



瞬态分析

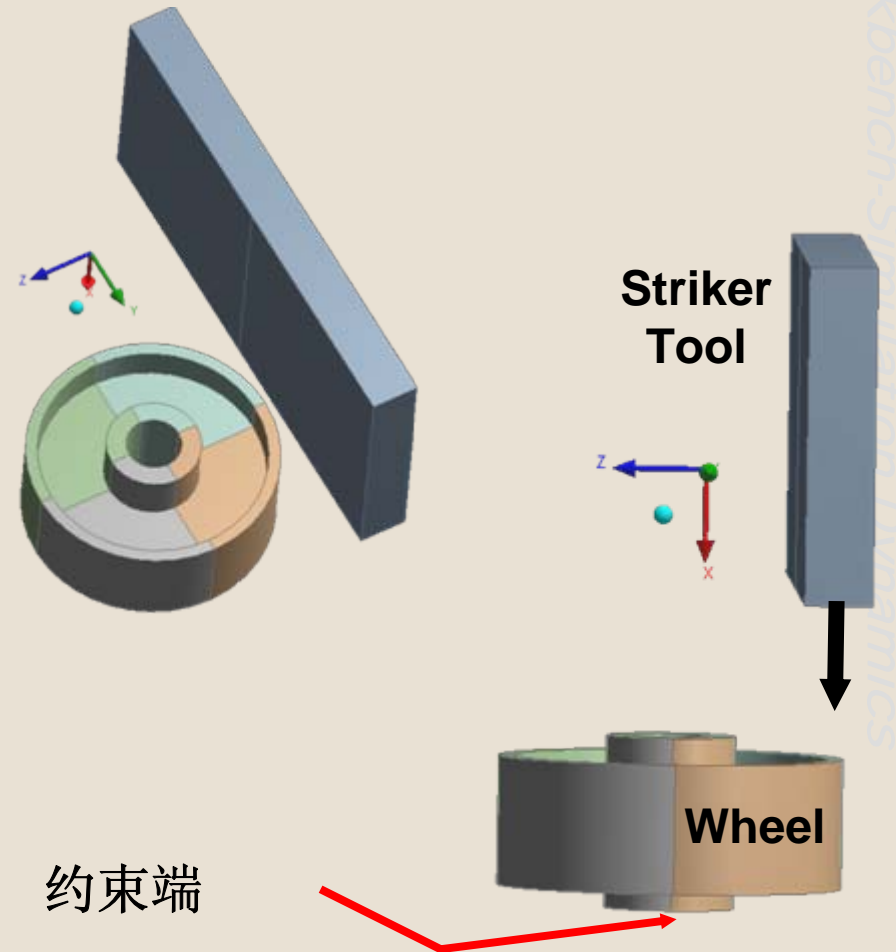
脚轮冲击

Workshop 6



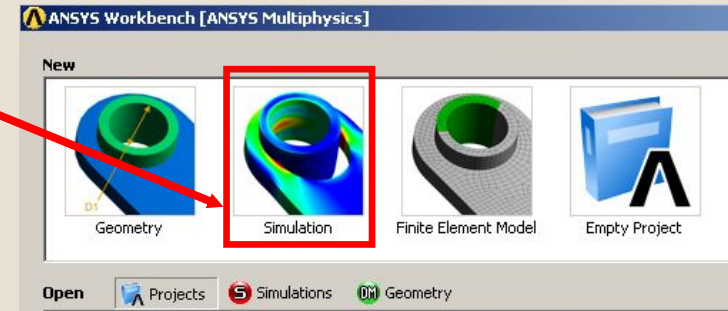
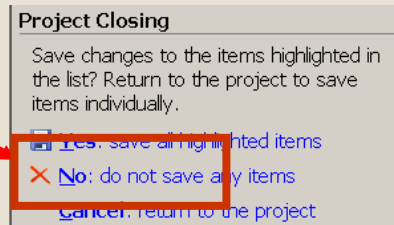
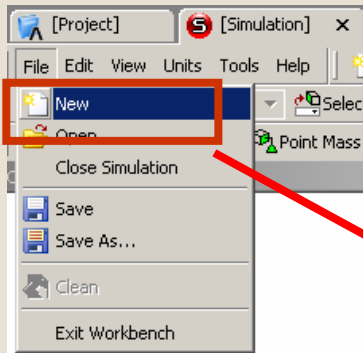
Workshop 6 – 目的

- 目的在于分析脚轮在边缘受到冲击后的动力学响应。
- 该过程可以通过在轮边释放一个重锤这样的物理样机试验来实现。
 - 跌落高度表示对脚轮的冲击作用。
- 轮和重锤是用钢材制成的。
 - 假设轮的底部的面是被约束的。
 - 假设重锤被约束为只能沿垂直轴上下运动。
 - 假设阻尼比为0.02。

