t = \frac{s}{v}$ ,传播速度  $v = \frac{c}{n}$ ,联立可得  $t = \frac{2R \sin i}{c}$ ,所以光在玻璃中从 O 点到 B、C 两点的传播时间相等,D项错误。



6. C **【解析】** 根据题意,当摆杆来回摆动时,小球做圆周运动的圆心在摆杆与铁架台支柱的连接点位置,小球相当于在一个倾角为  $\theta$  的斜面上做单摆运动,倾角等于摆杆与水平面之间的夹角,则该杆线摆的等效摆长为轻杆的长度  $L$ ,等效重力加速度为  $g' = \frac{mg \sin \theta}{m} = g \sin \theta$ ,A项错误;由图乙可知,该杆线摆做简谐运动的振幅为  $A$ ,B项错误;单摆的等效摆长  $L = l \cos \theta$ ,则周期公式  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l \cos \theta}{g \sin \theta}}$ ,细线长度  $l = \frac{T^2 g \sin \theta}{4\pi^2 \cos \theta} = \frac{T^2 g \tan \theta}{4\pi^2}$ ,C项正确;当小球偏离最低点的距离为  $x$  时,设摆角为  $\alpha$ (较小),则有  $\sin \alpha \approx \frac{x}{L}$ ,其回复力大小  $F_{回} = mg \sin \theta \times \sin \alpha \approx \frac{mgx \sin \theta}{L} = \frac{4\pi^2 mx}{T^2}$ ,D项错误。
7. C **【解析】** 根据几何关系,入射角  $i = 30^\circ$ ,根据折射定律  $n = \frac{\sin r}{\sin i} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ ,可得  $\sin r = \frac{\sqrt{3}}{3} < \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,

折射角  $r < 60^\circ$ , A 项错误;  $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ , 临界角  $C = 60^\circ$ , B 项错误; 当光线射到 O 点时的入射角为  $\theta = 60^\circ = C$ , 恰能发生全反射, 若光线射到 F 点时入射角  $\alpha = 60^\circ$ , 也恰能发生全反射, 则 OF 部分有光线射出, OF 的长度  $x = 2d \cos 30^\circ = \sqrt{3}d$ , C 项正确, D 项错误。



二、多项选择题

8. BC 【解析】由勾股定理可知  $Ob = \sqrt{Oa^2 + Oc^2} = 6.5 \text{ m}$ ,  $Oa$  和  $Ob$  的波程差  $\Delta s = 4 \text{ m}$ , 该水波的波速大小  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = 1 \text{ m/s}$ , A 项错误;  $a$  处质点第五次位于波峰时,  $b$  处质点第一次位于波峰, 在沿  $Ob$  方向上, 传播了 4 个波长, 有  $\lambda = \frac{\Delta s}{4} = 1 \text{ m}$ , B 项正确; 因为  $t_0$  时刻,  $a$  处质点第一次位于波峰,  $\lambda = 1 \text{ m}$ , 故波源位于波谷, 由公式  $T = \frac{\lambda}{v}$ , 解得  $T = 1 \text{ s}$ ,  $t_0 + 4 \text{ s}$  时刻波源又位于波谷, 而  $Oc = 6 \text{ m} = 6\lambda$ , 故  $c$  处质点位于波谷,  $c$  处质点所受回复力达到最大值, C 项正确; 同理在  $t_0 + 5.5 \text{ s}$  时刻, 波源位于波峰, 故  $c$  处质点位于波峰, D 项错误。

