



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

الجامعة التكنولوجية

قسم البناء و الانشاءات

فرع الهندسة الانشائية

تحليل و تصميم بناية متعددة الطوابق باستخدام برنامج

SAP2000 V14.0

مشروع التخرج السنوي مقدم الى قسم هندسة البناء والانشاءات كجزء من  
متطلبات نيل شهادة البكالوريوس

2010-2011

اعداد الطالب

مصطفى محمد طيب

اشراف

د. نسرين صالح النمر

*نسرين*  
01/11

ع  
انشائية  
011

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(وَمَا أُوتِيْتُهُ مِنْ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيْلًا)

صدق الله العظيم

# الأهداء

إلى من حصد الأشواق عن حربي ليهد لي طريق العلم  
إلى القلب الكبير .....

والذي العزيز

إلى رمز الحب ولبس الشفاء  
إلى القلب الناصع بالبياض .....

والذي الحبيبة

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البرينة إلى رياحين حياتي .....

إني و اختي

إلى من أنصني في دراستي وشاركني عمومي تذكاراً وتقديراً

أصدقائي

# شكر و تقدير

في البدء أشكر الله تعالى الذي اعانني على اتمام هذا المشروع

ثم يلزميني ان اتقدم بعميق شكري الى مخرفتي

د. نصيرين صالح النمر

كما اتقدم بخالص الشكر و الامتنان الى جميع اطاحة قسم البناء و الانشاءات

و الى جميع الاصقاء الذين اعانوني للوقوف بهذا المشروع .

# الفصل الاول

## انواع الابنية

تقسم الابنية الى انواع وفق العوامل التالية

### 1. حسب طريقة التنفيذ

• انجاز موقعي

• صب جاهز (Precast)

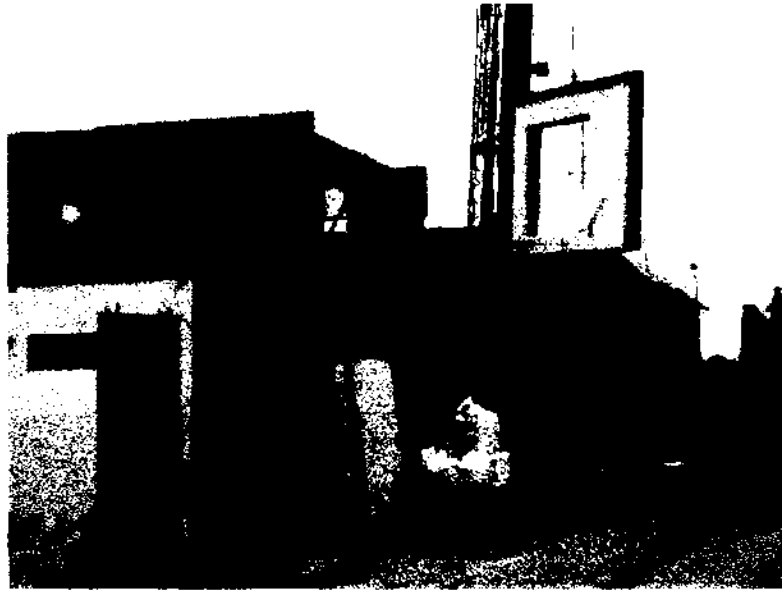
انجاز موقعي : حيث تنفذ كافة فقرات الاعمال تقريبا في موقع العمل ويحتاج هذا الاسلوب في البناء الى ايدي عاملة كثيرة و متعددة الاصناف ،ويستوجب تهيئة و تصنيف المواد بصورة كلية او جزئية.

ان مجال تصرف المهندس المصمم في هذا النوع من الابنية واسع الحرية في اختيار الاشكال و المواد المناسبة . ومن سلبيات هذا النوع من اساليب التنفيذ نسبة التلف المواد الاولية عالية وسرعة انجازة بطيئة مقارنة مع بقية انواع التنفيذ.

صب جاهز : ينفذ هذا النوع باستخدام واحداث انشائية جاهزة مصنوعة في معامل متخصصة تكون خارج الموقع في معظم الحالات وتركب هذه الوحدات في موقع العمل بموجب اساليب وتفاصيل هندسية معينة.

توجد انواع متعددة من البناء الجاهز بنسب مختلفة من التصنيع خارج موقع العمل و تختلف اساليب تصنيع البناء حسب المواد المستعملة فقد يكون البناء خرسانيا ، معدنيا ،بلاستيكية او مركبا من عدة مواد مختلفة .

ولعل في الوقت الحاضر اغلب التوجة لهذا النوع من البناء و ذلك لسرعة التنفيذ و التحكم العالي في النوعية و الايدي العاملة و تمتاز هذه الطريقة بخفة الوزن اذا ما قورنت بالابنية التقليدية و يكون التنفيذ وفق تصاميم محددة مسبقا و قياسات معينة من معامل التصنيع.



## ٢ . حسب التصميم الانشائي:-

- البناء الهيكلي
- البناء غير هيكلي
- البناء المشترك

## البناء الهيكلي :-

يتميز هذا النوع بوجود هيكل حامل للاعتاب والاعمدة تقوم بنقل احمال الارضيات والجدران الى الاسس وتكون الهياكل ام خرسانية معدنية او مركبة.

في الحالة الاولى تصنع وفق مقاطع و اطول قياسية معينة ام الهياكل المعدنية فتمتاز بسهولة التركيب و الرفع عند الحاجة .

ان المعادن تتحمل اجهادات الشد والربط بدرجة عالية مما يجعل مساحة المقطع المطلوب اصغر مقارنة مع المواد الاخرى و بهذا يقلل من الاحمال النازلة على الاساس ويوفر من المساحات التي تشغلها الاعمدة بفضاء راسي اكبر لهذا فان المنشآت المعدنية اصبحت تستخدم في الابنية المتعددة الطوابق و الابنية ذات الفضاءات الواسعة جدا مثل ابنية المصانع والمخازن والمعارض وغيرها و تحتاج الهياكل المعدنية الى وقاية مستمرة من الحريق وكذلك تاتر بالظروف الجوية.

ان وجوب التزام المصمم بالمقاطع القياسية المنتجة والمتوفرة يحد كثيرا من تصرف الهندسي في التصميم وفي الوقت الحاضر تستورد كافة المقاطع المعدنية المستعملة في البناء لذا يكون هذا النوع من البناء ذو كلف عالية.

الهياكل الخرسانية المسلحة تكون اما مصبوبة موقعا او مسبقة الصب وتتميز الهيكل الخرسانية المسلحة بانه جميع موادها مصنعة محليا ماعدا حديد التسليح . و تعطي الهياكل الخرسانية للمصمم حرية التصرف في انتاج الانماط البنائية و الاشكال المرغوب بها و تتميز بقاومتها للحريق وكذلك بدوامها العالي و بتقل وزنها ويستغرق زمن انشاءها زمنا طويلا بالمقارنة مع الهياكل المعدنية و تحتاج الى سيطرة نوعية في الانتاج والتنفيذ و تكون هذه الهياكل دائمية لا يمكن رفعها او نصبها في مكان اخر.



تتفقد الجدران في الابنية الهيكلية بعد اكمال الهيكل ويمكن رفع الجدران من دون تاثير  
على سلامة المنشأ .



### البناء غير هيكلي:-

تنقل احمال الارضيات في هذا النوع من البناء الى الاسس بواسطة جدران حاملة  
للاتقال لايمكن رفعها بعد البناء بخلاف البناء الهيكلي و يتبع هذا الاسلوب في الابنية  
الاعتيادية ذات الطوابق القليلة لانه تعدد الطوابق يعني زيادة سمك الجدران الامر

الذي يؤدي الى نقصان المساحات الصافية للطوابق وتسليط احمال كبيرة على الاساس ويجب ان تبنى الجدران الحاملة قبل بناء السقوف و الارضيات.

### البناء المشترك :-

في هذا النوع هناك اعمدة واعتاب خرسانية او معدنية تعمل كهيكل في جزء من البناء وايضا جدران حاملة في بعض الاجزاء الاخرى ويتبع هذا الاسلوب لتنفيذ متطلبات معمارية و انشائية لاسباب اقتصادية ايضا ومن الضروري توفير التفاصيل الانشائية و اعداد التصاميم بشكل ملائم لتجنب الهبوط التفاضلي للاسس اكثر من الحد المسموح به .

### الابنية الهيكلية

#### عناصر البناء الهيكلي :-

يتكون البناء الهيكلي الخرساني من ثلاثة عناصر رئيسية والتي يتكون من مجموعها الهيكل العام للابنية المختلفة سواء كانت صناعية ،سكنية ،تعليمية ام صحية ذات طابق واحد او متعددة الطوابق مع استعمال المواد المختلفة في انشائها كالحديد والخشب والخرسانة المسلحة وسنقتصر على بيان عمل وتفاصيل البناء باستعمال الخرسانة المسلحة المصبوبة موقعا.

ان النظام الهيكلي في الانشاء يتميز بميزات كثيرة لانتوفر في غيرة من الانظمة البنائية الاخرى كنظام الجدران المحملة للانتقال مثلا حيث يعطي مرونة كبيرة في تقسيم الفضاءات الداخلية وحسبما تتطلبها التصاميم المعدة لها كما ان بالامكان تغير حجوم هذه الفضاءات لمرات كثيرة اذا تطلب الامر اعادة تصميم القواطع الداخلية لانها عناصر

غير انشائية بل اجزاء لتقسيم الفضاءات الداخلية ولا تتحمل اي نوع من الانتقال سوى نقل نفسها فقط اما الانتقال الانشائية فيتحملها الهيكل العام للابنية باختلاف انواعها من انتقال ثابتة او متحركة.

ان هذه المرونة لا تتوفر في غيرة من الانظمة الانشائية الاخرى كالبناء باستعمال الجدران الحاملة للانتقال كنظام انشائي في تشييد الابنية حيث لا يمكن رفع او تغيير مواقع الجدران لتغيير حجوم الفضاءات واستعمالها لغير الحاجة التي صممت من اجلها لانهايار السقوف والارضيات التي تستند عليها ،ان الفضاءات التي يستعمل في بنائها وانشائها الجدران الحاملة للانتقال تكون وظيفتها محددة لا يمكن تغييرها بخلاف المرونة المتوفرة في النظام الانشائي الهيكلي يعتمد على ثلاثة عناصر رئيسية يكمل احدهما الاخر في عملية تحملها للانتقال وهذه العناصر هي :-

- الاعمدة columns
- الروافد Beams
- الارضيات والسقوف Floor & Roofs Slabs

#### الاعمدة columns :-

هي الاجزاء العمودية من العناصر الثلاثة التي يتكون منها البناء الهيكلي والتي يتم عملها من الخرسانة المسلحة و على اشكال و حجوم مختلفة باختلاف كمية الانتقال التي تحملها وموقعها بالنسبة للطوابق المختلفة فالاعمدة التي يكون موقعها في السرداب تكون اكبر مساحة في المقطع العرضي واكثر تسليحا من الاعمدة التي يكون موقعها في الطوابق العليا وذلك لاختلاف كمية الانتقال و القوى النازلة عليها في الطابق

الارضي عنها في الطوابق العليا و احيانا تكون الاعمدة في الطوابق العليا اكثر تسليح بسبب الازاحة العالية (Delta) .

قد تكون ذات اشكال ومقاطع مربعة او مستطيلة او مضلعة او دائرية حيث تكون ابعاد اضلاعها و اقطارها و كمية حديد التسليح لها معتمدة على مسافة الفضاءات بين مراكزها و على كمية الاثقال النازلة عليها والتي يجب ان تتحملها هذه الاعمدة الروافد والجدران و الارضيات في مركزها فكلما اقتربت هذه الاثقال عن التمرکز الجانبي كلما زادت قابلية الاعمدة على تحملها للقوى والاثقال المسلطة عليها و بعكسة تصبح الاعمدة عديمة الفائدة ولا تتحمل الاثقال التي تسلط عليها اذا ابتعدت محصلة القوى النازلة عليها عن الثلث الوسطي لمقطع الاعمدة المستطيلة او المربعة الشكل عن الربع الوسطي للمقطع بالنسبة للاعمدة الدائرية.

ان تسليح الاعمدة يتم بواسطة القضبان الحديدية التي يعتمد عددها ومساحة مقطعها على كمية حديد الاثقال التي يجب على الاعمدة ان تتحملها وحسب التصاميم الانشائية الموضوعه لها كما يجب ان تكون هذه القضبان بوضع طولي موازيا الى طول الاعمدة و مستقيمة غير منحنية حيث يتم ربط هذه القضبان افقيا وبشكل مشابه الى القطع المكون للاعمدة بواسطة الاتاري و التي توضع على مسافات معينة و لحماية هذه القضبان من المؤثرات الخارجية كالرطوبة والصدأ فيجب ان تغطي بطبقة من الخرسانة بسمك ٤٠ ملم.

### الروافد Beams:-

هي تلك الاجزاء من عناصر النضام الهيكلي التي يتم وضعها بصورة افقية تستند فوق الاعمدة التي تتكون منها الشبكة الانشائية حيث تكون في اتجاه واحد او في اتجاهين وحسب نوع التسليح المستعمل وطريقة الانشاء المتبعة و على نوع وتصميم

هذه الروافد مصصمة في كلا اتجاهين الطولي والعرضي للابنية يصبح الهيكل العام لها اكثر قوة ومتانة من الهياكل التي تكون فيها الروابط في باتجاه واحد.

ان الخرسانة المسلحة بالقضبان الحديدية هي المستعملة لصب وعمل الروافد في البناء الهيكلي الخرساني و ذلك لقابليتها على تحمل جميع القوى الشد و الضغط النازلة عليها من السقوف و الارضيات و بقية الاثقال الثابتة و المتحركة و التي تنقلها الى الاعمدة التي تستند عليها ومنها الى الاسس حيث تقوم بنقلها و توزيعها الى التربة.

ان ارتفاع الروافد يجب ان لا يقل عن النسبة (٢٠/١) من المسافة الفاصل بين الاعمدة و في حالة عداد التصميم الاولية لاي مشروع من قبل المهندس فان ارتفاعها يقدر بنسبة (١٠/١) من مسافة الفضاء الفاصل بين الاعمدة كتقدير اولي لها في حين يتراوح سمك هذه الروافد من (٣-١/١) من ارتفاعها وبصورة عامة فان هذه النسب هي تقديرات اولية لارتفاع و سمك الروافد الخرسانية ولكنها يجب ان يتم تصميمها حسب الاثقال المسلطة عليها.

ان هنالك انواع مختلفة من الروافد المصبوبة موقعا منها الروافد الاعتيادية والتي يكون موقعها اسفل الصبة الخرسانية للسقف اما النوع الثاني هي الروافد الراسية وهي التي يكون موقعها اعلى الصبة الخرسانية للسقف و تستعمل في الفضاءات الكبيرة ذات الطابق الواحد ذلك لعدم امكانية استعمال السقف كارضيات للطوابق العليا لوجود هذه الروافد ام النوع الاخر فهي الروابط المخفية وهي التي يتم تصميمها لتكون جزء من الصبة الخرسانية للسقف .

## Floors & Roof slabs الارضيات و السقوف

هي الاجزاء الافقية بالنسبة للابنية المختلفة حيث تجلس هذه الاجزاء فوق الروافد التي تربط الاعمدة مع بعضها لتقسم الابنية بواسطتها الى طوابق متعددة حيث يتم عملها من الخرسانة المسلحة و التي يكون تسليحها باتجاه واحد عندما تكون الصبة الخرائية تستند على الروافد من الجانبين او تكون مسلحة باتجاهين متعاكسين عندما تكون من الصبة الخرسانية مستندة على الروافد الاربعة التي تحيط بالفضاء.

ان هذه الارضيات و السقوف تقوم بنقل و تحميل جميع الاثقال و القوى المسالطة عليها و المتكونة من الاثقال الناتجة من وزن الارضيات و السقوف نفسها و الاثقال الثابتة من مواد الانهاء و الاثاث الثابت ليتم نقلها الى الروافد و منها الى الاعمدة التي تقوم بنقلها الى الاساس و منها الى التربة.

## الفصل الثاني

## التحليل و التصميم باستخدام الحاسوب :

ان التحليل و التصميم في مجال الهندسة المدنية اصبح ضروريا في الوقت الحالي لما يوفره من دقة في الحسابات و كذلك اختصارا في الوقت اللازم لاجراء تحليل و تصميم اي منشأ .

