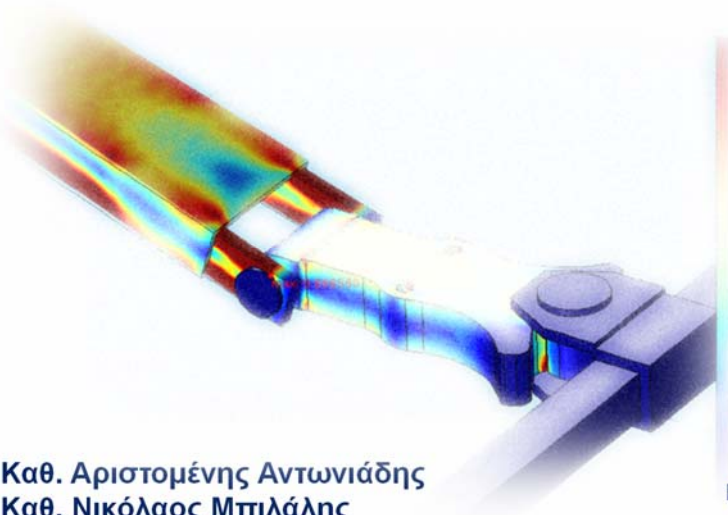


ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ ΣΕ ΜΠΑΡΑ ΡΥΜΟΥΛΚΗΣΗΣ, ΩΣ ΦΟΡΕΑ, ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΙΣΘΕΛΚΥΣΗ ΒΑΡΕΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΥΣΚΕΥΩΝ



Καθ. Αριστομένης Αντωνιάδης
Καθ. Νικόλαος Μπιλάλης
Καθ. Γεώργιος Σταυρουλάκης

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Επιβλέπων: Αριστομένης Αντωνιάδης
Συνεπιβλέπουσα: Μαρία Παππά
Πολυτεχνείο Κρήτης – Χανιά 2017

2017



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Διαδικασία Οπισθέλκυσης



2017



Διαδικασία Οπισθέλκυσης

<http://www.m3.tuc.gr>

Διαφ. 1

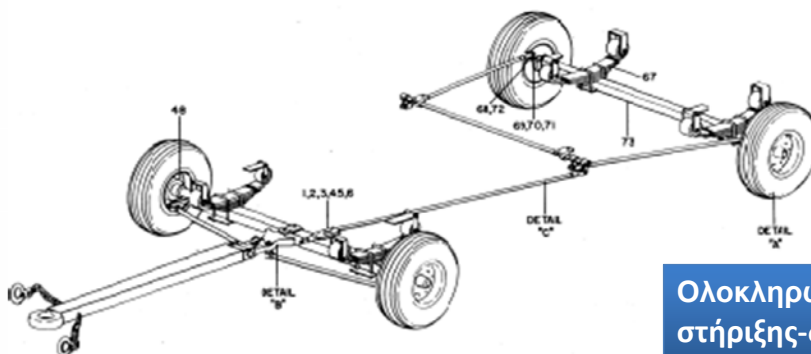
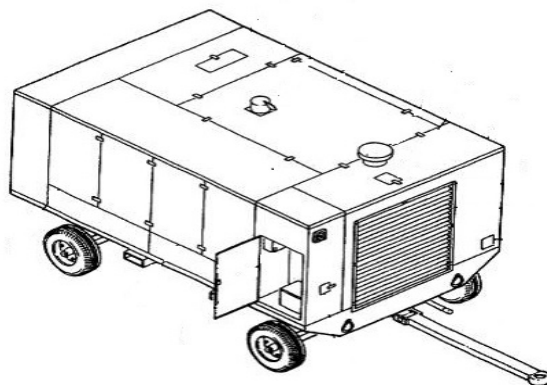


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Συσκευή παροχής υδραυλικής ισχύος

- Βάρος: 2.314 Kgr
- Μήκος: 2,84 m
- Πλάτος: 1,75 m
- Ύψος: 1,6 m



Ολοκληρωμένο σύστημα
στήριξης-διεύθυνσης συσκευής

2017

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ
ΣΕ ΜΠΑΡΑ ΡΥΜΟΥΛΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΙΣΘΕΛΚΥΣΗ ΒΑΡΕΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΥΣΚΕΥΩΝ



