

题目部分, (卷面共有 100 题,300.0 分,各大题标有题量和总分)

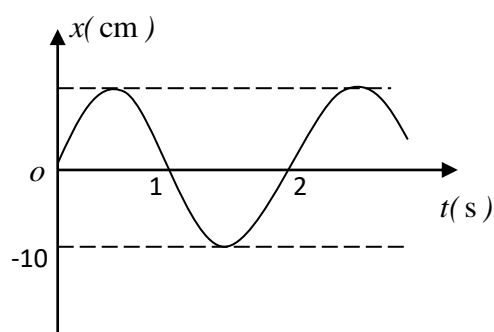
一、选择题(100 小题,共 300.0 分)

1. (3 分)一单摆装置的摆长为 l , 摆球质量为 m 。现将该单摆球装置放在位于赤道上空环绕地球作圆周运动的同步卫星上, 则周期为 ()

- A、 0 B、 等于 $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ C、 大于 $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ D、 小于 $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

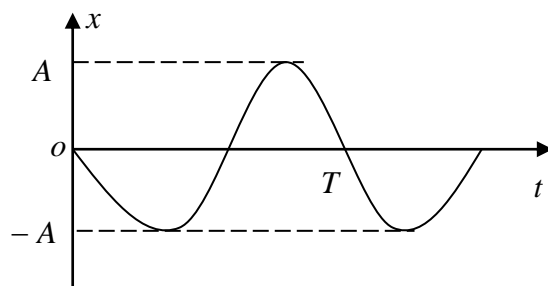
2. (3 分)图为某质点作简谐振动的 $x-t$ 图线, 那么该质点的振动方程为()

- A、 $x = 10\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ B、 $x = 10\cos(2\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$
C、 $x = 10\cos(\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$ D、 $x = 10\cos(\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$



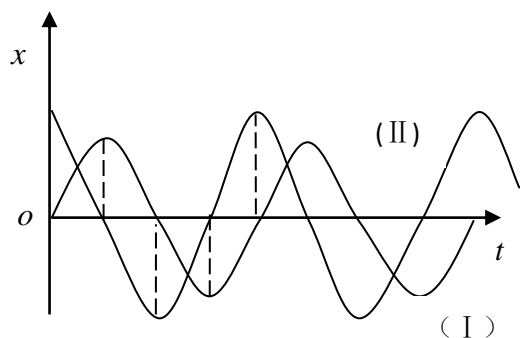
3. (3 分)某物体按正弦函数规律振动, 它的 $x-t$ 图线如图所示, 那么该物体的振动初位相为 ()

- (A) 0 B、 $\frac{\pi}{2}$ C、 $-\frac{\pi}{2}$ D、 π



4. (3 分)图为两个谐振子的 $x-t$ 图线, 它们的位相关系是()

- A、 振动(I)与振动(II)同相; B、 振动(I)与振动(II)反相;
C、 振动(I)比振动(II)超前 $\frac{\pi}{2}$; D、 振动(I)比振动(II)落后 $\frac{\pi}{2}$ 。



5. (3 分)一谐振子的振动方程为 $x = 3\sin(2t - \frac{\pi}{2})$ cm, 谐振子的初始状态 ()

- A、在正方向的端点 B、在负方向的端点
C、在平衡位置向正方向运动 D、在平衡位置向负方向运动

6. (3 分)倔强系数为 k 的轻弹簧, 系一质量为 m 的物体, 物体作简谐振动。如果 $t = 0$ 时, 物体的速度为最大值 v_{\max} , 且向负方向运动, 则物体的振动方程为()

- A、 $\sqrt{\frac{k}{m}}v_{\max} \cos(\sqrt{\frac{m}{k}}t + \frac{\pi}{2})$; B、 $\sqrt{\frac{k}{m}}v_{\max} \cos(\sqrt{\frac{m}{k}}t - \frac{\pi}{2})$;
C、 $\sqrt{\frac{m}{k}}v_{\max} \cos(\sqrt{\frac{m}{k}}t + \frac{\pi}{2})$; D、 $\sqrt{\frac{m}{k}}v_{\max} \cos(\sqrt{\frac{m}{k}}t - \frac{\pi}{2})$ 。

7. (3 分)质量为 0.01 kg 的质点作简谐振动, 振幅为 0.1 m , 最大动能为 0.02 J . 如果开始时质点处于负的最大位移处, 那么质点的振动方程为()

- A、 $0.1\cos 20t \text{ m}$ B、 $0.1\cos(20t + \pi) \text{ m}$
C、 $0.1\cos(0.2t + \pi) \text{ m}$ D、 $0.1\cos(200t + \pi) \text{ m}$

8. (3 分)一质点作简谐振动, 频率为 2 Hz , 如果开始时质点处于平衡位置, 并以 $\pi \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的速率向 x 轴的负方向运动, 那么该质点的振动方程为()

- A、 $x = 0.25\cos\pi t \text{ m}$ B、 $x = 0.25\cos(2\pi t + \pi) \text{ m}$
C、 $x = 0.25\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ m}$ D、 $x = 0.25\cos(4\pi t + \pi - \frac{\pi}{2}) \text{ m}$

9. (3 分)用正弦函数或余弦函数表示同一个简谐振动时, 振动方程中不相同的量为 ()。

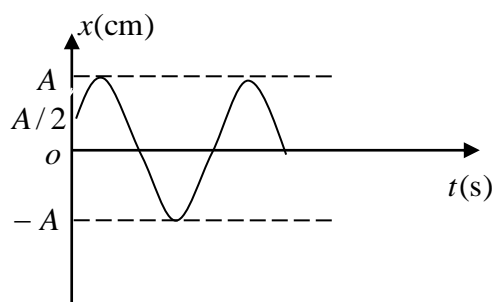
- A、 振幅 B、 角频率
C、 初位相 D、 振幅、角频率和初位相

10. (3 分)某质点作简谐振动, 其 $x-t$ 图线如图所示。它的振动方程为()

- A、 $x = A\cos(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$ B、 $x = A\cos(\frac{7\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$

C、 $x = A \cos(\frac{5\pi}{6}t - \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$

D、 $x = A \cos(\frac{11\pi}{6}t - \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$



11. (3 分)当谐振子作简谐振动的振幅增大为原来的两倍时, 谐振子的哪些量也增大为原来的两倍?

()

(1) 周期 (2) 最大速度 (3) 最大加速度 (4) 总的机械能

A、 (1)(2) B、 (2)(3) C、 (3)(4) D、 (1)(3)

12. (3 分)系统在周期性外力作用下做受迫振动, 当周期性外力的频率等于系统的固有频率时, 会出现那些现象? ()

(1) 系统的振幅将达到最大

(2) 系统吸收的能量最多

(3) 周期性外力与稳定受迫振动的位相差为 $\frac{\pi}{2}$

(4) 周期性外力与稳定受迫振动的速度同位相

A、 (1)(2)(3) B、 (3)(4) C、 (1)(2)(4) D、 (1)(2)(3)(4)

13. (3 分)两个同方向的简谐振动的振动方程分别为 $x_1 = \sqrt{3} \cos(3t + \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$ 和

$x_2 = \cos(3t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$, 那么它们的合振动的振动方程为()

A、 $0.73 \cos(3t + \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$ B、 $0.73 \cos(3t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$

C、 $2 \cos(3t + \frac{7\pi}{12}) \text{ cm}$ D、 $2 \cos(3t + \frac{5\pi}{12}) \text{ cm}$

14. (3 分)拍现象是由怎样的两个简谐振动合成? ()

A、 同方向、同频率的两个简谐振动

B、 同方向、频率很大但频差甚小的两个简谐振动

C、 振动方向互相垂直, 同频率的两个简谐振动

D、 振动方向互相垂直, 频率成整倍数的两个简谐振动合成

15. (3 分)已知某音叉与频率为 551Hz 的音叉产生的拍频为每秒一次; 而与频率为 512Hz 的音叉产生的拍频为每秒两次, 则该音叉的频率为 ()