9. AD 【解析】设小球的直径为  $d$ , 子弹射穿小球过程, 系统产热  $Q = f\Delta x = fd$ , 可知速度改变时产热  $Q$  不会改变, 由能量守恒可知, 子弹和小球组成的系统减少的机械能不变, A 项正确, B 项错误; 设子弹穿过球心后小球的速度为  $v_2$ , 子弹的速度为  $v_1$ , 由相对位移  $d = \frac{v_0 + v_1}{2}t - \frac{v_2}{2}t$  及  $v - t$  图像可知, 当  $v_0$  增大时, 子弹穿过小球所用时间  $t$  减小, 规定子弹初速度方向为正方向, 对小球, 由动量定理可得  $ft = Mv_2$ , 由动量守恒定律可得  $mv_0 = Mv_2 + mv_1$ , 可知  $t$  减小时,  $v_2$  减小,  $v_1$  增大, 子弹穿过小球后, 二者均做平抛运动, 水平位移  $x = vt$ , 竖直位移相同, 时间相同, 故  $x_{AB}$  减小,  $x_{AC}$  增大, C 项错误, D 项正确。

10. CD 【解析】根据动量定理有  $F\Delta t = \Delta p = n\Delta tmv$ , 氦离子的总动量的变化量  $\Delta p = n\Delta tmv$ , 初动量为零, 在短时间  $\Delta t$  内喷出的氦离子的总动量大小  $p = n\Delta tmv$ , A 项错误; 由  $F\Delta t = \Delta p = n\Delta tmv$  可得, 在短时间  $\Delta t$  内推进器受到的总推力大小  $F = nmv$ , B 项错误; 离子从阳极到阴极经历的时间  $t = \frac{v}{a}$ , 加速度  $a = \frac{qE}{m}$ , 解得  $t = \frac{mv}{qE}$ , 则处于放电通道中氦离子的总数  $N = nt = \frac{nmv}{qE}$ , C 项正确; 持续工作过程中, 在  $\Delta t$  时间内, 电场对所有离子做的功等于使  $n\Delta t$  个从阳极出发的离子穿过电场直接到达阴极做的功, 则  $P\Delta t = n\Delta t \times \frac{1}{2}mv^2$ , 解得  $P = \frac{1}{2}nmv^2$ , D 项正确。

三、非选择题

11. (1) 75.2(2分) 1.88(1分)

(2) 1.15(2分)

(3)  $\frac{4\pi^2 n^2 b}{a}$  (2分)

(4) BD(2分)

【解析】(1) 根据秒表的读数规则, 图乙内圈示数的单位为分, 即示数为 1 分 = 60 秒, 外圈示数的单位为秒, 即示数为 15.2 秒, 所以秒表的示数为  $t = 75.2 \text{ s}$ , 所以单摆的周期为  $T = \frac{t}{N} = \frac{75.2}{40} \text{ s} = 1.88 \text{ s}$ 。

(2) 根据游标卡尺读数规则可知  $d = 11 \text{ mm} + 5 \times 0.1 \text{ mm} = 11.5 \text{ mm} = 1.15 \text{ cm}$ 。

(3) 根据题意可知, 单摆的周期  $T = \frac{t}{n}$ , 根据  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ , 整理得  $t^2 = \frac{4\pi^2 n^2}{g}l$ , 可知斜率  $k = \frac{4\pi^2 n^2}{g} = \frac{a}{b}$ , 解得  $g = \frac{4\pi^2 n^2 b}{a}$ 。

(4) 由第(3)问可知  $g = \frac{4\pi^2 n^2}{t^2}l$ , 开始计时时, 秒表过迟按下, 会使测量的时间  $t$  偏小, 则  $g$  偏大, 故 A 项错误; 实验中将 51 次全振动误记为 50 次, 则  $n$  偏小,  $g$  偏小, 故 B 项正确; 将摆线长和球的直径之和当成了摆长, 即摆长  $l$  的测量值偏大,  $g$  偏大, 故 C 项错误; 摆线上端未牢固地系于悬点, 振动中出现松

动,使摆线长度增加,即摆长  $l$  的测量值偏小,则  $g$  偏小,故 D 项正确。

12. (1) 最左端(2分)

(2) 乙(2分)