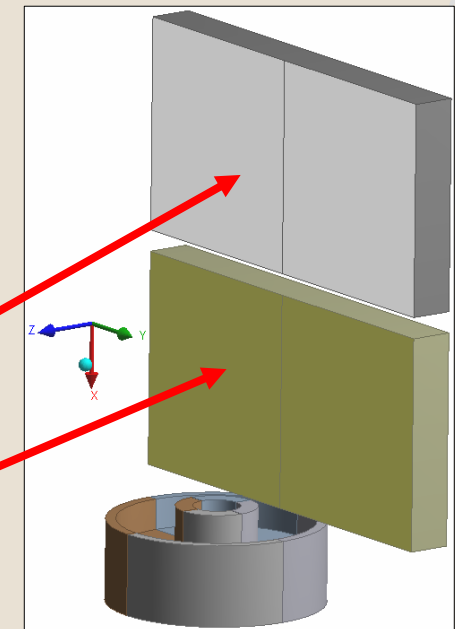
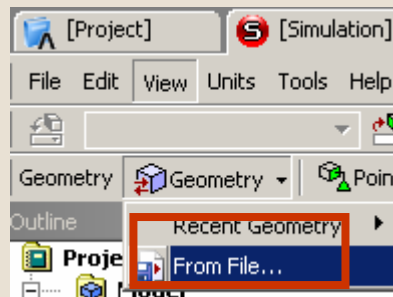


Workshop 6 – 起始页

- 从“WorkBench Project Launcher”点击“Simulation”。
- 如果进入“Simulation”，点击 >File>New
 - 基于培训，可以点击“No: do not save any items”



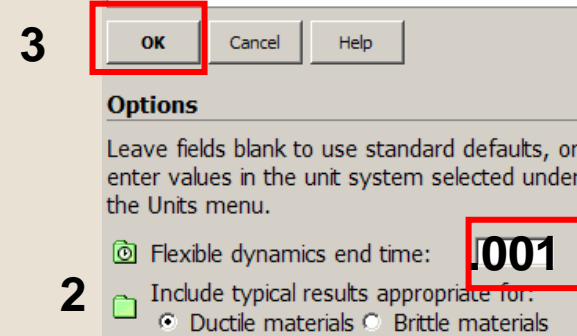
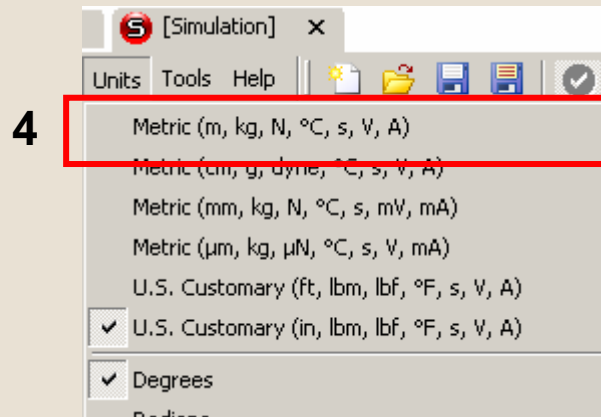
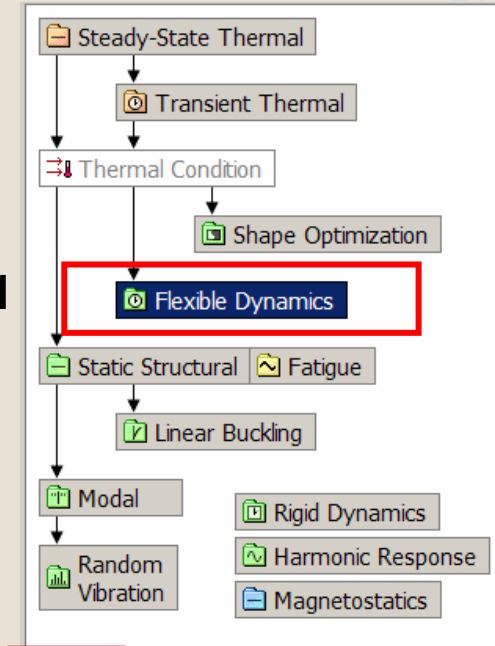
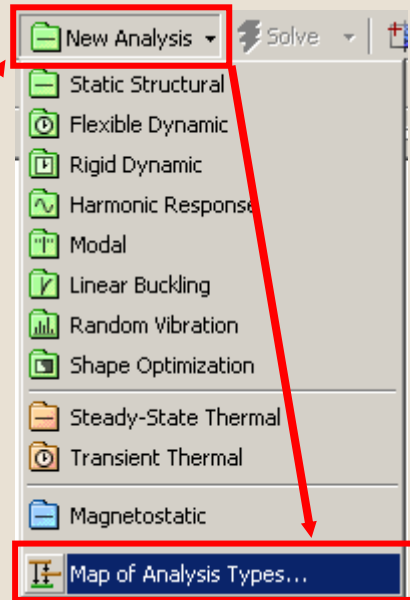
- 点击“>Geometry>From File...”,从相应文件夹中打开几何模型文件 caster_test2.agdb



