1 B

2 C

3 C

4 D

5 B

6 E

7 D

8 B

9 C

10 A

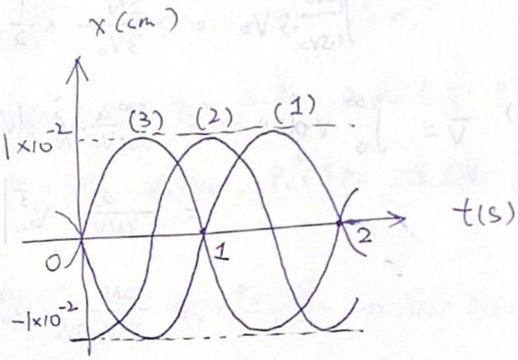
$\boxed{A}$

11\. 1

12 不变，增加

13 $\frac{1}{\gamma}$

14 如右图 →



15 10，$-\frac{\pi}{2}$

16 $A\cos\left[2\pi\left(\nu t-\frac{L_1+L_2}{\lambda}\right)+\phi\right]$；

$x = k\lambda - L_1$，$k\in Z$ 且 $k\neq 0$.

17 $A\cos\left[2\pi\left(\nu t-\frac{2L-x}{\lambda}\right)+\phi\right]$.

18 $y=-2A\cos\omega t$，$v=2A\sin\omega t$

19\. 31.6m.

20. 已知：$Nf(v) = \begin{cases} \frac{a}{v_0} \cdot v, & 0 \le v < v_0 \\ a & v_0 \le v \le 2v_0 \\ 0 & , v > 2v_0 \end{cases}$

求：(1) a，(2) ΔN，(3) $\bar{v}$

解：(1) 由归一化条件知：

$$\int_0^{\infty} f(v)dv = 1 \Rightarrow \frac{1}{N}\int_0^{v_0} \frac{a}{v_0} \cdot v dv + \frac{1}{N}\int_{v_0}^{2v_0} a\, dv = 1$$

$$\Rightarrow \frac{a}{Nv_0}\frac{v_0^2}{2} + \frac{a}{N} \cdot v_0 = 1$$

$$\Rightarrow a = \frac{2N}{3v_0}$$

(2) $$\Delta N = \int_{1.5v_0}^{2v_0} dN = \int_{1.5v_0}^{2v_0} Nf(v)dv = \int_{1.5v_0}^{2v_0} a\, dv$$

$$= a \cdot 0.5v_0 = \frac{2N}{3v_0} \times \frac{1}{2}v_0 = \frac{N}{3}.$$

(3) $$\bar{v} = \int_0^{\infty} v f(v)dv = \int_0^{v_0} \frac{a}{v_0} \cdot \frac{v^2}{N} dv + \int_{v_0}^{2v_0} \frac{a}{N} \cdot v dv$$

$$= \frac{a}{3Nv_0} \cdot v_0^3 + \frac{a}{2N} \cdot v^2 \Big|_{v_0}^{2v_0}$$

$$= \frac{2N}{3Nv_0 \cdot 3v_0} \cdot v_0^3 + \frac{2N}{2N \cdot 3v_0} \cdot 3v_0^2$$

$$= \frac{2}{9}v_0 + v_0$$

$$= \frac{11}{9}v_0$$

21. 已知：$V_{Li}=V_{Ri}=V_0$，$V_{Lf}=2V_{Rf}$，左右两室压强 P_0。

求：W

解：由条件知气缸内部总体积为 $2V_0$

又因为左室气体膨胀为右室的2倍（$V_{Lf}=2V_{Rf}$）

故末状态下 $V_{Lf}=\frac{4}{3}V_0$，$V_{Rf}=\frac{2}{3}V_0$

注意到理想气体做功为 $W=\frac{m}{R}RT\ln\frac{V_2}{V_1}$

故有 $W_L=P_0V_0\cdot\ln\frac{V_{Lf}}{V_{Li}}=P_0V_0\ln\frac{\frac{4}{3}V_0}{V_0}=P_0V_0\ln\frac{4}{3}$

$W_R=P_0\cdot V_0\cdot\ln\frac{V_{Rf}}{V_{Ri}}=P_0V_0\ln\frac{\frac{2}{3}V_0}{V_0}=P_0V_0\ln\frac{2}{3}$

因为活塞缓慢做功，故左右气室做功相等，即

$$W+W_1=-W_2$$

所以 $W=-W_1-W_2=-P_0V_0\ln\frac{4}{3}-P_0V_0\ln\frac{2}{3}=P_0V_0\ln\frac{9}{8}$

22. 已知：$P_A=P_0$，$V_A=V_0$，$T_A=T_0$，$P_B=9P_0$，$V_B=V_0$，$P_C=9P_0$，III过程 $p=P_0\frac{V^2}{V_0^2}$，$\nu=1mol$.

