量子物理练习答案

1、C　2、B　3、A　4、D　5、0.268 （$=2-\sqrt{3}$）　6、2.55 ， 4

7、$\sqrt{\dfrac{h}{2m(\nu-\nu_0)}}$　8、1.51　9、1:1　4:1　10、$hc(\dfrac{1}{\lambda_0}-\dfrac{1}{\lambda})$

11、解: 根据维恩位移定律: $T\lambda_m=b \Rightarrow$

太阳: $T_1=\dfrac{b}{\lambda_{m1}}=5.27\times10^3\ \mathrm{K}$

北极星: $T_2=\dfrac{b}{\lambda_{m2}}=8.28\times10^3\ \mathrm{K}$

天狼星: $T_3=\dfrac{b}{\lambda_{m3}}=9.99\times10^3\ \mathrm{K}$

12、解：$\begin{cases}M_B=\sigma T^4\\ \lambda_m T=b\end{cases}\Rightarrow\dfrac{M_{B2}}{M_{B1}}=(\dfrac{T_2}{T_1})^4=(\dfrac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}})^4=3.63$

13、解：爱因斯坦光电效应方程: $h\nu=\dfrac{1}{2}mv^2+w$

（1）$w=\dfrac{hc}{\lambda_0}=3.2\times10^{-19}(\mathrm{J})$

（2）$eU_a=\dfrac{1}{2}mv^2=h\nu-w=h\dfrac{c}{\lambda}-w \Rightarrow U_a=\dfrac{h\dfrac{c}{\lambda}-w}{e}=3.65\ (\mathrm{V})$

14、解： 求解本题只需理解康普顿效应公式的意义就可代公式得结果

（1）$\Delta\lambda=\lambda-\lambda_0=\dfrac{2h}{m_0c}\sin^2\dfrac{\theta}{2}=0.012\times10^{-10}\ \mathrm{m}$　$\lambda=\lambda_0+\Delta\lambda=1.012\times10^{-10}\ \mathrm{m}$

（2）由于散射能量守恒，光子的能量损失就是电子获得的动能，得

$E_k=h\nu_0-h\nu=hc(\dfrac{1}{\lambda_0}-\dfrac{1}{\lambda})=2.36\times10^{-17}\ \mathrm{J}=148\ \mathrm{eV}$

15、 解: $h\nu=\dfrac{1}{2}mv^2+w$

（1）$\dfrac{1}{2}mv^2=h\nu-w=h\dfrac{c}{\lambda}-w=3.2\times10^{-19}(\mathrm{J})$

（2）$eU_a=\dfrac{1}{2}mv^2 \Rightarrow U_a=2.0(\mathrm{V})$

（3）$\frac{hc}{\lambda_0} = w \quad \Rightarrow \lambda_0 = 2.96\times10^{-7}(\mathrm{m})$

16、解：$dP = |\psi|^2 dx = \frac{2}{a}\sin^2\frac{\pi x}{a}dx$

粒子位于 0－$a/4$ 内的概率为：

$$P = \int_0^{a/4}\frac{2}{a}\sin^2\frac{\pi x}{a}dx = \frac{2}{\pi}[\frac{\pi x}{2a} - \frac{1}{4}\sin\frac{2\pi x}{a}]\Big|_0^{a/4} = \frac{1}{4} - \frac{1}{2\pi} = 0.091$$