يتم في عصرنا هذا الإعتماد على استخدام الحاسوب بشكل رئيسي في التصميم الهندسي بشكل عام، وأصبح المهندس الذي لا يتألف مع استخدام الحاسوب يواجه صعوبات في مواكبة متطلبات العصر الهندسية واحتياجاته. وإن تدريس مادة التصميم بمعونة الحاسوب (CAD) أصبح من المواد الأساسية التي تعطى للطالب خلال دراسته في الجامعات

ولكن استخدام الحاسوب قد يؤدي أحيانا إلى اهمال بعض النقاط الهندسية التي يألفها المهندس الممارس وقد يؤدي في بعض الأحيان إلى كوارث قد تنجم من عدم فهم المهندس لسلوك المنشآت والخطأ في التمثيل الغير واقعي على الحاسوب لهذه المنشآت. وإن مبدأ استخدام الحاسوب في التصميم يجب أن لا يُفسر بأن التصميم هو سليم، حيث يسود بين مجتمع بعض المهندسين العرب مبدأ مغلوط يقول بأن التصميم الذي يتم باستخدام الحاسوب هو من المؤكد بأنه سليم.

تبين هذه الورقة أهمية تدريس التصميم بمعونة الحاسوب في الهندسة المدنية مع التركيز على الدور الإيجابي والسلبى لإدخال الحاسوب في التعليم الهندسي، كما تبين نماذج عن الأخطاء التي ينبغي الإنتباه عليها في حال استخدام الحاسوب في التصميم والنقاط التي يجب الإهتمام بها في تدريس التصميم بمعونة الحاسوب حتى تقوم بتخريج مهندس له مقدرة على استخدام الحاسوب في التصميم بشكله الأمثل.



ان استخدام الحواسيب في الهندسة بشكل واسع ما هو إلا نتيجة للتقدم الذي حصل في انتاج البرمجيات السهلة الإستخدام وانتشار الحواسيب الشخصية في العالم. حتى أنه يمكن القول بأن تصميم المنشآت ذات المستوى العالي بدون استخدام الحاسوب أصبح أمراً نادراً جداً. ويعتمد تصميم المنشآت المعقدة في وقتنا هذا على استخدام الحاسوب والبرمجيات الحديثة في اكمال التصميم بشكله الامثل.

ومع الفائدة والتقدم الكبيرين لإستخدام الحواسيب في اجراء التصميم ، اثرت مخاوف من جهات هندسية بريطانية تشير إلى أن استخدام الحواسيب في اجراء الحسابات الإنشائية يمكن أن تقودنا إلى منشآت غير آمنة، حيث يتبين خطر الإستخدام الخاطي للبرمجيات والناجم بشكل رئيسي عن عدم الفهم الكامل لخلفية عمل هذه البرمجيات انشائياً من خلال أمثلة أدت إلى انهيار منشآت كبيرة نتيجة لخطأ سببه الحاسوب، أو بالأحرى سببه هو المصمم الذي قام بإستخدام الحاسوب بدون أن ينتبه إلى الأسس النظرية المستندة اليها عمل هذه البرمجيات.

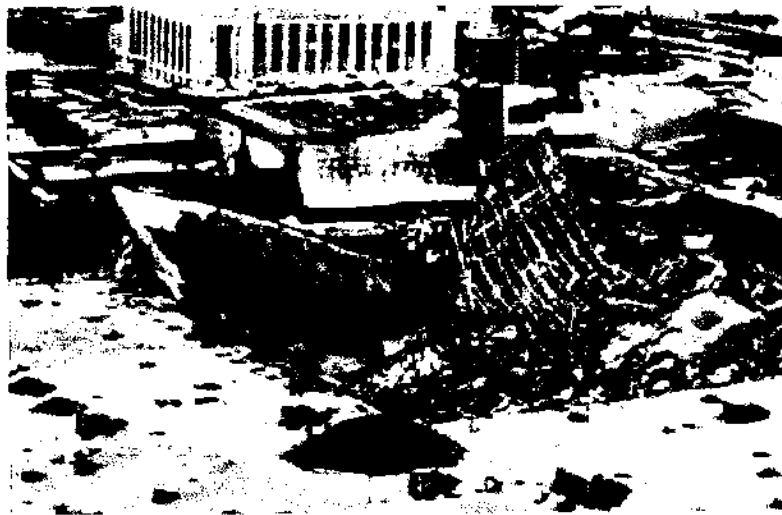
وان الانهيار الذي حدث في المنشآت البحرية في النرويج، بحر الشمال، لهو خير مثال لخطأ كان سببه الرئيسي هو التمثيل الخاطي للمنشأة في برامج العناصر المحدودة وعدم تدقيق المصمم لنقاط في التصميم كان يستطيع تجنبها لو قام بتدقيق يدوي. ففي هذا التمثيل قام المصمم بوضع عنصر مثلي في قاعدة المنشأة المغمورة والمعرضة إلى ضغوط عالية، ومن المعروف بأن القوى القاصة في العنصر المثلي لا تزيد عن 60% من القوى الحقيقية المطبقة فيها، مما أدى إلى ضعف في تقدير الجهود في المنشأة البيتونية. إضافة لذلك كان هناك خطأ آخر في تفصيل التسليح الموضوع في جدران الخلية. وإن وجود الخطأ معاً قد سبب إلى الإنهيار الكامل للمنشأة خلال 20 دقيقة من بدء تسرب المياه إلى داخل المنشأة.

هناك مثال آخر يبين أن الخطأ الناجم عن اهمال المصمم لنقاط في التصميم قد أدت إلى انهيار في المنشأة، وهو انهيار سقف كبير لمركز Center Civic في مدينة

Hartford بالولايات المتحدة الأمريكية. وقد حصل انهيار هذا السقف نتيجة

حمولات الثلج الكثيف

وقد بدأ الإنهيار في نتيجة انبعاج buckling في بعض العناصر ولم يكن هناك عناصر رابطة تمنع هذا الانبعاج، وتبين بأن المصمم لم يرقم بإجراء تحليل على الحاسوب من الدرجة الثانية، أو تحليل غير خطي يتم ادخال فيه أثر الانبعاج للعناصر النحيفة. وإن زيادة الوزن في السطح العلوي للسقف أدى إلى زيادة أثر الانبعاج وسبب الإنهيار لاحظ الشكل التالي :



وقد ذكرت لجنة الأمان الإنشائي البريطانية في تقريرها الثاني عشر بما يتعلق في التصميم باستخدام الحاسوب أنه على المهندسين عند استخدام برمجيات التصميم تقدير الأسس والقيود الموضوعية فيها والدفاع عن النتائج لإثبات صحتها، وتشير اللجنة إلى المخاوف في نقص الأمان في التصميم والناجم من الاستخدام غير السليم للحاسوب ومنها:

• التمثيل غير المناسب للمنشأة، إن تمثيل المنشآت للتحليل الإنشائي باستخدام البرمجيات هو أمر لا يدرس بشكله الأمثل في الجامعات، وهذه المهارات يحتاجها المهندس بشكل واسع في حياته العملية وبالتالي لا تخضع إلى توجيه مناسب وتصحيح من مشرف .

• عدم استطاعة المهندسين من استخدام طرق التصميم التقريبية بشكل فعال والتي قد تعود إلى عدم توفرها في التعليم الهندسي الجامعي

• الثقة الزائدة في نتائج الحاسوب ونقصان التفكير الهندسي العملي والنتائج عن الاعتماد على الحاسوب

وقد تم كتابة توصيات من قبل اللجنة مفادها أنه على المدرسين في كليات الهندسة وفي التعليم المستمر أن يقوموا بتأمين دليل لإستخدام الحاسوب في النمذجة والتحليل ويعملوا على افهام الطالب سلوك المنشآت وتجنب الاعتماد الأعمى على نتائج الحاسوب.

ويبدو أن المهندسين أصبحوا يعتمدون على الحاسوب أكثر فأكثر لإنجاز الحسابات الهندسية بدون التحقق من صلاحيتها.

إن الاعتماد الزائد على الحاسوب لإيجاد الحلول للمسائل الهندسية، و استخدام البرمجيات من قبل مهندسين ليس لديهم الخبرة العملية الكافية في الدراسات الهندسية، وعدم التدقيق على صلاحية النتائج بالاعتماد على طرق غير الحاسوب، هي الاسباب الرئيسية لهذه المخاوف. ويمكن أن يكون الحاسوب مساعداً مفيداً للمصممين ذوي الخبرة للحصول على حل أفضل ولكن على المهندس أن يملك القدرة على حل المسائل الهندسية بدون استخدام الحاسوب أولاً.

هناك اعتقاد خاطئ وخطير يسود في أذهان بعض المهندسين في العالم العربي وبشكل خاص أولئك المستخدمين الجدد للحاسوب والذين ليس لديهم الخلفية الكافية عن كيفية عمل البرمجيات الهندسية الحديثة وعن الأسس النظرية المستخدمة في بناء تلك

البرمجيات. هذا الاعتقاد ملاذ به أن استخدام الحاسوب في التصميم يؤدي إلى نتائج سليمة وغير قابلة للمناقشة. هذا الاعتقاد بدأ بالتلاشي مع زيادة الوعي عند المصممين واقتناعهم بأن الحاسوب ما هو إلا أداة تعطينا نتائج سليمة بمقدار ما يتم ادخال معلومات صحيحة عليها. وللأسف نجد أحيانا بعض الكتب العربية التي كثرت في الآونة الأخيرة تقوم بتعليم استخدام البرمجيات في التمثيل الهندسي للمنشآت وتحتوي على أخطاء نتيجة عدم تدقيق هذه الكتب من جهات أخرى غير المؤلف. والمثال التالي يبين تمثيل لأحد البلاطات Flat Slab المستندة على أعمدة والمعروضة في أحد الكتب العربية. في هذا المثال قام مؤلف الكتاب بتمثيل الإستناد عند الأعمدة بمسندين متجاورين عند كل موقع عمود، بسبب وجود عقدتين متجاورتين ضمن مساحة كل عمود. إن وجود مسندين متجاورين يؤدي إلى جعل البلاطة عند نقاط الإستناد مثبتة Fixed مما يؤدي إلى نموذج غير مطابق للواقع.

إن التمثيل الصحيح للمنشآت باستخدام برمجيات العناصر المحدودة يحتاج إلى خبرة ومعرفة في مبادئ عمل هذه البرمجيات بالإضافة إلى الحس الهندسي في التمثيل السليم، ونجد بعض المهندسين الذين يقوموا باستخدامها بشكل خاطئ بدون معرفة جيدة للأسس النظرية في عملها. فمثلا لا يمكن معرفة الجهود المتولدة داخل بلاطة بدون تقسيمها إلى عدد منطقي من العناصر المحدودة. وهذا من مهمة الجامعات في تعليم كيفية التمثيل باستخدام الحاسوب، فعليها تهيئة الطالب من الناحية النظرية لتعرفه بأسس عمل هذه البرمجيات أولا ومن ثم تعليمه على استخدامها بالشكل الأمثل والإشارة إلى الأخطاء التي قد تنجم عادة عن التمثيل الخاطئ. ويجب التنويه هنا إلى أن الأخطاء التي يمكن أن تنجم في نتائج الحاسوب تكون غالبا من قبل المستخدم ومن الملاحظ بأن جميع البرمجيات الهندسية تلقي مسؤولية التصميم على المهندس المستخدم ولا تتحمل مسؤولية التصميم الهندسي لأنها تعتبر أن المستخدم هو المسؤول الأول والأخير على تدقيق التمثيل والمعطيات.

إنه لا شك فيه بأن تعليم استخدام الحاسوب هو أمر أصبح لا يمكن الإستغناء عنه في عصرنا هذا، ويجب أن يعطى في كليات الهندسة كمادة رئيسية مستقلة، بالإضافة إلى استخدام الحاسوب في المواد الأخرى التي يكون فيها الحاسوب أداة عملية للشرح العملي لتلك المواد ومقارنة النتائج ذات المعطيات المختلفة وتطبيق عليها أسئلة "ماذا لو" (What if). فهذا النوع من الأسئلة تزيد من فهم الطالب للمسائل الهندسية وتأثير تغيير المتحولات الرئيسية التصميمية على النتائج. وإن إمكانية الطالب في اكتساب الخبرة التصميمية تزيد بشكل متسارع مع طرح هذا النوع من الأسئلة والحصول على أجوبتها من قبل الحاسوب.

هناك من يقول بأنه على الرغم من أن استخدام البرمجيات في التحليل والتصميم يؤدي إلى توفير ملحوظ في زمن المصمم، فيجب الإنتباه إلى أن الخريجين الجدد الذين يبدأون عملهم باستخدام البرمجيات في التصميم بدون أي خبرة سابقة في التصميم اليدوي يعانون عادة من مشكلة نقص الحس الهندسي، حيث ينجرّف المهندس مع الأرقام المولدة من قبل الحاسوب ويفقد الأهمية الحقيقية لهذه الأرقام.

يستطيع المهندس المبتدئ تطوير مهاراته في التمثيل الهندسي على الحاسوب بإشراف من هو خبير في ذلك، ويجب التأكيد على أهمية ذلك على أن يكون من هو مشرف يتمتع بمستوى جيد من فهم السلوك الإنشائي وعلى من لا يعتمد بشكل كامل على النتائج التي يعطيها الحاسوب ولكن على التحقق وفحص النتائج. إن عملية التصميم يجب أن تبقى بيد المصمم ويبقى تقديره وتفسيره للنتائج أهم من ما يعطيه الحاسوب من النتائج ذاتها.

من الملاحظ بأن المهندس في وقتنا هذا أصبح يعتمد على البرمجيات حتى من أجل المسائل الهندسية الصغيرة الحجم، ويمكن تشبيه ذلك في من يعتمد بشكل كامل على استخدام الآلة الحاسوبية حتى من أجل عمليات جمع أو ضرب بسيطتين. وننوه هنا إلى أن هذا الإستخدام الزائد للحاسوب بدون تقييم أو تدقيق للنتائج يخفف من الحس الهندسي

بأهمية الأرقام التي يحصل عليها، وأن البرمجيات أو الحاسوب هي ليست إلا أداة يستخدمها المهندس لإنجاز عمله ولا يمكن أن تستبدله على الإطلاق. وإن اعطاء مهندس جديد حاسوب وبرمجيات جيدة يستفيد منها في التصميم لن تجعله مهندسا ذات خبرة، أو أن يشعر بالمعطيات الغير منطقية التي يمكن أن يعطيها للحاسوب ويحصل بالتالي على نتائج خاطئة.

أهمية تدريس التصميم بمعونة الحاسوب للمهندسين:

إنه من الواضح مما ذكر أعلاه بأنه في وقتنا هذا يجب اعطاء أهمية لتعليم استخدام الحاسوب في التصميم الهندسي والإهتمام بتعليم الأفكار التالية:

• الحاسوب ليس إلا أداة يستخدمها المهندس ليسهل عملية التصميم الذي يبقى هو مسؤولا عنها وليس البرنامج المستخدم.

• يجب أن يقوم المصمم بالتحقق بنفسه من صحة عمل البرامج التي يستخدمها وخاصة تلك المكتوبة من جهات غير مراقبة أو لم يتم التحقق من صحة عملها. أذكر مثلا على ذلك برامج تم كتابتها من قبل طلاب أو تم تحميلها عن طريق شبكة الانترنت وتستخدم من قبل العديد من المهندسين بدون التحقق من صحة نتائجها عن طريق أمثلة متعددة معروفة النتائج.

• إن مسؤولية التمثيل الهندسي للمنشآت تبقى على المستخدم، وتبقى مهمة المدرس توجيه الطالب إلى حقيقة مفادها أنه لا يوجد تمثيل صحيح بشكل كامل ١٠٠% وإنما أقرب ما يمكن تمثيله من الواقع. أي أنه على المدرس بناء روح الإبداع في الطالب وليس تلقينه الحل الصحيح، والعمل على جعل الطلاب يعملون على شكل فرق متعددة تتنافس في تمثيلها الهندسي للمسألة ومن ثم مناقشة الحلول المتعددة.

• هناك خطوتين رئيسيتين ينبغي على المصمم المرور فيهما عند تمثيل منشأة ما على الحاسوب، الأولى هي عملية Validation أو عملية مطابقة النموذج الممثل مع

الواقع وهل يمكن اعتبار أن هذا التمثيل سليم ويشابه الفرضيات الموضوعية للمسألة المدروسة، أما الخطوة الثانية فما هي إلا Verification التحقق من صحة النتائج بالإعتماد على الفرضيات التي تمت في الخطوة السابقة.

• إن نتائج الحاسوب لا تعتبر صحيحة حتى يتم تدقيقها والتحقق من صحة نتائجها. ويجب أن تعامل النتائج معاملة المتهم حتى تثبت براءته . فعلى المهندس أن يقوم بالبحث عن أخطاء محتملة في التمثيل لحين الوصول إلى قناعة تامة بعدم وجود خطأ فيها، عندها يمكن أن نقول بأن النتائج سليمة حسب التمثيل المفروض. وقد يكون أيضاً التمثيل غير مطابق للواقع .. وهذا نوع آخر من الخطأ الذي يجب الإنتباه له.

