

2024 级高二年级第一学期限时训练 物理参考答案

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

1. C

铺设缓冲垫的主要作用是延长作用时间，减小人受到的平均受力，故选 C

2. A

A. 单缝衍射中，缝宽一定时，波长越大，衍射现象越明显，中央亮条纹越宽，条纹间距越大。故 a 光比 b 光波长大，同种均匀介质中，a 光比 b 光波速要大。故 A 答案正确

B. 依据光的全反射条件需要光从光密介质进入光疏介质，可知内芯的折射率比外套的折射率大，B 错误；

C. 根据薄膜干涉的产生原理可知，条纹向尖端弯曲，则工件有凹陷。故 C 错误；

D. 自然光通过偏振片后形成偏振光，因两个偏振片的透振方向相互垂直，所以没有光射到光屏上，光屏发黑，D 错误；

3. B

A. 甲、乙两图的本质均是薄膜干涉现象，故 A 错误；

B. 甲图中圆锥形玻璃体与标准板的距离是均匀变化的，所以条纹是以顶点为圆心的同心圆，且疏密均匀，故 B 正确；

C. 乙图的条纹是由夹在透镜和平面玻璃间的空气层的上、下表面的两束反射光线干涉产生的，故 C 错误；

D. 乙图的条纹中间疏、边缘密，若把乙图的入射光由红色换成紫色，波长减小，则条纹间距减小，条纹变密集，条纹数会增多，故 D 错误。A

4. D

A. 根据题意，分析可知带正电的粒子受向下的电场力，向上的洛伦兹力，通电导线在磁场中受到的力才叫安培力，带电粒子受到的力只叫洛伦兹力，故 A 错误；

BC. 因粒子做直线运动，则有 $qvB = Eq$ 解得 $v = \frac{E}{B}$ ，可知从左边进入的粒子只要满足此速度，均能直线通过两板，与粒子电性、电量无关，故 B 错误，C 错误；

D. 若粒子从右侧沿虚线飞入，其它条件不变，则受电场力向下，洛伦兹力也向下，故则粒子将向下偏转，粒子不能沿直线穿过两板，故 D 正确。

5. A

AB. 由图像可知， $0 \sim 0.2\pi s$ 内应该对应着摆球在 CB 之间的摆动； $0.2\pi s \sim 0.6\pi s$ 内应该对应着摆球在 BA 之间的摆动，因 $t = 0.1\pi s$ 时摆线拉力最小，可知小球位于 C 点， $t = 0.4\pi s$ 时小球位于 A 点，选项 A 正确，B 错误；

C. 摆球在 AB 之间摆动的周期为 $T_1 = 0.8\pi s$ 根据 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可得 $L_1 = 1.6m$

即 OA 之间的距离为 1.6m，选项 C 错误

D. 摆球在 BC 之间摆动的周期为 $T_2 = 0.4\pi s$ 根据 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 可得 $L_2 = 0.4m$

即 PB 之间的距离为 0.4m，OP 之间的距离为 1.2m，选项 D 错误。

6. D

A. 由图可知，鱼漂从最低点至最高点上升过程中，鱼漂先加速上浮，后减速上浮，所以鱼漂在上升过程中先超重后失重，故 A 错误；

B. 鱼漂做简谐运动的振幅为 $A = \frac{1}{3}L$ ，在一个周期内其通过的路程应为 $x = 4A = \frac{4}{3}L$ ，故 B 错误。

C. 鱼漂静止时，鱼漂浸泡在水中的部分的长度为总长度的一半，即所受浮力等于重力。当有 $\frac{5}{6}$ 部分体积没入水中时，浮力等于 $\frac{5}{3}$ 倍重力，而回复力为鱼漂所受的合力，所以最大回复力 $\frac{2}{3}mg$ ，故 C 错误；

D. 由牛顿第二定律 $F_{\text{回}} = ma$ ，得到其最大加速度为 $\frac{2}{3}g$ ，故 D 正确；

7. D

A. 由振动方程得波的周期为 $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2s$ 波长为 $\lambda = vT = 2m$

波源 O 至 A 和 B 的波程差为 1m，波经过 A、B 两孔后的传播情况等同于以 A、B 两点作为波源的机械波，

故 A、B 两新的波源起振方向相反。M、N 为 A、B 的中垂线，故 MN 上全是振动减弱点。故 A 错误；
 B. C 点到 A、B 的波程差为 $2m$ ，为 1 个波长，故 C 点为振动减弱点。当 A 波源的波传到 C 点后，A、B 两波叠加振幅为 0。B 波源的波传到 C 点用时 $1.5s$ ，故在 $0\sim 1.5s$ 内 C 点未振动， $1.5\sim 2.5s$ 经过的路程为 $10cm$ ； $2.5\sim 8.5s$ 路程为 0。故 $0\sim 8.5s$ 内路程为 $10cm$ ；

