

# اطلاعات کوانتومی تمرین سری اول

علیرضا رضایی  
۶۱۰۱۰۳۰۴۳

۲۱ فروردین ۱۴۰۴

## سوال ۱

(a)

$$U_{NOT} = |0\rangle\langle 1| + |1\rangle\langle 0|$$

(b)

$$\begin{aligned} |0\rangle\langle 1| &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \\ |1\rangle\langle 0| &= \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \end{aligned} \Rightarrow U_{NOT} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

(c)

$$\begin{aligned} |0\rangle\langle 1| &= \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \\ |1\rangle\langle 0| &= \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix} \end{aligned} \Rightarrow U_{NOT} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$