大学物理活页答案（振动和波部分）

第一节 简谐振动

1. D　　2.D　　3.B　　4.B　　5.B　　6.A

7. $x = 0.02\cos\left(\frac{5\pi}{2} + \frac{\pi}{2}\right)$　　8. 2:1　　9. 0.05m　　-37°

10. π or 3π　　11. 0

12.

解：周期　　$T = 2\pi/\omega = 2/3$ s，

振幅　　$A = 0.1$ m，

初相　　$\varphi = 2\pi/3$，

$v_{max} = A\omega = 0.3\pi$ m/s ，

$a_{max} = A\omega^2 = 0.1 \times 9\pi^2 = 0.9\pi^2$ m/s².

13.

提示：旋转矢量法

（1）$x = 0.1\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$

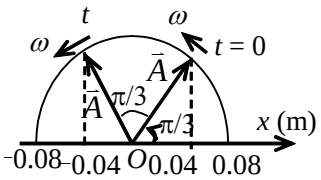
（2）$x = 0.1\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$

（3）$x = 0.1\cos(\pi t + \pi)$

14. （1）$x = 0.08\cos(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{3})$

t=1　x=-0.069m　　F=-kx=$-\frac{m}{\omega^2}x = 2.7 \times 10^{-4}$

（2）$\frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2}t$　　t=0.67s



第二节 振动能量和振动的合成

1. D　　2.D　　3.D　　4.B　　5.B

6. $\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1k_2}{m(k_1 + k_2)}}$　　提示：弹簧串联公式等效于电阻并联

7. 0.02m　　8. π　0　　提示：两个旋转矢量反向

9. 402hz

10. A=0.1m　　位相等于 113°　　提示：两个旋转矢量垂直。

11. $mv_0 = (m+M)v'$　　$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1(m+M)v'^2}{2}$　　A=0.025m

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = 40$　　x=$0.025\cos(40t - \pi/2)$

12. x=$0.02\cos(4t + \pi/3)$

振动综合练习

1、D；2、D

3、$\frac{24}{7}s$;　$-\frac{2}{3}\pi$

4、$\frac{1}{8}T$ or $\frac{3}{8}T$

5、$\frac{\pi}{2}$　$\because tan\varphi = +\infty; \therefore$ 取 $\varphi = \frac{\pi}{2}$. or

$$x_1 = \frac{A}{2}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{A}{2}\cos(\omega t);$$

$$x_2 = Acos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = -Acos(\omega t)$$

$x = x_1 + x_2 = -\frac{A}{2}\cos(\omega t) = \frac{A}{2}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

6、解：（1）$\because$ F = ma $\therefore$ $a|_{t=0} = \frac{5}{2}m/s^2$　　$\therefore$ F = 5N。

（2）$a_{max} = 5m/s^2$　　$F_{max} = 10N$

$\therefore t = \frac{\pi}{3}\ s, x = -0.2m$

7、解：（1）$E = \frac{1}{2}kA^2, F_m = kx = 0.8N, \therefore k = 2$

$E = \frac{1}{2} \times 2 \times 0.4^2 = 0.16\ J$

（2）t = 0时，$x|_{t=0} = Acos\varphi_0 = 0.2, \therefore \cos\varphi_0 = \frac{1}{2}$,

$$\varphi_0 = \frac{\pi}{3}$$

振动方程：$x = 0.4\cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$　　$v_{max} = A\omega = 0.8\pi, \therefore \omega = 2\pi$

$$\therefore x = 0.4\cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})$$