۰ سوال ۱.

۱. تبدیل مکان انتقال :

$$F\{f(x-x_0, y-y_0)\} = \sum_{n=x_0}^{M-1+x_0} \sum_{y=y_0}^{N-1+y_0} f(x-x_0, y-y_0) e^{-j2\pi\left(\frac{ux}{M} + \frac{vy}{N}\right)}$$

$$= \sum_{m=0}^{M-1} \sum_{n=0}^{N-1} f(m,n) e^{-j2\pi\left(\frac{u(m+x_0)}{M} + \frac{v(n+y_0)}{N}\right)}$$

$$= \sum_{m=0}^{M-1} \sum_{n=0}^{N-1} f(m,n) e^{-j2\pi\left(\frac{um}{M} + \frac{vn}{N}\right)} e^{-j2\pi\left(\frac{ux_0}{M} + \frac{vy_0}{N}\right)}$$

$$= F(u,v) e^{-j2\pi\left(\frac{ux_0}{M} + \frac{vy_0}{N}\right)}$$

۲. تبدیل مکان چرخش :

ماتریس چرخش : صورت
$\begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$

$\underset{X}{\underbrace{\quad}}$   $\underset{Y}{\underbrace{\quad}}$

$$F\{f(x\cos\theta + y\sin\theta, -x\sin\theta + y\cos\theta)\}$$

$$= \int\!\!\int_{-\infty}^{+\infty} f(X,Y) e^{-j2\pi(ux+vy)} \, dx\, dy =$$

$$\int\!\!\int_{-\infty}^{+\infty} f(X,Y) e^{-j2\pi\left((u\cos\theta + v\sin\theta)X + (-u\sin\theta + v\cos\theta)Y\right)} \, dx\, dy$$

$$= F(u\cos\theta + v\sin\theta, -u\sin\theta + v\cos\theta)$$

٣. انتقال مرکز تصویر نقط مبدأ

فاصله مست اول است نقط کانی است در پایین قسمت اول

$\frac{M}{c} \geq u_0$ و $\frac{N}{c} = v_0$ عبارت (جمله که جواب در حالت زیر حاصل شود)

$$\begin{cases} F(u,v) & u+v = 2k \\ -F(u,v) & u+v = 2k+1 \end{cases} \qquad F(u,v) = e^{j\pi (u+v)}$$

———→

سوال ٢ .

الف:

$h(x,y) = \delta(0) - A 2\pi \sigma^2 e^{-2\pi^2 \sigma^2 (x^2+y^2)}$

ب:

$F(u,v)(e^{j2\pi \frac{u}{M}} + e^{j2\pi \frac{v}{N}} - 2)$

ج:

$F(u,v)(2j(\sin 2\pi \frac{u}{M} + \sin 2\pi \frac{v}{N}) - 4)$

٢ و چنانی که $D(u,v)$ افزایش می‌یابد دوجمله مشتق اول دوم

فضای مکان نیز افزایش می‌یابد دلیل تغییر این دوجمله بالاتر حساب