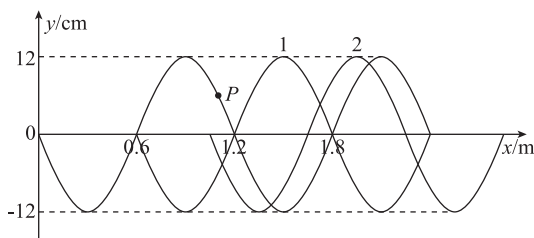
(3) 5.0(2分) 1.67(2分)

**【解析】**(1) 在闭合开关之前,为防止电表过载,使回路电阻最大,滑动变阻器的滑动触头  $P$  应放在最左端。

(2) 由闭合电路欧姆定律得  $U = E - Ir$ , 故  $U - I$  图像中  $U$  为路端电压,  $I$  为通过电源的电流。如图甲所示电路,把电流表、电源看成等效电源 I 对应图线 I,  $r_{1测} = r + R_A > r$ , 如图乙所示电路,把电源与电压表并联的电路看成等效电源 II 对应图线 II,  $r_{2测} = \frac{rR_V}{r + R_V} < r$ , 即  $r_{1测} > r_{2测}$ , 而电源的  $U - I$  图像斜率的绝对值等于电源的内阻, 所以 II 图线是通过实验电路乙所测的数据绘出的图像。

(3) 如图甲所示电路,由图线 I 可得等效电源 I 的电动势  $E_a' = E = 5.0 \text{ V}$ ; 如图乙所示电路,由图线 II 可得等效电源 II 的电动势为  $\frac{ER_V}{r + R_V} = 4.8 \text{ V}$ , 等效电源 II 的内阻为  $\frac{rR_V}{r + R_V} = \frac{4.8 - 4.0}{0.5} \Omega = 1.6 \Omega$ , 联立解得  $r \approx 1.67 \Omega$ 。

13. **【解析】**(1) 该波沿  $x$  轴正方向传播,  $T > t_1$ , 则  $t_1$  时刻的波形如图所示



波形 1 是原波形向右平移  $\frac{1}{2}$  个波长得到的

$$x = \frac{1}{2}\lambda = 0.6 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{该波的传播速度 } v = \frac{x}{\Delta t} = 0.24 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$t_1$  时刻质点  $P$  的速度方向为沿  $y$  轴负方向, 所用时间

$$t_1 = \frac{T}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T = 5 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

波形 2 是原波形向右平移  $\frac{5}{6}$  个波长得到的

$$x = \frac{5}{6}\lambda = 1 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{该波的传播速度 } v = \frac{x}{\Delta t} = 0.4 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$t_1$  时刻质点  $P$  的速度方向为沿  $y$  轴正方向, 所用时间

$$\text{为 } t_1 = \frac{5T}{6} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } T = \frac{6}{5}t_1 = 3 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 波沿  $x$  轴正方向传播,  $t = 0$  时刻质点  $Q$  正在向  $y$  轴负方向运动, 质点  $Q$  首次位于波峰的時刻

$$t_2 = \frac{3}{4}T = 3.75 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{或 } t_2 = \frac{3}{4}T = 2.25 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

14. **【解析】**(1) 设从  $M$  点入射时折射角为  $\beta$ , 折射光线

$$\text{与 } AC \text{ 边垂直, 则 } \cos \beta = \frac{d}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

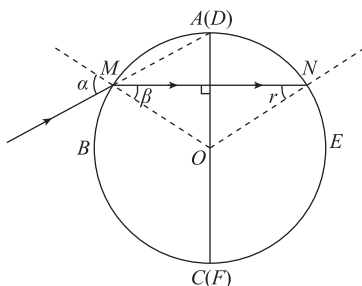
折射角  $\beta = 30^\circ$

则  $\angle MOA = 60^\circ$ ,  $\triangle MOA$  为等边三角形

入射光线的延长线经过  $A(D)$  点, 所以光线在  $M$  点的入射角  $\alpha = 60^\circ$  (1分)

$$\text{根据折射定律可得 } n_1 = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \sqrt{3} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 折射光线垂直  $AC$  边射入玻璃砖  $DEF$ , 光路图如图所示



$$\text{在 } N \text{ 点的入射角 } r = 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