A、 510Hz B、 511Hz C、 512Hz D、 514Hz

16. (3 分)一质点作简谐振动, 其速度随时间变化的规律为 $v = -\omega A \cos \omega t$, 那么质点的振动方程为 ()

A、 $x = A \sin \omega t$

B、 $x = A \cos \omega t$

C、 $x = A\sin(\omega t + \pi)$

D、 $x = A\cos(\omega t + \pi)$

17. (3 分)如果两个同方向的简谐振动方程为

$$x_1 = 3\sin(10 + \frac{\pi}{3})\text{cm} \text{ 和 } x_2 = 4\sin(10t - \frac{\pi}{6})\text{cm}; \text{ 那么它们的合振动的振幅为 () }$$

A、1cm

B、5cm

C、7cm

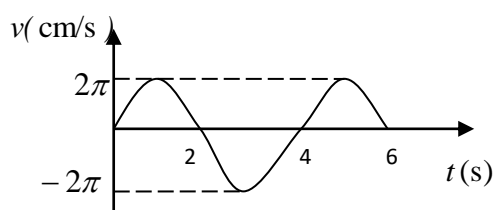
18. (3 分)一质点做简谐振动，其速度随时间按正弦规律变化，如图，该质点的振动方程为 ()

A、 $x = 4\cos\frac{\pi}{2}t \text{ cm}$

B、 $x = 4\cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}) \text{ cm}$

C、 $x = 4\cos(\frac{\pi}{2}t + \pi) \text{ cm}$

D、 $x = 4\cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{3\pi}{2}) \text{ cm}$



19. (3 分)如图的简谐振动系统，它的机械能守恒式可以写成 $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \text{恒量}$ ，其中势能 $\frac{1}{2}kx^2$ 的参考点应选在 ()

A、任意位置

B、弹簧原长的下端点

C、弹力与重力平衡的位置



20. (3 分)物体 m 作方程为 $x = A\cos(\omega t + \phi)$ 的振动，那么回复力在一个周期内对它作的功为 ()

A、0

B、 $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

C、 $m\omega^2 A^2$

D、 $2m\omega^2 A^2$

21. (3 分)弹簧振子作简谐振动时，如果它的振幅增为原来的两倍，而频率减为原来的一半，那么它的总机械能变为原来的多少 ()

A、不变

B、减为原来的一半

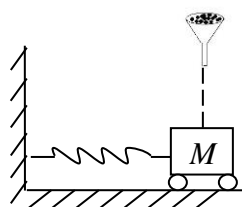
C、增为原来的两倍

D、增为原来的四倍

22. (3 分)如图所示，轻弹簧一端固定，另一端系着质量为 M 的小车，小车在光滑的水平面上作简谐振动。当小车经过平衡位置时，就有质量为 m 的砂粒从车的上方自由落入车中。

如果 $\frac{M}{m}$ 为整数，那么当小车振动的振幅减为原来的一半时，小车经过平衡位置的次数为 ()

- A、 $\frac{M}{m}$ B、 $\frac{2M}{m}$ C、 $\frac{3M}{m}$ D、 $\frac{4M}{m}$



23. (3 分)某物体按余弦函数规律作简谐振动，它的初位相为 $\frac{\pi}{2}$ ，那么该物体振动的初始状态 ()

- A、 $x_0 = 0, v_0 > 0$ B、 $x_0 = 0, v_0 < 0$
C、 $x_0 = A, v_0 = 0$ D、 $x_0 = -A, v_0 = 0$

24. (3 分)两个同方向、同频率、等振幅的简谐振动，合成后振幅不变，这两个振动的初相位差为 ()

- A、 0 B、 $\frac{\pi}{3}$ C、 $\frac{2\pi}{3}$ D、 π

25. (3 分)一质点沿 x 轴作简谐振动，其振动方程用余弦函数表示。如果 $t = 0$ 时，该质点处于平衡位置且向 x 轴正方向运动，那么它的振动初位相为多少? ()

- A、 0 B、 $\frac{\pi}{2}$ C、 $-\frac{\pi}{2}$ D、 π

26. (3 分)谐振系统中，忽略弹簧质量时，振动周期为 T_1 ；不能忽略弹簧质量时，周期为 T_2 ，那么 T_1 与 T_2 的关系为 ()

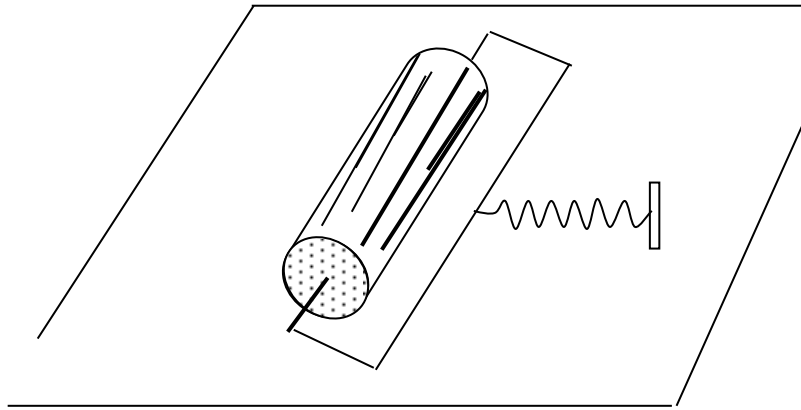
- A、 $T_1 > T_2$ B、 $T_1 = T_2$ C、 $T_1 < T_2$

27. (3 分)倔强系数为 k 的弹簧与质量 m 为的物体组成一谐振系统，如果考虑弹簧的质量 m_k ，那么振动周期为 ()

- A、 $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ B、 $2\pi\sqrt{\frac{m+m_k}{k}}$
C、 $2\pi\sqrt{\frac{m+\frac{1}{2}m_k}{k}}$ D、 $2\pi\sqrt{\frac{m+\frac{1}{3}m_k}{k}}$

28. (3 分)如图所示,倔强系数为 K 的轻质弹簧一端固定,另一端通过 U 形支架和一质量为 m 的匀质圆柱体相连,圆柱可绕其轴在水平面上滚动。如果圆柱体作纯滚动,那么圆柱体的质心作简谐振动的周期为 ()

- A、 $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ B、 $2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$ C、 $2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$ D、 $2\pi\sqrt{\frac{3m}{2k}}$



29. (3 分)振动位相 $\omega t + \phi$ 的物理意义是 ()

- (1) 表征了振子的振动状态 (2) 表征了振动的周期性
(3) 给出加速度的方向 (4) 给出回复力的方向

- A、 (1)(2) B、 (2)(3) C、 (3)(4) D、 (1)(4)

30. (3 分)简谐振动的初位相由哪些因素决定? ()

- (1) 谐振子所受的合外力 (2) 谐振子的初始加速度
(3) 谐振子的质量和力常数 k (4) 谐振子的初始速度和初始位置

- A、 (1)(4) B、 (2)(3) C、 (1)(3) D、 (3)(4)

31. (3 分)把振动着的音叉浸没于水中,振动将发生哪些变化? ()

- A、 振幅、周期均变小 B、 振幅、周期均变大
C、 振幅减小、周期增大 D、 振幅增大、周期变小

32. (3 分)两个振频相同、方向互相垂直,振幅不同,初相差为 $\frac{3\pi}{4}$ 的简谐振动合成的轨迹是 ()

- A、 圆 B、 直线 C、 正椭圆 D、 斜椭圆

33. (3 分)一质点同时参与两个互相垂直的简谐振动,如果振动方程分别为 $x = \cos(2\pi t + \pi)$

和 $y = \sin 2\pi t$, 那么该质点的运动轨迹是()

