

长郡中学 2023 年下学期高二期中考试

物理参考答案

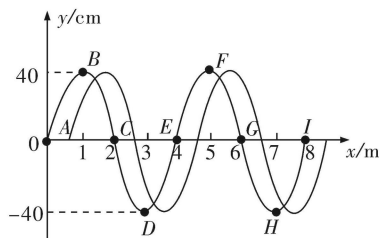
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	C	D	D	B	AD	ABD	BD	AC

一、单选题(每题 4 分,共 24 分)

- 1. A 【解析】**荷叶上的露珠显得特别“明亮”是由于光线从水中射向空气时发生光的全反射;全息照片是借助于一束相干的参考光,利用物光与参考光的光程差,同时记录光波的振幅与相位的信息,利用光的干涉现象;加有偏振滤光片的相机拍照,偏振片可将车窗的反射光减弱,从而可以拍摄清楚汽车内部的情景;肥皂泡在阳光下呈现彩色条纹是肥皂膜内外反射的光线叠加产生的效果,这是光的干涉。
- 2. C 【解析】**当汽车以 5 m/s 的速度行驶时,驱动力的周期为 $T = \frac{s}{v} = \frac{1.5}{5} \text{ s} = 0.3 \text{ s}$,所以频率等于 $f = \frac{1}{T} = \frac{10}{3} \text{ Hz}$; 3 m/s 时,汽车的频率为 $f = \frac{v}{s} = \frac{3}{1.5} \text{ Hz} = 2 \text{ Hz}$,此时和固有频率相同,产生共振,所以颠簸最厉害。
- 3. C 【解析】**向右为正方向, $t=0$ 时刻,小球在左方,故位移是负的;小球运动过程中加速度时刻改变,故不会是匀变速直线运动;小球所受合力 $F = -kx$,合力 F 与加速度 a 与位移成正比,且 $t=0$ 时刻小球在左方,回复力为正,加速度为正。
- 4. D 【解析】**该消声器是根据波的干涉原理设计的,根据干涉特点知,两相干波源的距离差为半波长的奇数倍时,减弱声音,应满足 $s_1 - s_2 = (2n+1)\frac{\lambda}{2} (n=0,1,2,3\cdots)$,故选 D。
- 5. D 【解析】**运动员在空中运动过程中只受重力作用,根据动量定理可知运动员在空中动量的变化量等于重力的冲量;运动员在水中运动过程中受到重力和水对他的作用力,动量的变化向上,则其重力的冲量小于水的作用力的冲量;整个过程根据动量定理可得 $I = m\Delta v = 0$,故运动员整个向下运动过程中合外力的冲量为零;整个过程根据动量定理可得 $I = I_G + I_F = m\Delta v = 0$ 所以 $I_G = -I_F$,即运动员整个运动过程中重力冲量与水的作用力的冲量等大反向。
- 6. B 【解析】**由图可知,该波的波长为 12 m,由公式 $v = \frac{\lambda}{T}$ 可得,该波的周期为 $T = 1.2 \text{ s}$,则之后的 1.4 s 内质点 M 振动了 $T + 0.2 \text{ s}$,振动一个周期通过的路程为 $s_1 = 4A = 24 \text{ cm}$,由同侧法可知,此时的质点 M 沿 y 轴正方向振动,由 $x = vt$ 可得,经过 0.2 s,波传播的距离为 $x = 2 \text{ m}$,则 $x = 3 \text{ m}$ 处质点的振动形式传到 M 点,即 M 点到达波峰,则 0.2 s 内质点 M 通过的路程为 $s_2 = 3 \text{ cm}$,则在之后的 1.4 s 内 M 点运动的路程为 $s = s_1 + s_2 = 27 \text{ cm}$ 。

二、多选题(每题 5 分,共 20 分)

- 7. AD 【解析】**紫外线进入液体频率不变,传播速度变慢,故波长变短,A 正确;设传播 L 距离,在真空中的时间 $t = \frac{L}{c}$,在液体中所需的时间 $t' = \frac{L}{v} = \frac{1.6L}{c} = \frac{8}{5}t$,故 B 错误;因波长变短,更不容易发生衍射,C 错误;紫外线在液体中 $\lambda' = \frac{\lambda}{n} = \frac{180}{1.6} \text{ nm} = 112.5 \text{ nm}$,D 正确。
- 8. ABD 【解析】**根据乙图可知该简谐横波的波长为 4 m,由丙图可知质点的振动周期为 1 s,所以该简谐横波的波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{4}{1} \text{ s} = 4 \text{ m/s}$;由丙图可知质点 G 该时刻处于平衡位置,且向上运动,结合乙图可知质点 G 处于下坡,根据上下坡法可知,该简谐波向右传播;2.125 s 此简谐波向右传播的距离为 $x = vt = 4 \times 2.125 \text{ m} = 8.5 \text{ m}$,画出 $t = 2.125 \text{ s}$ 时的波形图。 $x = 3.5 \text{ m}$ 的质点位于最低点,质点 E 和质点 D 与 $x = 3.5 \text{ m}$ 的距离相等,两质点距离平衡位置的距离相等,所以两者的加速度大小相等;质点 F 此时刻的位移 40 cm,振动周期 1 s, $\omega = \frac{2\pi}{T}$,质点 B 的位移随时间的变化规律为 $y = 40\cos(2\pi t) (\text{cm})$ 。
- 9. BD 【解析】**由 $x-t$ 图像可知,碰撞前有:A 球的速度 $v_A = \frac{4-10}{2} \text{ m/s} = -3 \text{ m/s}$, B 球的速度 $v_B = \frac{4}{2} \text{ m/s} = 2 \text{ m/s}$,碰撞后 A、B 两球速度相等 $v_A' = v_B' = \frac{2-4}{4-2} \text{ m/s} = -1 \text{ m/s}$,对 A、B 组成的系统,A、B 两球沿一直线运动并发生正碰,碰撞前后都是做匀速直线运动,所以系统的动量守恒,碰撞