• مع تطور الحاسوب المتسارع، وتطور التعليم الهندسي المعتمد على الحاسوب، أصبح الخريجون الجدد من كليات الهندسة يتمتعون بميزة قد لا يتمتع فيها المهندسون الممارسون وهي مهارتهم في استخدام الحاسوب في التصميم. ولكن هذه المهارة لا تجعل منهم مهندسين جيدين حتى يمارسوا المهنة للعديد من السنوات. وعلى المدرس اعلام الطالب بهذه الفكرة وأنه يجب أن لا يقوم بالتصميم إلا بإشراف مهندس قديم ذو خبرة جيدة في التصميم الهندسي وليس من الضروري أن يكون المشرف ذو خبرة في التصميم باستخدام الحاسوب.

## الفصل الثالث



## برنامج SAP2000 و شركة CSI :

يعتبر برنامج sap 2000 من اهم البرامج التحليل و التصميم الانشائي المستخدمة من قبل المهندس المدني و اسمه اختصار ل Structural Analysis Program و هو برنامج يقوم بالتحليل النشائي و التصميم لجميع اشكال المنشآت بشكل عام . كما انه يتميز بالسهولة و الدقة في التصميم و هوة احد برامج شركة CSI .

تم تأسيس شركة CSI عام ١٩٧٥ من قبل رئيس الشركة اشرف حبيب الله و عرفت عالميا كرائد مجدد في تطوير وسائل البرمجيات لتحليل و تصميم المنشآت المدنية و ان منتجات CSI قد تم منح امتيازاتها الى الاف مؤسسات هندسة الانشاءات في الولايات المتحدة و اكثر من ١٠٠ بلد.

ان تطوير برمجيات CSI امتدت لثلاث عقود مستهلة ببحث الدكتور ادوارد ل. ولسن في جامعة كاليفورنيا في باركلي، ان برنامج sap قد تم اعلانه اول مرة في عام ١٩٧٠، و من ثم اصبح د. ولسون لاحقا يعرف في المؤسسات الهندسية العالمية كأحد الباحثين البارزين في حقل التحليل النشائي المعزز بالكمبيوتر.

ان اياً من برمجيات CSI تعد لصنف معين من الانشاءات بما يسمح للمجاميع الهندسية للعمل بمستويات اكثر كفاءة و انتاجية و اصبحت برمجيات CSI تعرف بانها برمجيات التحليل و التصميم الاكثر شمولية .

و من برامج هذه الشركة :

١- SAP2000: و هو البرنامج الاكثر شمولية و الاعم من برامج الشركة معد للاستخدام في الانشاءات المدنية كالابنية و السدود و الملاعب و المنشآت و الابنية الصناعية و المنشآت البحرية و كذلك يستخدم في الجسور و حتى في الجسور المعلقة و غالبا يتم استخدامه في تحليل العناصر القشرية مثل القنب و الخزانات.

٢- ETABS : و هو اختصار ل Extended 3D Analysis of Building System و قد تم تطويره خصيصا لهياكل الابنية متعددة الطوابق و الابنية العالية كابنية المكاتب و الشقق السكنية و المستشفيات و دراسة الاحمال الراسية و الافقية على المبنى مثل الرياح و الزلازل و تصميم العناصر الانشائية المكونة للنظام الانشائي مثل الاعمدة و الحوائط.

٣- SAFE : و اسمه اختصار ل Slab Analysis by the Finite Element method و هو يعتبر برنامجا كفوءا و فعالا لتحليل و تصميم الاسس و البلاطات لما فيه من امكانيات تتوافق مع العناصر المسطحة لذا فان تفضل في حالة البلاطات لما له من تخصص في ذلك المجال

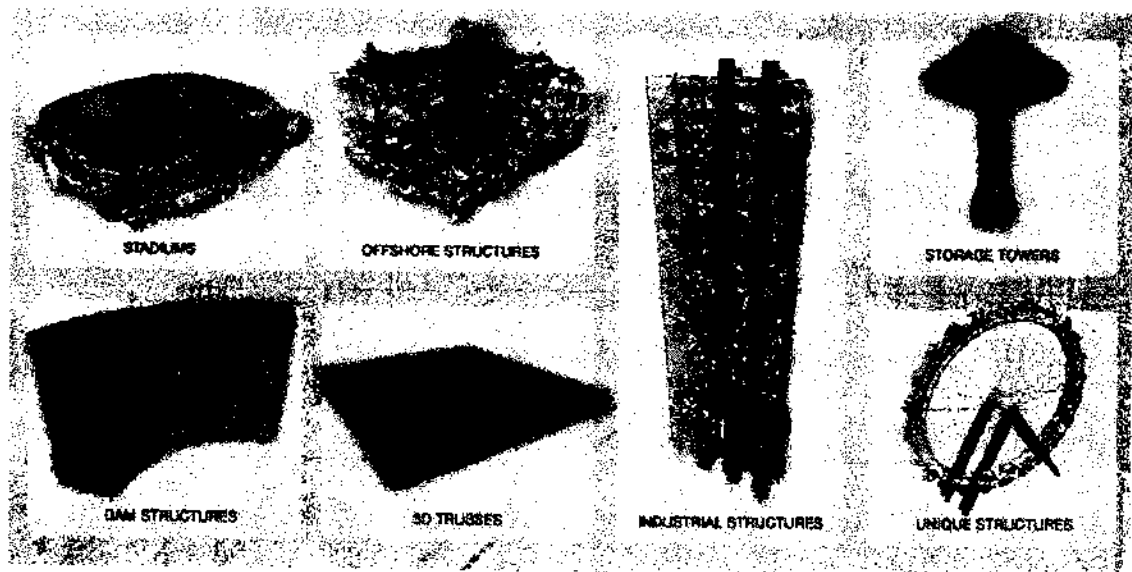
٤- CSI Column : و هو برنامج يقوم بتحليل و تصميم جميع الاعمدة البسيطة و المعقدة

٥- Perform 3D : و هو برنامج يقوم بالتحليل الانشائي اللاخطي ثلاثي الابعاد لجميع اشكال المنشآت و بيئته تختلف نوعا م عن بيئة البرامج السابقة.

٦- CSI Bridge : و هو البرنامج الاحدث من الشركة و هو برنامج متكامل لتحليل و تصميم جميع انواع الجسور الخرسانية و الحديدية .

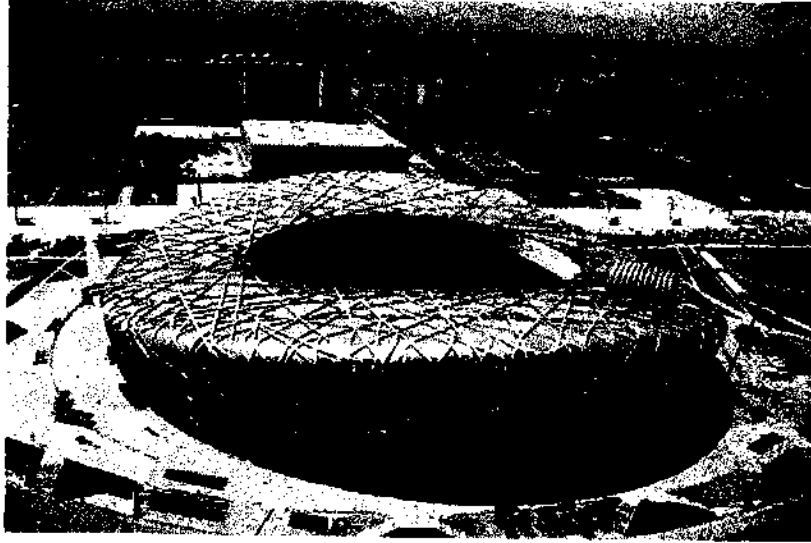
ان من مميزات برمجيات هذه الشركة هو اصدار هذا الشركة لكثير من المصادر التعليمية لبرامجها و كذلك وجود الكثير من شروعات هذه البرامج على شكل افلام فيديو صادرة من نفس الشركة و عند تعلم احد هذه البرامج لن يكون من الصعب تعلم بقية هذه البرامج و ذلك لان بيئة هذه البرامج لا تختلف عن بعضها البعض ما عدا وجود بعض الفروقات البسيطة .

ما يجعل برنامج SAP 2000 مميذا و مثيرا للاهتمام هو انه من الممكن نمذجة اي شكل من اشكال المنشآت و هذا ما قد تفتقر اليه الكثير من البرامج الاخرى .



و ان من اهم المنشآت الهندسية التي تم تحليلها و تصميمها باستخدام برنامج SAP2000 هي :

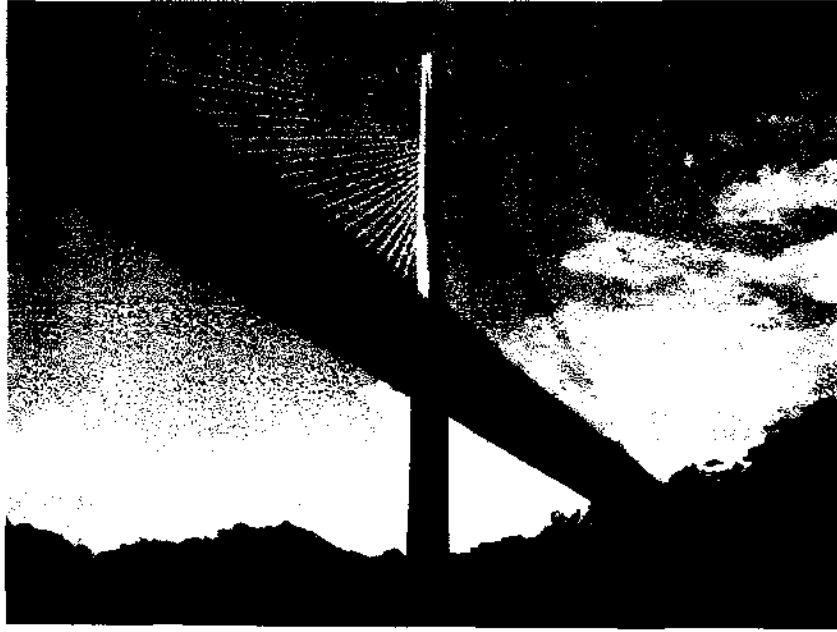
ملعب عش العصفور الاولمبي في بكين



و كذلك برج تايبي ١٠١ في تايوان



و كذلك جسر سينتيناريو فوق قناة بنما



و ان اعلى ثلاث بنايات في العالم تم تحليلها و تصميمها جميعا باستخدام برنامجي SAP2000 و ETABS من ضمنها برج خليفة في دبي .

## الفصل الرابع

## التحميل و وصف المنشأ

### الاحمال

#### الاحمال على الابنية :

الاحمال الرئيسية الموجودة على الابنية هي الاحمال الحية و الميتة و لكن بصورة عامة تقسم الاحمال على الابنية الى :

- ١- الحمل الحي
- ٢- الحمل الميت
- ٣- القوى الديناميكية من احمال الرياح و الهزات الارضية
- ٤- الاحمال الديناميكية الناتجة من الاحمال المتحركة
- ٥- احمال الجليد
- ٦- ضغط السوائل على الخزانات
- ٧- القوى الناتجة من الحرارة و تغيراتها
- ٨- قوى التربة مثل القوى المسلطة على الجدران الساندة و ارضيات الاعمدة و سنتطرق الى بعض هذه الانواع و هي ذات علاقة بالمشروع :

#### الحمل الميت :

و هو الحمل الذي يمثل المنشأ و الاجزاء الداخلة فيه كالكاشي و السقوف الثانوية و القواطع و غيرها من الاجزاء الانشائية و يمكن تحديد الحمل الميت بدقة عالية.

#### الحمل الحي :

و هو الحمل الذي يخمن مقداره و موقعه خلال فترة حياة المنشأ و لا يمكن تحديده لانه قد يكون موجودا و تأثيره الكامل موزع على كل المنشأ او يكون متحركا او صدميا او فجائيا و ان الحمل الحي يمكن ان يعطى كقيمة افتراضية اعتمادا على طريقة اشتغال المنشأ كمنشآت خدمية او صناعية او سكنية و غيرها.

## معاملات الامان :

ان معاملات الامان تستخدم لزيادة مقدار الاحمال المسلطة على المنشأ و ان هذه الزيادة ضرورية للاعتبارات التالية :

- ١- احتمالية تغير المواد المستخدمة في بناء الاجزاء المختلفة بسبب اختلاف مكوناتها مما يؤثر سلبا على مقاومة الاحمال و الخصائص الفيزيائية الاخرى.
- ٢- عدم التأكد من ان الاحمال المحسوبة هي نفسها الاحمال الحقيقية التي سوف يتعرض لها المنشأ.
- ٣- احتمالية تغير القوى الداخلية في المنشأ
- ٤- احتمالية التآكل و التلف الذي يقود الى انهيار المنشأ
- ٥- احتمالية حدوث احمال صدمية كبيرة قادرة على احداث الفشل في المنشأ او احد اجزاءه
- ٦- عدم دقة تنفيذ العمل بالابعاد و الاشكال المطلوبة

و قد تم اعتماد معاملات الامان التالية للاحمال المسلطة على مشروعنا

معامل امان مساوي الى ١.٢ للاحمال الميتة

معامل امان مساوي الى ١.٦ للاحمال الحية .



الاحمال المسلطة على المنشأ :

الاحمال الميتة :

الحمل الذاتي : يقوم البرنامج بحسابه تلقائيا .

$$\text{حمل ميت على السطح و البيتونة} = 0.3 + 0.3 + 18 * 0.13 + 24 * 0.05 = 4.14 \text{ Kn/m}^2$$

$$\text{حمل ميت على بقية الطوابق} = 0.3 + 0.08 * 24 = 2.22 \text{ Kn/m}^2$$

$$\text{حمل من الجدران مسندة على العتبات} = 3 * 0.24 * 18 = 13 \text{ Kn/m}$$

$$\text{حمل من جدران مسندة على عتبات السطح} = 1.3 * 18 * 0.24 = 0.6 \text{ Kn/m}$$

$$\text{حمل ناتج من قواطع غير مسندة على عتبات} = \frac{2.4 * 0.24 * 18 * 3}{2.4 * 4.2} = 3.1 \text{ Kn/m}^2$$