C. 改变波源振动频率，根据公式 $\Delta x = n\lambda = n\frac{v}{f}$ 可知，之前加强点的波程差不一定等于频率改变后的加强点的波程差。故 AC 点连线加强点的位置可能改变。故 C 错误。

D. A 点到 A、B 两波源的波程差为 $\Delta x = -4m = -2\lambda$ ，C 点到 A、B 两波源的波程差为 $\Delta x = 2m = 1\lambda$ ，B 点到 A、B 两波源的波程差为 $\Delta x = 4m = 2\lambda$ ，故 AC 连线上有 $\Delta x = -1.5\lambda$ 为振动加强点， $\Delta x = -0.5\lambda$ 为振动加强点， $\Delta x = 0.5\lambda$ 为振动加强点，BC 连线上有 $\Delta x = 1.5\lambda$ 为振动加强点。综上，AC、BC 两条连线上（不包括 A、B 两点）共有四个加强点。

8. AC

A. 奥斯特发现了电流的磁效应，故 A 正确；

B. 两根通有同向电流的长直导线，根据安培定则和左手定则可知，导线之间相互吸引，B 错误；

C. 由图可知，单摆的振动周期 $T = \frac{1}{f} = 2s$ ，结合 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ，解得 $L = \frac{gT^2}{4\pi^2} \approx 1m$ ，故 C 正确；

D. 救护车向右运动的过程中，根据多普勒效应可知，A 听到警笛声的频率变高，B 听到警笛声的频率变低，即 $f_A > f_B$ ，故 D 错误。

9. BD

AB. 由图乙可知，该波的周期为 $T = 1.2s$ ，则该波的波长为 $\lambda = vT = 20 \times 1.2m = 24m$ ，故 A 错误，B 正确；

C. 由图乙， $t = 0.4s$ 时 P 沿 y 轴负方向振动，根据波形平移法可知，该波沿 x 轴负方向传播，故 C 错误；

D. 由图乙可知，质点 P 的振动方程为 $y = 10\sin\frac{2\pi}{1.2}t(\text{cm})$

则 $t = 0.4s$ 时，质点 P 的位移为 $y_P = 10\sin\frac{2\pi}{1.2} \times 0.4(\text{cm}) = 5\sqrt{3}\text{cm}$

由图甲可知 $t = 0.4s$ 时，波动方程为 $y = A\sin(\frac{2\pi}{\lambda}x + \varphi_0) = 10\sin(\frac{\pi}{12}x + \varphi_0)$

此时 $x = 0$ 处质点对应的位移为 $y = 5\text{cm}$ ，且 $x = 0$ 处质点向上振动，则有 $y = 10\sin\varphi_0 = 5\text{cm}$ 可得 $\varphi_0 = \frac{\pi}{6}$

则有 $y_P = 10\sin(\frac{\pi}{12}x + \frac{\pi}{6})\text{cm} = 5\sqrt{3}\text{cm}$

解得质点 P 的平衡位置坐标为 $x = 6m$ ，故 D 正确。

10. AC

A. N 与 P 发生完全非弹性碰撞， $mV_0 = 2mV_{共}$ 解得 $V_{共} = \frac{V_0}{2}$ ，若无固定挡板，则 NP 组合体、Q 达到共同速度 v_1 时弹簧的弹性势能最大，根据动量守恒定律有 $2mV_{共} = 3mV_1$ 解得 $V_1 = \frac{V_0}{3}$

根据能量守恒定律可知，弹簧弹性势能的最大值是 $E_p = \frac{1}{2} \cdot 2mV_{共}^2 - \frac{1}{2} \cdot 3mV_1^2 = \frac{1}{12}mV_0^2$ 故 A 正确；

B. 若 NP 组合体、Q 第一次共速时 Q 与挡板碰撞，碰撞后 Q 的速度变为 $-v_1$ ，NP 组合体、Q 再次达到共同速度 v_2 时弹簧的弹性势能最大，根据动量守恒定律有 $2mV_1 - mV_1 = 3mV_2$ 解得 $V_2 = \frac{V_0}{9}$

则弹簧弹性势能的最大值是 $E_p = \frac{1}{2} \cdot 2mV_1^2 + \frac{1}{2} \cdot mV_1^2 - \frac{1}{2} \cdot 3mV_2^2 = \frac{4}{27}mV_0^2$ 故 B 错误；