前后 A 的动量变化量为 $\Delta p_A = mv_A' - mv_A = 4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$,
根据动量守恒定律,碰撞前后 B 的动量变化量为 $\Delta p_B = -\Delta p_A = -4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$,
又 $\Delta p_B = m_B(v_B' - v_B)$,所以 $m_B = \frac{4}{3} \text{ kg}$,

所以 A 与 B 碰撞前的总动量为 $p_{\#} = mv_A + m_B v_B = -\frac{10}{3} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$,

由动量定理可知,碰撞时 A 对 B 的冲量为 $I_B = \Delta p_B = -4 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = -4 \text{ N} \cdot \text{s}$,

碰撞中系统损失的动能 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 - \frac{1}{2}(m + m_B)v_A'^2$,解得 $\Delta E_k = 10 \text{ J}$.

10. AC **【解析】**以子弹 A、B 和木块组成的系统为研究对象,系统的外力矢量和为零,则系统的动量守恒,由动量守恒定律得 $m_A v_A - m_B v_B = 0$,即子弹 A 的初动量与子弹 B 的初动量大小相等,由于木块始终保持静止状态,则两子弹对木块的推力大小相等,则两子弹所受的阻力大小相等,设为 f ,根据动能定理对子弹 A,有 $-fd_A = 0 - E_{kA}$,得 $E_{kA} = fd_A$,对子弹 B,有 $-fd_B = 0 - E_{kB}$,得 $E_{kB} = fd_B$,由于 $d_A = 2d_B$,则两子弹的初动能关系为 $E_{kA} = 2E_{kB}$,又 $E_{kA} = \frac{m_A^2 v_A^2}{2m_A}$, $E_{kB} = \frac{m_B^2 v_B^2}{2m_B}$,则得 $2m_A = m_B$,则子弹 B 的质量是子弹 A 的质量的 2 倍,子弹 A 的初速度大小是子弹 B 的初速度大小的 2 倍;若子弹 A 向右射入木块, A 与木块组成的系统动量守恒,子弹 A 与木块相对静止时具有向右的共同速度,由能量守恒定律可知,系统损失的机械能 $\Delta E = fd_A' < E_{kA}$,则 $d_A' < d_A$,子弹 B 再向左射入木块,由于 A、B 与木块组成的系统动量守恒,由前面的分析可知, $m_A v_A = m_B v_B$,系统初动量为零,由动量守恒定律可知,最终 A、B 与木块都静止,子弹射入木块过程,由能量守恒定律可知,系统损失的机械能 $\Delta E' = fd_B' > E_{kB}$,则 $d_B' > d_B$,综上所述可知: $d_A' < 2d_B'$.

三、实验题(共 15 分)

11. (6 分)(1)2.0(2 分) (2)9.76(2 分) 不变(2 分)

【解析】(1)根据图线知,单摆的周期 $T = 2.0 \text{ s}$.

(2)根据 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可知 $T^2 = \frac{4\pi^2 L}{g}$,由题中 $T^2 = 4.04L + 0.035$ 可知 $\frac{4\pi^2}{g} = 4.04$,解得 $g = 9.76 \text{ m/s}^2$.在 $T^2 - L$ 图像中,未测得摆球的半径,不影响斜率的求解,则算出的 g 值和真实值相比较是不变的.

12. (9 分)(1)BC(2 分) DE(2 分)

(2)0.210(2 分) 0.209(2 分)

(3)大于(1 分)

【解析】(1)因为碰撞之后共同匀速运动的速度小于碰撞之前 A 独自运动的速度,故 AC 应在碰撞之前,DE 应在碰撞之后.推动小车由静止开始运动,故小车有个加速过程,在碰撞前做匀速直线运动,即在相同的时间内通过的位移相同,故 BC 段为匀速运动的阶段,所以 BC 是正确的计算碰前的速度;碰撞过程是一个变速运动的过程,而 A 和 B 碰后的共同运动是匀速直线运动,故在相同的时间内通过相同的位移,故应选 DE 段来计算碰后共同的速度.