**Note: We modeled two Striker Tools here.
 The upper one is at the initial drop height.
 The lower one is at impending contact with the Caster Wheel
 (only one is used in the simulation)**

Workshop 6 – 设置

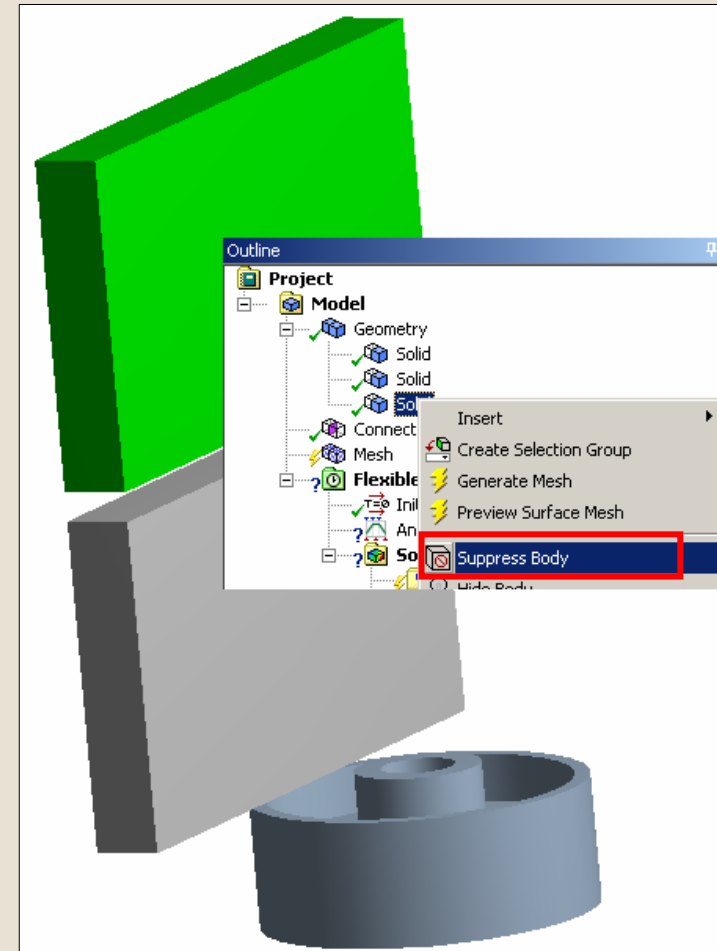
1. 当导入几何模型之后，在 Map of Analysis Types中，选择 Dynamics”
如有必要，点击 >New Analysis>Map of...
2. 输入结束时间为0.001
3. 单击OK
4. 选择单位系统为：
“Units > metric (m, kg, N, ,,,)”



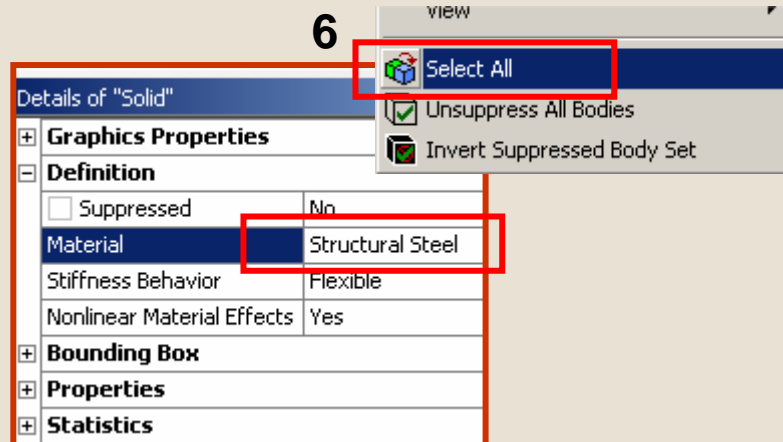
Workshop 6 – 前处理

- 前处理的第一步是抑制上面冲击块，确认/指定材料类型为钢材。
- 首先抑制上部的冲击块。
 - 展开几何分支，点击上部冲击块，点击右键抑制体
>RMB>Suppress Body
 - 在仿真中，我们只考虑下部的冲击块。
 - 为了考虑冲击高度和力引起的动量，我们对下部的冲击块施加一个初始速度。
 - 确认指定材料为钢材
 - 在图形窗口，点击右键选择所有，RMB> select All
 - 在Details中，确认所有的部件的材料为“Structural Steel”。

5



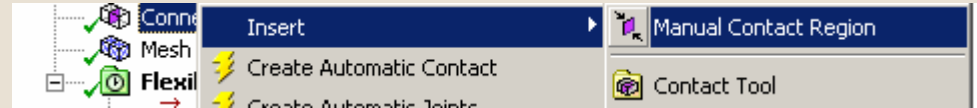
6



Workshop 6 – 前处理

- 定义脚轮与冲击块的接触关系

7. 在目录树中，左键单击连接关系，LMB >Connections.