- A、 直线 B、 椭圆 C、 抛物线 D、 其它曲线

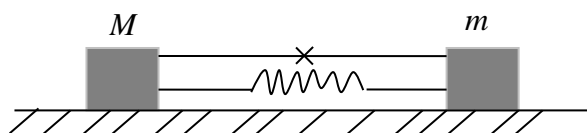
34. (3 分)倔强系数为 k 的轻弹簧两边分别系着质量各为 M 和 m 的物体,然后用细绳把该系统压缩长度 l , 放在光滑水平桌面上,如图所示。现将绳烧断,让物体 M 和 m 振动,该系统的振动周期为 ()

A、 $2\pi\left(\sqrt{\frac{M}{k}} + \sqrt{\frac{m}{k}}\right)$

B、 $2\pi\left(\sqrt{\frac{M+m}{k}}\right)$

C、 $2\pi\left(\sqrt{\frac{Mm}{(m+M)k}}\right)$

D、 $2\pi\left(\sqrt{\frac{Mm}{(M-m)k}}\right)$



35. (3 分)有相同的三个单摆装置, 如果第一个放置在地球上, 第二个放置在环绕地球运转的人造卫星上, 第三个放置在月球上, 它们的周期关系是()

A、 $T_2 < T_1 < T_3$ B、 $T_2 = T_1 = T_3$ C、 $T_2 > T_1 > T_3$

36. (3 分)谐振子作简谐振动时, 速度和加速度的方向是 ()

- A、始终相同
- B、始终相反
- C、在某两个四分之一周期内相同, 另两个四分之一周期内相反

37. (3 分)在简谐振动中, $t=0$ 的物理意义是 ()

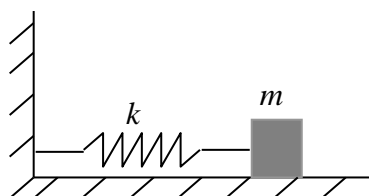
- A、开始观察谐振子运动的时刻
- B、谐振子由静止开始运动的时刻
- C、谐振子在平衡位置处开始运动的时刻
- D、谐振子在正的最大位移处开始运动的时刻。

38. (3 分)将倔强系数为 k 的轻质弹簧截去一半, 然后一端固定, 另一端下挂质量为 m 的小球, 组成振动系统。那么该系统的频率为 ()

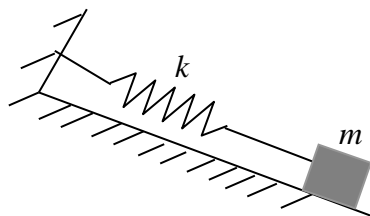
A、 $\frac{1}{4\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ B、 $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ C、 $\frac{1}{2\sqrt{2}\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ D、 $\frac{\sqrt{2}}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

39. (3 分)轻质弹簧 k 的一端固定, 另一端系一物体 m , 将弹簧按如图所示的三种情况放置。如果物体作无阻尼的简谐振动, 那么它们的平衡位置距弹簧固定端的距离关系为 ()。

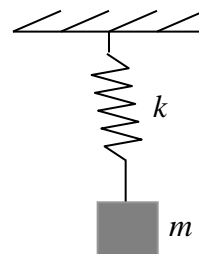
A、 $l_1 > l_2 > l_3$ B、 $l_1 = l_2 = l_3$ C、 $l_1 < l_2 < l_3$



振动系统 1



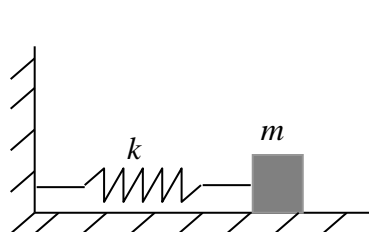
振动系统 2



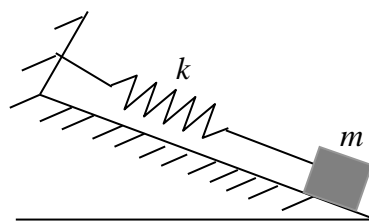
振动系统 3

40. (3 分)轻质弹簧 k 的一端固定，另一端系一物体 m ，将弹簧按如图所示的三种情况放置。如果物体作无阻尼的简谐振动，它们的振动周期的关系为()。

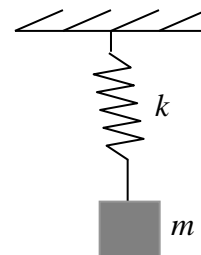
- A、 $T_1 > T_2 > T_3$ B、 $T_1 = T_2 = T_3$ C、 $T_1 < T_2 < T_3$



振动系统 1



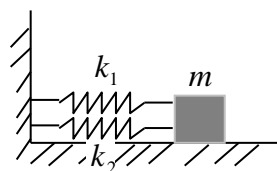
振动系统 2



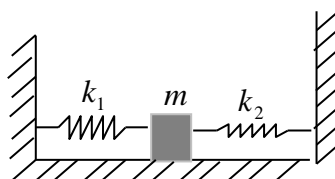
振动系统 3

41. (3 分)倔强系数分别为 k_1 和 k_2 的两根弹簧，按图所示的三种方式与物体 m 组成振动系统。如果不计摩擦，那么它们的周期的关系应是 ()

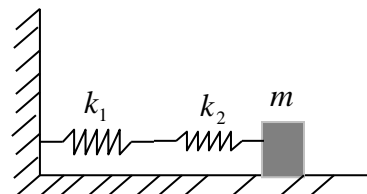
- A、 $T_1 = T_2 \neq T_3$ B、 $T_2 = T_3 \neq T_1$
C、 $T_1 = T_2 = T_3$ D、 $T_1 \neq T_2 \neq T_3$



振动系统 1



振动系统 2



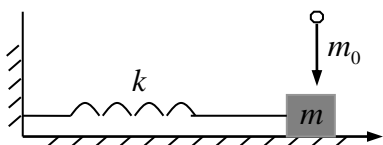
振动系统 3

42. (3 分)一竖直悬挂的弹簧振子原来处于静止状态，用力将振子下拉 0.02m 后释放，使之作谐振动，并测得振动周期为 0.2s ，设向下为 x 轴得正方向，则其振动表达式为()

- A、 $x = 0.02\cos(10\pi t + \pi)\text{m}$ B、 $x = 0.02\cos(0.4\pi t + \pi)\text{m}$
C、 $x = 0.02\cos 0.4\pi t\text{m}$ D、 $x = 0.02\cos 10\pi t\text{m}$

43. (3 分)如图所示的弹簧振子，当振动到最大位移处恰好有一质量为 m 的泥块从正上方落到质量为 m 的物体上，并与物体粘在一起运动，则下述结论正确的是()

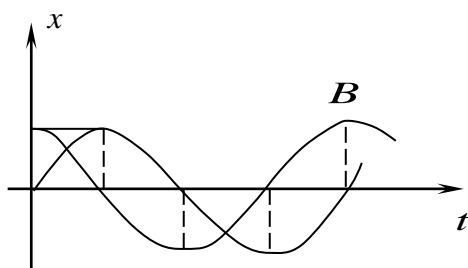
- A、 振幅变小，周期变小 B、 振幅变小，周期不变
C、 振幅不变，周期变大 D、 振幅不变，周期变小



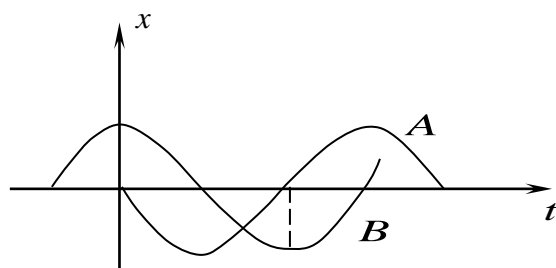
44. (3 分) 在两个完全相同的弹簧下，分别挂有质量为 m_1 和 m_2 ($m_1 > m_2$) 的物体，组成两个弹簧振子 A 和 B ，若两者的振幅相等，则比较两个弹簧振子的周期和能量，正确的结论为()

