(d) $$E(XY) = \int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} f_{XY}(x,y)\, xy \, dx\, dy$$

$$= \int_0^1 \int_0^x 2xy \, dy\, dx$$

$$= \int_0^1 \left(\frac{2}{2} x y^2\right)\Big|_0^x dx$$

$$= \int_0^1 (x^3)\, dx$$

$$= \frac{1}{4} x^4 \Big|_0^1 = \underline{\underline{\frac{1}{4}}}$$

(e) $$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f_X(x)\, dx$$

$$= \int_0^1 2x^2 \, dx = \frac{2}{3} x^3 \Big|_0^1 = \frac{2}{3}$$

$$\sigma_X^2 = E(X^2) - (E(X))^2$$

$$E(X^2) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f_X(x)\, dx = \int_0^1 2x^3 \, dx$$

$$= \frac{1}{2} x^4 \Big|_0^1 = \frac{1}{2}$$

$$\sigma_X^2 = \frac{1}{2} - \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{1}{2} - \frac{4}{9} = \underline{\underline{\frac{1}{18}}}$$

(f) $E(y) = \int_0^1 y(2(1-y))\, dy$

$= \int_0^1 (2y - 2y^2)\, dy$

$= \left(y^2 - \frac{2}{3}y^3\right)\Big|_0^1$

$= \underline{\underline{\frac{1}{3}}}$

$E(y^2) = \int_0^1 (2y^2 - 2y^3)\, dy$

$= \frac{2}{3}y^3 - \frac{1}{2}y^4 \Big|_0^1$

$= \frac{2}{3} - \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$

$\sigma_y^2 = \frac{1}{6} - \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{6} - \frac{1}{9} = \underline{\underline{\frac{1}{18}}}$

(4) $X(t) = A\cos(2\pi f_c t)$ où A est uniformément distribué sur 0 à 5

(a) $E(X(t)] = E(A\cos 2\pi f_c t] =$
$E(A]\cos 2\pi f_c t$
$= \underline{\underline{2.5\cos 2\pi f_c t}}$

(b) $E(X^2(t)] = E(A^2\cos^2 2\pi f_c t]$
$= E(A^2)\cos^2 2\pi f_c t$

$E(A^2) = \int_0^5 \frac{1}{5}a^2\, da = \frac{1}{15}a^3\Big|_0^5 = \frac{125}{15} = 8.33$

$E[x^2(t)] = 8.33 \cos^2 2\pi f_c t$

(c) $\sigma_x^2 = E[x^2(t)] - (E[x(t)])^2$

$= 8.33 \cos^2 2\pi f_c t - 6.25 \cos^2 2\pi f_c t$

$= \underline{\underline{2.08 \cos^2 2\pi f_c t}}$

(d) $E[x(t_1)x(t_2)]$

$= E[A^2 \cos 2\pi f_c t_1 \cos 2\pi f_c t_2]$

$= E(A^2) \cos 2\pi f_c t_1 \cos 2\pi f_c t_2$

$= 8.33 \cos 2\pi f_c t_1 \cos 2\pi f_c t_2$

$= 4.167 \cos 2\pi f_c (t_2 - t_1)$

$+ 4.167 \cos 2\pi f_c (t_1 + t_2)$

(e) NON. $E[x(t)]$, $E[x^2(t)]$ etc sont des fonctions de t et $R_x(t_1, t_2)$ n'est pas seulement une fonction de $t_2 - t_1$ ~~seulement~~.