الاحمال الحية :

$$\text{البيتونة} = 1 \text{ Kn/m}^2$$

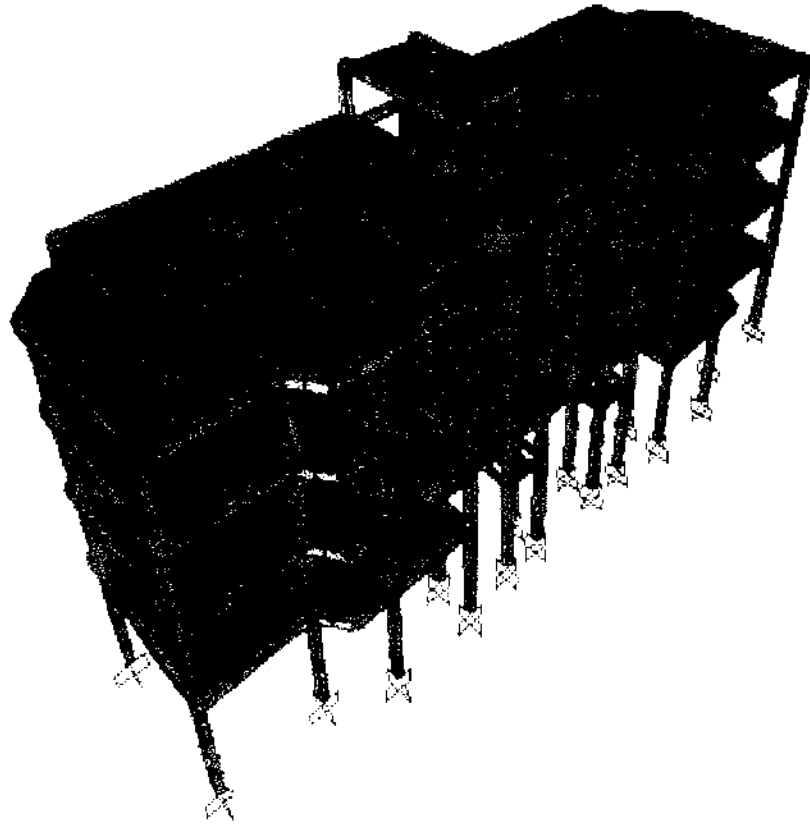
$$\text{السطح} = 1.0 \text{ Kn/m}^2$$

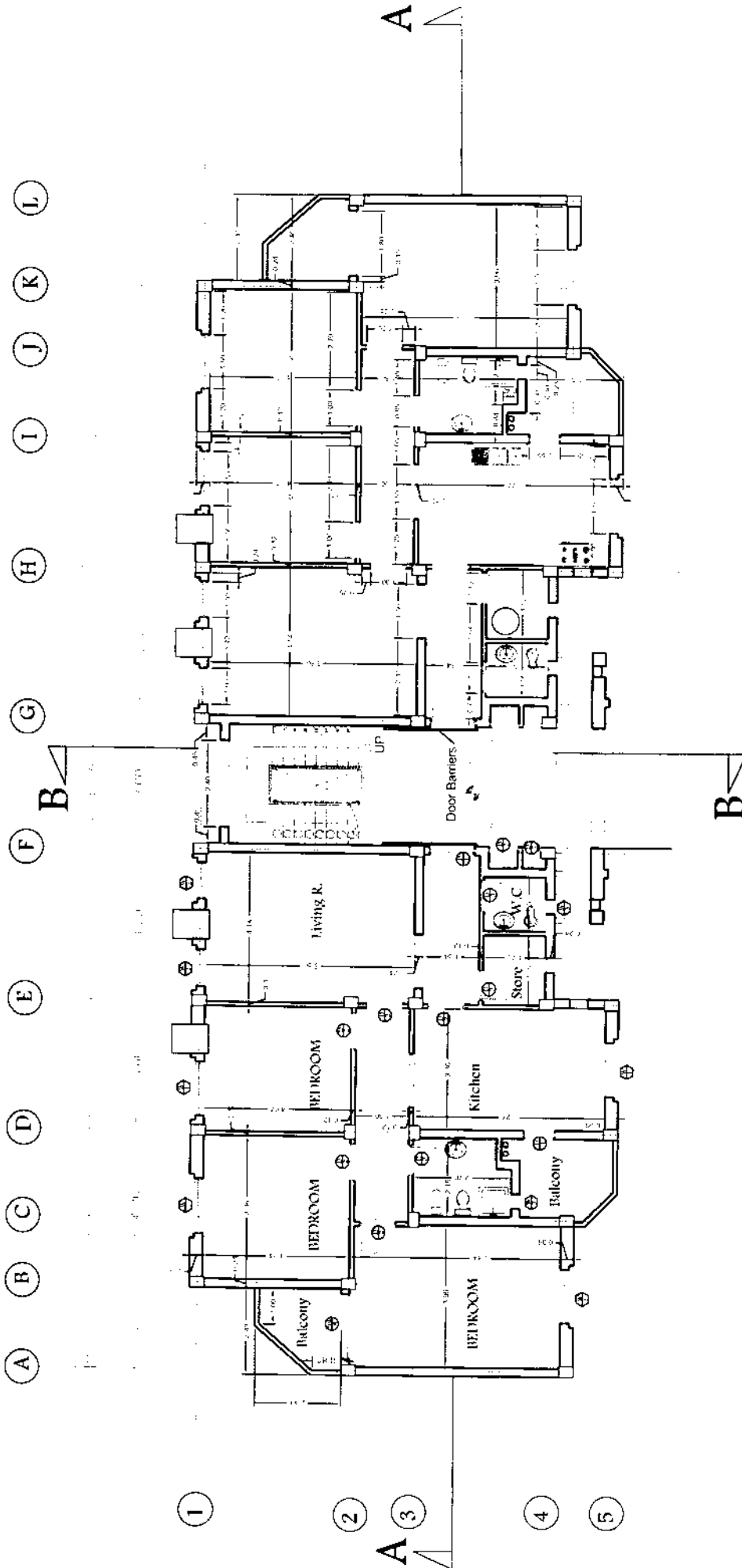
$$\text{الشفق} = 2 \text{ Kn/m}^2$$

$$\text{الممرات و الغرف العامة} = 4.8 \text{ Kn/m}^2$$

## وصف المنشأ :

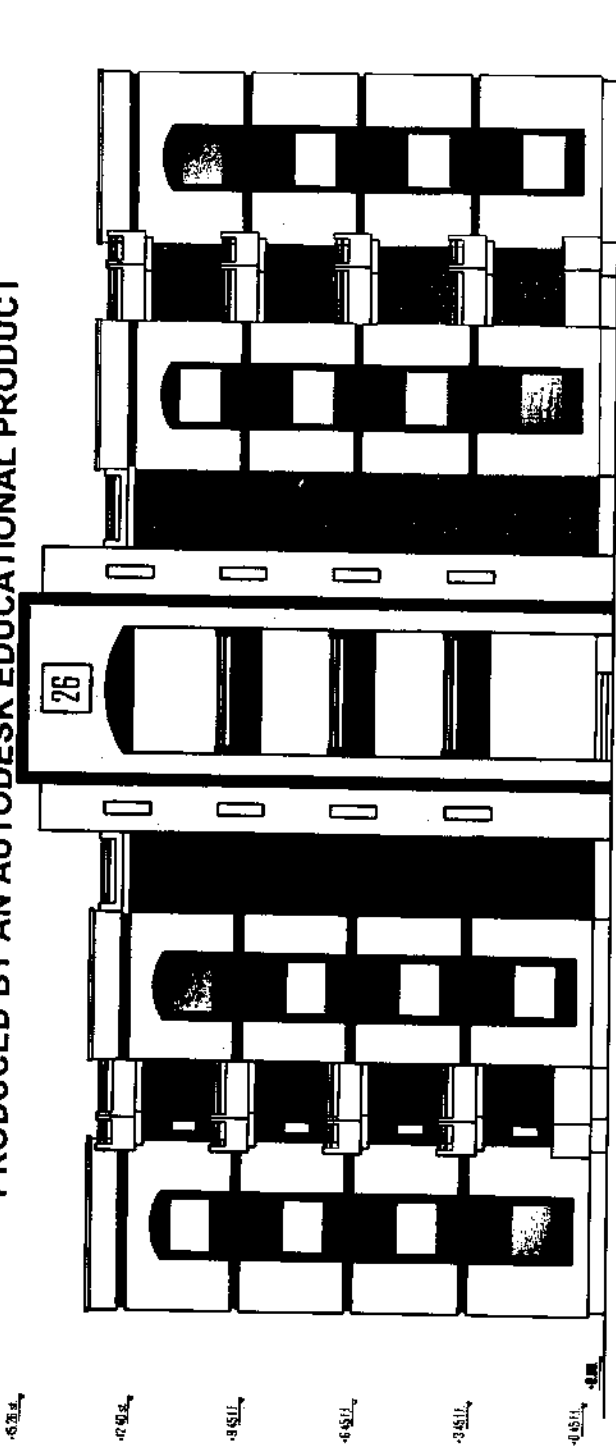
و هي بناية تحوي شقق سكنية و متكونة من اربع طوابق بمساحة ٣٧٤ متر مربع و متكونة من هيكل خرساني من اعمدة و عتبات و بلاطات



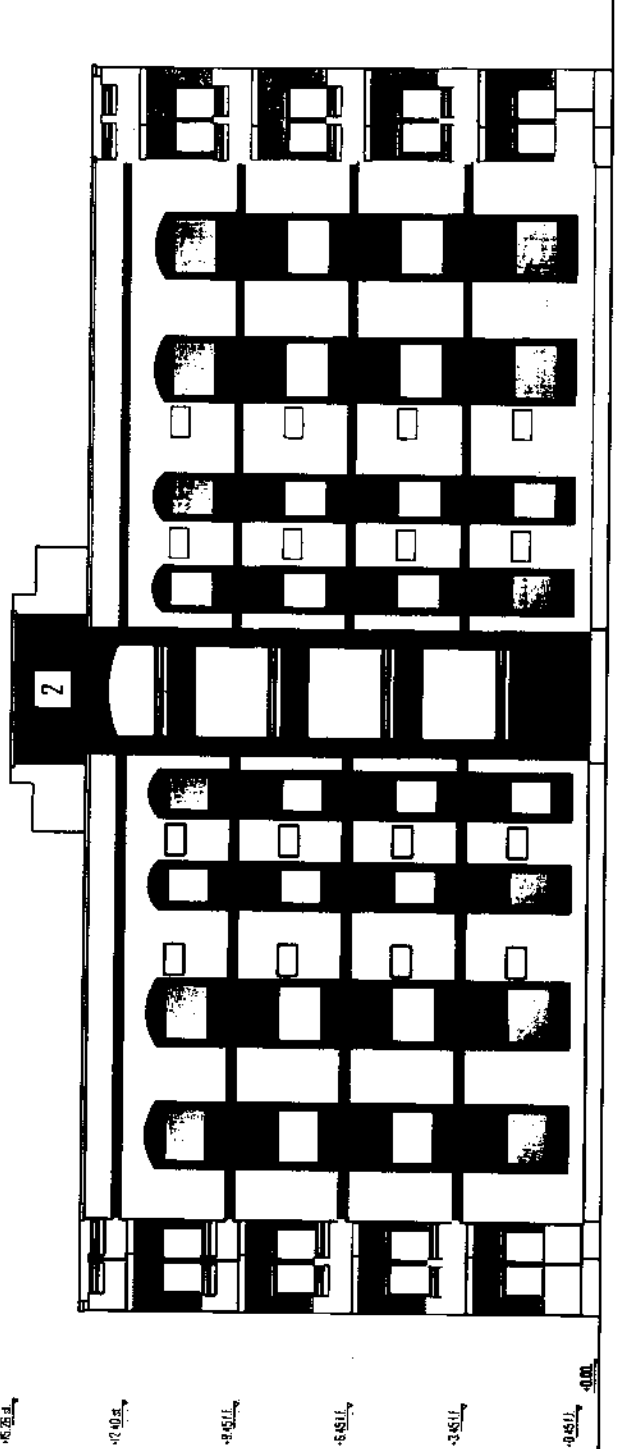


TYPICAL FLOOR PLAN

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

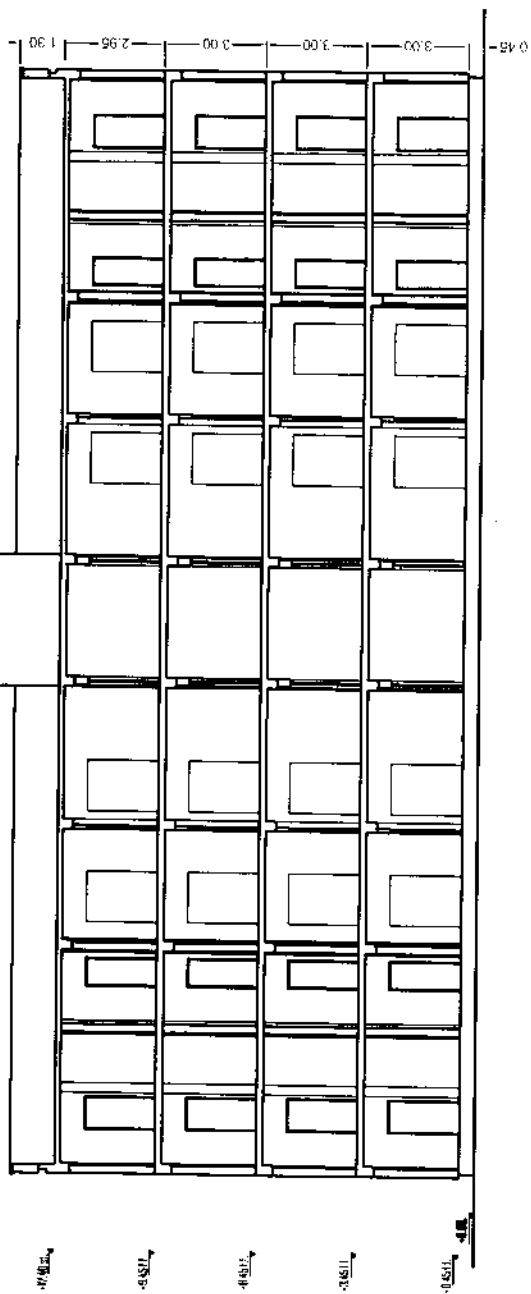


FRONT ELEVATION

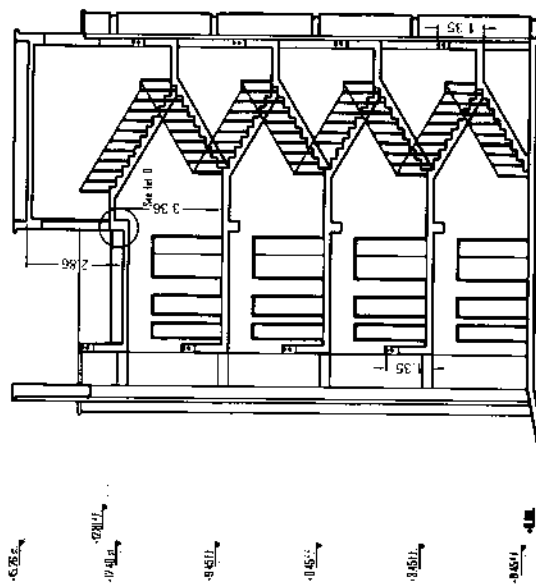


PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



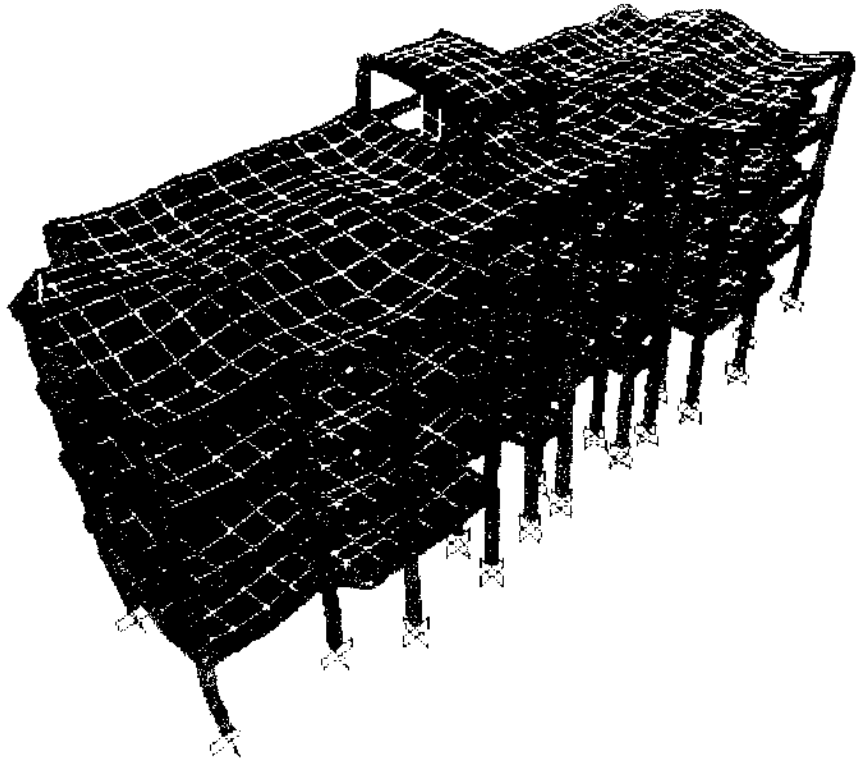
SECTION A -A



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

## الفصل الخامس

## نتائج التحليل و التصميم



**Deformed Shape**

Table: Joint Displacements

Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
			m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	combo	Combination	-0.000092	2.284E-06	-0.000184	0.000132	4.062E-06	4.288E-06
2	combo	Combination	-0.000095	-0.000020	-0.000182	0.000132	-8.524E-06	2.597E-06
3	combo	Combination	-0.000121	-0.000025	-0.000232	0.000122	4.615E-06	5.192E-06
4	combo	Combination	-0.000123	-0.000048	-0.000228	0.000119	-4.405E-06	4.490E-06
5	combo	Combination	-0.000050	2.894E-06	-0.000025	-0.000025	-8.788E-06	3.516E-06
6	combo	Combination	-0.000084	-0.000079	-0.000098	0.000064	0.000031	3.789E-06
7	combo	Combination	-0.000047	-0.000028	-0.000026	-0.000020	-7.345E-06	5.577E-06
8	combo	Combination	-0.000059	-0.000081	-0.000088	-0.000079	0.000067	4.558E-06
9	combo	Combination	-0.000126	-0.000064	-0.000266	0.000119	5.809E-06	5.119E-06
10	combo	Combination	-0.000126	-0.000088	-0.000265	0.000121	-6.206E-06	5.058E-06
11	combo	Combination	-0.000068	-0.000018	-0.000040	-0.000017	-3.002E-06	5.171E-06
12	combo	Combination	-0.000101	-0.000068	-0.000090	0.000073	0.000056	3.720E-06
13	combo	Combination	-0.000069	-0.000056	-0.000040	-0.000015	-2.345E-06	5.728E-06
14	combo	Combination	-0.000084	-0.000069	-0.000145	-0.000020	0.000026	4.039E-06
15	combo	Combination	-0.000067	-0.000058	-0.000050	-0.000013	-1.081E-06	5.689E-06
16	combo	Combination	-0.000076	-0.000062	-0.000144	0.000065	-0.000011	4.068E-06
17	combo	Combination	-0.000076	-0.000097	-0.000049	-0.000015	2.206E-06	4.980E-06
18	combo	Combination	-0.000059	-0.000063	-0.000128	-0.000057	-0.000037	4.070E-06



