

机械振动与机械波 分层练习

答案解析版 | 基础20题 + 巩固20题 + 提高10题

说明 题型依据公开网络章节练习重新编写；未使用本地讲义，也未选取近五年高考真题。

基础层

机械振动

1. 答案：B

解析：简谐运动满足

$F = -kx$ ，回复力方向始终与位移方向相反并指向平衡位置；回复力随位移变化，不是恒力。

2. 答案：D

解析：由 $k = F/x = 20 \text{ N/m}$ ，右侧 0.40 m 处回复力大小为 8 N 且向左，所以 $a = F/m = 40 \text{ m/s}^2$ ，方向向左。

3. 答案：A

解析：远离平衡位置时形变量增大，弹性势能增大；速度和动能减小，理想情况下机械能守恒。

4. 答案：C

解析：一次全振动的路程为 $4A$ ，所以 $s = 4 \times 5 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$ 。

5. 答案：B

解析：振幅 $A = 4 \text{ cm}$ ，角频率 $\omega = \pi \text{ rad/s}$ ，所以 $T = 2\pi/\omega = 2 \text{ s}$ ；初相位为 $\pi/6$ ，初位移为 2 cm 。

6. 答案：B

解析：同一位置的位移相同，因此回复力和加速度相同；两次经过时运动方向可能相反，速度可能不同。

7. 答案：C

解析：振幅 $A = AB/2 = 10 \text{ cm}$ ，A到B用时 $T/2 = 1 \text{ s}$ ，因此 $T = 2 \text{ s}$ 。两周期路程为 $8A = 80 \text{ cm}$ 。

8. 答案：C

解析： $T = 2\pi\sqrt{l/g} = 2\pi\sqrt{1/9.8} \text{ s} \approx 2.01 \text{ s}$ 。

9. 答案：B

解析：驱动力频率等于或非常接近固有频率时发生共振，振幅达到最大。

10. 答案: AB

解析: 固有频率约0.67 Hz, 驱动频率为0.60 Hz。提高驱动频率, 或增加质量使固有频率降低, 都能使两者更接近。

机械波

11. 答案: C

解析: 同一介质中波速由介质决定, 保持不变。由 $v=\lambda f$, 频率加倍时波长减半。

12. 答案: D

解析: 由 $v=\lambda f=4\times 5\text{ m/s}=20\text{ m/s}$ 。

13. 答案: B

解析: 介质质点只在平衡位置附近振动, 波向外传播振动形式和能量。

14. 答案: C

解析: 波在一个周期内传播的距离 $vT=\lambda$ 。

15. 答案: B

解析: 相邻峰谷相距 $\lambda/2$, 所以 $\lambda=3\text{ m}$; 频率 $f=12/20\text{ Hz}=0.6\text{ Hz}$, 故 $v=\lambda f=1.8\text{ m/s}$ 。