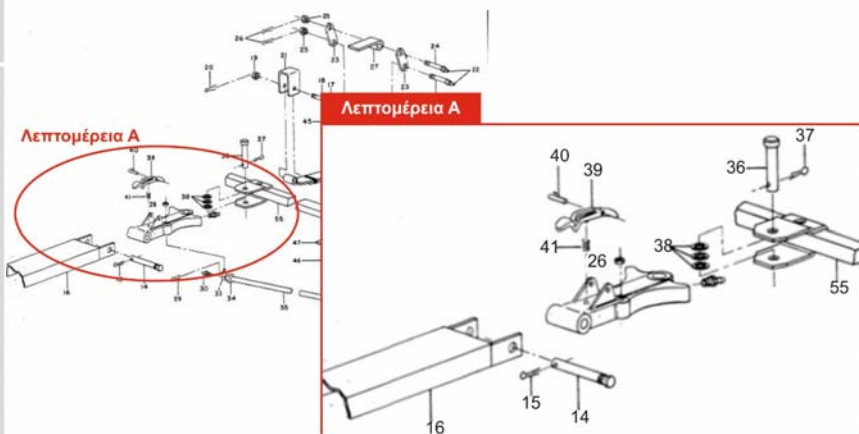
Βασικά στοιχεία συσκευής

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 2



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος



Δείκτης 16: Μπάρα ρυμούλκησης

Δείκτης 16: Συγκρότημα βραχίονα



Δείκτης 14: Πείρος περιστροφής μπάρας

Δείκτης 36: Πείρος περιστροφής βραχίονα

2017

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ
ΣΕ ΜΠΑΡΑ ΡΥΜΟΥΛΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΙΣΘΕΛΚΥΣΗ ΒΑΡΕΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΥΣΚΕΥΩΝ



Βασικά τμήματα συστήματος διεύθυνσης συσκευής

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 3



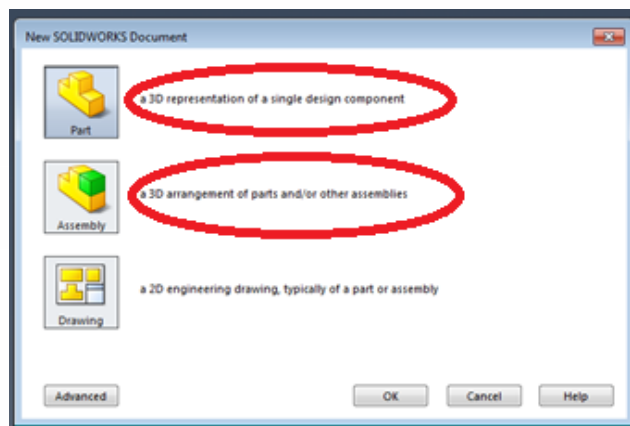
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος



3D μηχανολογικό CAD (Computer Aided Design) πρόγραμμα

- Τρισδιάστατης παραμετρικής μοντελοποίησης χρησιμοποιώντας Features (χαρακτηριστικά)
- Συναρμολόγησης των προϊόντων που έχουν ήδη σχεδιαστεί (Assembly)



Λογισμικό σχεδίασης Solidworks 2015

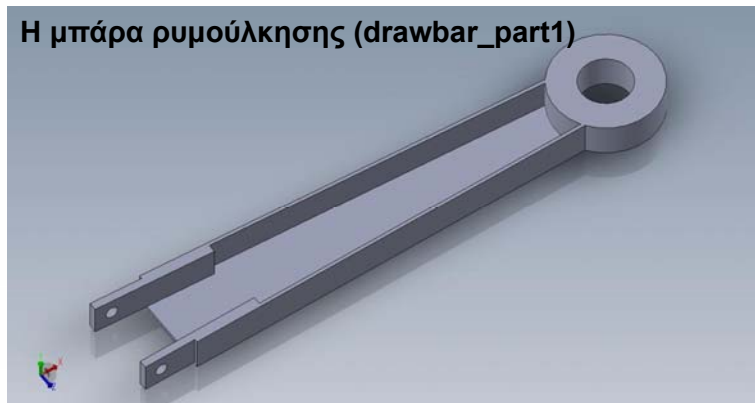
<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 4



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Η μπάρα ρυμούλκησης (drawbar_part1)



Ο πείρος περιστροφής μπάρας ρυμούλκησης (pin Hinge_part2)



Σχεδίαση εξαρτημάτων συνδεσμολογίας

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 5



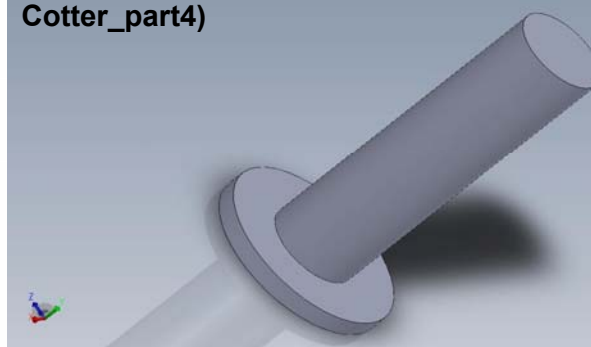
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Το κεντρικό συγκρότημα βραχίονα τιμονιού (arm center steering_part3)