19	combo Combination	-0.000066	-0.000103	-0.000055	-0.000040	-5.008E-06	6.449E-06
20	combo Combination	-0.000101	-0.000051	-0.000130	0.000082	-0.000028	4.105E-06
21	combo Combination	-0.000066	-0.000134	-0.000053	-0.000033	7.214E-06	2.423E-06
22	combo Combination	-0.000084	-0.000052	-0.000157	-0.000054	-0.000016	4.019E-06
23	combo Combination	-0.000060	-0.000031	-0.000327	-0.000170	-0.000077	6.946E-06
24	combo Combination	-0.000076	-0.000052	-0.000145	0.000047	3.463E-06	4.070E-06
25	combo Combination	-0.000079	-1.656E-06	-0.000312	-0.000142	-0.000085	4.779E-06
26	combo Combination	-0.000054	-0.000053	-0.000096	-0.000046	0.000026	4.017E-06
27	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
28	combo Combination	-0.000100	-0.000036	-0.000129	0.000080	0.000014	3.901E-06
29	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
30	combo Combination	-0.000084	-0.000037	-0.000152	-0.000035	-0.000015	4.324E-06
31	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
32	combo Combination	-0.000077	-0.000037	-0.000163	0.000038	0.000023	4.351E-06
33	combo Combination	-0.000066	-0.000129	-0.000061	-0.000034	0.000012	6.057E-06
34	combo Combination	-0.000061	-0.000038	-0.000119	-0.000044	0.000015	4.176E-06
35	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
36	combo Combination	-0.000053	-0.000038	-0.000058	-0.000011	-0.000051	4.187E-06
37	combo Combination	-0.000066	-0.000113	-0.000062	-0.000035	-9.952E-06	2.426E-06
38	combo Combination	-0.000099	-0.000020	-0.000101	0.000077	-0.000065	5.802E-06
39	combo Combination	-0.000064	3.648E-06	-0.000203	-0.000146	0.000032	3.669E-06
40	combo Combination	-0.000077	-0.000018	-0.000163	0.000036	-0.000041	5.385E-06
41	combo Combination	-0.000061	-0.000027	-0.000202	-0.000147	-0.000028	4.596E-06
42	combo Combination	-0.000061	-0.000019	-0.000110	-0.000062	-0.000013	4.617E-06
43	combo Combination	-0.000086	-0.000021	-0.000170	-0.000043	-0.000128	0.000011
44	combo Combination	-0.000113	-0.000119	-0.000285	0.000126	0.000045	2.408E-06
45	combo Combination	-0.000104	-0.000135	-0.000260	0.000090	-0.000023	5.401E-06

73	combo Combination	-0.000114	-0.000040	-0.000403	0.000056	-0.000056	6.550E-06
74	combo Combination	-0.000114	-0.000032	-0.000349	-0.000015	-0.000052	6.758E-06
75	combo Combination	-0.000104	-0.000024	-0.000215	-0.000021	-0.000090	6.052E-06
76	combo Combination	-0.000052	-0.000055	-0.000203	-0.000081	-0.000018	6.558E-06
77	combo Combination	-0.000072	-0.000154	-0.000175	-0.000091	0.000024	2.265E-06
78	combo Combination	-0.000073	-0.000020	-0.000193	-0.000070	-0.000011	4.895E-06
79	combo Combination	-0.000073	-0.000134	-0.000188	-0.000054	2.594E-06	4.934E-06
80	combo Combination	-0.000074	0.000015	-0.000145	-0.000073	-0.000017	4.299E-06
81	combo Combination	-0.000069	-0.000096	-0.000128	-0.000076	0.000020	5.147E-06
82	combo Combination	-0.000062	0.000022	-0.000054	-0.000094	-0.000037	2.372E-06
83	combo Combination	-0.000054	-0.000059	-0.000062	-0.000065	0.000023	4.214E-06
84	combo Combination	-0.000065	0.000031	-0.000226	-0.000162	-0.000076	2.138E-06
86	combo Combination	-0.000084	-0.000062	-0.000259	-0.000087	0.000023	4.105E-06
87	combo Combination	-0.000080	0.000025	-0.000259	-0.000089	-0.000018	2.448E-06
88	combo Combination	-0.000106	-0.000100	-0.000338	-0.000083	0.000023	5.159E-06
89	combo Combination	-0.000105	0.000018	-0.000342	-0.000081	-0.000020	4.296E-06
90	combo Combination	-0.000108	-0.000138	-0.000399	-0.000082	0.000023	4.920E-06
91	combo Combination	-0.000108	-0.000016	-0.000396	-0.000080	-0.000021	4.890E-06
92	combo Combination	-0.000090	-0.000157	-0.000399	-0.000091	0.000018	2.417E-06
93	combo Combination	-0.000098	-0.000051	-0.000405	-0.000089	-0.000018	6.447E-06
96	combo Combination	-0.000047	-0.000020	-0.000026	-8.476E-06	-0.000010	4.107E-06
97	combo Combination	-0.000050	-3.251E-06	-0.000027	-0.000011	-6.734E-06	5.571E-06
99	combo Combination	-0.000089	-0.000021	-0.000258	-0.000087	-0.000134	-4.115E-07
102	combo Combination	-0.000085	2.097E-06	-0.000268	-0.000084	0.000134	-1.782E-06
103	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
104	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
105	combo Combination	0.000011	0.000016	-0.000042	-0.000041	0.000019	5.003E-06

199	combo Combination	-0.000069	-0.000069	-0.000091	-0.000017	-0.000043	4.948E-06
200	combo Combination	-0.000127	-0.000048	-0.000156	0.000059	-0.000046	5.772E-06
201	combo Combination	-0.000097	-0.000046	-0.000250	0.000037	-0.000035	6.228E-06
202	combo Combination	-0.000078	-0.000046	-0.000167	-0.000056	-2.760E-06	5.316E-06
203	combo Combination	-0.000108	-0.000048	-0.000227	-0.000023	-0.000150	0.000013
204	combo Combination	-0.000105	0.000036	-0.000163	0.000047	-0.000040	4.212E-06
205	combo Combination	-0.000079	0.000036	-0.000155	-0.000065	-0.000060	4.332E-06
206	combo Combination	-0.000123	0.000025	-0.000141	0.000054	-0.000059	4.099E-06
207	combo Combination	-0.000105	0.000026	-0.000231	-0.000017	-0.000032	4.274E-06
208	combo Combination	-0.000097	0.000018	-0.000227	0.000053	-2.453E-06	4.273E-06
209	combo Combination	-0.000079	0.000018	-0.000210	-0.000052	0.000020	4.261E-06
210	combo Combination	-0.000123	7.364E-06	-0.000202	0.000062	0.000012	4.240E-06
211	combo Combination	-0.000105	7.635E-06	-0.000243	-0.000045	4.738E-06	4.230E-06
212	combo Combination	-0.000097	7.676E-06	-0.000240	0.000058	-0.000012	4.246E-06
213	combo Combination	-0.000074	7.863E-06	-0.000166	-0.000059	-0.000019	4.250E-06
214	combo Combination	-0.000123	-7.923E-06	-0.000201	0.000063	-0.000017	4.047E-06
215	combo Combination	-0.000105	-7.607E-06	-0.000238	-0.000024	4.874E-06	4.583E-06
216	combo Combination	-0.000097	-7.552E-06	-0.000256	0.000032	-0.000024	4.550E-06
217	combo Combination	-0.000081	-7.642E-06	-0.000187	-0.000046	-0.000012	4.104E-06
218	combo Combination	-0.000073	-7.772E-06	-0.000093	0.000019	0.000040	4.351E-06
219	combo Combination	-0.000123	-0.000025	-0.000158	0.000061	0.000042	2.706E-06
220	combo Combination	-0.000097	-0.000026	-0.000257	0.000036	0.000034	5.568E-06
221	combo Combination	-0.000079	-0.000027	-0.000170	-0.000057	1.036E-06	4.886E-06
222	combo Combination	-0.000107	-0.000024	-0.000239	-0.000027	0.000156	0.000011
223	combo Combination	-0.000108	-0.000158	-0.000179	9.855E-06	0.000035	4.850E-06
224	combo Combination	-0.000079	-0.000159	-0.000158	-0.000014	0.000032	4.976E-06
225	combo Combination	-0.000129	-0.000146	-0.000173	0.000053	0.000059	4.489E-06

226	combo Combination	-0.000108	-0.000146	-0.000274	-0.000019	0.000045	4.898E-06
227	combo Combination	-0.000099	-0.000138	-0.000273	0.000043	3.462E-06	4.880E-06
228	combo Combination	-0.000079	-0.000138	-0.000239	-0.000043	-2.265E-06	4.852E-06
229	combo Combination	-0.000129	-0.000125	-0.000247	0.000060	-0.000011	4.862E-06
230	combo Combination	-0.000108	-0.000126	-0.000297	-0.000043	-6.387E-06	4.835E-06
231	combo Combination	-0.000099	-0.000126	-0.000278	0.000034	9.090E-06	4.853E-06
232	combo Combination	-0.000073	-0.000126	-0.000186	-0.000030	0.000011	4.837E-06
233	combo Combination	-0.000129	-0.000108	-0.000244	0.000062	0.000016	4.642E-06
234	combo Combination	-0.000109	-0.000108	-0.000291	-0.000021	-6.433E-06	5.213E-06
235	combo Combination	-0.000100	-0.000108	-0.000309	0.000031	0.000027	5.198E-06
236	combo Combination	-0.000081	-0.000109	-0.000222	-0.000047	0.000019	4.826E-06
237	combo Combination	-0.000073	-0.000109	-0.000113	-0.000018	-0.000038	4.779E-06
238	combo Combination	-0.000129	-0.000088	-0.000191	0.000067	-0.000047	4.265E-06
239	combo Combination	-0.000100	-0.000087	-0.000302	0.000043	-0.000036	6.173E-06
240	combo Combination	-0.000081	-0.000087	-0.000201	-0.000059	-7.557E-07	5.173E-06
241	combo Combination	-0.000110	-0.000088	-0.000262	-0.000016	-0.000160	0.000012
242	combo Combination	-0.000108	4.654E-06	-0.000201	0.000053	-0.000039	4.903E-06
243	combo Combination	-0.000079	4.087E-06	-0.000189	-0.000058	-0.000058	4.801E-06
244	combo Combination	-0.000129	-6.437E-06	-0.000173	0.000053	-0.000056	5.128E-06
245	combo Combination	-0.000108	-7.025E-06	-0.000283	-0.000011	-0.000032	4.888E-06
246	combo Combination	-0.000099	-0.000016	-0.000280	0.000055	-5.557E-07	4.910E-06
247	combo Combination	-0.000079	-0.000016	-0.000259	-0.000048	0.000024	4.933E-06
248	combo Combination	-0.000129	-0.000027	-0.000247	0.000062	0.000013	4.894E-06
249	combo Combination	-0.000108	-0.000027	-0.000298	-0.000043	7.454E-06	4.863E-06
250	combo Combination	-0.000099	-0.000028	-0.000294	0.000058	-9.091E-06	4.876E-06
251	combo Combination	-0.000073	-0.000028	-0.000204	-0.000053	-0.000014	4.951E-06
252	combo Combination	-0.000129	-0.000045	-0.000246	0.000062	-0.000013	4.739E-06

253	combo Combination	-0.000109	-0.000045	-0.000294	-0.000020	9.457E-06	5.190E-06
254	combo Combination	-0.000100	-0.000045	-0.000313	0.000034	-0.000022	5.128E-06
255	combo Combination	-0.000082	-0.000045	-0.000228	-0.000048	-0.000010	4.808E-06
256	combo Combination	-0.000073	-0.000045	-0.000115	-0.000019	0.000045	5.018E-06
257	combo Combination	-0.000129	-0.000064	-0.000193	0.000063	0.000044	4.651E-06
258	combo Combination	-0.000100	-0.000066	-0.000313	0.000046	0.000038	6.040E-06
259	combo Combination	-0.000081	-0.000067	-0.000204	-0.000059	1.479E-06	5.324E-06
260	combo Combination	-0.000110	-0.000064	-0.000264	-0.000015	0.000161	0.000012
261	combo Combination	-0.000089	-0.000167	-0.000196	0.000058	0.000066	2.690E-06
262	combo Combination	-0.000075	-0.000165	-0.000172	-0.000128	0.000093	1.793E-06
263	combo Combination	-0.000099	-0.000163	-0.000186	0.000092	0.000081	2.979E-06
264	combo Combination	-0.000089	-0.000161	-0.000298	-0.000029	0.000038	2.454E-06
265	combo Combination	-0.000085	-0.000157	-0.000296	0.000067	-7.641E-06	2.483E-06
266	combo Combination	-0.000075	-0.000156	-0.000261	-0.000084	-0.000021	2.529E-06
267	combo Combination	-0.000100	-0.000153	-0.000267	0.000102	-0.000016	2.400E-06
268	combo Combination	-0.000090	-0.000152	-0.000321	-0.000066	-4.692E-06	2.448E-06
269	combo Combination	-0.000085	-0.000151	-0.000302	0.000062	0.000018	2.423E-06
270	combo Combination	-0.000072	-0.000149	-0.000202	-0.000105	0.000022	2.549E-06
271	combo Combination	-0.000101	-0.000144	-0.000263	0.000101	0.000016	2.271E-06
272	combo Combination	-0.000090	-0.000143	-0.000317	-0.000039	-2.586E-06	2.857E-06
273	combo Combination	-0.000085	-0.000143	-0.000332	0.000035	0.000018	2.752E-06
274	combo Combination	-0.000075	-0.000142	-0.000238	-0.000067	-0.000023	2.020E-06
275	combo Combination	-0.000072	-0.000141	-0.000121	-0.000038	-0.000060	2.441E-06
276	combo Combination	-0.000102	-0.000135	-0.000205	0.000054	-0.000020	-2.421E-06
277	combo Combination	-0.000086	-0.000133	-0.000323	0.000034	-0.000029	3.551E-06
278	combo Combination	-0.000072	-0.000130	-0.000211	-0.000079	4.508E-06	3.400E-06
279	combo Combination	-0.000093	-0.000135	-0.000256	3.166E-06	-0.000142	8.323E-06

280	combo Combination	-0.000098	-0.000024	-0.000218	0.000052	-0.000057	6.076E-06
281	combo Combination	-0.000060	-0.000021	-0.000204	-0.000107	-0.000081	7.330E-06
282	combo Combination	-0.000125	-0.000041	-0.000186	0.000098	-0.000075	6.016E-06
283	combo Combination	-0.000098	-0.000039	-0.000307	-0.000027	-0.000034	6.390E-06
284	combo Combination	-0.000086	-0.000051	-0.000303	0.000068	9.111E-06	6.410E-06
285	combo Combination	-0.000059	-0.000049	-0.000280	-0.000076	0.000022	6.398E-06
286	combo Combination	-0.000124	-0.000068	-0.000266	0.000104	0.000020	6.544E-06
287	combo Combination	-0.000098	-0.000067	-0.000322	-0.000060	9.814E-06	6.360E-06
288	combo Combination	-0.000086	-0.000067	-0.000316	0.000065	-0.000015	6.404E-06
289	combo Combination	-0.000052	-0.000065	-0.000220	-0.000095	-0.000015	6.330E-06
290	combo Combination	-0.000123	-0.000092	-0.000265	0.000106	-0.000021	6.514E-06
291	combo Combination	-0.000097	-0.000091	-0.000320	-0.000038	-4.744E-07	6.436E-06
292	combo Combination	-0.000086	-0.000091	-0.000337	0.000037	-0.000021	6.391E-06
293	combo Combination	-0.000064	-0.000089	-0.000246	-0.000068	0.000015	6.804E-06
294	combo Combination	-0.000051	-0.000089	-0.000123	-0.000038	0.000064	6.416E-06
295	combo Combination	-0.000121	-0.000119	-0.000208	0.000081	0.000070	0.000011
296	combo Combination	-0.000085	-0.000118	-0.000338	0.000029	0.000046	5.630E-06
297	combo Combination	-0.000068	-0.000115	-0.000216	-0.000080	5.665E-06	5.005E-06
298	combo Combination	-0.000095	-0.000119	-0.000345	-0.000036	0.000218	0.000012
299	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
300	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
301	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
302	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
303	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
304	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
305	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
306	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