C. 设弹簧第一次恢复原长时 NP 组合体、Q 的速度分别为 v_{P1} 、 v_{Q1} ，

根据弹性碰撞规律可解得： $v_{P1} = \frac{V_0}{6}$ $v_{Q1} = \frac{2V_0}{3}$

碰撞后 Q 的速度变为 $-v_{Q1}$ ，NP 组合体、Q 再次达到共同速度 v_3 时弹簧的弹性势能最大，

同理可解得 $E_p = \frac{25}{108}mV_0^2$ 故 C 正确，

D. 调整挡板的位置，让 Q 反弹后的动量大小与 NP 组合体动量大小相等，根据动量守恒即能量守恒定律可推知再次共速时，速度均为 0，此时弹簧弹性势能的最大值是 $\frac{1}{4}mV_0^2$ ，故弹簧的弹性势能不可能 $\frac{5}{16}mV_0^2$ 故 D 错误。

11. (1)12.100 (2) 5.2×10^{-4} (3)D

(1) 螺旋测微器的最小分度值为 0.01mm ，示数为 $12\text{mm} + 10.0 \times 0.01\text{mm} = 12.100\text{mm}$

(2) 根据相邻两亮条纹间距公式 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$

可得形成此干涉图样的单色光的波长的表达式为 $\lambda = \frac{d}{L} \Delta x$ 代入数据可得 $\lambda = 5.2 \times 10^{-4} \text{mm}$

(3) 该同学对实验装置进行调整后, 在屏上仍能观察到清晰的条纹, 且条纹数目增加, 可知相邻条纹的间距减小。由公式 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ 可知该调整可能是更换波长更短的光做实验, 即将绿色滤光片换成紫色滤光片。故选 D。

12. (1) C $m_1 x_P = m_1 x_M + m_2 x_N$ $x_P + x_M = x_N$ (2) $= m_A \left(\frac{1}{t_0} + \frac{1}{t_1} \right) = m_B \frac{1}{t_2}$

(1) [1]为防止小球 A 和小球 B 碰后反弹, 且 A 和 B 是对心正碰, 因此必须是 $m_1 > m_2$, $r_1 = r_2$ 。故选 C。

[2]根据平抛规律 $x = v_0 t$, $h = \frac{1}{2} g t^2$ 解得平抛的初速度为 $v_0 = x \sqrt{\frac{g}{2h}}$

则小球 A 碰撞前后的速度分别为 $v_1 = x_P \sqrt{\frac{g}{2h}}$, $v_1' = x_M \sqrt{\frac{g}{2h}}$ 小球 B 碰后的速度为 $v_2' = x_N \sqrt{\frac{g}{2h}}$

两小球碰撞过程动量守恒则满足关系式 $m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ 即 $m_1 x_P = m_1 x_M + m_2 x_N$ 。

[3]如果碰撞为弹性碰撞则满足关系式 $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2$ 即 $m_1 x_P^2 = m_1 x_M^2 + m_2 x_N^2$

在验证动量守恒后, 即 $m_1 (x_P - x_M) = m_2 x_N$ 则只需满足 $x_P + x_M = x_N$ (填成不同形式正确均可给分)

(2) [1]滑块匀速运动时, 说明导轨水平, 根据 $v = \frac{d}{\Delta t}$ 可知, 当滑块通过光电门 1 的时间等于滑块通过光电门 2 的时间时说明轨道已水平。

[2]滑块 A 向左滑动与滑块 B 碰撞, 且被弹回, 取向左为正方向, 实验需要验证的动量守恒表达式为:

$m_A v_A = -m_A v_A' + m_B v_B'$

设遮光条的宽度为 d , 则有 $m_A \frac{d}{t_0} = -m_A \frac{d}{t_1} + m_B \frac{d}{t_2}$, 化简得 $\frac{m_A}{t_0} = -\frac{m_A}{t_1} + \frac{m_B}{t_2}$ 。

13. (1) $n = 1.25$ (2) $R = 100 \text{mm}$

(1) 光在细圆柱棒中传输有 $v = \frac{l}{t}$ (2分)

解得传播速度为 $v = 2.4 \times 10^8 \text{m/s}$

材料的折射率为 $n = \frac{c}{v}$ (2分)

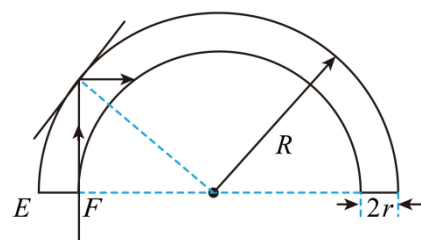
解得 $n = 1.25$ (1分)

(2) 当入射光线越接近 E 点时, 则光在光纤中的入射角越大, 就越容易发生全反射, 因此激光不从光导纤维束侧面外泄的临界条件是入射光在光导纤维束内侧面发生全反射, 临界光路图如图所示