- A、 A 的振动周期较大，振动能量也较大
- B、 B 的振动周期较大，振动能量也较大
- C、 A 的振动周期较大， A 和 B 的振动能量相等
- D、 A 和 B 的振动周期相同， A 的振动能量较大

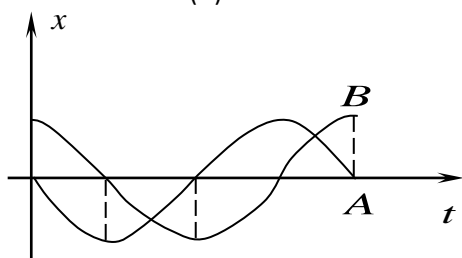
45. (3 分) 已知两个同频率、同方向的谐振动 A 、 B ，若 A 振动比 B 振动超前 $\frac{\pi}{2}$ ，则下面四个 $x-t$ 图线中，正确的应为()



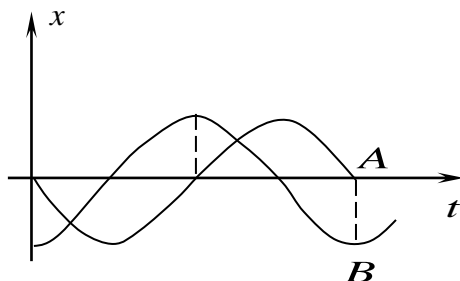
(A)



(B)



(C)



(D)

46. (3 分) 有两个沿 X 轴作简谐振动的质点，其频率、振幅皆相同，当第一个质点自平衡位置向负方向运动时，第二个质在 $x = -\frac{A}{2}$ 处 (A 为振幅) 也向负方向运动，则两者的位相差

$\varphi_2 - \varphi_1$ 为()

- A、 $\frac{\pi}{2}$
- B、 $\frac{2\pi}{3}$
- C、 $\frac{\pi}{6}$
- D、 $\frac{5\pi}{6}$

47. (3 分) 已知两个同方向谐振动表达式分别为 $x_1 = 4 \times 10^{-2} \cos\left(6t + \frac{\pi}{3}\right)$ m 和

$x_2 = 4 \times 10^{-2} \cos\left(6t - \frac{\pi}{3}\right) \text{m}$, 则它们的合振动表达式为()

A、 $x = 4 \times 10^{-2} \cos(6t + \pi) \text{m}$

B、 $x = 4 \times 10^{-2} \cos 6t \text{m}$

C、 $x = 2 \times 10^{-2} \cos(6t + \pi) \text{m}$

D、 $x = 2 \times 10^{-2} \cos 6t \text{m}$

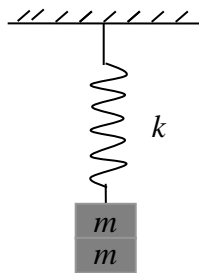
48. (3 分)如图所示, 两个质量均为 m 的物体与一个弹簧组成一弹簧振子, 当其振动到下端最大位移时, 其中下面一个物体与系统脱离, 则新系统的频率和振幅将会()

A、 频率变大, 振幅变小

B、 频率变大, 振幅不变

C、 频率变小, 振幅不变

D、 频率变小, 振幅不变



49. (3 分)把同一弹簧、同一物体分别组成图 A、B、C、所示情况并使之振动, 均不计任何阻力, 则它们的周期关系为 ()

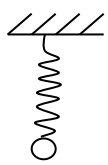
A、 $T_1 = T_2 = T_3$

B、 $T_1 = T_2, T_2 > T_3$

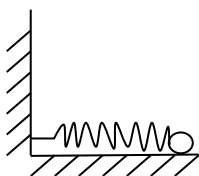
C、 $T_1 > T_2, T_2 < T_3$

D、 $T_1 < T_2 < T_3$

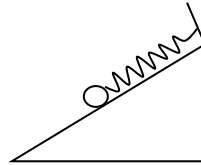
E、 $T_1 > T_2 > T_3$



(a)



(b)



(c)

50. (3 分)两个圆形的箍 x 和 y , 分别挂在墙上的钉子 O 和 O' 上, 如图所示。 x 的质量为 y 的 4 倍, x 的直径也是 y 的 4 倍。如果 x 的小振动周期是 T , 则 y 的小振动周期是()

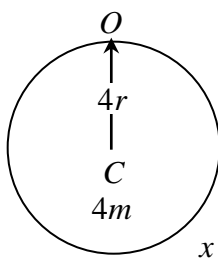
A、 T

B、 $T/2$

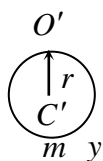
C、 $T/4$

D、 $T/8$

E、 $T/18$

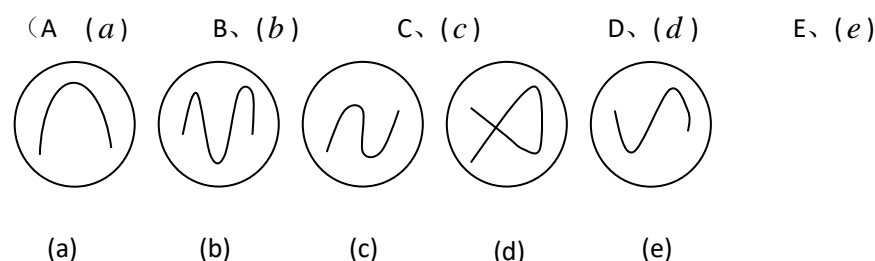


x



y

51. (3 分)两台电振荡发生器的输出信号可以用示波器屏幕上的利萨如图形来加以比较。示波器上的光点起先位于屏幕中心。振荡发生器 y 与示波器的垂直输入端相连, 振荡发生器 x 与水平输入端相连。如果振荡发生器 y 的频率是 x 的两倍, 示波器屏幕上将显现下面哪个图象 ()



52. (3 分)如果弹簧的质量 m_s 与被它挂起的物体的质量 m 相比不能忽略, 那么振动周期为 ()

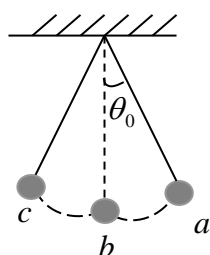
A、 $T = 2\pi\sqrt{[m + (m_s/6)]/k}$ B、 $T = 2\pi\sqrt{[m + (m_s/2)]/k}$
 C、 $T = 2\pi\sqrt{(m + m_s)/k}$ D、 $T = 2\pi\sqrt{(m + 2m_s)/k}$
 E、 $T = 2\pi\sqrt{[m + (m_s/3)]/k}$

53. (3 分)将质量为 3.0 kg 和 1.0 kg 的两质点系在水平弹簧的两端, 弹簧的倔强系数为 300 N/m 。此系统放在无摩擦的水平桌面上, 则系统的固有频率 (以 Hz 为单位) 最接近于 ()

A、 3×10^5 B、 3×10^4 C、 3×10^3
 D、 3×10^2 E、 3

54. (3 分)如图为一单摆装置, 把小球从平衡位置 b 拉开一小角度 θ_0 至 a 点。在 $t = 0$ 时刻, 放手让其摆动, 摆动规律用余弦函数表示。下列说法哪一个是正确的 ()

- A、 a 处, 动能最小, 相位为 θ_0 。 B、 b 处, 动能最大, 相位为 $\pi/2$ 。
 C、 c 处, 动能为零, 相位为 $-\theta$ D、 a 、 b 、 c 三位置能量相同, 初相不同
 E、 上述说法都不对



55. (3 分)如图所示, 质量为 m 、长为 L 的均匀细棒, 挂于无摩擦的轴上。杆绕轴的转动惯量为 $\frac{1}{3}mL^2$ 杆的中点与端点, 分别用倔强系数为 k_1 和 k_2 的两个弹簧, 水平地系于固定的墙上。杆在铅直位置时, 两弹簧无形变, 则细杆作小振动的周期 T 为 ()

