```
OE1=[origen,E(:,1)];
OE2=[origen,E(:,2)];
OF1=[origen,F(:,1)];
OF2=[origen,F(:,2)];
OE1mE2=[origen,E*c];
E1mE2=[E(:,1)*c(1),E*c];
E2mE1=[E(:,2)*c(2),E*c];
F1mF2=[F(:,1)*v1(1),F*v1];
F2mF1=[F(:,2)*v1(2),F*v1];

plot(OE1(1,:),OE1(2,:),'r:*',OE2(1,:),OE2(2,:),'r:*');
hold on
plot(c(1)*OE1(1,:),c(1)*OE1(2,:),'r:',...
  c(2)*OE2(1,:),c(2)*OE2(2,:),'r:')
text(E(1,1)/2,E(2,1)/2,'\bf E_1','Color','red');
text(E(1,2)/2,E(2,2)/2,'\bf E_2','Color','red');
h=plot(OE1mE2(1,:),OE1mE2(2,:),'-b*');
set(h,'LineWidth',2)
text(OE1mE2(1,2)/2,OE1mE2(2,2)/2,'\bf Ec=Fv1','Color','blue')
plot(E1mE2(1,:),E1mE2(2,:),'r:')
plot(E2mE1(1,:),E2mE1(2,:),'r:')
title(['E_1c_1+E_2c_2=[' num2str(E(:,1)'),']
  (',num2str(c(1)),...')+[' num2str(E(:,2)'),'](',...
  num2str(c(2)),')'])
xlabel(['F_1v1_1+F_2v1_2=[' num2str(F(:,1)'),'](',...
  num2str(v1(1)),')+[' num2str(F(:,2)'),...']
  (',num2str(v1(2)),')'])

plot(OF1(1,:),OF1(2,:),'g:*',OF2(1,:),OF2(2,:),'g:*');
plot(v1(1)*OF1(1,:),v1(1)*OF1(2,:),'g:',v1(2)*OF2(1,:),...
  v1(2)*OF2(2,:),'g:')
text(F(1,1)/2,F(2,1)/2,'\bf F_1','Color','green');
text(F(1,2)/2,F(2,2)/2,'\bf F_2','Color','green');
plot(F1mF2(1,:),F1mF2(2,:),'g:')
plot(F2mF1(1,:),F2mF1(2,:),'g:')
grid on
axis square
```

Utilice este archivo para visualizar los resultados de los subincisos ii) y iii). Verifique sus respuestas para dichos subincisos utilizando la información en la pantalla. Por ejemplo, en ii), E será la base para la orientación de $\frac{\pi}{4}$, F la base para la orientación $\frac{2\pi}{3}$ y $\mathbf{c} = [0.5; 3]$.

10. Cambio de base por rotaciones en $\mathbb{R}^3$; inclinar, desviar, rodar

a) (*Lápiz y papel*) En $\mathbb{R}^3$ se puede rotar en sentido positivo alrededor del eje x, del eje y o del eje z (los ejes x, y y z forman un sistema coordenado de la mano derecha). Sean $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$ y $\mathbf{e}_3$ los vectores unitarios de la base canónica en las direcciones positivas de los ejes x, y y z, respectivamente.

i) Una rotación positiva un ángulo θ alrededor del eje z producirá una base $\{\mathbf{v}, \mathbf{w}, \mathbf{e}_3\}$, donde $\mathbf{v}$ es el vector obtenido al rotar $\mathbf{e}_1$ y $\mathbf{w}$ es el vector obtenido al rotar $\mathbf{e}_2$. Usando los diagramas siguientes como guía, demuestre que

$$\mathbf{v} = \begin{pmatrix} \cos(\theta) \\ \operatorname{sen}(\theta) \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{y} \quad \mathbf{w} = \begin{pmatrix} -\operatorname{sen}(\theta) \\ \cos(\theta) \\ 0 \end{pmatrix}$$