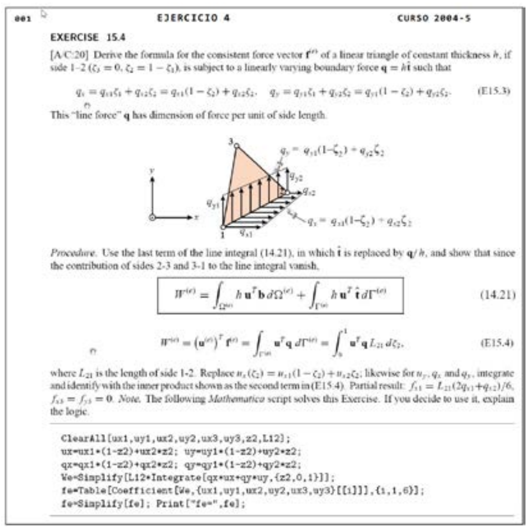
APELLIDOS, NOMBRE: ____**E-MAIL(UPV):** __________________

Estas ACTIVIDADES DE CLASE deberá realizarse descargando los documentos *NB* disponibles en las páginas web, completandolos adecuadamente, denominandolos de la forma especificada y subiendolos a tu cuenta de entrega personal. En este documento *PDF* habrá que contestar a las *PREGUNTAS* que planteo a lo largo de la grabación en video correspondiente a la clase.

Para familiarizarnos con la ***formulacion del Elemento Triangular Lineal*** para el problema de la Tensión Plana, su definición, su terminología y su planteamiento; durante las explicaciones en clase habrá que completar este documento PDF.

Estas son imágenes de algunos de los ejercicios considerados en las ACTIVIDADES de esta CLASE:

03-C3-Mathematica-C



001 EJERCICIO 4 CURSO 2004-5

EXERCISE 15.4

[A/C:20] Derive the formula for the consistent force vector $\mathbf{f}^{(e)}$ of a linear triangle of constant thickness h, if side 1–2 ($\zeta_3 = 0$, $\zeta_2 = 1 - \zeta_1$), is subject to a linearly varying boundary force $\mathbf{q} = h\hat{\mathbf{t}}$ such that

$$q_x = q_{x1}\zeta_1 + q_{x2}\zeta_2 = q_{x1}(1-\zeta_2) + q_{x2}\zeta_2, \quad q_y = q_{y1}\zeta_1 + q_{y2}\zeta_2 = q_{y1}(1-\zeta_2) + q_{y2}\zeta_2. \qquad \text{(E15.3)}$$

This "line force" $\mathbf{q}$ has dimension of force per unit of side length.

Procedure. Use the last term of the line integral (14.21), in which $\hat{\mathbf{t}}$ is replaced by $\mathbf{q}/h$, and show that since the contribution of sides 2-3 and 3-1 to the line integral vanish,

$$\boxed{W^{(e)} = \int_{\Omega^{(e)}} h\,\mathbf{u}^T\mathbf{b}\,d\Omega^{(e)} + \int_{\Gamma^{(e)}} h\,\mathbf{u}^T\hat{\mathbf{t}}\,d\Gamma^{(e)}} \qquad (14.21)$$

$$W^{(e)} = \left(\mathbf{u}^{(e)}\right)^T\mathbf{f}^{(e)} = \int_{\Gamma^{(e)}} \mathbf{u}^T\mathbf{q}\,d\Gamma^{(e)} = \int_0^1 \mathbf{u}^T\mathbf{q}\,L_{21}\,d\zeta_2, \qquad \text{(E15.4)}$$

where L_{21} is the length of side 1-2. Replace $u_x(\zeta_2) = u_{x1}(1-\zeta_2) + u_{x2}\zeta_2$; likewise for u_y, q_x and q_y, integrate and identify with the inner product shown as the second term in (E15.4). Partial result: $f_{x1} = L_{21}(2q_{x1}+q_{x2})/6$, $f_{x3} = f_{y3} = 0$. *Note.* The following *Mathematica* script solves this Exercise. If you decide to use it, explain the logic.