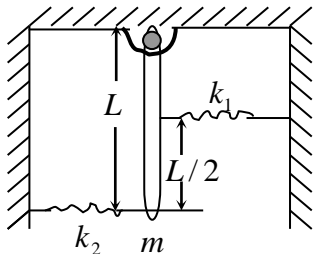
A、 $4\pi\sqrt{\frac{m}{3(k_1+4k_2)}}$

B、 $2\pi\sqrt{\frac{m}{(k_1+k_2)}}$

C、 $4\pi\sqrt{\frac{m}{3(4k_2-k_1)}}$

D、 $2\pi\sqrt{\frac{m}{3(k_1+k_2)}}$

E、 $4\pi\sqrt{\frac{mL}{3(k_1L+4k_2L+2mg)}}$



56. (3 分)当质点作简谐振动时, 它的动能和势能随时间作正弦变化。如果 f 是质点振动的频率, 则其动能变化的频率是 ()

A、 $4f$ B、 $2f$ C、 f D、 $f/2$ E、 $f/4$

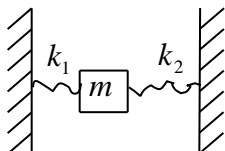
57. (3 分)如图所示, 质量为 m 的物体与倔强系数分别为 k_1 和 k_2 的两弹簧相连。两弹簧的另一端是固定的。如果物体作平行于弹簧的振动, 其频率为 ()

A、 $f = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{k_1 - k_2}{m} \right)^{1/2}$

B、 $f = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{k_1 + k_2}{m} \right)$

C、 $f = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{m}{k_1 + k_2} \right)^{1/2}$

D、 $f = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{k_1 + k_2}{m} \right)^{1/2}$



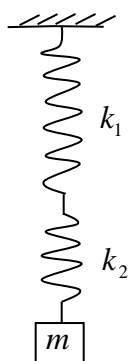
58. (3 分)如图所示的谐振动系统的振动周期为()

A、 $2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1+k_2}}$

B、 $\sqrt{\frac{m(k_1+k_2)}{k_1k_2}}$

C、 $2\pi\sqrt{\frac{m(k_1+k_2)}{k_1k_2}}$

D、 $2\pi\left(\sqrt{\frac{m}{k_1}} + \sqrt{\frac{m}{k_2}}\right)$



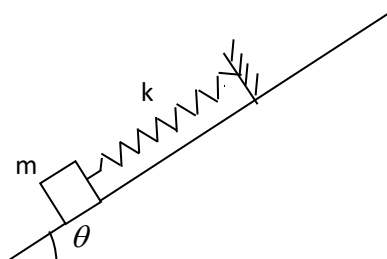
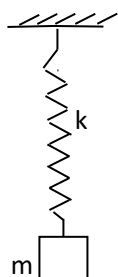
59. (3 分)两个完全相同的弹簧和小重物构成的弹簧振子，分别按如图所示的位置放置，空气和斜面的阻力均忽略，当两振子以相同的振幅作简谐振动时()

A、 它们的角频率不同

B、 它们的最大动能不同

C、 它们各自到达平衡位置时形变不同

D、 以上结论都不对



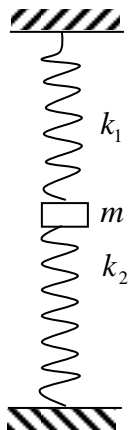
60. (3 分)如图所示为一弹性振动系统。当物体 m 自然静止时，上面的弹簧恰为原长。今使物体 m 上升至下面的弹簧恰为原长，然后由静止释放任其振动。不计一切摩擦和弹簧质量，物体 m 的最大速度值为 ()

A、 $\frac{g}{k_2}\sqrt{m(k_1+k_2)}$

B、 $\frac{g}{k_1}\sqrt{m(k_1+k_2)}$

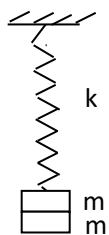
C、 $\sqrt{\frac{mk_1}{k_2(k_1+k_2)}}g$

D、 $\sqrt{\frac{mk_2}{k_1(k_1+k_2)}}g$



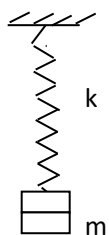
61. (3 分)两个完全相同的物块粘在一起挂在倔强系数为 k 的弹簧下端 (见图)。各物块质量均为 m 。一切摩擦和弹簧质量均不计。现将两物块上托至弹簧达于原长后将物体由静止释放。两物块振动的振幅为 ()

- A、 0 B、 mg/k C、 $2mg/k$ D、 $-2mg/k$



62. (3 分)两个完全相同的物块粘在一起挂在倔强系数为 k 的弹簧下端 (见图)。各物块质量均为 m 。一切摩擦和弹簧质量均不计。现将两物块上托至弹簧达于原长后将物体由静止释放。如果当两物块下降至最低点时下面的物块自行脱落,则余下系统的振动能量为 ()

- A、 $2m^2g^2/k$ B、 $9m^2g^2/(2k)$ C、 $m^2g^2(2k)$ D、 $3mg^2/(2k)$



63. (3 分)一谐振系统周期为 0.6 秒, 振子质量为 200g, 振子经平衡位置速度为 12cm/s , 则再经 0.25 后振子动能为 ()

- A、 $1.8 \times 10^{-4}\text{J}$ B、 0 C、 $1.44 \times 10^{-3}\text{J}$ D、 $3.6 \times 10^{-4}\text{J}$

64. (3 分)一弹簧振子系统竖直挂在电梯内, 当电梯静止时, 振子谐振频率为 ν_0 。现使电梯

以加速度 a 向上作匀加速度运动, 则其谐振频率将()

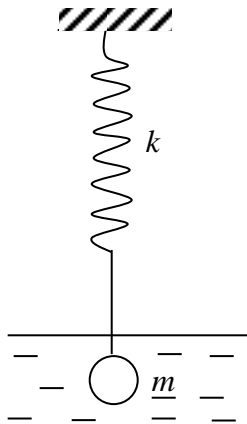
- A、 不变 B、 变大 C、 变小 D、 变大变小都有可能

65. (3 分)有一谐振子沿 x 轴运动, 平衡位置在 $x = 0$ 处, 周期为 T , 振幅为 A 。 $t = 0$ 时刻振幅过 $x = A/2$ 处, 向 X 轴负向运动, 则其运动方程为 ()

- A、 $x = A \cos \frac{\pi}{2} t$ B、 $x = \frac{A}{2} \cos \omega t$
C、 $x = -A \sin(\frac{2\pi}{T} t + \pi/3)$ D、 $x = A \cos(\frac{2\pi}{T} t + \pi/3)$

66. (3 分)如图所示为一竖直弹簧振子系统, 小球质量为 m , 弹簧倔强系数为 k , 小球置于水中, 水的浮力恒为 F_0 , 粘滞阻力及弹簧质量均不计。若使该振子沿竖直方向振动起来, 下述那些说法是对的 ()

- A、 该振子仍作简谐振动, 但周期小于 $2\pi\sqrt{m/k}$
B、 该振子仍作简谐振动, 但周期大于 $2\pi\sqrt{m/k}$
C、 该振子不会再作简谐振动
D、 该振子的谐振周期仍为 $2\pi\sqrt{m/k}$



67. (3 分)一弹簧振子系统的周期为 T 。现将弹簧截去一半, 仍挂上原来的物体, 作为一个新的弹簧振子, 其振动周期将为()