307	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
308	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
309	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
310	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
311	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
312	combo Combination	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
313	combo Combination	-0.000078	-0.000053	-0.000222	-0.000149	-0.000047	5.761E-06
314	combo Combination	-0.000069	-0.000053	-0.000044	-0.000079	5.749E-06	5.831E-06
315	combo Combination	-0.000078	-0.000049	-0.000187	-0.000107	-0.000046	5.637E-06
316	combo Combination	-0.000069	-0.000049	-0.000045	-0.000071	-2.747E-06	5.466E-06
321	combo Combination	-0.000080	-0.000021	-0.000225	-0.000151	0.000049	5.067E-06
322	combo Combination	-0.000068	-0.000021	-0.000045	-0.000079	-5.564E-06	5.092E-06
323	combo Combination	-0.000080	-0.000024	-0.000189	-0.000108	0.000046	5.081E-06
324	combo Combination	-0.000068	-0.000024	-0.000046	-0.000072	2.927E-06	5.316E-06
331	combo Combination	-0.000081	-0.000093	-0.000254	-0.000165	-0.000049	5.513E-06
332	combo Combination	-0.000076	-0.000093	-0.000055	-0.000088	8.139E-06	5.641E-06
333	combo Combination	-0.000081	-0.000090	-0.000219	-0.000119	-0.000045	5.110E-06
334	combo Combination	-0.000076	-0.000090	-0.000057	-0.000080	-2.621E-06	4.694E-06
335	combo Combination	-0.000081	-0.000060	-0.000256	-0.000166	0.000047	5.211E-06
336	combo Combination	-0.000067	-0.000060	-0.000056	-0.000087	-8.723E-06	4.970E-06
337	combo Combination	-0.000081	-0.000064	-0.000222	-0.000120	0.000044	5.823E-06
338	combo Combination	-0.000067	-0.000064	-0.000059	-0.000080	1.978E-06	6.295E-06
339	combo Combination	-0.000073	-0.000134	-0.000226	-0.000140	-0.000016	1.972E-06
340	combo Combination	-0.000066	-0.000134	-0.000059	-0.000083	7.611E-06	1.023E-06
341	combo Combination	-0.000073	-0.000132	-0.000215	-0.000115	-0.000013	3.998E-06
342	combo Combination	-0.000066	-0.000132	-0.000061	-0.000083	-1.382E-06	4.962E-06
343	combo Combination	-0.000067	-0.000108	-0.000247	-0.000150	0.000026	7.023E-06

344	combo Combination	-0.000066	-0.000108	-0.000061	-0.000094	-8.334E-06	7.898E-06
345	combo Combination	-0.000067	-0.000112	-0.000228	-0.000120	0.000026	4.609E-06
346	combo Combination	-0.000066	-0.000112	-0.000063	-0.000090	1.563E-06	3.557E-06
355	combo Combination	-0.000085	-6.750E-06	-0.000056	0.000013	0.000064	-1.163E-06
356	combo Combination	0.000028	-0.000026	-0.000111	-9.104E-06	0.000073	1.148E-06
357	combo Combination	0.000026	-0.000018	-0.000049	4.161E-06	0.000017	-0.000020
358	combo Combination	0.000037	-0.000027	-0.000139	-0.000032	0.000050	1.034E-06
359	combo Combination	-0.000085	-0.000164	-0.000554	0.000170	0.000018	2.283E-06
360	combo Combination	-0.000085	-0.000167	-0.000478	0.000155	0.000081	2.395E-06
361	combo Combination	0.000037	-0.000018	-0.000091	-0.000036	0.000030	-0.000018
362	combo Combination	0.000023	-4.473E-06	-0.000046	5.910E-06	-0.000013	-0.000024
363	combo Combination	-0.000092	-0.000164	-0.000291	-0.000049	0.000068	2.450E-06
364	combo Combination	0.000039	-3.782E-06	-0.000089	-0.000035	-0.000028	-0.000020
365	combo Combination	-0.000092	-0.000162	-0.000366	-0.000071	0.000071	2.440E-06
366	combo Combination	0.000025	9.912E-06	-0.000114	-7.527E-06	-0.000086	-4.380E-06
367	combo Combination	-0.000085	-0.000161	-0.000514	0.000148	-0.000089	2.477E-06
368	combo Combination	0.000039	9.280E-06	-0.000138	-0.000029	-0.000052	-4.248E-06
369	combo Combination	-0.000107	-0.000033	-0.000085	0.000033	-0.000072	-2.388E-06
370	combo Combination	-0.000079	-0.000152	-0.000233	-0.000114	0.000056	5.031E-06
371	combo Combination	-0.000075	-0.000150	-0.000397	-0.000166	0.000042	2.203E-06
372	combo Combination	-0.000082	-0.000152	-0.000312	-0.000143	0.000078	5.004E-06
373	combo Combination	-0.000082	-0.000159	-0.000195	-0.000085	0.000081	4.971E-06
374	combo Combination	-0.000113	-0.000152	-0.000270	-0.000054	0.000056	4.956E-06
375	combo Combination	-0.000113	-0.000146	-0.000340	-0.000070	0.000074	4.981E-06
376	combo Combination	-0.000075	-0.000163	-0.000305	-0.000181	0.000081	2.027E-06
377	combo Combination	-0.000076	-0.000163	-0.000423	-0.000202	0.000084	2.173E-06
378	combo Combination	-0.000076	-0.000165	-0.000277	-0.000193	0.000115	2.466E-06



379	combo Combination	-0.000075	-0.000161	-0.000347	-0.000171	-0.000011	2.283E-06
380	combo Combination	-0.000076	-0.000161	-0.000455	-0.000180	-0.000029	2.361E-06
381	combo Combination	-0.000076	-0.000156	-0.000336	-0.000131	-0.000018	2.482E-06
382	combo Combination	-0.000076	-0.000150	-0.000486	-0.000121	0.000046	2.394E-06
383	combo Combination	-0.000089	-0.000164	-0.000274	0.000046	0.000035	2.441E-06
384	combo Combination	-0.000079	-0.000147	-0.000272	-0.000130	6.025E-06	4.959E-06
385	combo Combination	-0.000092	-0.000152	-0.000427	-0.000101	-0.000019	2.397E-06
386	combo Combination	-0.000096	-0.000158	-0.000552	0.000050	0.000043	2.348E-06
387	combo Combination	-0.000096	-0.000152	-0.000475	0.000054	-0.000025	2.432E-06
388	combo Combination	-0.000100	-0.000158	-0.000340	0.000144	0.000038	2.315E-06
389	combo Combination	-0.000093	-0.000143	-0.000413	-0.000100	0.000036	2.137E-06
390	combo Combination	-0.000103	-0.000118	-0.000407	-0.000054	0.000191	5.371E-06
391	combo Combination	-0.000097	-0.000144	-0.000465	0.000050	0.000029	2.131E-06
392	combo Combination	-0.000097	-0.000134	-0.000338	0.000032	-0.000122	1.845E-06
393	combo Combination	-0.000075	-0.000142	-0.000197	-0.000070	-0.000069	1.783E-06
394	combo Combination	-0.000082	-0.000147	-0.000358	-0.000148	-1.230E-06	4.953E-06
395	combo Combination	-0.000082	-0.000138	-0.000298	-0.000115	8.978E-07	4.918E-06
396	combo Combination	-0.000099	-0.000147	-0.000435	0.000109	-0.000049	4.916E-06
397	combo Combination	-0.000099	-0.000152	-0.000432	0.000117	0.000052	4.961E-06
398	combo Combination	-0.000099	-0.000158	-0.000324	0.000085	0.000098	4.943E-06
399	combo Combination	-0.000108	-0.000152	-0.000238	0.000018	0.000037	4.984E-06
400	combo Combination	-0.000120	-0.000137	-0.000513	0.000051	0.000041	4.890E-06
401	combo Combination	-0.000129	-0.000137	-0.000330	0.000115	0.000042	4.908E-06
402	combo Combination	-0.000114	-0.000108	-0.000380	-0.000097	0.000036	4.606E-06
403	combo Combination	-0.000113	-0.000126	-0.000393	-0.000096	-0.000021	4.988E-06
404	combo Combination	-0.000121	-0.000108	-0.000429	0.000051	0.000033	4.634E-06
405	combo Combination	-0.000120	-0.000126	-0.000436	0.000055	-0.000025	4.927E-06

406	combo Combination	-0.000121	-0.000088	-0.000371	0.000046	-0.000101	4.203E-06
407	combo Combination	-0.000081	-0.000126	-0.000394	-0.000107	0.000022	4.953E-06
408	combo Combination	-0.000079	-0.000126	-0.000318	-0.000134	0.000022	4.961E-06
409	combo Combination	-0.000078	-0.000109	-0.000186	-0.000067	-0.000033	4.691E-06
410	combo Combination	-0.000113	-0.000045	-0.000382	-0.000097	-0.000034	4.549E-06
411	combo Combination	-0.000120	-0.000045	-0.000431	0.000051	-0.000032	4.621E-06
412	combo Combination	-0.000120	-0.000064	-0.000371	0.000046	0.000101	4.203E-06
413	combo Combination	-0.000120	-0.000027	-0.000436	0.000055	0.000024	4.903E-06
414	combo Combination	-0.000113	-0.000027	-0.000393	-0.000096	0.000021	4.916E-06
415	combo Combination	-0.000120	-0.000016	-0.000512	0.000050	-0.000041	4.877E-06
416	combo Combination	-0.000129	-0.000016	-0.000329	0.000116	-0.000043	4.879E-06
417	combo Combination	-0.000113	-0.000016	-0.000483	-0.000078	-0.000036	4.861E-06
418	combo Combination	-0.000113	-6.956E-06	-0.000342	-0.000064	-0.000071	4.867E-06
419	combo Combination	-0.000099	-7.089E-06	-0.000492	0.000138	0.000094	4.892E-06
420	combo Combination	-0.000113	-1.415E-06	-0.000270	-0.000036	-0.000061	4.865E-06
421	combo Combination	-0.000108	-1.439E-06	-0.000264	0.000052	-0.000030	4.861E-06
422	combo Combination	-0.000103	-0.000091	-0.000419	-0.000104	-0.000050	6.137E-06
423	combo Combination	-0.000112	-0.000091	-0.000474	0.000051	-0.000043	6.394E-06
424	combo Combination	-0.000111	-0.000118	-0.000405	0.000068	0.000135	6.275E-06
425	combo Combination	-0.000113	-0.000067	-0.000473	0.000053	0.000027	6.452E-06
426	combo Combination	-0.000104	-0.000067	-0.000425	-0.000100	0.000022	6.453E-06
427	combo Combination	-0.000104	-0.000051	-0.000510	-0.000098	-0.000034	6.506E-06
428	combo Combination	-0.000114	-0.000052	-0.000554	0.000052	-0.000042	6.501E-06
429	combo Combination	-0.000125	-0.000052	-0.000338	0.000147	-0.000039	6.549E-06
430	combo Combination	-0.000104	-0.000040	-0.000375	-0.000071	-0.000066	6.356E-06
431	combo Combination	-0.000087	-0.000039	-0.000521	0.000147	0.000090	6.379E-06
432	combo Combination	-0.000104	-0.000032	-0.000307	-0.000050	-0.000060	6.339E-06

1	1.35000	combo Combination	16.095	-7.535	-0.219	-0.0022	-0.0521
1	1.80000	combo Combination	16.095	0.457	-0.219	-0.0022	0.0465
1	2.25000	combo Combination	16.095	8.449	-0.219	-0.0022	0.1451
1	2.70000	combo Combination	16.095	16.441	-0.219	-0.0022	0.2436
1	3.15000	combo Combination	16.095	24.433	-0.219	-0.0022	0.3422
1	3.60000	combo Combination	16.095	32.425	-0.219	-0.0022	0.4408
2	0.00000	DEAD LinStatic	6.197	-26.529	-0.071	0.0112	-0.1130
2	0.45000	DEAD LinStatic	6.197	-19.869	-0.071	0.0112	-0.0813
2	0.90000	DEAD LinStatic	6.197	-13.209	-0.071	0.0112	-0.0496
2	1.35000	DEAD LinStatic	6.197	-6.549	-0.071	0.0112	-0.0178
2	1.80000	DEAD LinStatic	6.197	0.111	-0.071	0.0112	0.0139
2	2.25000	DEAD LinStatic	6.197	6.771	-0.071	0.0112	0.0456
2	2.70000	DEAD LinStatic	6.197	13.431	-0.071	0.0112	0.0774
2	3.15000	DEAD LinStatic	6.197	20.091	-0.071	0.0112	0.1091
2	3.60000	DEAD LinStatic	6.197	26.751	-0.071	0.0112	0.1408
2	0.00000	Live LinStatic	0.609	0.012	-0.012	0.0234	-0.0206
2	0.45000	Live LinStatic	0.609	0.012	-0.012	0.0234	-0.0152
2	0.90000	Live LinStatic	0.609	0.012	-0.012	0.0234	-0.0098
2	1.35000	Live LinStatic	0.609	0.012	-0.012	0.0234	-0.0043
2	1.80000	Live LinStatic	0.609	0.012	-0.012	0.0234	0.0011
2	2.25000	Live LinStatic	0.609	0.012	-0.012	0.0234	0.0066
2	2.70000	Live LinStatic	0.609	0.012	-0.012	0.0234	0.0120
2	3.15000	Live LinStatic	0.609	0.012	-0.012	0.0234	0.0174
2	3.60000	Live LinStatic	0.609	0.012	-0.012	0.0234	0.0229
2	0.00000	combo Combination	8.411	-31.816	-0.104	0.0509	-0.1686
2	0.45000	combo Combination	8.411	-23.824	-0.104	0.0509	-0.1218
2	0.90000	combo Combination	8.411	-15.832	-0.104	0.0509	-0.0751

2	1.35000	combo Combination	8.411	-7.840	-0.104	0.0509	-0.0283
2	1.80000	combo Combination	8.411	0.152	-0.104	0.0509	0.0185
2	2.25000	combo Combination	8.411	8.144	-0.104	0.0509	0.0652
2	2.70000	combo Combination	8.411	16.136	-0.104	0.0509	0.1120
2	3.15000	combo Combination	8.411	24.128	-0.104	0.0509	0.1588
2	3.60000	combo Combination	8.411	32.120	-0.104	0.0509	0.2056
3	0.00000	DEAD LinStatic	-375.494	-9.701	4.698	0.1351	7.2186
3	2.00000	DEAD LinStatic	-369.734	-9.701	4.698	0.1351	-2.1783
3	4.00000	DEAD LinStatic	-363.974	-9.701	4.698	0.1351	-11.5752
3	0.00000	Live LinStatic	-41.889	-1.346	0.702	0.0188	1.1000
3	2.00000	Live LinStatic	-41.889	-1.346	0.702	0.0188	-0.3048
3	4.00000	Live LinStatic	-41.889	-1.346	0.702	0.0188	-1.7096
3	0.00000	combo Combination	-517.616	-13.795	6.762	0.1922	10.4224
3	2.00000	combo Combination	-510.704	-13.795	6.762	0.1922	-3.1016
3	4.00000	combo Combination	-503.792	-13.795	6.762	0.1922	-16.6255
4	0.00000	DEAD LinStatic	-414.184	1.763	3.617	0.1120	6.2336
4	2.00000	DEAD LinStatic	-408.424	1.763	3.617	0.1120	-1.0009
4	4.00000	DEAD LinStatic	-402.664	1.763	3.617	0.1120	-8.2355
4	0.00000	Live LinStatic	-45.691	0.305	0.637	0.0163	1.0771
4	2.00000	Live LinStatic	-45.691	0.305	0.637	0.0163	-0.1969
4	4.00000	Live LinStatic	-45.691	0.305	0.637	0.0163	-1.4710
4	0.00000	combo Combination	-570.126	2.604	5.360	0.1605	9.2037
4	2.00000	combo Combination	-563.214	2.604	5.360	0.1605	-1.5162
4	4.00000	combo Combination	-556.302	2.604	5.360	0.1605	-12.2362
5	0.00000	DEAD LinStatic	1.162	-26.585	-0.071	-0.0548	-0.1242
5	0.45000	DEAD LinStatic	1.162	-19.925	-0.071	-0.0548	-0.0921
5	0.90000	DEAD LinStatic	1.162	-13.265	-0.071	-0.0548	-0.0601