根据几何关系可得 $\sin C = \frac{R-2r}{R}$ (2分)

又因为 $\sin C = \frac{1}{n}$ (2分)

联立解得 $R = 10r = 100 \text{mm}$ (1分)



14. (1) $\sqrt{3} \text{N}$, 方向平行于导轨向上 (2) $2V$ (3) $\frac{5\sqrt{3}}{2} \text{m/s}^2$

(1) 对金属杆进行分析, 根据平衡条件有 $F = mg \sin \theta$ (2分)

解得 $F = \sqrt{3} \text{N}$ (2分)

方向平行于导轨向上。 (2分)

(2) 根据安培力公式有 $F = BIL$ (2分)

根据闭合电路欧姆定律有 $I = \frac{E}{R+r}$ (2分)

解得 $E = 2V$ (1分)

(3) 磁场方向改变时, 有 $mg \sin \theta - BIL \cos \theta = ma$ (2分)

结合上述解得 $a = \frac{5\sqrt{3}}{2} \text{m/s}^2$ (2分)

15. (1) A 与 B 水平方向动量守恒, A 摆至最低点时: $Mv_A = Mv_B$ (2 分)

由机械能守恒得: $MgR = \frac{1}{2}Mv_A^2 + \frac{1}{2}Mv_B^2$ (2 分)

联立解得: $v_A = 3\text{m/s}$ (1 分)

(2) A 与 P 发生弹性碰撞

$Mv_A = MV'_A + m_2v_P$ (1 分)

$\frac{1}{2}Mv_A^2 = \frac{1}{2}MV_A'^2 + \frac{1}{2}m_2v_P^2$ (1 分)

解得: $v_P = 4\text{m/s}$ (1 分)

P 与长木板动量守恒, 共速时有:

$m_2v_P = (m_1 + m_2)v_{共1}$

解得 $v_{共1} = \frac{8}{3}\text{m/s}$ (1 分)

长木板与小球发生弹性碰撞:

$m_1v_{共1} = m_1v_1 + m_3v_{球1}$

$\frac{1}{2}m_1v_{共1}^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_3v_{球1}^2$ (弹性碰撞相关过程前面已出现, 此处不重复记分)

解得: $v_1 = -\frac{1}{2}v_{共1}$ $v_{球1} = \frac{1}{2}v_{共1} = \frac{4}{3}\text{m/s}$ (1 分)

(3) 小球与小球之间发生弹性碰撞, 因为质量相等, 速度相互交换。

长木板与 P 第二次共速时:

$m_2v_{共1} + m_1v_1 = (m_1 + m_2)v_{共2}$

解得 $v_{共2} = \frac{1}{2}v_{共1}$ (1 分)

同理可得: 长木板与 P 第三次共速时:

$v_{共3} = \frac{1}{2}v_{共2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 v_{共1}$

则第 $n + 1$ 次碰撞前的共同速度为 $v_{共n+1} = \frac{1}{2}v_{共n} = \left(\frac{1}{2}\right)^n v_{共1}$ (1 分)

长木板第 n 次反弹的速度 $v_n = -\frac{1}{2}v_{共n} = -\left(\frac{1}{2}\right)^n v_{共1}$

长木板与 P 第一次共速时产生热量 Q_1 :

$Q_1 = \frac{1}{2}m_2v_P^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{共1}^2 = \frac{16}{3}\text{J}$ (1 分)

P 第一次与球碰撞反弹至长木板与 P 第二次共速时产生热量 Q_2 :

$Q_2 = \frac{1}{2}m_2v_{共1}^2 + \frac{1}{2}m_1v_1^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{共2}^2 = \frac{16}{3}\text{J}$

P 第二次与球碰撞反弹至长木板与 P 第三次共速时产生热量 Q_3 :

$Q_3 = \frac{1}{2}m_2v_{共2}^2 + \frac{1}{2}m_1v_2^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{共3}^2 = \frac{1}{4}Q_2$

P 第三次与球碰撞反弹至长木板与 P 第四次共速时产生热量 Q_4 :

$Q_4 = \frac{1}{2}m_2v_{共3}^2 + \frac{1}{2}m_1v_3^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_{共4}^2 = \frac{1}{4}Q_3 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 Q_2$

.....

综上所述: Q_2, Q_3, Q_4, \dots 为一个等比数列

由数学知识易得: 产生的总热量 $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + \dots = \frac{112}{9}\text{J}$ (1 分)

又因为 $Q = \mu m_2 g L$ (1 分)

解得 $L = \frac{56}{9}\text{m}$ (1 分)

特别提示: 本题 (3) 问分析木板和 P 间相对运动规律或者分析每个小球被碰后的速度和动能规律亦可给分。