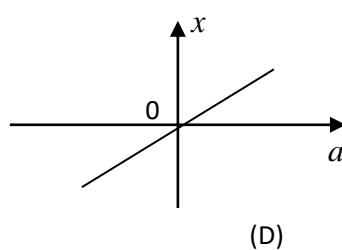
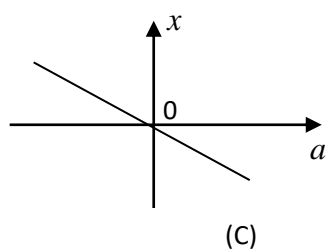
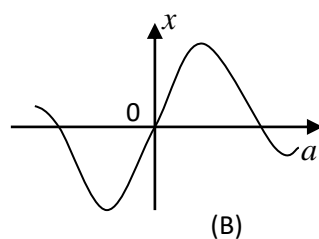
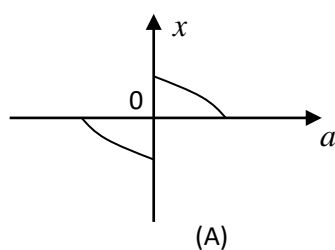
- A、 $\sqrt{2}T/2$ B、 $\sqrt{2}T$ C、 $T/2$ D、 $2T$

68. (3 分)一单摆悬挂于电梯内的天花板上。当电梯静止时, 单摆谐振周期为 T_0 。现使电梯向上作匀加速运动, 则单摆的谐振周期将 ()

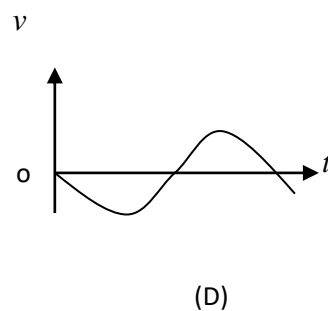
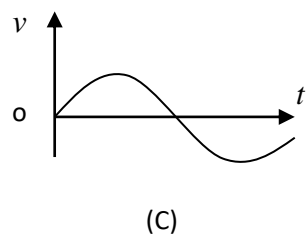
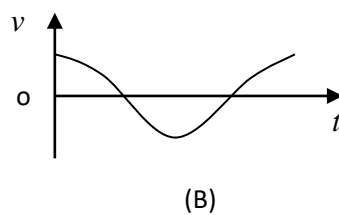
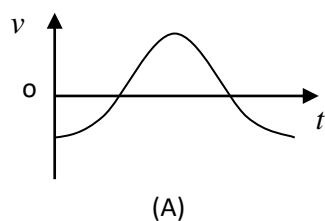
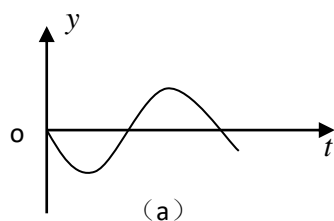
- A、 不变 B、 变大 C、 变小 D、 变大变小都有可能

69. (3 分)一质点作简谐振动, 图中哪一个图正确的表示了质点对平衡位置的位移 x 随其

加速度 a 的变化情况()



70. (3 分) 振动质点 P 的位移 y 随时间 t 的变化情况如图 A、所示, 其速度 v 随时间 t 的变化情况应如图 B、中那一图所示()



(b)

71. (3 分) 一单摆装置, 摆球质量为 m , 摆的周期为 T 。对它的摆动过程, 下述哪个说法是

错的 ()

A、按谐振动规律，摆线中的最大张力只与振幅有关，而与 m 无关

B、 T 与 m 无关

C、按谐振动规律， T 与振幅无关

D、摆的机械能与 m 和振幅都有关

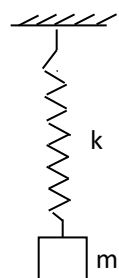
72. (3 分)一竖直悬挂的弹簧谐振子系统如图所示。今将物体下拉使弹簧伸长为 $2mg/k$ ，然后由静止释放，要使振子的动能达到 m^2g^2/k ，至少需要的时间为()

A、 $\frac{1}{8}s$

B、 $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{m}{k}}s$

C、 $\frac{1}{8}\sqrt{\frac{m}{k}}s$

D、条件不足不能判定



73 . (3 分) 两分振动方程分别为 $x_1 = 3\cos(50\pi t + 0.25\pi)$ cm 和 $x_2 = 4\cos(50\pi t + 0.75\pi)$ cm，则它们的合振动的表达式为()

A、 $x = \cos(50\pi t + 0.25\pi)$ cm

B、 $x = 5\cos 50\pi t$ cm

C、 $x = 5\cos(50\pi t + \frac{\pi}{2} + \tan^{-1} \frac{1}{7})$ cm

D、 $x = 7$ cm,

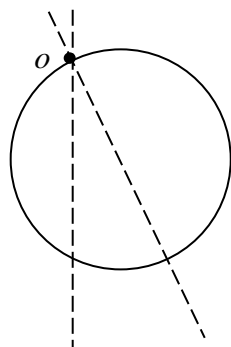
74. (3 分)一质量为 m 、半径为 R 的均匀圆环被挂在光滑的钉子 O 上，如图所示，使圆环在自身所在的竖直平面内作微小摆动，其频率为 ()

A、 $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{R}}$

B、 $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{R}{4g}}$

C、 $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{2R}}$

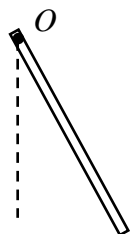
D、 $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{2g}{4R}}$



75. (3 分)一长为 l 、质量为 m 的均匀细棒悬于通过其一端的光滑水平轴上，(见图)，作成

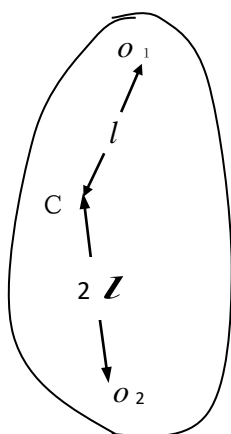
一复摆，细棒绕 O 点的转动惯量为 $\frac{1}{3}ml^2$ 此摆作微小摆动的周期为 ()

- A、 $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ B、 $2\pi\sqrt{\frac{l}{2g}}$ C、 $2\pi\sqrt{\frac{2l}{3g}}$ D、 $\pi\sqrt{\frac{l}{3g}}$



76. (3 分)如图所示，一板状物体质心在 C 处，离 C 处距离分别为 l 和 $2l$ 处有两个光滑孔 O_1 和 O_2 ，分别将孔 O_1 和 O_2 先后套在水平光滑细轴上使板在自身的竖直平面内作微小的简谐摆动，测得其频率分别为 f_1 和 f_2 ，则()

- A、 $f_1 < f_2$ B、 $f_1 = f_2$ C、 $f_1 > f_2$ D、 条件不足不能判定



77. (3 分)倔强系数为 100 N/m 的轻弹簧和质量为 10 g 的小球组成的弹簧振子，第一次将小球拉离平衡位置 4 cm ，由静止释放任其振动；第二次将小球拉离平衡位置 2 cm 并给以 2 m/s 的初速度任其振动。这两次振动能量之比为()

- A、 $1:1$ B、 $4:1$ C、 $2:1$ D、 $2\sqrt{2}:3$

78. (3 分)一质点作简谐振动 $x = 6\cos(100\pi t + 0.7\pi)\text{ cm}$ 某时刻它在 $x = 3\sqrt{2}\text{ cm}$ 处，且向 X 轴负向运动，它要重回到该位置至少需要经历的时间为()

- A、 $\frac{1}{100}\text{ s}$ B、 $\frac{3}{200}\text{ s}$ C、 $\frac{1}{50}\text{ s}$ D、 $\frac{3}{50}\text{ s}$

79. (3 分)在竖直弹簧下系一小铁块作成一弹簧振子，然后将小铁块置于水中，测得振动周

期为 T_0 （不计水的阻力）。现通过电磁铁将一周期为 T 的正弦力加于铁块上，下述说法哪些是错的（ ）

- A、 当 T 接近于 T_0 时，强迫振动的振幅明显增大
- B、 当 T 不接近于 T_0 时，强迫振动的振幅越来越小
- C、 由于电磁铁输出能量，无论周期 T 为何值，水的温度都会升高
- D、 移去电磁铁，振动周期又将变为 T_0