单原子分子 $i=3$

求：(1) Q_I，Q_{II}，Q_{III}

解：由III过程方程知，$P_C=\frac{P_0\cdot V_C^2}{V_0^2}\Rightarrow 9P_0=\frac{P_0\cdot V_C^2}{V_0^2}\Rightarrow V_C=3V_0$

再由 $pV=\nu RT$ 知 $T_C=\frac{P_C\cdot V_C}{\nu R}=\frac{9P_0\cdot 3V_0}{\nu R}=27\frac{P_0\cdot V_0}{\nu R}=27T_0$.

另一方面：$T_b=\frac{P_b}{P_a}\cdot T_a=\frac{9P_0}{P_0}T_0=9T_0$.
(ab为等体过程)

(1) I为等体过程，故 $Q_I=C_V\cdot(T_b-T_a)=\frac{i}{2}R\cdot(9T_0-T_0)=\frac{3}{2}\times R\times 8T_0=12RT_0$.

II为等压过程，故 $Q_{II}=C_p(T_c-T_b)=\frac{i+2}{2}R(27T_0-9T_0)=\frac{5}{2}\times R\times 18T_0=45RT_0$

III过程中，$Q_{III}=\Delta E+A=C_V(T_a-T_c)+\int_{V_c}^{V_a}pdV$

$$=C_V(T_a-T_c)+\int_{V_c}^{V_a}P_0\frac{V^2}{V_0^2}dV$$

$$=\frac{iR}{2}\cdot(T_a-T_c)+\frac{P_0}{3V_0^2}(V_a^3-V_c^3)$$

$$=\frac{3R}{2}\times(T_0-27T_0)+\frac{P_0}{3V_0^2}(V_0^3-27V_0^3)$$

$$=-39RT_0-\frac{26}{3}P_0V_0$$

$$=-39RT_0-\frac{26}{3}\nu RT_0=-\frac{143}{3}RT_0=-47.7RT_0$$

(2) $\eta=1-\frac{|Q_{III}|}{Q_I+Q_{II}}=1-\frac{\frac{143}{3}RT_0}{12RT_0+45RT_0}=\frac{28}{171}\times100\%=16.4\%$.

23. 已知：M，R，m_0，$f=-\gamma v$，k

求：ω'，A_γ

解：

此运动周期为 $T=2\pi\sqrt{\frac{M+m_0}{k}}$

$\omega_0=\sqrt{\frac{k}{M+m_0}}$，由于物体共振，故电机角速度

$\omega'=\omega_0=\sqrt{\frac{k}{M+m_0}}$

又 $J\alpha=kx$

注意到 $2\beta=\frac{\gamma}{m_0+M}$

(2) 共振振幅 $A_\gamma=\frac{h}{\sqrt{(\omega_0^2-\omega^2)^2+4\beta^2\omega^2}}$

$$=\frac{h}{\sqrt{\left(\frac{k}{M+m_0}-\omega^2\right)^2+\frac{\gamma^2\cdot\omega^2}{(m_0+M)^2}}}$$

24. 已知：$y=0.01\cos(4t-\pi x-\frac{1}{2}\pi)$ ，$A=0.01m$，$\omega=4\,rad/s$ ，相位突变 π.

求：新表达式

解：此波在 $x=5cm$ 处的振动，新相位为

$$\omega t+\phi = 4t-\pi(5+5-x)-\frac{1}{2}\pi+\pi$$

$$= 4t+\pi x+\frac{\pi}{2}-10\pi$$

故反射波表达式为

$$y=0.01\cos(4t+\pi x+\frac{\pi}{2}-10\pi)$$

$$=0.01\cos(4t+\pi x+\frac{\pi}{2}).$$

25 已知：$y_1=0.06\cos\frac{\pi}{2}\cdot(0.02x-8t)=0.06\cos\frac{\pi}{2}(8t-0.02x)$

$y_2=0.06\cos\frac{\pi}{2}(0.02x+8t)$

求：合振幅为0.06 的点.

解：同轴转播，合振幅 $A=\sqrt{A_1^2+A_2^2+2\cdot A_1\cdot A_2\cos\Delta\phi}$.

即 $0.06=\sqrt{0.06^2+0.06^2+2\times0.06\times0.06\cos\Delta\phi}$

故 $\cos\Delta\phi=-\frac{1}{2}$

又 $\Delta\phi=\frac{\pi}{2}\times0.02x-(-\frac{\pi}{2}\times0.02x)=0.02\pi x$

故 $0.02\pi x=2k\pi\pm\frac{2}{3}\pi$ 或 $0.02\pi x=-2k\pi\pm\frac{2}{3}\pi$.

因此 $x=50(2k\pi\pm\frac{2}{3}\pi)\,m$ 或 $x=-50(2k\pi\pm\frac{2}{3}\pi)\,m$, $k=0,1,2\ldots$