5	1.35000	DEAD	LinStatic	1.162	-6.605	-0.071	-0.0548	-0.0280
5	1.80000	DEAD	LinStatic	1.162	0.055	-0.071	-0.0548	0.0040
5	2.25000	DEAD	LinStatic	1.162	6.715	-0.071	-0.0548	0.0361
5	2.70000	DEAD	LinStatic	1.162	13.375	-0.071	-0.0548	0.0681
5	3.15000	DEAD	LinStatic	1.162	20.035	-0.071	-0.0548	0.1002
5	3.60000	DEAD	LinStatic	1.162	26.695	-0.071	-0.0548	0.1322
5	0.00000	Live	LinStatic	0.015	4.694E-03	-0.011	0.0139	-0.0196
5	0.45000	Live	LinStatic	0.015	4.694E-03	-0.011	0.0139	-0.0147
5	0.90000	Live	LinStatic	0.015	4.694E-03	-0.011	0.0139	-0.0099
5	1.35000	Live	LinStatic	0.015	4.694E-03	-0.011	0.0139	-0.0050
5	1.80000	Live	LinStatic	0.015	4.694E-03	-0.011	0.0139	-1.353E-04
5	2.25000	Live	LinStatic	0.015	4.694E-03	-0.011	0.0139	0.0047
5	2.70000	Live	LinStatic	0.015	4.694E-03	-0.011	0.0139	0.0096
5	3.15000	Live	LinStatic	0.015	4.694E-03	-0.011	0.0139	0.0145
5	3.60000	Live	LinStatic	0.015	4.694E-03	-0.011	0.0139	0.0193
5	0.00000	combo	Combination	1.420	-31.895	-0.103	-0.0435	-0.1804
5	0.45000	combo	Combination	1.420	-23.903	-0.103	-0.0435	-0.1341
5	0.90000	combo	Combination	1.420	-15.911	-0.103	-0.0435	-0.0879
5	1.35000	combo	Combination	1.420	-7.919	-0.103	-0.0435	-0.0416
5	1.80000	combo	Combination	1.420	0.073	-0.103	-0.0435	0.0046
5	2.25000	combo	Combination	1.420	8.065	-0.103	-0.0435	0.0509
5	2.70000	combo	Combination	1.420	16.057	-0.103	-0.0435	0.0971
5	3.15000	combo	Combination	1.420	24.049	-0.103	-0.0435	0.1434
5	3.60000	combo	Combination	1.420	32.041	-0.103	-0.0435	0.1896
6	0.00000	DEAD	LinStatic	-394.058	3.091	5.321	0.1119	8.7955
6	2.00000	DEAD	LinStatic	-388.298	3.091	5.321	0.1119	-1.8461
6	4.00000	DEAD	LinStatic	-382.538	3.091	5.321	0.1119	-12.4876

6	0.00000	Live	LinStatic	-37.004	0.478	0.743	0.0154	1.2620
6	2.00000	Live	LinStatic	-37.004	0.478	0.743	0.0154	-0.2250
6	4.00000	Live	LinStatic	-37.004	0.478	0.743	0.0154	-1.7120
6	0.00000	combo	Combination	-532.076	4.474	7.575	0.1589	12.5738
6	2.00000	combo	Combination	-525.164	4.474	7.575	0.1589	-2.5753
6	4.00000	combo	Combination	-518.252	4.474	7.575	0.1589	-17.7243
7	0.00000	DEAD	LinStatic	-608.142	-4.439	3.097	0.1203	5.5440
7	2.00000	DEAD	LinStatic	-602.382	-4.439	3.097	0.1203	-0.6495
7	4.00000	DEAD	LinStatic	-596.622	-4.439	3.097	0.1203	-6.8430
7	0.00000	Live	LinStatic	-82.589	-0.488	0.495	0.0173	0.8897
7	2.00000	Live	LinStatic	-82.589	-0.488	0.495	0.0173	-0.1011
7	4.00000	Live	LinStatic	-82.589	-0.488	0.495	0.0173	-1.0919
7	0.00000	combo	Combination	-861.914	-6.107	4.509	0.1720	8.0763
7	2.00000	combo	Combination	-855.002	-6.107	4.509	0.1720	-0.9411
7	4.00000	combo	Combination	-848.090	-6.107	4.509	0.1720	-9.9586
8	0.00000	DEAD	LinStatic	-623.309	-2.192	1.110	0.1217	0.3324
8	2.00000	DEAD	LinStatic	-617.549	-2.192	1.110	0.1217	-1.8882
8	4.00000	DEAD	LinStatic	-611.789	-2.192	1.110	0.1217	-4.1088
8	0.00000	Live	LinStatic	-84.508	-0.180	0.334	0.0174	0.3077
8	2.00000	Live	LinStatic	-84.508	-0.180	0.334	0.0174	-0.3597
8	4.00000	Live	LinStatic	-84.508	-0.180	0.334	0.0174	-1.0271
8	0.00000	combo	Combination	-883.184	-2.919	1.866	0.1738	0.8913
8	2.00000	combo	Combination	-876.272	-2.919	1.866	0.1738	-2.8413
8	4.00000	combo	Combination	-869.360	-2.919	1.866	0.1738	-6.5739
9	0.00000	DEAD	LinStatic	-559.636	4.500	0.926	0.1223	2.9790
9	2.00000	DEAD	LinStatic	-553.876	4.500	0.926	0.1223	1.1273
9	4.00000	DEAD	LinStatic	-548.116	4.500	0.926	0.1223	-0.7244

9	0.00000	Live	LinStatic	-60.965	0.912	0.167	0.0175	0.4989
9	2.00000	Live	LinStatic	-60.965	0.912	0.167	0.0175	0.1656
9	4.00000	Live	LinStatic	-60.965	0.912	0.167	0.0175	-0.1677
9	0.00000	combo	Combination	-769.107	6.859	1.378	0.1747	4.3730
9	2.00000	combo	Combination	-762.195	6.859	1.378	0.1747	1.6177
9	4.00000	combo	Combination	-755.283	6.859	1.378	0.1747	-1.1376
10	0.00000	DEAD	LinStatic	-538.586	-7.392	-0.515	0.1222	0.3220
10	2.00000	DEAD	LinStatic	-532.826	-7.392	-0.515	0.1222	1.3523
10	4.00000	DEAD	LinStatic	-527.066	-7.392	-0.515	0.1222	2.3827
10	0.00000	Live	LinStatic	-70.328	-1.324	0.114	0.0173	0.3219
10	2.00000	Live	LinStatic	-70.328	-1.324	0.114	0.0173	0.0935
10	4.00000	Live	LinStatic	-70.328	-1.324	0.114	0.0173	-0.1349
10	0.00000	combo	Combination	-758.827	-10.988	-0.436	0.1743	0.9014
10	2.00000	combo	Combination	-751.915	-10.988	-0.436	0.1743	1.7724
10	4.00000	combo	Combination	-745.003	-10.988	-0.436	0.1743	2.6434
11	0.00000	DEAD	LinStatic	-659.145	-2.172	-4.007	0.1192	-6.2525
11	2.00000	DEAD	LinStatic	-653.385	-2.172	-4.007	0.1192	1.7613
11	4.00000	DEAD	LinStatic	-647.625	-2.172	-4.007	0.1192	9.7752
11	0.00000	Live	LinStatic	-81.251	-0.376	-0.700	0.0169	-1.0331
11	2.00000	Live	LinStatic	-81.251	-0.376	-0.700	0.0169	0.3667
11	4.00000	Live	LinStatic	-81.251	-0.376	-0.700	0.0169	1.7666
11	0.00000	combo	Combination	-920.976	-3.209	-5.928	0.1701	-9.1560
11	2.00000	combo	Combination	-914.064	-3.209	-5.928	0.1701	2.7003
11	4.00000	combo	Combination	-907.152	-3.209	-5.928	0.1701	14.5567
12	0.00000	DEAD	LinStatic	-605.207	-3.308	0.825	0.1207	0.1335
12	2.00000	DEAD	LinStatic	-599.447	-3.308	0.825	0.1207	-1.5172
12	4.00000	DEAD	LinStatic	-593.687	-3.308	0.825	0.1207	-3.1678

12	0.00000	Live LinStatic	-75.792	-0.623	0.420	0.0172	0.4464
12	2.00000	Live LinStatic	-75.792	-0.623	0.420	0.0172	-0.3929
12	4.00000	Live LinStatic	-75.792	-0.623	0.420	0.0172	-1.2322
12	0.00000	combo Combination	-847.515	-4.966	1.662	0.1722	0.8744
12	2.00000	combo Combination	-840.603	-4.966	1.662	0.1722	-2.4492
12	4.00000	combo Combination	-833.691	-4.966	1.662	0.1722	-5.7728
13	0.00000	DEAD LinStatic	-552.615	4.920	3.013	0.1158	5.7325
13	2.00000	DEAD LinStatic	-546.855	4.920	3.013	0.1158	-0.2940
13	4.00000	DEAD LinStatic	-541.095	4.920	3.013	0.1158	-6.3205
13	0.00000	Live LinStatic	-62.007	1.032	0.508	0.0159	0.9494
13	2.00000	Live LinStatic	-62.007	1.032	0.508	0.0159	-0.0663
13	4.00000	Live LinStatic	-62.007	1.032	0.508	0.0159	-1.0820
13	0.00000	combo Combination	-762.350	7.555	4.428	0.1644	8.3980
13	2.00000	combo Combination	-755.438	7.555	4.428	0.1644	-0.4589
13	4.00000	combo Combination	-748.526	7.555	4.428	0.1644	-9.3158
14	0.00000	DEAD LinStatic	-398.531	-4.949	2.644	0.1201	4.4088
14	2.00000	DEAD LinStatic	-392.771	-4.949	2.644	0.1201	-0.8799
14	4.00000	DEAD LinStatic	-387.011	-4.949	2.644	0.1201	-6.1686
14	0.00000	Live LinStatic	-48.286	-1.196	0.401	0.0171	0.6884
14	2.00000	Live LinStatic	-48.286	-1.196	0.401	0.0171	-0.1143
14	4.00000	Live LinStatic	-48.286	-1.196	0.401	0.0171	-0.9171
14	0.00000	combo Combination	-555.495	-7.853	3.815	0.1715	6.3919
14	2.00000	combo Combination	-548.583	-7.853	3.815	0.1715	-1.2389
14	4.00000	combo Combination	-541.671	-7.853	3.815	0.1715	-8.8697
15	0.00000	DEAD LinStatic	-634.546	-4.391	1.252	0.1321	3.1083
15	2.00000	DEAD LinStatic	-628.786	-4.391	1.252	0.1321	0.6037
15	4.00000	DEAD LinStatic	-623.026	-4.391	1.252	0.1321	-1.9009



15	0.00000	Live	LinStatic	-90.338	-0.832	0.368	0.0192	0.7227
15	2.00000	Live	LinStatic	-90.338	-0.832	0.368	0.0192	-0.0130
15	4.00000	Live	LinStatic	-90.338	-0.832	0.368	0.0192	-0.7487
15	0.00000	combo	Combination	-905.996	-6.601	2.091	0.1893	4.8863
15	2.00000	combo	Combination	-899.084	-6.601	2.091	0.1893	0.7037
15	4.00000	combo	Combination	-892.172	-6.601	2.091	0.1893	-3.4790
16	0.00000	DEAD	LinStatic	-250.165	-2.138	-1.395	0.1266	-0.9379
16	2.00000	DEAD	LinStatic	-244.405	-2.138	-1.395	0.1266	1.8527
16	4.00000	DEAD	LinStatic	-238.645	-2.138	-1.395	0.1266	4.6432
16	0.00000	Live	LinStatic	-17.583	-0.312	-0.131	0.0181	-0.0168
16	2.00000	Live	LinStatic	-17.583	-0.312	-0.131	0.0181	0.2461
16	4.00000	Live	LinStatic	-17.583	-0.312	-0.131	0.0181	0.5090
16	0.00000	combo	Combination	-328.331	-3.065	-1.885	0.1809	-1.1523
16	2.00000	combo	Combination	-321.419	-3.065	-1.885	0.1809	2.6170
16	4.00000	combo	Combination	-314.507	-3.065	-1.885	0.1809	6.3863
17	0.00000	DEAD	LinStatic	-458.730	5.867	-0.925	0.1688	0.5063
17	2.00000	DEAD	LinStatic	-452.970	5.867	-0.925	0.1688	2.3561
17	4.00000	DEAD	LinStatic	-447.210	5.867	-0.925	0.1688	4.2059
17	0.00000	Live	LinStatic	-33.920	0.673	-0.176	0.0190	0.0423
17	2.00000	Live	LinStatic	-33.920	0.673	-0.176	0.0190	0.3943
17	4.00000	Live	LinStatic	-33.920	0.673	-0.176	0.0190	0.7464
17	0.00000	combo	Combination	-604.749	8.117	-1.391	0.2329	0.6753
17	2.00000	combo	Combination	-597.837	8.117	-1.391	0.2329	3.4583
17	4.00000	combo	Combination	-590.925	8.117	-1.391	0.2329	6.2413
18	0.00000	DEAD	LinStatic	-697.222	1.857	2.995	0.1320	5.2813
18	2.00000	DEAD	LinStatic	-691.462	1.857	2.995	0.1320	-0.7090
18	4.00000	DEAD	LinStatic	-685.702	1.857	2.995	0.1320	-6.6994

18	0.00000	Live LinStatic	-84.995	0.295	0.426	0.0193	0.7804
18	2.00000	Live LinStatic	-84.995	0.295	0.426	0.0193	-0.0716
18	4.00000	Live LinStatic	-84.995	0.295	0.426	0.0193	-0.9235
18	0.00000	combo Combination	-972.659	2.701	4.276	0.1893	7.5862
18	2.00000	combo Combination	-965.747	2.701	4.276	0.1893	-0.9653
18	4.00000	combo Combination	-958.835	2.701	4.276	0.1893	-9.5169
19	0.00000	DEAD LinStatic	-524.311	-5.240	2.267	0.1216	4.0416
19	2.00000	DEAD LinStatic	-518.551	-5.240	2.267	0.1216	-0.4917
19	4.00000	DEAD LinStatic	-512.791	-5.240	2.267	0.1216	-5.0250
19	0.00000	Live LinStatic	-62.320	-0.778	0.040	0.0173	0.2290
19	2.00000	Live LinStatic	-62.320	-0.778	0.040	0.0173	0.1489
19	4.00000	Live LinStatic	-62.320	-0.778	0.040	0.0173	0.0687
19	0.00000	combo Combination	-728.885	-7.532	2.784	0.1737	5.2164
19	2.00000	combo Combination	-721.973	-7.532	2.784	0.1737	-0.3519
19	4.00000	combo Combination	-715.061	-7.532	2.784	0.1737	-5.9201
20	0.00000	DEAD LinStatic	-665.146	2.220	-0.683	0.1643	0.4165
20	2.00000	DEAD LinStatic	-659.386	2.220	-0.683	0.1643	1.7832
20	4.00000	DEAD LinStatic	-653.626	2.220	-0.683	0.1643	3.1499
20	0.00000	Live LinStatic	-115.912	0.625	0.377	0.0261	0.7167
20	2.00000	Live LinStatic	-115.912	0.625	0.377	0.0261	-0.0382
20	4.00000	Live LinStatic	-115.912	0.625	0.377	0.0261	-0.7930
20	0.00000	combo Combination	-983.634	3.664	-0.216	0.2390	1.6466
20	2.00000	combo Combination	-976.722	3.664	-0.216	0.2390	2.0788
20	4.00000	combo Combination	-969.810	3.664	-0.216	0.2390	2.5110
21	0.00000	DEAD LinStatic	-446.582	-5.500	0.451	0.1331	1.6392
21	2.00000	DEAD LinStatic	-440.822	-5.500	0.451	0.1331	0.7363
21	4.00000	DEAD LinStatic	-435.062	-5.500	0.451	0.1331	-0.1665