在  $N$  点恰好发生全反射, 则临界角  $C = r = 30^\circ$

$$(1 \text{ 分})$$

$$\text{由于 } \sin C = \frac{1}{n_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } n_2 = 2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 该单色光在玻璃砖 } ABC \text{ 中的传播速度 } v_1 = \frac{c}{n_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{传播时间 } t_1 = \frac{d}{v_1} = \frac{3R}{2c} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在玻璃砖 } DEF \text{ 中的传播速度 } v_2 = \frac{c}{n_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{传播时间 } t_2 = \frac{d'}{v_2} = \frac{\sqrt{3}R}{c} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故 } t = t_1 + t_2 = \frac{3R}{2c} + \frac{\sqrt{3}R}{c} = \frac{(3+2\sqrt{3})R}{2c} \quad (1 \text{ 分})$$

15.【解析】(1) 设小球  $C$  运动到斜面底端时的速度为  $v_0$ , 由机械能守恒定律有  $m_3 g L_0 \sin \alpha = \frac{1}{2} m_3 v_0^2$  (1 分)

小球  $C$  在斜面底端与小球  $A$  发生弹性碰撞有  $m_3 v_0 = m_3 v_{C1} + m_1 v_{A0}$  (1 分)

$$\frac{1}{2} m_3 v_0^2 = \frac{1}{2} m_3 v_{C1}^2 + \frac{1}{2} m_1 v_{A0}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $v_{A0} = 4 \text{ m/s}$  (1 分)

(2) 小球  $A$  与滑块  $B$  第 1 次碰撞有

$$m_1 v_{A0} = m_1 v_{A1} + m_2 v_{B1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_{A0}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{A1}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{B1}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得  $v_{A1} = -2 \text{ m/s}$ ,  $v_{B1} = 2 \text{ m/s}$  (1 分)

从小球  $A$  与滑块  $B$  第 1 次碰后至小球  $A$  第 1 次返

回初始位置所用时间为  $t_1$ , 则

$$t_1 = \frac{L}{|v_{A1}|} = 0.6 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 每次碰后滑块  $B$  做匀减速运动, 由牛顿第二定律可得  $\mu m_2 g = m_2 a_B$  (1 分)

设第一次碰后滑块  $B$  匀减速到静止所用时间为  $t_2$ ,  $v_{B1} = a_B t_2$ ,  $t_2 < 2t_1$ , 小球  $C$  与  $A$  碰撞交换速度, 小球  $A$  每次与滑块  $B$  碰撞后, 速度大小变为原来的  $\frac{1}{2}$ , 滑块  $B$  的速度大小也为小球  $A$  原来速度大小的  $\frac{1}{2}$ , 减速时间也相应减少, 由此可知  $A$  与  $B$  每次碰撞前滑块  $B$  均已静止 (1 分)

由  $v_B^2 = 2a_B x$  得小球  $A$  与  $B$  从第 1 次碰后到第 2 次碰前滑块  $B$  的位移大小  $x_1 = \frac{v_{B1}^2}{2a_B} = 0.8 \text{ m}$  (1 分)

小球  $A$  与  $B$  从第 2 次碰后到第 3 次碰前滑块  $B$  的位移大小  $x_2 = \frac{v_{B2}^2}{2a_B} = 0.2 \text{ m}$  (1 分)

可知小球  $A$  与滑块  $B$  从第  $n$  次碰后到第  $n+1$  次碰前滑块  $B$  的位移大小  $x_n = \frac{v_{Bn}^2}{2a_B} = \frac{4}{5 \times 4^{n-1}} \text{ m}$  (1 分)

则滑块  $B$  发生的总位移大小

$$x_B = x_1 + x_2 + \dots + x_n = \frac{16}{15} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$