# تمرین های سری هفدهم :
# موعد تحویل : دوازدهم بهمن ماه ۱۳۸۶

۱ – یک اتم هیدروژن در یک میدان الکتریکی یکنواختِ $\mathbf{E}(t)$ با وابستگی زمانی زیر قرار گرفته‌است:

$$\begin{aligned} E(t) &= 0 \qquad\qquad t<0 \\ &= E_0 e^{-\gamma t} \qquad t>0. \end{aligned} \tag{1}$$

اگر اتم هیدروژن ابتدا در لایه $1s$ قرار گرفته باشد، احتمال اینکه در زمان بی نهایت درلایه $2p$ باشد چقدراست.

۲ – یک نوسانگر هارمونیک با هامیلتونی زیر توصیف می شود

$$H = \frac{1}{2m}P_x^2 + \frac{1}{2}m\omega^2(t)x^2, \tag{2}$$

که درآن

$$\omega(t) = \omega_0 + \delta\omega\cos\nu t, \tag{3}$$

و

$$\delta\omega << \omega_0. \tag{4}$$

اگر درلحظه $t=0$ این نوسانگر در حالت پایه باشد، احتمال این را که در زمان $t$ هنوز درحالت پایه باشد، چقدراست. این احتمال را به عنوان تابعی از زمان بدست آورید.

۲ – یک پتانسیل به صورت

$$V(r) = V_0 e^{-r^2/a^2}, \tag{5}$$

در نظر بگیرید. در تقریب بورن، سطح مقطع پراکندگی دیفرانسیلی یعنی $d\sigma/d\Omega$ را به عنوان تابعی از $\theta$ یعنی زاویه پراکندگی بدست آورید. نتایج خود را با سطح مقطع پراکندگی ناشی از پتانسیل یوکاوا یعنی پتانسیل

$$V(r) = V_0 b\frac{e^{-r/b}}{r} \tag{6}$$

مقایسه کنید.