16. 答案: C

解析: 频率由波源决定, 跨介质时保持不变; 波速由介质决定, 因此波长通常随之改变。

17. 答案: B

解析: 障碍物或狭缝尺寸与波长相近, 或比波长更小时, 衍射现象较明显。

18. 答案: A

解析: 稳定干涉要求相干波源, 即频率相同、相位差保持恒定; 传播方向不必相同。

19. 答案: B

解析: 设深度为 d , 则 $d/3.5-d/7=5$, 解得 $d=35\text{ km}$ 。速度较快的纵波先到达。

20. 答案: C

解析: 声源接近观察者时, 观察到的波阵面间距变小, 接收频率升高, 这是多普勒效应。

巩固层

机械振动

21. 答案: B

解析: 图像振幅为4 cm、周期为4 s, $t=1\text{ s}=T/4$ 时到达正向最大位移处, 速度为零。

22. 答案: B

解析: $t=0$ 时 $x=+A$ 。由 $a=-\omega^2x$, 加速度沿负方向且大小最大。

23. 答案: B

解析: 图像周期4 s、振幅3 cm。前1 s为四分之一周期, 质点由平衡位置运动到端点, 路程为 $A=3\text{ cm}$ 。

24. 答案: C

解析: 弹性势能 $E_p/E=x^2/A^2=1/4$, 因此动能 $E_k=E-E_p=3E/4$ 。

25. 答案: A

解析: 代入 $t=0.5\text{ s}$ 得 $x=4\text{ cm}$, 质点处于正向端点, 速度为零、加速度沿负方向且大小最大。

26. 答案: B

解析: 共振峰对应固有频率 $f_0=2\text{ Hz}$, 所以 $T_0=1/f_0=0.50\text{ s}$ 。

27. 答案: B

解析: 阻力持续做负功, 系统机械能减少, 振幅随时间衰减。

28. 答案: C

解析: 单摆周期 $T=2\pi\sqrt{l/g}$, 摆长变为 $4l$ 时周期变为 $2T$ 。

29. 答案: C

解析: $\omega=2\pi f=4\pi\text{ rad/s}$, 最大速度 $v_m=\omega A=0.4\pi\text{ m/s}$ 。

30. 答案: B

解析: 简谐运动相隔 $T/2$ 的相位差为 π , 位移和速度都反向。

机械波

31. 答案: C

解析: 从纵轴读出振幅 $A=2\text{ cm}$; 相邻同相位点间距为4 m, 所以 $\lambda=4\text{ m}$ 。

32. 答案: A

解析: 右行波满足质点振动方向与波形沿 x 方向的斜率相反。P点斜率为负, 因此向上振动。

33. 答案: C

解析: $v=\lambda/T=6/2\text{ m/s}=3\text{ m/s}$ 。

34. 答案: B

解析: 相位差 $\Delta\varphi=2\pi\Delta x/\lambda=\pi$, 两质点振动反相。

35. 答案: D

解析: 每周期路程 $4A$, 2.5周期路程为 $10A=40\text{ cm}$ 。

36. 答案: C

解析: 同相叠加时振幅相加, $A=2+3=5\text{ cm}$ 。

37. 答案: A

解析: 两列等振幅反相波在该点完全相消, 合振幅为零。

38. 答案: B

解析: 驻波相邻波节或相邻波腹间距均为 $\lambda/2$ 。

39. 答案: B

解析: $\lambda=v/f=340/680\text{ m}=0.50\text{ m}$ 。

40. 答案: C

解析: 由 $\lambda=v/f$, 频率不变而波速加倍, 波长也加倍。

提高层

机械振动

41. 答案: B

解析: 前2 s为 $T/4$, 质点由平衡位置到端点, 路程6 cm, 平均速率为 $6/2=3$ cm/s。

42. 答案: C

解析: 可分别写成 $x_{\text{甲}}=A \sin \omega t$ 、 $x_{\text{乙}}=A \cos \omega t$, 初相位差大小为 $\pi/2$ 。

43. 答案: C

解析: 一侧摆长为 l , 另一侧等效摆长为 $l/2$; 一周由两个不同单摆的半周期组成, 得到题给表达式。

44. 答案: AB

解析: 固有频率约0.67 Hz, 驱动频率0.60 Hz。提高驱动频率, 或增加质量降低固有频率, 都可使两者接近。

45. 答案: C

解析: 势能占 E 的 $x^2/A^2=1/4$, 动能占 $3/4$, 因此 $E_k:E_p=3:1$ 。

机械波

46. 答案: B

解析: 右行波中质点振动方向与波形斜率相反; Q点斜率为正, 所以向下振动。

47. 答案: B

解析: $\Delta\varphi=2\pi\Delta x/\lambda=5\pi/2$, 与 $\pi/2$ 相差 2π , 因此最小正相位差为 $\pi/2$ 。

48. 答案: C

解析: 振动形式传播到该点需要 $t=x/v=12/4$ s=3 s。

49. 答案: B

解析: 同相波源的路程差为半波长的奇数倍时相消; $1.5\lambda=3\lambda/2$, 故为减弱点。

50. 答案: C

解析: 两端固定弦有 $L=3\lambda/2$, 故 $\lambda=0.8$ m; $v=f\lambda=75\times 0.8=60$ m/s。

网络来源

- 物含妙理：第2章机械振动章末练习
<https://enjoyphysics.cn/Article2761>
- 物含妙理：第3章机械波章末练习
<https://enjoyphysics.cn/Article2771>
- 21世纪教育网：简谐运动学案与图像题
<https://zy.21cnjy.com/7995257>
- 21世纪教育网：机械波-波的描述练习
<https://zy.21cnjy.com/23252048>
- 教习网：简谐运动描述基础达标
<https://jx.panqjy.cn/doc-13485867.html>
- 上海科技教育出版社选择性必修第一册电子教材
https://r3-ndr.ykt.cbern.com.cn/edu_product/esp/assets_document/49504557-319c-4a33-a584-7482aafb6cd8.pkg/pdf.pdf