80. (3 分)一轻弹簧倔强系数为 k ，两端分别系有质量为 m 和 $2m$ 的小滑块。系统置于光滑水平面上，弹簧质量及空气阻力不计。今将两球沿弹簧长度方向压缩一段距离，然后由静止释放，则系统的振动周期为（ ）

- A、 $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- B、 $2\pi\sqrt{\frac{2m}{3k}}$
- C、 $2\pi\sqrt{\frac{3m}{k}}$
- D、 $2\pi(\sqrt{\frac{m}{k}} + \sqrt{\frac{2m}{k}})$

81. (3 分)设卫星绕地球作匀速圆周运动。若卫星中有一单摆，则下述哪些说法是对的？（ ）

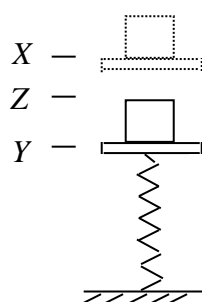
- A、 它仍作简谐振动，周期比在地面时大
- B、 它仍作简谐振动，周期比在地面时小
- C、 它不会再做简谐振动
- D、 要视卫星运动速度决定其周期大小

82. (3 分)将一物体放在一个沿水平方向作周期为 1 s 的简谐振动的平板上，物体与平板间的最大静摩擦系数为 0.4。要使物体在平板上不致滑动，平板振动的振幅最大只能为（ ）

- A、 要由物体质量决定
- B、 $2/g$
- C、 $g/(10\pi^2)$
- D、 0.4 cm

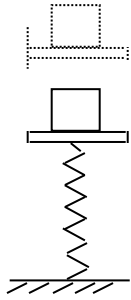
83. (3 分)如图所示，一小物块置于固定在轻弹簧上的平板上，并随之作竖直的简谐振动，设振动的最高点为 X ，最低点为 Y ，中间点为 Z 。物块对平板压力最大的位置在（ ）

- A、 X 处
- B、 Y 处
- C、 Z 处
- D、 以上答案都不正确



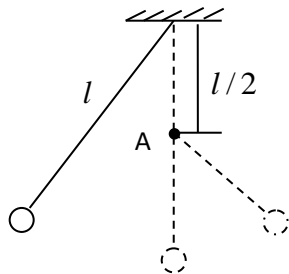
84. (3 分)如图所示，一小物块置于固定在轻弹簧上的平板上，并随之作竖直的简谐振动，设平板、物块质量分别为 M 、 m ，轻弹簧倔强系数为 k ，则恰能使物块脱离平板的临界振幅为()

- A、 mg/k 处 B、 $(M+m)g/k$ 处
C、 Mg/k 处 D、 条件不足无法确定



85. (3 分)如图所示。在一摆长为 l 的单摆的悬点正下方 $l/2$ 处有一钉子A，当摆动幅度很小时，此摆的周期为()

- A、 $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ B、 $\pi(\sqrt{\frac{l}{g}} + \sqrt{\frac{l}{2g}})$ C、 $\pi\sqrt{\frac{2l}{g}}$ D、 须视摆球质量决定



86. (3 分)以频率 f 作简谐振动的系统，其动能和势能随时间变化的频率为().

- A、 $f/2$ B、 f C、 $2f$ D、 $4f$

87. (3 分)一质量为 100g 的柱状容器直立浮于水中。容器的横截面是长为 2cm 、宽为 0.8cm 的矩形。把管子稍微压低，然后由静止释放，不计水和空气的阻力，并取 $g=10\text{m/s}^2$ ，则管子上下振动的周期为()秒

- A、 4 B、 $1/2$ ； C、 $\pi/2$ D、 $4/\pi$

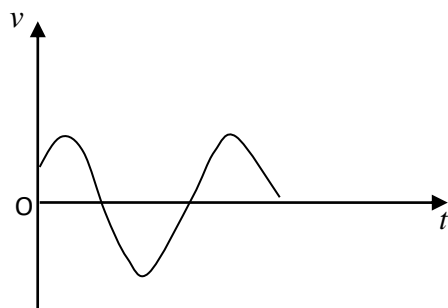
88. (3 分)弹簧振子的振幅增加 1 倍，则()

- A、 振动周期增加 1 倍 B、 最大速度增加 1 倍

C、振动能量增加 2 倍 D、最大加速度不变

89. (3 分)质点作简谐振动，其速度与时间的曲线如图所示，则该质点的振动方程中的初相位应为 ()

- A、 $\frac{\pi}{6}$ B、 $\frac{5\pi}{6}$ C、 $-\frac{\pi}{6}$ D、 $-\frac{5\pi}{6}$



90. (3 分)下列说法正确的是 ()

- (1) 同方向，同频率的两个简谐振动合成后，合振动仍为简谐振动
 (2) 同方向，不同频率的两个简谐振动合成后，合振动不是简谐振动
 (3) 同频率，相互垂直的两个简谐振动合成后，一般情况下是椭圆运动
 (4) 不同频率，相互垂直的两个简谐振动合成后，合振动也可能是简谐振动

- A、(1)(2)(3) B、(2)(3)(4) C、(1)(3)(4) D、(1)(2)(4)

91. (3 分)下列各式是简谐振动的是 (其中 A, B, ω 均为常数) ()

- (1) $x = A \cos \omega t + B \sin \omega t$ (2) $x = A \cos \omega t + B \sin 2\omega t$
 (3) $x = A \cos \omega t + 2B \sin \omega t$ (4) $x = A \cos \omega t + B$

- A、(2)(3)(4) B、(1)(3)(4) C、(1)(2)(3) D、(1)(2)(4)

92. (3 分)两个振动方向，振幅 A ，频率均相同的简谐振动，每当它们经过振幅一半处时相遇，且运动方向相反，则 ()

- A、相位差 $\Delta\varphi = \pi$ ，合振幅 $A' = 0$ B、相位差 $\Delta\varphi = 0$ ，合振幅 $A' = 2A$

- C、相位差 $\Delta\varphi = \frac{2}{3}\pi$ ，合振幅 $A' = A$ D、相位差 $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$ ，合振幅 $A' = \sqrt{2}A$

93. (3 分)为了测定音叉 C 的振动频率，另选两个和 C 频率相近的音叉 a 和 b ，其频率已知 ν_a

$= 500 \text{ Hz}$, $\nu_b = 495 \text{ Hz}$ ，先使音叉 a 和 c 同时振动，测出每秒钟声响加强两次，然后使音叉

b 和 c 同时振动，测出每秒钟声响加强 3 次，则音叉 c 的频率为 ()

- A、502 Hz B、499 Hz C、498 Hz D、497 Hz

94. (3 分)质点作简谐振动，其速度最大值为 $v_m = 3 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ ，振幅 $A = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ ，若从速度为正的最大值开始计时，则 ()

- (1) 周期 $T = \frac{4}{3}$ ，初相位 $\varphi = 0$

- (2) 周期 $T = \frac{4\pi}{3}$ ，初相位 $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

(3) 最大加速度 $a_m = 4.5 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2$, 圆频率 $\omega = \frac{3}{2}$

(4) 周期 $T = 4\pi$, 初相位 $\varphi = \frac{\pi}{2}$

A、(1)(4) B、(2)(3) C、(1)(2) D、(3)(4)

95. (3 分) 将两个振动方向、振幅、周期均相同的简谐振动合成后, 若合振幅和分振动的振幅相同, 则这两个分振动的相位差为 ()

A、 $\frac{\pi}{6}$; B、 $\frac{\pi}{3}$; C、 $\frac{\pi}{2}$; D、 $\frac{2\pi}{3}$

96. (3 分) 一上端固定, 下端挂有质量为 m 的重物的轻弹簧, 其自由振动的周期为 T . 今已知振子离开平衡位置为 x 时, 其振动速度为 v , 加速度为 a . 试判下列计算该振子倔强系数的公式中, 哪个是错误的: ()