7

8. 选择>Insert>Manual Contact Region

1. 采用面选择

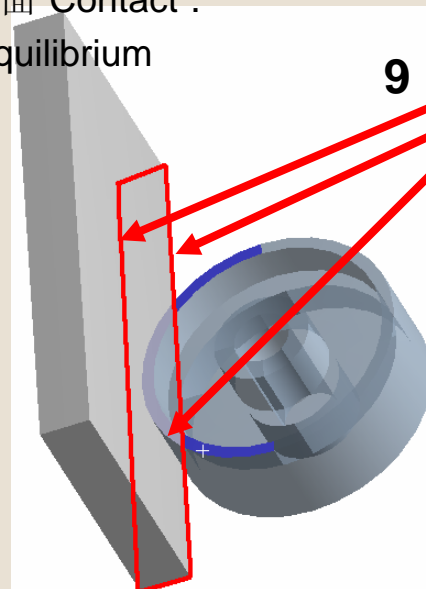


8

9. 选择和确认轮上部如图所示的面 作为目标面“Target”.

10. 选择和确认冲击块底部的面作为接触面“Contact”.

- 将“Update Stiffness” 改变为“Each Equilibrium Iteration”



9

Details of "Frictionless - Solid To Solid"	
Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Contact	1 Face
Target	2 Faces
Contact Bodies	Solid
Target Bodies	Solid
Definition	
Type	Frictionless
Scope Mode	Manual
Behavior	Symmetric
Suppressed	No
Advanced	
Formulation	Pure Penalty
Interface Treatment	Adjust to Touch
Normal Stiffness	Program Controlled
Update Stiffness	Each Equilibrium Iteration
Thermal Conductance	Program Controlled
Pinball Region	Program Controlled
Time Step Controls	None

Workbench-Simulation Dynamics

Workshop 6 – 环境

- 在轮的底部施加固定约束以抵抗载荷.

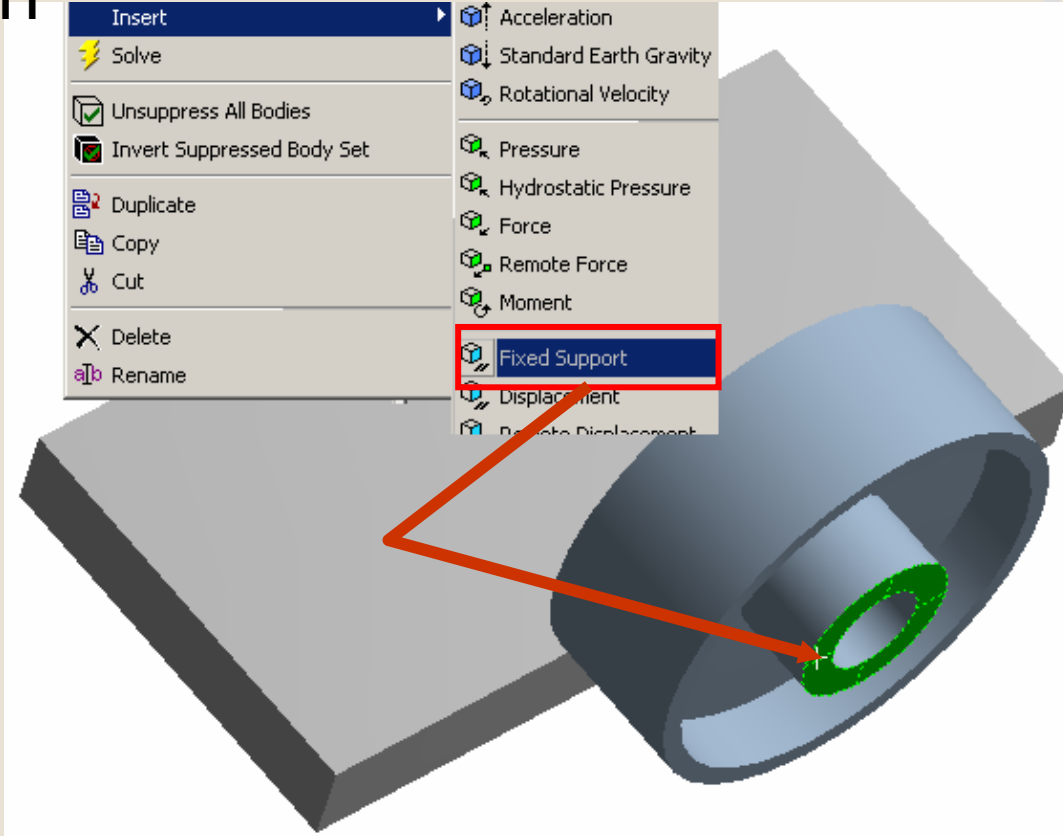
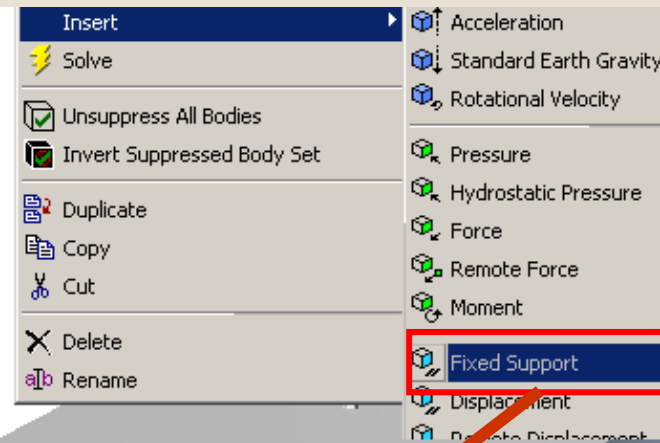
11. 在 Flexible Dynamic分支中, 选择 >Insert>Fixed Support