21	0.00000	Live	LinStatic	-69.542	-1.187	0.518	0.0208	0.8583
21	2.00000	Live	LinStatic	-69.542	-1.187	0.518	0.0208	-0.1771
21	4.00000	Live	LinStatic	-69.542	-1.187	0.518	0.0208	-1.2124
21	0.00000	combo	Combination	-647.167	-8.498	1.370	0.1929	3.3402
21	2.00000	combo	Combination	-640.255	-8.498	1.370	0.1929	0.6003
21	4.00000	combo	Combination	-633.343	-8.498	1.370	0.1929	-2.1397
37	0.00000	DEAD	LinStatic	5.936	3.546	-2.843	2.0740	-0.8145
37	0.36667	DEAD	LinStatic	5.936	6.260	-2.843	2.0740	0.2277
37	0.73333	DEAD	LinStatic	5.936	8.973	-2.843	2.0740	1.2700
37	1.10000	DEAD	LinStatic	5.936	11.686	-2.843	2.0740	2.3123
37	0.00000	Live	LinStatic	1.622	0.981	-0.412	0.0708	-0.0843
37	0.36667	Live	LinStatic	1.622	0.981	-0.412	0.0708	0.0668
37	0.73333	Live	LinStatic	1.622	0.981	-0.412	0.0708	0.2178
37	1.10000	Live	LinStatic	1.622	0.981	-0.412	0.0708	0.3689
37	0.00000	combo	Combination	9.719	5.825	-4.070	2.6021	-1.1123
37	0.36667	combo	Combination	9.719	9.081	-4.070	2.6021	0.3801
37	0.73333	combo	Combination	9.719	12.337	-4.070	2.6021	1.8725
37	1.10000	combo	Combination	9.719	15.593	-4.070	2.6021	3.3649
40	0.00000	DEAD	LinStatic	-32.151	-13.701	-0.025	0.5963	-0.1118
40	0.45000	DEAD	LinStatic	-32.151	-10.371	-0.025	0.5963	-0.1006
40	0.90000	DEAD	LinStatic	-32.151	-7.041	-0.025	0.5963	-0.0893
40	1.35000	DEAD	LinStatic	-32.151	-3.711	-0.025	0.5963	-0.0781
40	1.80000	DEAD	LinStatic	-32.151	-0.381	-0.025	0.5963	-0.0668
40	2.25000	DEAD	LinStatic	-32.151	2.949	-0.025	0.5963	-0.0555
40	2.70000	DEAD	LinStatic	-32.151	6.279	-0.025	0.5963	-0.0443
40	3.15000	DEAD	LinStatic	-32.151	9.609	-0.025	0.5963	-0.0330
40	3.60000	DEAD	LinStatic	-32.151	12.939	-0.025	0.5963	-0.0218

40	0.00000	Live LinStatic	-3.079	-0.089	3.369E-04	0.0890	-0.0070
40	0.45000	Live LinStatic	-3.079	-0.089	3.369E-04	0.0890	-0.0072
40	0.90000	Live LinStatic	-3.079	-0.089	3.369E-04	0.0890	-0.0073
40	1.35000	Live LinStatic	-3.079	-0.089	3.369E-04	0.0890	-0.0075
40	1.80000	Live LinStatic	-3.079	-0.089	3.369E-04	0.0890	-0.0076
40	2.25000	Live LinStatic	-3.079	-0.089	3.369E-04	0.0890	-0.0078
40	2.70000	Live LinStatic	-3.079	-0.089	3.369E-04	0.0890	-0.0079
40	3.15000	Live LinStatic	-3.079	-0.089	3.369E-04	0.0890	-0.0081
40	3.60000	Live LinStatic	-3.079	-0.089	3.369E-04	0.0890	-0.0082
40	0.00000	combo Combination	-43.508	-16.584	-0.029	0.8580	-0.1454
40	0.45000	combo Combination	-43.508	-12.588	-0.029	0.8580	-0.1321
40	0.90000	combo Combination	-43.508	-8.592	-0.029	0.8580	-0.1189
40	1.35000	combo Combination	-43.508	-4.596	-0.029	0.8580	-0.1056
40	1.80000	combo Combination	-43.508	-0.600	-0.029	0.8580	-0.0924
40	2.25000	combo Combination	-43.508	3.396	-0.029	0.8580	-0.0791
40	2.70000	combo Combination	-43.508	7.392	-0.029	0.8580	-0.0658
40	3.15000	combo Combination	-43.508	11.388	-0.029	0.8580	-0.0526
40	3.60000	combo Combination	-43.508	15.384	-0.029	0.8580	-0.0393
49	0.00000	DEAD LinStatic	-435.549	-6.846	-2.430	0.0591	-2.1066
49	2.00000	DEAD LinStatic	-429.789	-6.846	-2.430	0.0591	2.7525
49	4.00000	DEAD LinStatic	-424.029	-6.846	-2.430	0.0591	7.6116
49	0.00000	Live LinStatic	-41.894	-0.846	-0.312	0.0109	-0.2330
49	2.00000	Live LinStatic	-41.894	-0.846	-0.312	0.0109	0.3915
49	4.00000	Live LinStatic	-41.894	-0.846	-0.312	0.0109	1.0161
49	0.00000	combo Combination	-589.690	-9.569	-3.415	0.0883	-2.9007
49	2.00000	combo Combination	-582.778	-9.569	-3.415	0.0883	3.9294
49	4.00000	combo Combination	-575.866	-9.569	-3.415	0.0883	10.7596

50	0.00000	DEAD	LinStatic	-449.000	5.719	-0.413	0.0820	0.8306
50	2.00000	DEAD	LinStatic	-443.240	5.719	-0.413	0.0820	1.6558
50	4.00000	DEAD	LinStatic	-437.480	5.719	-0.413	0.0820	2.4810
50	0.00000	Live	LinStatic	-45.700	0.833	-0.094	0.0136	0.1022
50	2.00000	Live	LinStatic	-45.700	0.833	-0.094	0.0136	0.2903
50	4.00000	Live	LinStatic	-45.700	0.833	-0.094	0.0136	0.4785
50	0.00000	combo	Combination	-611.920	8.195	-0.646	0.1201	1.1602
50	2.00000	combo	Combination	-605.008	8.195	-0.646	0.1201	2.4515
50	4.00000	combo	Combination	-598.096	8.195	-0.646	0.1201	3.7428
51	0.00000	DEAD	LinStatic	-393.760	5.789	-2.055	0.0737	-1.1533
51	2.00000	DEAD	LinStatic	-388.000	5.789	-2.055	0.0737	2.9564
51	4.00000	DEAD	LinStatic	-382.240	5.789	-2.055	0.0737	7.0661
51	0.00000	Live	LinStatic	-37.108	0.926	-0.181	0.0126	0.0195
51	2.00000	Live	LinStatic	-37.108	0.926	-0.181	0.0126	0.3822
51	4.00000	Live	LinStatic	-37.108	0.926	-0.181	0.0126	0.7449
51	0.00000	combo	Combination	-531.886	8.428	-2.756	0.1087	-1.3527
51	2.00000	combo	Combination	-524.974	8.428	-2.756	0.1087	4.1591
51	4.00000	combo	Combination	-518.062	8.428	-2.756	0.1087	9.6710
52	0.00000	DEAD	LinStatic	-627.020	-1.408	0.401	0.0757	1.9087
52	2.00000	DEAD	LinStatic	-621.260	-1.408	0.401	0.0757	1.1072
52	4.00000	DEAD	LinStatic	-615.500	-1.408	0.401	0.0757	0.3056
52	0.00000	Live	LinStatic	-82.693	-0.011	0.081	0.0129	0.3345
52	2.00000	Live	LinStatic	-82.693	-0.011	0.081	0.0129	0.1721
52	4.00000	Live	LinStatic	-82.693	-0.011	0.081	0.0129	0.0097
52	0.00000	combo	Combination	-884.732	-1.707	0.611	0.1115	2.8256
52	2.00000	combo	Combination	-877.820	-1.707	0.611	0.1115	1.6040
52	4.00000	combo	Combination	-870.908	-1.707	0.611	0.1115	0.3823

53	0.00000	DEAD	LinStatic	-636.030	-2.439	3.293	0.0747	4.7774
53	2.00000	DEAD	LinStatic	-630.270	-2.439	3.293	0.0747	-1.8093
53	4.00000	DEAD	LinStatic	-624.510	-2.439	3.293	0.0747	-8.3960
53	0.00000	Live	LinStatic	-84.420	-0.664	0.617	0.0128	0.9277
53	2.00000	Live	LinStatic	-84.420	-0.664	0.617	0.0128	-0.3072
53	4.00000	Live	LinStatic	-84.420	-0.664	0.617	0.0128	-1.5422
53	0.00000	combo	Combination	-898.307	-3.990	4.940	0.1102	7.2172
53	2.00000	combo	Combination	-891.395	-3.990	4.940	0.1102	-2.6627
53	4.00000	combo	Combination	-884.483	-3.990	4.940	0.1102	-12.5427
54	0.00000	DEAD	LinStatic	-559.437	6.560	2.862	0.0735	5.3595
54	2.00000	DEAD	LinStatic	-553.677	6.560	2.862	0.0735	-0.3648
54	4.00000	DEAD	LinStatic	-547.917	6.560	2.862	0.0735	-6.0891
54	0.00000	Live	LinStatic	-60.910	1.247	0.470	0.0125	0.8823
54	2.00000	Live	LinStatic	-60.910	1.247	0.470	0.0125	-0.0577
54	4.00000	Live	LinStatic	-60.910	1.247	0.470	0.0125	-0.9977
54	0.00000	combo	Combination	-768.780	9.867	4.187	0.1083	7.8431
54	2.00000	combo	Combination	-761.868	9.867	4.187	0.1083	-0.5301
54	4.00000	combo	Combination	-754.956	9.867	4.187	0.1083	-8.9033
55	0.00000	DEAD	LinStatic	-0.361	-6.696	-0.029	3.4518	-0.0205
55	0.38333	DEAD	LinStatic	-0.361	-5.163	-0.029	3.4518	-0.0092
55	0.76667	DEAD	LinStatic	-0.361	-3.629	-0.029	3.4518	0.0020
55	1.15000	DEAD	LinStatic	-0.361	-2.096	-0.029	3.4518	0.0133
55	0.00000	Live	LinStatic	-0.032	-0.786	-6.083E-03	0.4045	-0.0043
55	0.38333	Live	LinStatic	-0.032	-0.786	-6.083E-03	0.4045	-0.0020
55	0.76667	Live	LinStatic	-0.032	-0.786	-6.083E-03	0.4045	3.250E-04
55	1.15000	Live	LinStatic	-0.032	-0.786	-6.083E-03	0.4045	0.0027
55	0.00000	combo	Combination	-0.484	-9.293	-0.045	4.7893	-0.0315

55	0.38333	combo Combination	-0.484	-7.453	-0.045	4.7893	-0.0143
55	0.76667	combo Combination	-0.484	-5.613	-0.045	4.7893	0.0029
55	1.15000	combo Combination	-0.484	-3.773	-0.045	4.7893	0.0202
57	0.00000	DEAD LinStatic	-1.408	5.614	-0.022	2.0130	-3.477E-04
57	0.50000	DEAD LinStatic	-1.408	13.014	-0.022	2.0130	0.0107
57	1.00000	DEAD LinStatic	-1.408	20.414	-0.022	2.0130	0.0218
57	0.00000	Live LinStatic	-0.169	1.085	-1.442E-03	0.3120	5.052E-04
57	0.50000	Live LinStatic	-0.169	1.085	-1.442E-03	0.3120	0.0012
57	1.00000	Live LinStatic	-0.169	1.085	-1.442E-03	0.3120	0.0019
57	0.00000	combo Combination	-1.961	8.472	-0.029	2.9148	3.912E-04
57	0.50000	combo Combination	-1.961	17.352	-0.029	2.9148	0.0148
57	1.00000	combo Combination	-1.961	26.232	-0.029	2.9148	0.0293
58	0.00000	DEAD LinStatic	-0.186	-7.192	0.025	-3.4698	0.0154
58	0.38333	DEAD LinStatic	-0.186	-5.659	0.025	-3.4698	0.0059
58	0.76667	DEAD LinStatic	-0.186	-4.125	0.025	-3.4698	-0.0035
58	1.15000	DEAD LinStatic	-0.186	-2.592	0.025	-3.4698	-0.0129
58	0.00000	Live LinStatic	-4.043E-03	-0.893	4.679E-03	-0.4231	0.0030
58	0.38333	Live LinStatic	-4.043E-03	-0.893	4.679E-03	-0.4231	0.0012
58	0.76667	Live LinStatic	-4.043E-03	-0.893	4.679E-03	-0.4231	-6.165E-04
58	1.15000	Live LinStatic	-4.043E-03	-0.893	4.679E-03	-0.4231	-0.0024
58	0.00000	combo Combination	-0.229	-10.060	0.037	-4.8408	0.0232
58	0.38333	combo Combination	-0.229	-8.220	0.037	-4.8408	0.0090
58	0.76667	combo Combination	-0.229	-6.380	0.037	-4.8408	-0.0052
58	1.15000	combo Combination	-0.229	-4.540	0.037	-4.8408	-0.0194
60	0.00000	DEAD LinStatic	-0.683	6.654	-0.036	-1.3433	-0.0165
60	0.50000	DEAD LinStatic	-0.683	8.654	-0.036	-1.3433	0.0017
60	1.00000	DEAD LinStatic	-0.683	10.654	-0.036	-1.3433	0.0199

60	0.00000	Live LinStatic	-0.047	0.973	-0.011	-0.1681	-0.0042
60	0.50000	Live LinStatic	-0.047	0.973	-0.011	-0.1681	0.0015
60	1.00000	Live LinStatic	-0.047	0.973	-0.011	-0.1681	0.0072
60	0.00000	combo Combination	-0.895	9.541	-0.062	-1.8809	-0.0266
60	0.50000	combo Combination	-0.895	11.941	-0.062	-1.8809	0.0044
60	1.00000	combo Combination	-0.895	14.341	-0.062	-1.8809	0.0355
61	0.00000	DEAD LinStatic	0.366	-6.669	-8.668E-03	3.4115	-0.0070
61	0.38333	DEAD LinStatic	0.366	-5.136	-8.668E-03	3.4115	-0.0037
61	0.76667	DEAD LinStatic	0.366	-3.602	-8.668E-03	3.4115	-3.422E-04
61	1.15000	DEAD LinStatic	0.366	-2.069	-8.668E-03	3.4115	0.0030
61	0.00000	Live LinStatic	0.013	-0.865	3.923E-04	0.4320	1.536E-04
61	0.38333	Live LinStatic	0.013	-0.865	3.923E-04	0.4320	3.259E-06
61	0.76667	Live LinStatic	0.013	-0.865	3.923E-04	0.4320	-1.471E-04
61	1.15000	Live LinStatic	0.013	-0.865	3.923E-04	0.4320	-2.975E-04
61	0.00000	combo Combination	0.461	-9.387	-9.774E-03	4.7850	-0.0081
61	0.38333	combo Combination	0.461	-7.547	-9.774E-03	4.7850	-0.0044
61	0.76667	combo Combination	0.461	-5.707	-9.774E-03	4.7850	-6.460E-04
61	1.15000	combo Combination	0.461	-3.867	-9.774E-03	4.7850	0.0031
63	0.00000	DEAD LinStatic	1.114	7.119	0.012	2.2603	0.0048
63	0.50000	DEAD LinStatic	1.114	9.119	0.012	2.2603	-0.0012
63	1.00000	DEAD LinStatic	1.114	11.119	0.012	2.2603	-0.0072
63	0.00000	Live LinStatic	0.036	0.981	-2.149E-03	0.2702	-2.603E-04
63	0.50000	Live LinStatic	0.036	0.981	-2.149E-03	0.2702	8.140E-04
63	1.00000	Live LinStatic	0.036	0.981	-2.149E-03	0.2702	0.0019
63	0.00000	combo Combination	1.394	10.112	0.011	3.1447	0.0053
63	0.50000	combo Combination	1.394	12.512	0.011	3.1447	-1.239E-04
63	1.00000	combo Combination	1.394	14.912	0.011	3.1447	-0.0056



## الفصل السادس

## المنافشة و الاستنتاج :

ان الغاية من اختياري التحليل و التصميم بواسطة برنامج SAP2000 موضوعا لمشروعي هي لغرض الاستفادة العملية في اتقان هذا البرنامج الهندسي المهم حيث يعتبر من اهم البرامج الهندسية في تحليل و تصميم المنشآت و من اكثرها اعتمادا في العالم وكذلك تماشيا مع لغة العصر في ادخال الحاسب بكل شئ لتسهيل الامور و السرعة في التنفيذ و كذلك مواكبة التطور العلمي الحاصل في جميع انحاء العالم و خصوصا و نحن الان نشهد حملة بناء واسعة .

ان برامج التحليل و التصميم لا تغني باي حال من الحوال عن المهندس الانشائي و لا يقوم بدوره لكنه وسيلة فعال في انجاز المهام في وقت قليل و بدقة عالية .

و يجب علينا تدقيق النتائج لتي تظهرها هذه البرامج و لا يتم اعتمادها مباشرة و ذلك لانها قد تكون مغلوطة بسبب اخطاء في النمذجة او في ادخال الاحمال الى البرنامج او في اي عملية ادخال للبيانات .

## المصادر :

زهير ساكو

١- انشاء مباني

٢- Optimized Modeling and Design of Structures -٢

using SAP2000

٣- مشروع سابق