Ο πείρος περιστροφής συγκροτήματος βραχίονα (pin Cotter_part4)



Σχεδίαση εξαρτημάτων συνδεσμολογίας

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 6



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Το εμπρόσθιο συγκρότημα άξονα (beam assembly front_part5)



Σχεδίαση εξαρτημάτων συνδεσμολογίας

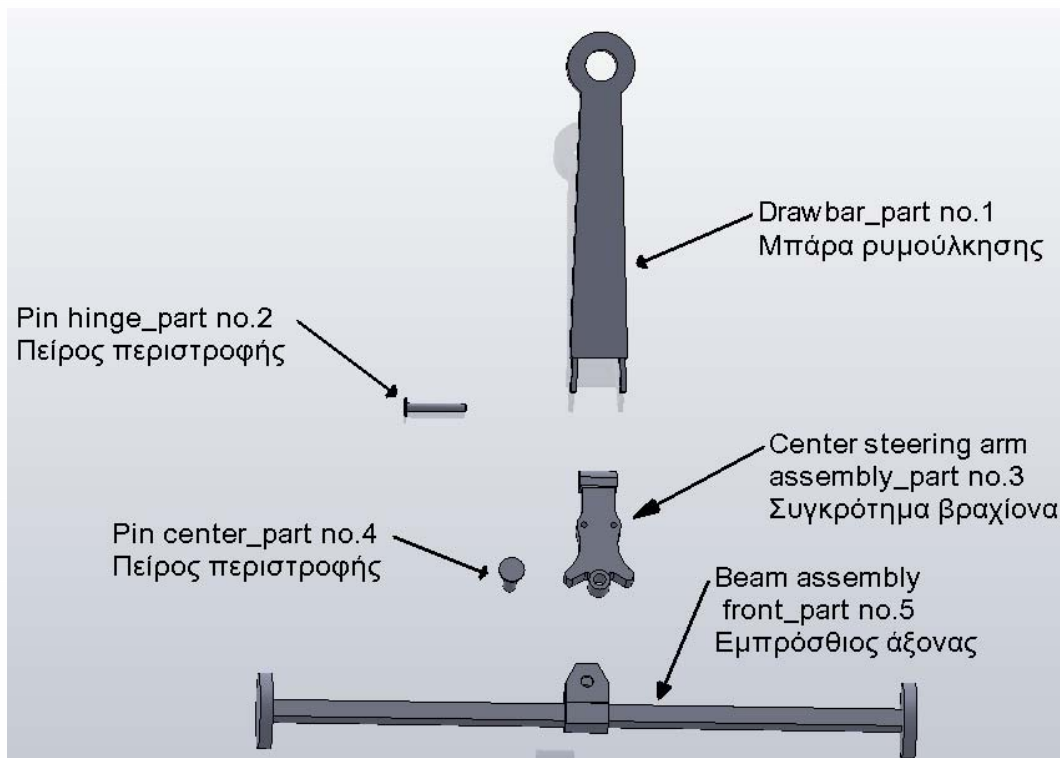
<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 7



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

2017



Διαδικασία δημιουργίας αρχείου assembly στο Solidworks 2015

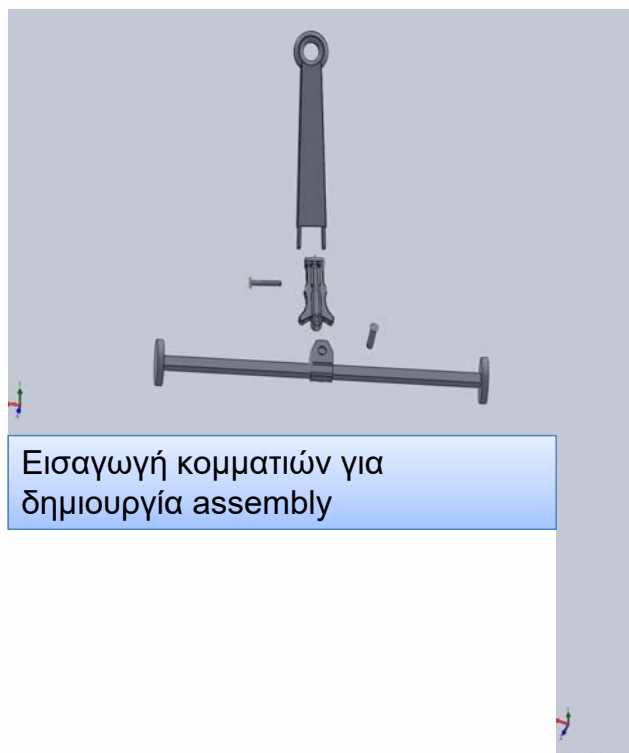
<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 8