12. 采用面选择, 选取如图所示的面.

12



11



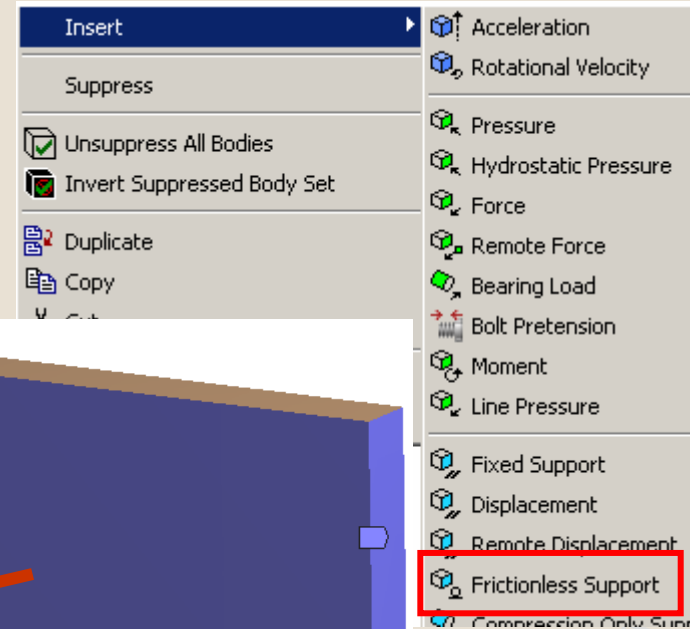
WORKSHOP

Workshop 6 - 环境

13. 插入无摩擦支撑 >Insert>Frictionless Support

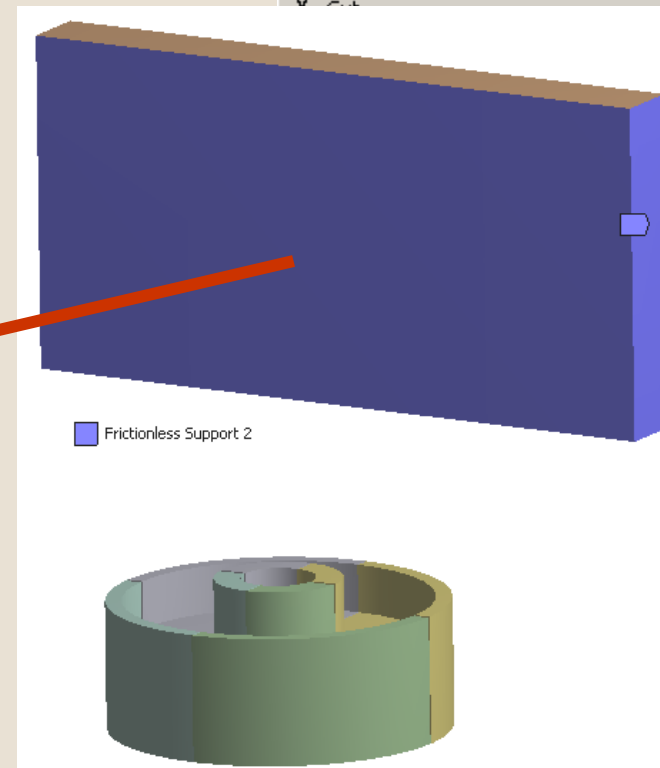
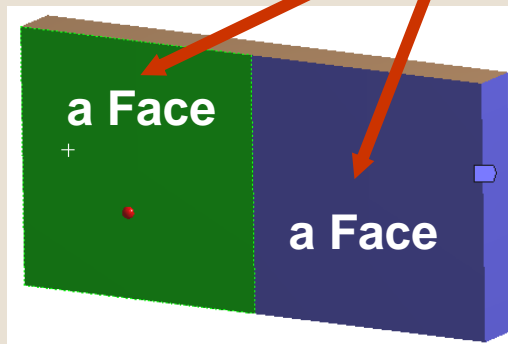
14. 单击左键，然后选择冲击块如图所示的面。

1. 旋转模型，按住<Ctrl>键，选取四边的面（不包括上下面）



13

14



ynamics

Workshop 6 - 环境

- 施加重力惯性载荷
15. 右键选择 >Insert>Standard Earth Gravity, 考虑冲击物的重量和加速度对轮冲击影响.