(2)碰前系统的动量即 A 的动量,则有 $p_1 = m_1 v_1 = 0.2 \times \frac{0.105}{5 \times 0.02} \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 0.210 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.

碰后总动量 $p_2 = (m_1 + m_2)v_2 = 0.3 \times \frac{0.0695}{5 \times 0.02} \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 0.2085 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = 0.209 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$.

(3)交流电的频率变小,则打点周期变大,小车走过的位移也会变大,速度计算结果变大.

四、计算题(共 41 分)

13. (12 分)**【解析】**(1)由乙图可知质点 A 在 $t = 0.1 \text{ s}$ 时由平衡位置向下振动,则质点 A 前面的质点在平衡位置下方,所以波的传播方向为沿 x 轴负方向 2 分

由甲图可知波长

$$\lambda = 0.1 \text{ m}$$

由乙图可知周期为

$$T = 0.2 \text{ s}$$

则波速为

$$v = \frac{\lambda}{T} = 0.5 \text{ m/s} \dots\dots\dots 3 \text{ 分}$$

(2)波从 O 点传播到 B 点所需时间

$$t_{OB} = \frac{x_{OB}}{v} = 5 \text{ s} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

质点B第一次离开平衡位置是向上运动的,到波峰位置所需时间为

$$t_2 = \left(n + \frac{1}{4}\right)T = (0.2n + 0.05)s \quad (n=0, 1, 2, 3, \dots) \quad \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

所以质点B处于波峰位置的时刻

$$t = 0.1 \text{ s} + t_{OB} + t_2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

代入数据得

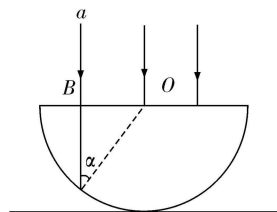
$$t = (0.2n + 5.15)s \quad (n=0, 1, 2, 3, \dots) \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

14. (12分)【解析】(1)对一个过半球体直径的竖直截面进行研究,光路图如图所示:

$$\text{其中光线 } a \text{ 在曲面处恰好发生全反射 } \sin \alpha = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{可得 } OB = R \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} R = r \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{因此能透过半球体的光束的横截面积 } S_1 = \pi r^2 = \frac{\pi R^2}{2} \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$



(2)光线a透过曲面之后的光路图如图所示:

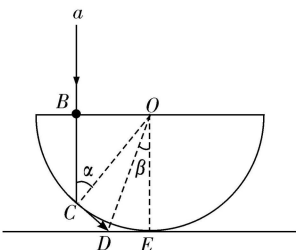
D点为折射光线与桌面的交点,由几何知识可知,OD为∠COE的角平分线。

$$\text{由正切的二倍角公式可得 } \tan \frac{\pi}{4} = \frac{2 \tan \beta}{1 - \tan^2 \beta}$$

$$\text{解得 } \tan \beta = \sqrt{2} - 1 \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{由此 } DE = \tan \beta \cdot R = (\sqrt{2} - 1)R \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{故透过半球体的光束在桌面上形成的光斑面积 } S_2 = \pi [(\sqrt{2} - 1)R]^2 = (3 - 2\sqrt{2})\pi R^2 \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$



15. (17分)【解析】(1)设A球到达水平台面时速度为 v_0 ,则有 $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$

A球与B球发生完全非弹性碰撞,设A、B粘在一起的速度为 v ,

$$\text{根据动量守恒定律有: } mv_0 = (m+2m)v \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{解得: } v = \frac{\sqrt{2gh}}{3} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(2)此后A、B作为一个整体压缩弹簧,A、B、C三者共速时,设共速的速度为 v' ,弹簧具有最大弹性势能,设为 E_{pm} ,对A、B、C系统:

$$\text{根据动量守恒定律有 } (m+2m)v = (m+2m+m)v' \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{根据机械能守恒定律有 } \frac{1}{2}(m+2m)v^2 = \frac{1}{2}(m+2m+m)v'^2 + E_{pm} \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{解得: } v' = \frac{1}{4}\sqrt{2gh}$$

$$\text{故 } E_{pm} = \frac{1}{2} \times 3mv^2 - \frac{1}{2} \times 4mv'^2 = \frac{1}{12}mgh \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(3)当弹簧恢复原长时,C与A、B分离,设A、B整体的速度为 v_1 ,C的速度为 v_2 ,对系统:

$$\text{由动量守恒定律有 } (m+2m)v = (m+2m)v_1 + mv_2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{由机械能守恒定律有 } \frac{1}{2}(m+2m)v^2 = \frac{1}{2}(m+2m)v_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{解得 } v_2 = \frac{1}{2}\sqrt{2gh}$$

$$\text{小球C在水平台面右端点O以 } v_2 \text{ 水平抛出,由平抛运动规律得 } x = v_2 t, y = \frac{1}{2}gt^2 \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{结合圆的方程 } x^2 + y^2 = R^2 = 2h^2 \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{解得: } x = h, y = h, \text{即落点P位置为}(h, h) \quad \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