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

2017



Ολοκλήρωση δημιουργίας
assembly με mates



Διαδικασία δημιουργίας αρχείου assembly στο Solidworks 2015

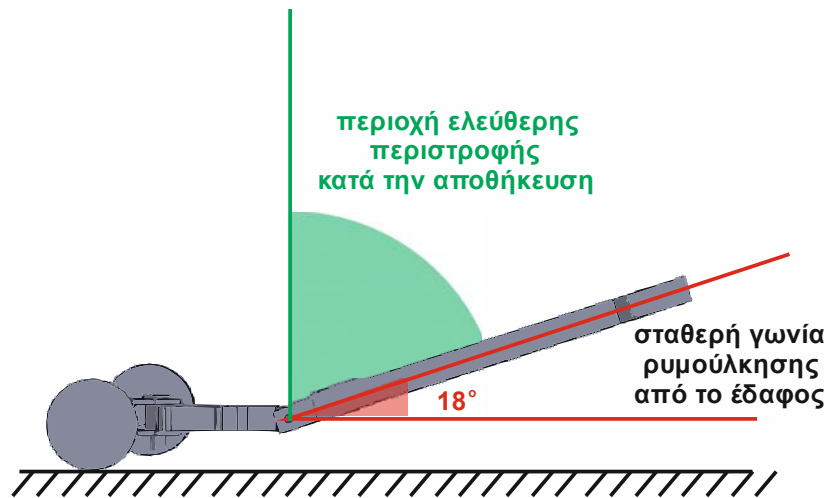
<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 9



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

α. Στρέψη μπάρας ρυμούλκησης



2017



Μελέτη κινήσεων συστήματος διεύθυνσης

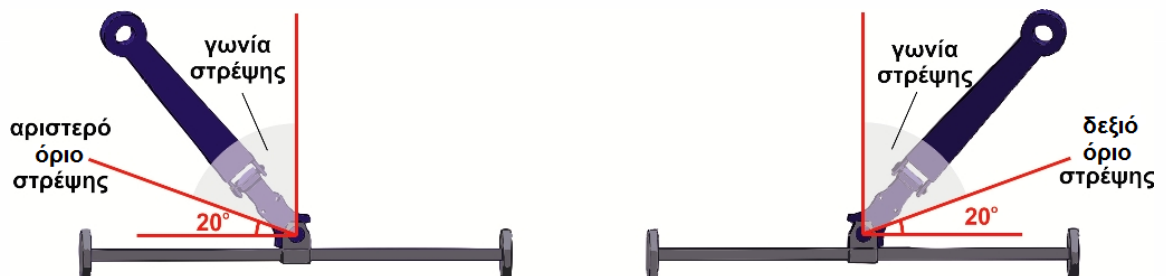
<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 10



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

β. Περιστροφή μπάρας ρυμούλκησης



2017



Μελέτη κινήσεων συστήματος διεύθυνσης

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 11

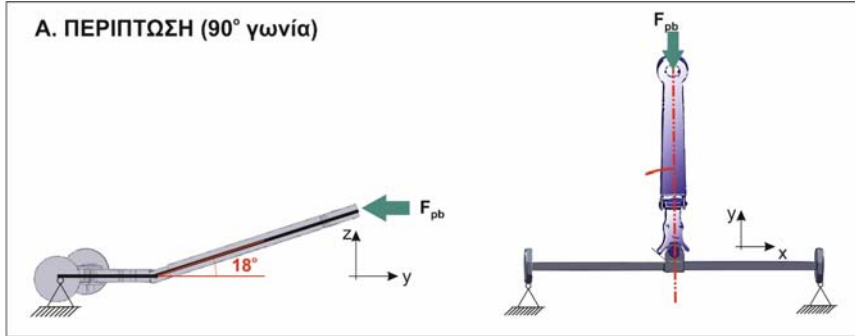


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

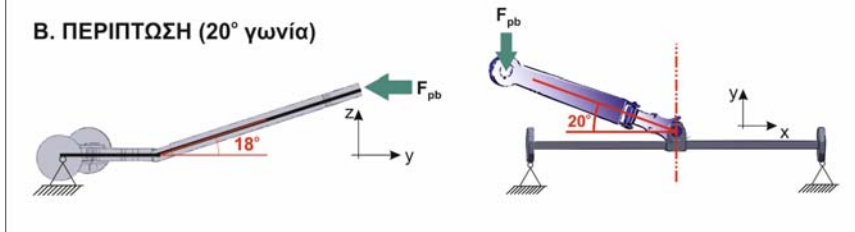
Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Μελέτη οριακών θέσεων συστήματος διεύθυνσης

A. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ (90° γωνία)



B. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ (20° γωνία)



2017



Μελέτη κινήσεων συστήματος διεύθυνσης

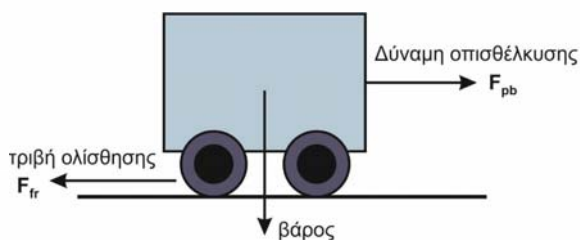
<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 12



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

α. Οπισθέλκουσα δύναμη



για κίνηση θα πρέπει:
 $F_{fr} \leq \eta_s \cdot F_{pb}$

οπου η_s ο συντελεστής τριβής,
 $\eta_s = 0.9$ για άσφαλτο
 $\eta_s = 0.6$ για τσιμέντο

β. Εύρεση υλικού κατασκευής τμημάτων συστήματος διεύθυνσης

Η μέθοδος των υπερήχων

$$\lambda (\lambda\mu\delta\alpha) = v/f$$

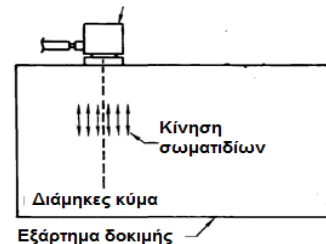
λ = μήκος κύματος (συνήθως ίντσες ή εκατοστά)

v = ταχύτητα (ίντσες ή εκατοστά ανά δευτερόλεπτο)

f = συχνότητα (hertz)

Υλικό κατασκευής: χαλυβας (steel)

Συσκευή αναζήτησης
ευθείας δέσμης



2017



Υπολογισμός βασικών παραμέτρων

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 13



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

COMSOL
MULTIPHYSICS®

VERSION 4.4

Protected by U.S. Patents 7,519,518; 7,596,474; 7,623,991; 8,219,373; 8,457,932. Patents pending.
©1998-2013 COMSOL. All rights reserved.

Λογισμικό προσομοίωσης και
πεπερασμένων στοιχείων για διάφορες
φυσικές και μηχανικές εφαρμογές,
ειδικά για συνδυασμό φαινομένων

- Φύση του υπό μελέτη προβλήματος
- Εισαγωγή του σχεδιαστικού μοντέλου (Solidworks 2015) στο λογισμικό προσομοίωσης (COMSOL Multiphysics 4.4)
- Ρύθμιση παραμέτρων
- Προβλήματα – Λύσεις
- Επίλυση μελέτης



Λογισμικό προσομοίωσης Comsol Multiphysics version 4.4

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 14


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

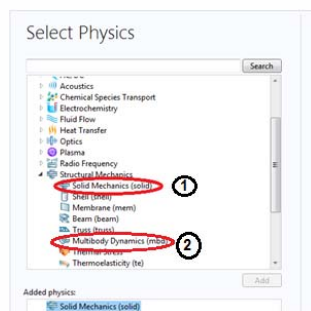
Τσεσμετζής Αλέξανδρος

1. Επιλογή χωρικής διάστασης μελέτης μοντέλου

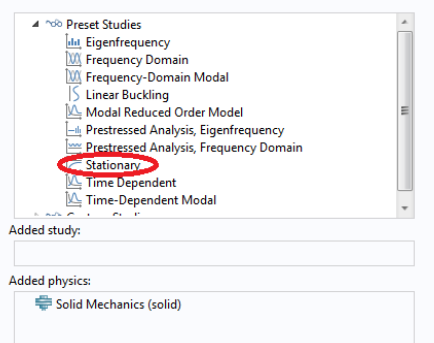


3. Επιλογή στατικής μελέτης για το υπό διερεύνηση μοντέλο

2. Επιλογή φυσικής διεπαφής



Select Study



Φύση του υπό μελέτη προβλήματος

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 15

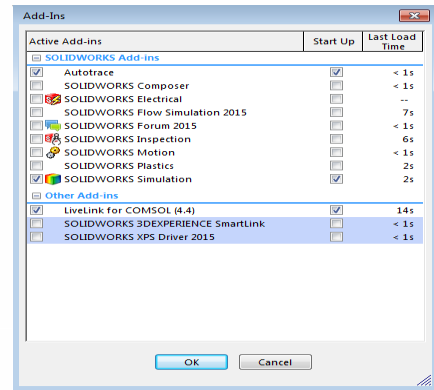

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Εισαγωγή του σχεδιαστικού μοντέλου (Solidworks 2015) στο λογισμικό προσομοίωσης (COMSOL Multiphysics 4.4)