15

16. 在 Details窗口中, 改变方向为+X.

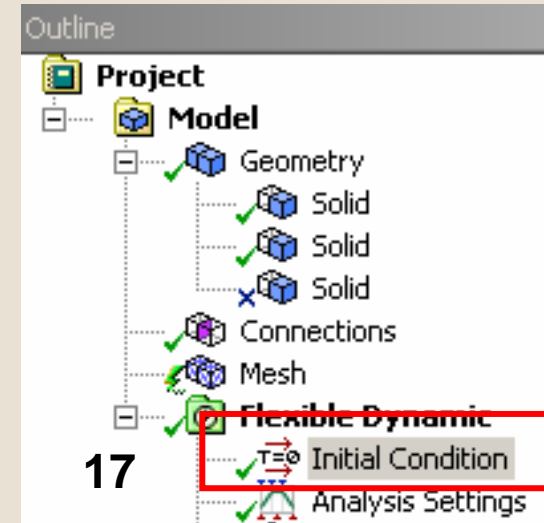
Standard Earth Gravity: 9.8066 m/s²
Components: 9.8066, 0., 0. m/s²

Details of "Standard Earth Gravity"	
Scope	
Geometry	All Bodies
Definition	
Coordinate System	Global Coordinate System
X Component	9.8066 m/s ² (step applied)
Y Component	0. m/s ² (step applied)
Z Component	0. m/s ² (step applied)
Suppressed	No
Direction	+X Direction

16

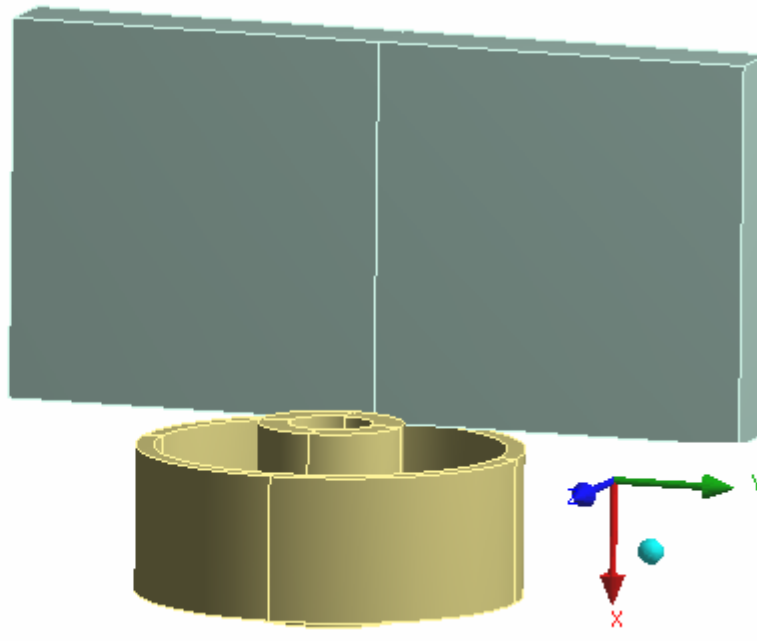
Workshop 6 - 环境

- 对冲击物施加初始速度.
- 在目录树中, 点击 >Initial Condition.
 - 在Details中:
 - 改变“*At Rest*”为“*Constant Velocity*”
 - 采用体选择, 选取冲击块.
 - 改变“*Defined By*”为“*Components*”
 - 对于“*X*”, 输入10 m/s
 - 初始速度只是施加给冲击块, 并没有施加给脚轮



18

Details of "Initial Condition"	
Definition	
Input Type	Constant Velocity
Define By	Components
X Component	10. m/s
Y Component	0. m/s
Z Component	0. m/s
Scope	
Scoping Method	Geometry Selection
Geometry	1 Body



