

## Végeselem Alapjai 2. óra

### *Poisson egyenlet megoldása egy dimenzióban Comsol Multiphysics-ben*

1. Comsol 5.2a -> model wizard
2. Space dimension: 1D model  
Physics: Mathematics / PDE interfafes / Weak form (Add button)  
Study: Stationary
3. Konstansok definiálása: Global definitions (jobb klikk) -> Parameters  
 $L = 4$   
 $T2 = 9$   
 $T1x = 2$
4. Analitikus megoldás ábrázolása: : Global definitions (jobb klikk) -> functions -> Analytic  
*Expression:*  $-0.5*x^2+3*x+13/2$   
*Plot Arguments:*  $x [1, 1+L]$   
*Plot, Create Plot* (1D plot group1)
5. Geometria megrajzolása: *Geometry -> Interval: [1 1+L]*
6. Weak Form  
*Discretization: Lagrange, linear (ehhez be kell kapcsolni: Show->discretization)*  
*Weak form->Dependent variable->T*  
*Weak expression:*  $-test(Tx)*Tx+1[m^-2]*test(T)$   
*Neumann peremfeltétel a bal oldali peremen:*  
*Jobb klikk a weak formon-> peremfeltételek: more -> weak contribution:  $-T1x*test(T)$*   
*Bal oldali perem kijelölése*  
*Dirichlet peremfeltétel a jobb oldali peremen:*  
*Jobb klikk a weak formon-> peremfeltételek: more -> Pointwise constraint:  $T-T2$*   
*Jobb oldali perem kijelölése*  
*VAGY Jobb oldali perem kijelölése weak formmal*  
*Dirichlet peremfeltétel a jobb oldali peremen:*  
*Jobb klikk a weak formon-> peremfeltételek: more -> weak contribution:*  
 *$-test(lm)*(T-T2)-lm*test(T)$*   
*Jobb klikk Auxiliary Dependent Variable-> lm*  
*Jobb oldali perem kijelölése*
7. Hálózás  
Mesh1 -> Edge->Distribution-> Number of elements: 4
8. Numerikus Megoldás (Solver)  
Study -> Compute
9. Ábrázolás (1D plot group2) automatikus  
*Összevetés az analitikus megoldással: Az 1D plot group1-ből áthúzni a Line graph-ot az 1D plot group2-be.*
10. Együttható mátrix és forrás vektor kiírása:  
*Study/Solution -> Other -> Assemble*  
*Assemble-t a Stationary Solver elé mozgatni*  
*Non eliminated outputs: Stiffness matrix, Load vector*

*Study -> Compute*

*Results -> Derived Values -> System matrix / Output matrix: Stiffness Matrix, Format: filled*

*-> Evaluate*

*Output matrix: Load vector, Format: filled*

11. Házi feladat: melyik pontosabb? Másodfokú alakfüggvény alkalmazása, elemek számának növelése?