α. Αποθήκευση του ως αρχείο συμβατό (ως αρχείο Parasolid με κατάληξη *.x_t είτε ως αρχείο Parasolid Binary με κατάληξη *.x_b)

β. Χρήση προεκτασης LiveLink για το SOLIDWORKS που περιλαμβάνει μια αμφίδρομη διεπαφή μεταξύ του COMSOL Desktop και του SOLIDWORKS. Μέσω αυτής προσφέρεται βελτιωμένη αμφίδρομη συνδεσιμότητα ώστε να μπορείτε να συγχρονίσετε το σχέδιο CAD με το μοντέλο COMSOL



2017



Εισαγωγή του σχεδιασμένου μοντέλου (Solidworks 2015) στο λογισμικό προσομοίωσης (COMSOL Multiphysics 4.4)

<http://www.m3.tuc.gr>

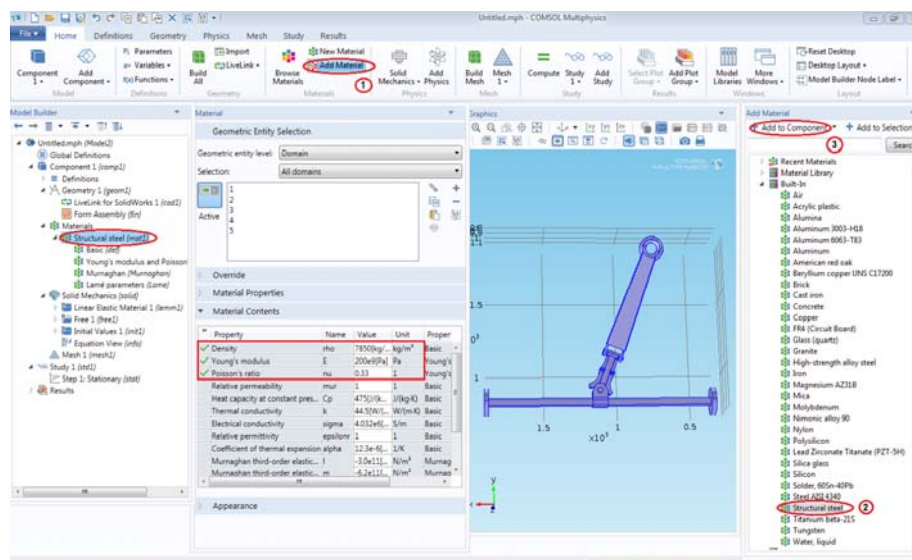
Διαφ. 16



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

1. Υλικό κατασκευής εξαρτημάτων μοντέλου: Steel



Βασικά χαρακτηριστικά υλικού
Τάση διαρροής: 0.25 GPa Τάση θραύσης: 0.4 GPa

2017



Ρύθμιση Παραμέτρων

<http://www.m3.tuc.gr>

Διαφ. 17

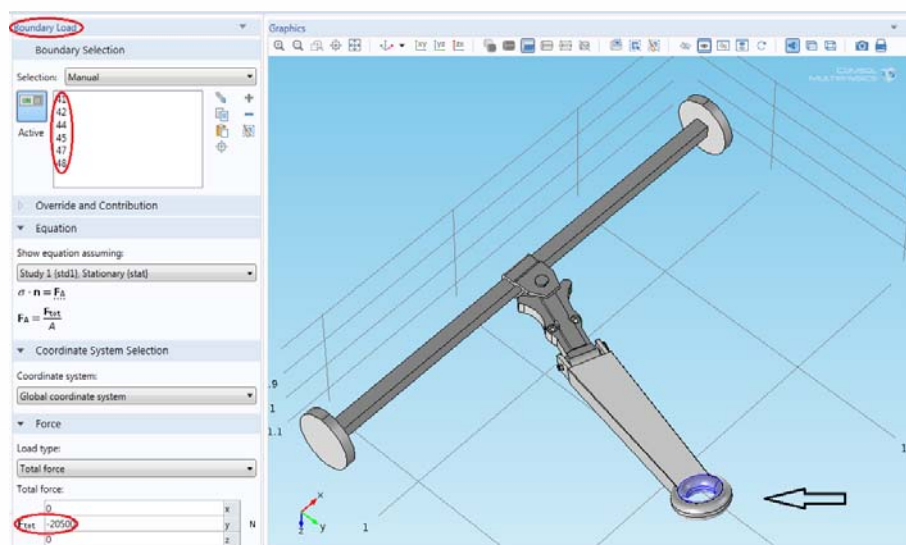


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

2. Ορισμός δύναμης Fpb

α. Σε τσιμέντο: 20.430Nt και β. Σε άσφαλτο: 13.620Nt



Ρύθμιση Παραμέτρων

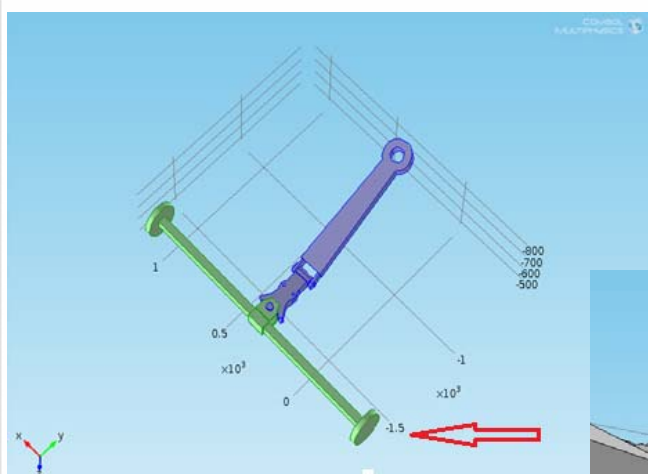