A、 $k = mv_{\max}^2 / x_{\max}^2$ B、 $k = mg / x$

C、 $k = 4\pi^2 m / T^2$ D、 $k = ma / x$

97. (3 分) 一质点作简谐振动, 其振动方程为 $x = A \cos(\omega t + \phi)$. 在求质点的振动动能时, 得出下面 5 个表达式:

(1) $\frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \phi)$ (2) $\frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \phi)$

(3) $\frac{1}{2} k A^2 \sin(\omega t + \phi)$. (4) $\frac{1}{2} k A^2 \cos^2(\omega t + \phi)$ (5) $\frac{2\pi^2}{T} m A^2 \sin^2(\omega t + \phi)$

其中 m 是质点的质量, k 是弹簧的倔强系数, T 是振动的周期. 下面结论中正确的是 ()

A、(1), (4) B、(2), (4)

C、(1), (5) D、(3), (5)

E、(2), (5)

98. (3 分) 图中三条曲线分别表示简谐振动中的位移 x , 速度 v , 和加速度 a . 下列说法中哪一个是正确的? ()

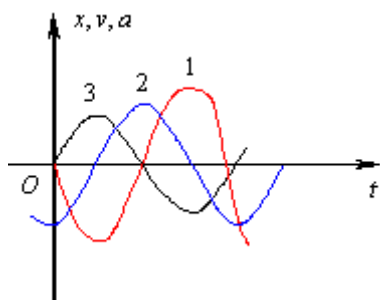
A、曲线 3, 1, 2 分别表示 x , v , a 曲线

B、曲线 2, 1, 3 分别表示 x , v , a 曲线

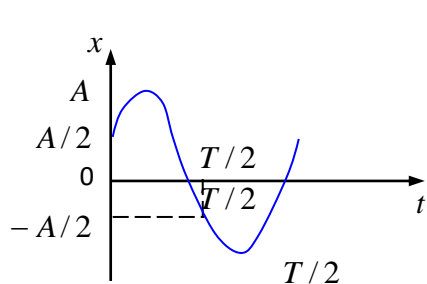
C、曲线 1, 3, 2 分别表示 x , v , a 曲线

D、曲线 2, 3, 1 分别表示 x , v , a 曲线

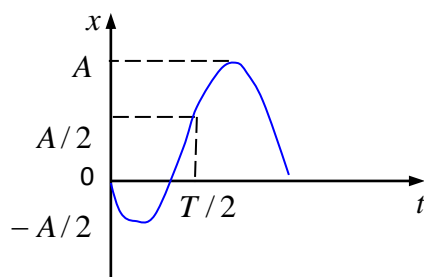
E、曲线 1, 2, 3 分别表示 x , v , a 曲线



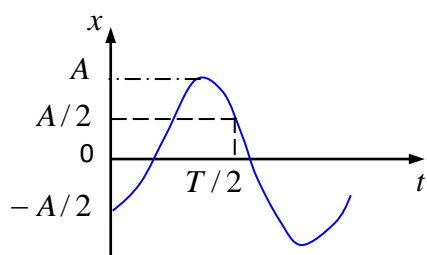
99. (3 分)用余弦函数描述一简谐振动. 已知振幅为 A , 周期为 T , 初位相 $\phi = -\pi/3$, 则振动曲线为: ()



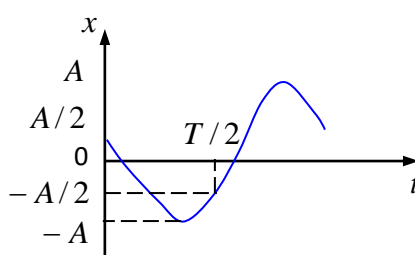
(A)



(B)



(C)



(D)

100. (3 分)一质点在 x 轴上作简谐振动, 振幅 $A = 4\text{cm}$, 周期 $T = 2\text{s}$, 其平衡位置取作坐标原点. 若 $t = 0$ 时刻质点第一次通过 $x = -2\text{cm}$ 处, 且向 x 轴负方向运动, 则质点第二次通过 $x = -2\text{cm}$ 处的时刻为 ()

- A、1 s B、 $(2/3)$ s C、 $(4/3)$ s D、2 s

=====答案=====

答案部分, (卷面共有 100 题,300.0 分,各大题标有题量和总分)

一、选择题(100 小题,共 300.0 分)

1. (3 分)[答案]

A

2. (3 分)[答案]

D

3. (3 分)[答案]

D

4. (3 分)[答案]

D

5. (3 分)[答案]

B

6. (3 分)[答案]

C

7. (3 分)[答案]

B

8. (3 分)[答案]

C

9. (3 分)[答案]

C

10. (3 分)[答案]

C

11. (3 分)[答案]

B

12. (3 分)[答案]

D

13. (3 分)[答案]

C

14. (3 分)[答案]

B

15. (3 分)[答案]

A

16. (3 分)[答案]

C

^^

17. (3 分)[答案]

B

18. (3 分)[答案]

C

19. (3 分)[答案]

C

20. (3 分)[答案]

A

21. (3 分)[答案]

D

22. (3 分)[答案]

C

23. (3 分)[答案]

B

24. (3 分)[答案]

C

25. (3 分)[答案]

C

26. (3 分)[答案]

C

27. (3 分)[答案]

C

28. (3 分)[答案]

D

29. (3 分)[答案]

A

30. (3 分)[答案]

D

31. (3 分)[答案]

C

32. (3 分)[答案]

D

33. (3 分)[答案]

B

34. (3 分)[答案]

C

35. (3 分)[答案]

A

36. (3 分)[答案]

C

37. (3 分)[答案]

A

38. (3 分)[答案]

C

39. (3 分)[答案]

C

40. (3 分)[答案]

B

41. (3 分)[答案]

A

42. (3 分)[答案]

D

43. (3 分)[答案]

C

44. (3 分)[答案]

C

45. (3 分)[答案]

C

46. (3 分)[答案]

C

47. (3 分)[答案]

B

48. (3 分)[答案]

B

49. (3 分)[答案]

A

50. (3 分)[答案]

B

51. (3 分)[答案]

A

52. (3 分)[答案]

E

53. (3 分)[答案]

E

54. (3 分)[答案]

B

55. (3 分)[答案]

E

56. (3 分)[答案]

B

57. (3 分)[答案]

D

58. (3 分)[答案]

C

59. (3 分)[答案]

C

60. (3 分)[答案]

A

61. (3 分)[答案]

C

^^

62. (3 分)[答案]

B

63. (3 分)[答案]

D

64. (3 分)[答案]

A

65. (3 分)[答案]

D

66. (3 分)[答案]

D

67. (3 分)[答案]

A

68. (3 分)[答案]

C

69. (3 分)[答案]

C

70. (3 分)[答案]

A

71. (3 分)[答案]

A

72. (3 分)[答案]

B

73. (3 分)[答案]

C

74. (3 分)[答案]

C

75. (3 分)[答案]

C

76. (3 分)[答案]

D

77. (3 分)[答案]

C

78. (3 分)[答案]

B

79. (3 分)[答案]

B

80. (3 分)[答案]

B

81. (3 分)[答案]

C

82. (3 分)[答案]

C

83. (3 分)[答案]

B

84. (3 分)[答案]

B

85. (3 分)[答案]

B

86. (3 分)[答案]

C

87. (3 分)[答案]

C

88. (3 分)[答案]

B

89. (3 分)[答案]

D

90. (3 分)[答案]

A

91. (3 分)[答案]

B

92. (3 分)[答案]

C

93. (3 分)[答案]

C

94. (3 分)[答案]

B

95. (3 分)[答案]

D

96. (3 分)[答案]

B

97. (3 分)[答案]

C

98. (3 分)[答案]

E

99. (3 分)[答案]

A

100. (3 分)[答案]

B