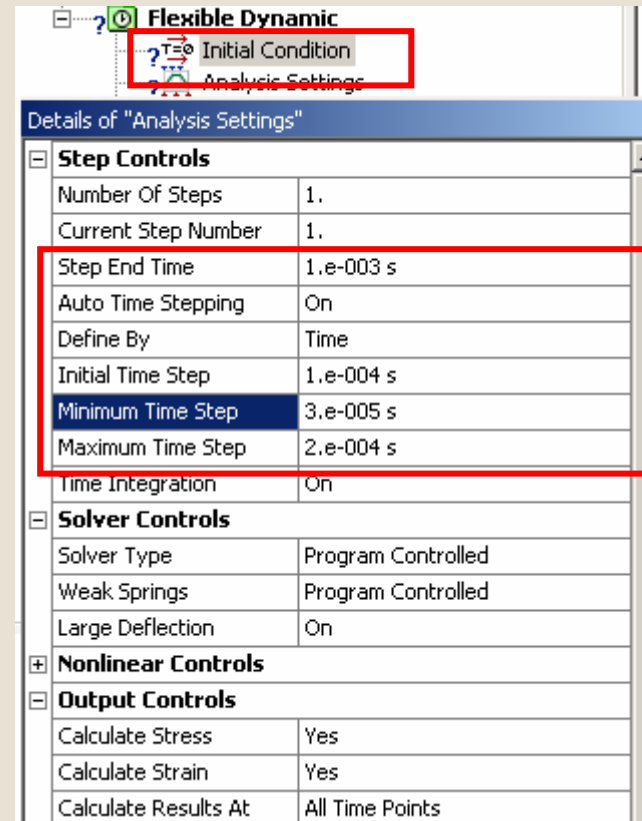
Workshop 6 – 求解设置

- 校核目录树中的分析设置 >Analysis Settings

在Details中，在时间域定义分析设置

19. 确认“Number of Steps”为1
20. 确认“Current Step Number”为1
21. 确认 “Step end time”为0.001
22. 在“Initial Time Step”中输入0.0001
23. 在“Minimum Time Step”中输入0.00003
24. 在“Maximum Time Step”中输入0.0002

19
thru
24



Workshop 6 – 动力学求解

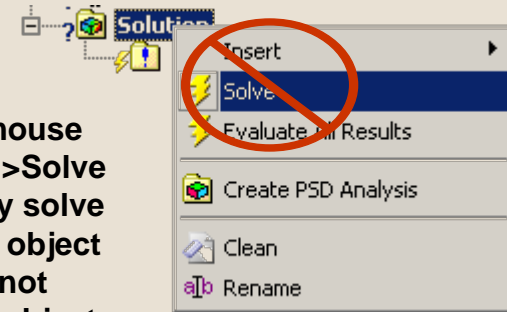
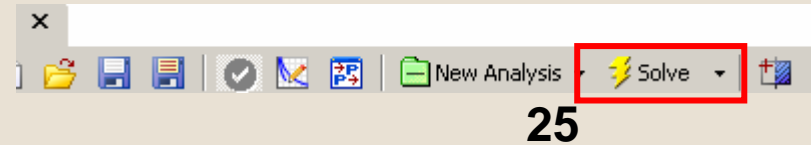
- 当所有分支都准备完毕，即可求解动力学分析。
- 经过最后的校核，所有的分支的符号必须是下面的一种：

–  (准备好)

–  (完成)

25. 求解.