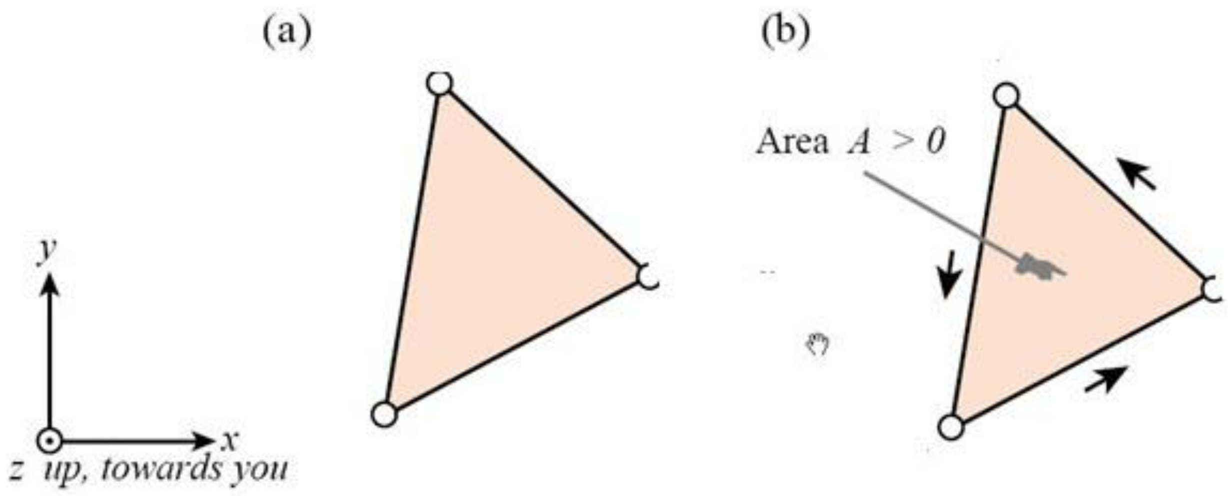
```
ClearAll[ux1,uy1,ux2,uy2,ux3,uy3,z2,L12];
ux=ux1*(1-z2)+ux2*z2; uy=uy1*(1-z2)+uy2*z2;
qx=qx1*(1-z2)+qx2*z2; qy=qy1*(1-z2)+qy2*z2;
We=Simplify[L12*Integrate[qx*ux+qy*uy,{z2,0,1}]];
fe=Table[Coefficient[We,{ux1,uy1,ux2,uy2,ux3,uy3}[[i]]],{i,1,6}];
fe=Simplify[fe]; Print["fe=",fe];
```

PREGUNTAS Y TUS CONTESTACIONES:

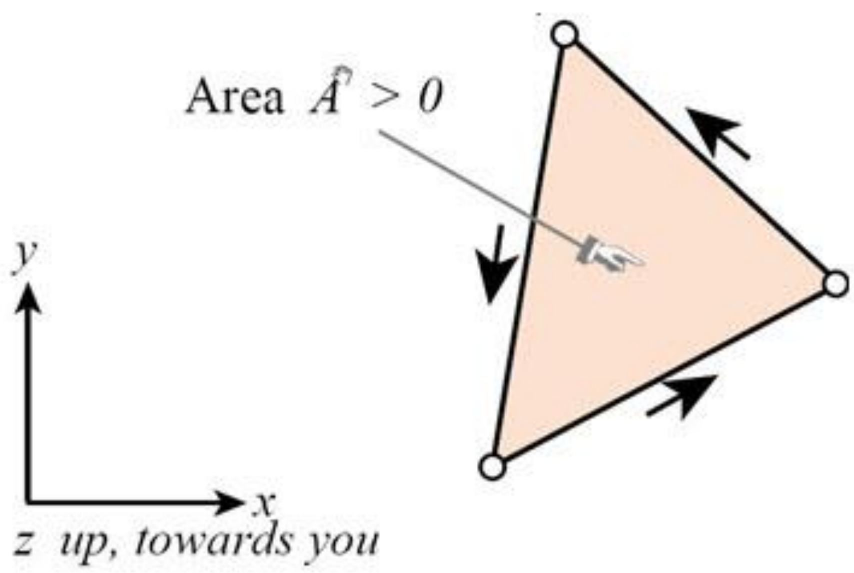
DOCUMENTO PDF A COMPLETAR:

APELLIDOS, NOMBRE: ____E-MAIL(UPV):___________________

DEFINICION DEL ELEMENTO TRIANGULAR



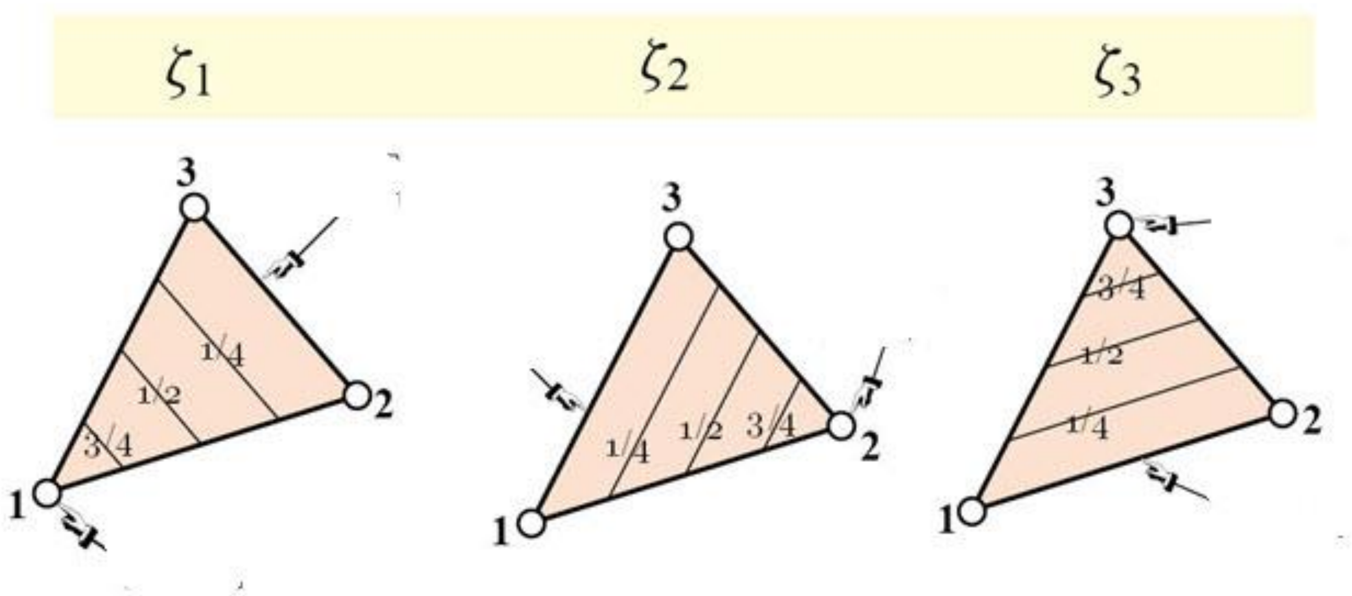
AREA ES POSITIVA SI …



The area of the triangle is denoted by A and is given by

$$2A = \det \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ & & \\ & & \end{bmatrix}$$

COORDENADAS PARAMETRICAS - COORDENADAS TRIANGULARES (CT)



APELLIDOS, NOMBRE: ____E-MAIL(UPV):___________________

ECUACIONES EN COORDENADAS TRIANGULARES

LADOS

VERTICES

PUNTOS MEDIOS LADOS

CENTROIDE

SUMA

UTILIZACION DE LAS CT PARA FORMULAR UNA INTERPOLIACION LINEAL

TRANSFORMACION DE COORDENADAS TRIANGULARES - CARTESIANAS

APELLIDOS, NOMBRE: ____E-MAIL(UPV):___________________

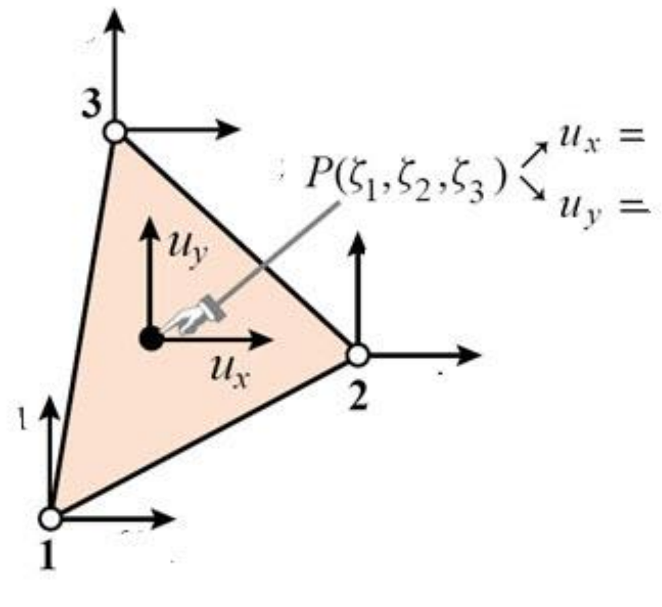
DERIVADAS PARCIALES

DERIVADAS PARCIALES CARTESIANAS DE UNA FUNCION EN CT

TODO LISTO PARA FORMULAR EL ETL

FUNCIONES DE FORMA DEL ETL = COORDENADAS TRIANGULARES

FORMUALCION ETL – INTERPOLACION DESPLAZAMIENTOS



APELLIDOS, NOMBRE: ____E-MAIL(UPV):___________________

FORMULACION ETL – OBTENCION DE LAS DEFORMACIONES

FORMULACION ETL – OBTENCION DE LAS TENSIONES

FORMULACION ETL – MATRIZ DE RIGIDEZ DEL ELEMENTO

ESPESOR h CONSTANTE

APELLIDOS, NOMBRE: ______________________________________E-MAIL(UPV):__________________

FORMULACION ETL – VECTOR FUERZAS NODALES CONSISTENTES

FUERZAS SOBRE CUERPO CONSTANTES

EJERCICIO 1

$$h(\zeta_1, \zeta_2, \zeta_3) = h_1\zeta_1 + h_2\zeta_2 + h_3\zeta_3,$$

EJERCICIO 2

$$\frac{1}{2A}\int_A \zeta_1^i\,\zeta_2^j\,\zeta_3^k\,dA = \frac{i!\,j!\,k!}{(i+j+k+2)!}$$

APELLIDOS, NOMBRE: ____E-MAIL(UPV):___________________

EJERCICIO 4