<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 18



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

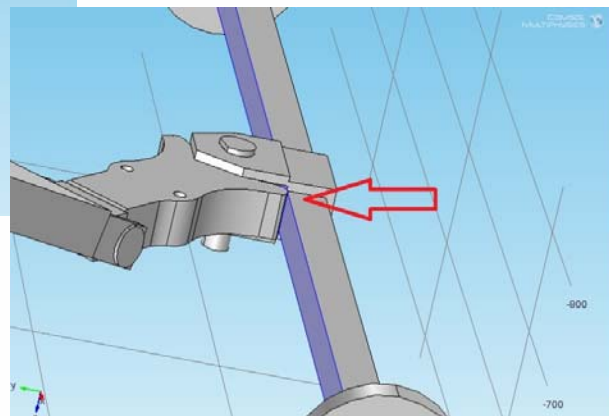
Τσεσμετζής Αλέξανδρος

3. Fixed Constraints (Πάκτωση επιφανειών)



• Fixed constraint

• Contact pair



Ρύθμιση Παραμέτρων

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 19

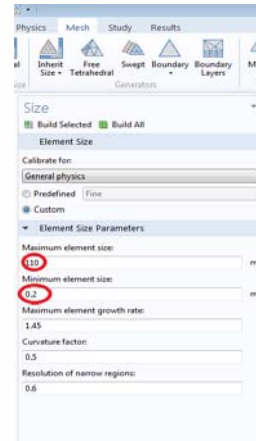
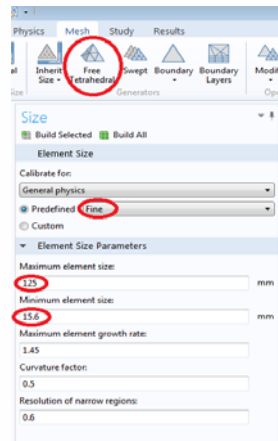


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

4. Πλεγματοποίηση (Meshing)

Με μέγιστη διάσταση: 1500 mm



Αδυναμία ολοκλήρωσης δημιουργίας Mesh, με Errors και Warnings

Ολοκλήρωση δημιουργίας Mesh, Μη ικανοποιητικό αποτέλεσμα

2017



Ρύθμιση Παραμέτρων

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 20



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Προβλήματα

- Μεγάλη υπολογιστική δύναμη
- Μεγάλη χρονική διάρκεια υπολογισμών λογισμικού

Λύσεις

Με χρήση διεπαφής LiveLink for Solidworks του Comsol Multiphysics 4.4:

- ✓ Σχεδιαστικές αλλαγές συστήματος διεύθυνσης
- ✓ Διορθωτικές ενέργειες στη παραμετροποίηση