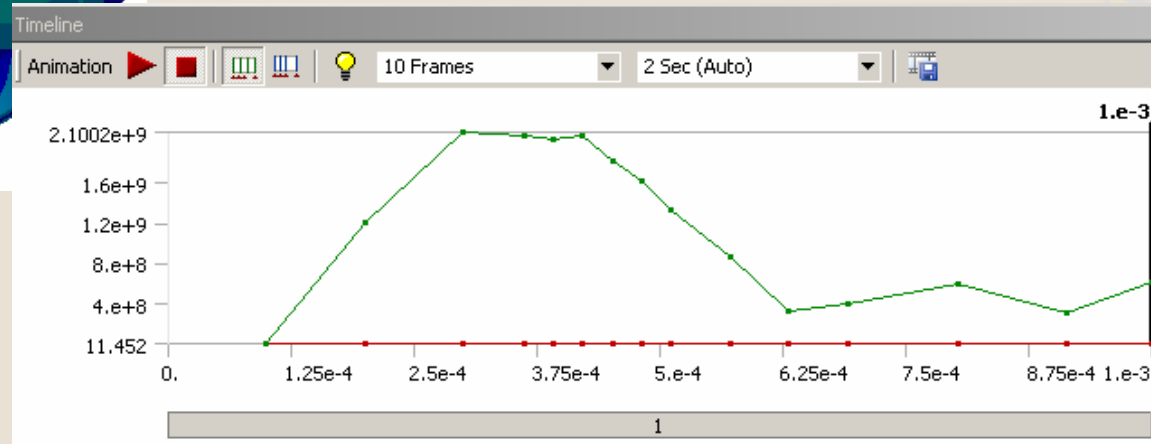
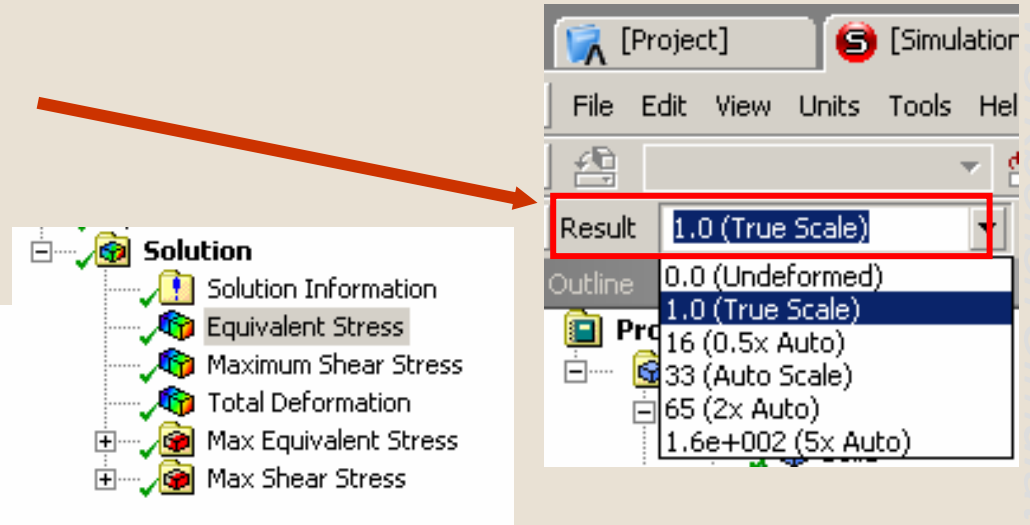
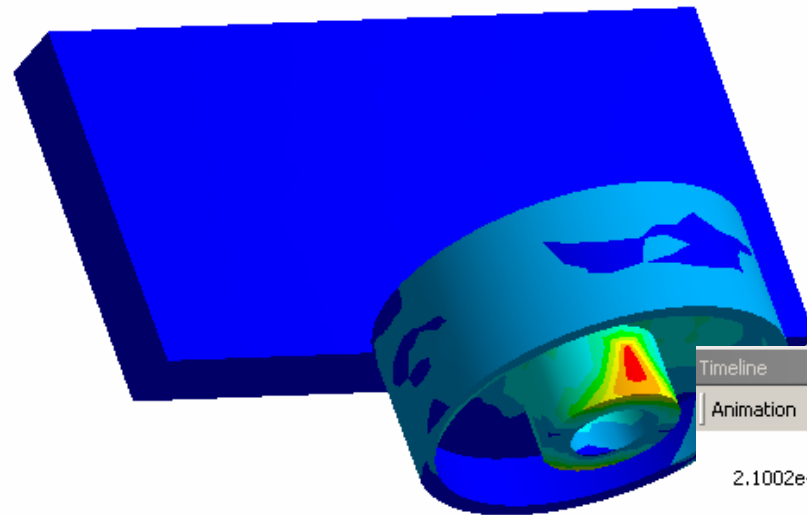
- 工具栏按钮 >Solve
- 注意: 点击工具条的求解，将会求解所有的分支。
- 如果我们希望只求解一个分支的话，点击相应的分支进行求解即可。



The “mouse menu” >Solve may only solve a single object and not evaluate objects elsewhere in the Outline Tree

Workshop 6 – 结果

- 求解完毕，查看结果
- 设置Result Scale 为“1.0 (True Scale)”
- 插入其它所感兴趣的结果

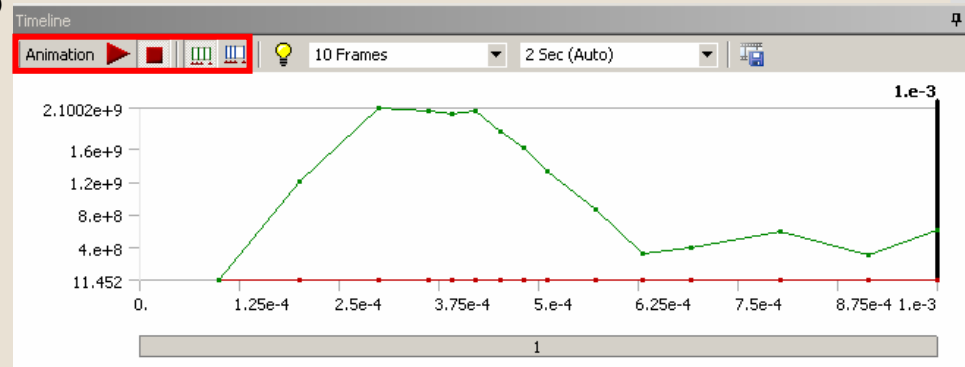


... Workshop 6 – 结果

25. 查看所感兴趣的动力学计算结果.
- 在Timeline 窗口中, 可以动画显示.
 - 在动画显示过程中, 可以旋转模型

26. 记住尝试矢量图结果显示. 矢量图显示同样是可以进行动画显示.

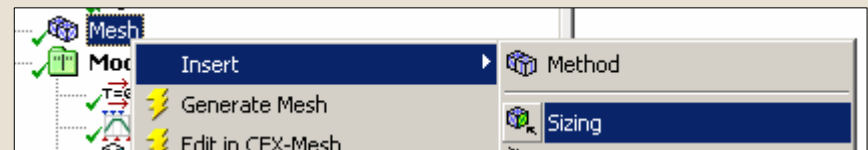
25



26



如果时间允许的话, 插入网格尺寸控制, 细化网格, 重新求解, 然后对比结果.



Simulation Dynamics