2017



Προβλήματα & Λύσεις κατά την διάρκεια της προσομοίωσης

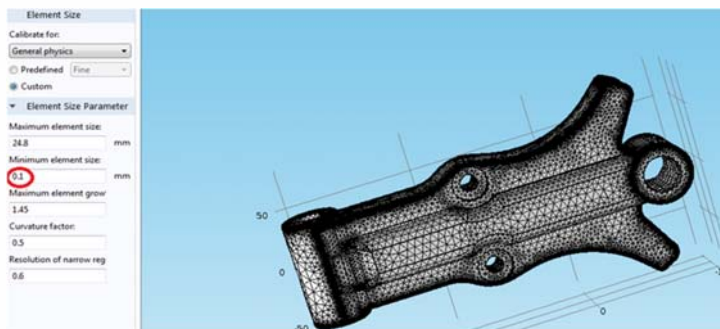
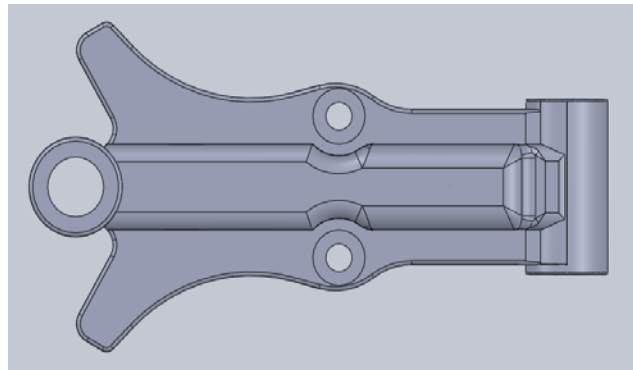
<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 21



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Αρχικό 3D σχέδιο



Meshing σε αρχικό
3D σχέδιο



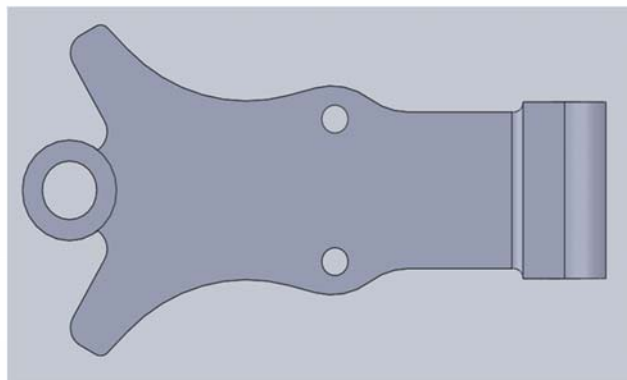
Σχεδιαστικές αλλαγές συστήματος διεύθυνσης

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 22



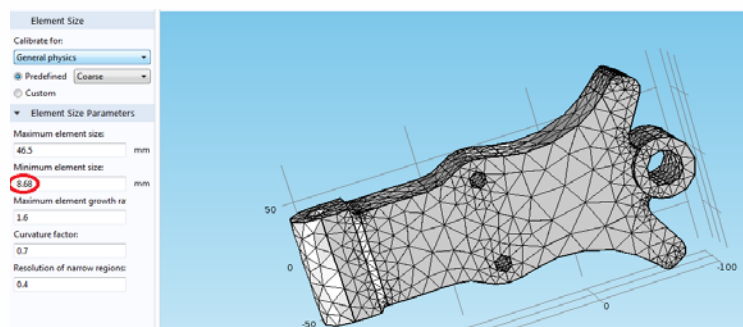
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος



Τελικό 3D σχέδιο

Meshing σε τελικό
3D σχέδιο



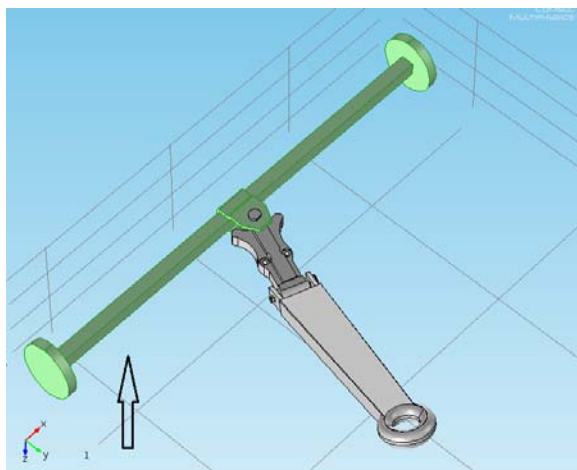
Σχεδιαστικές αλλαγές συστήματος διεύθυνσης

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 23



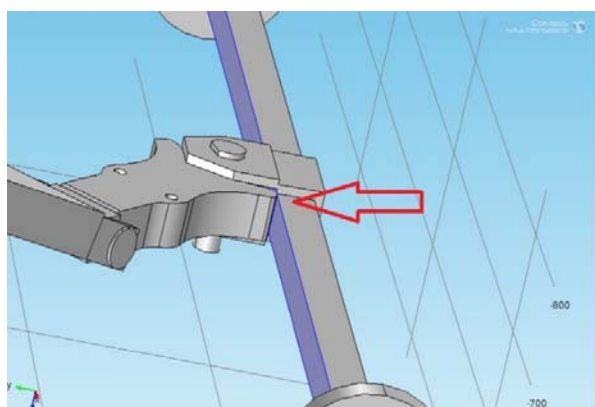
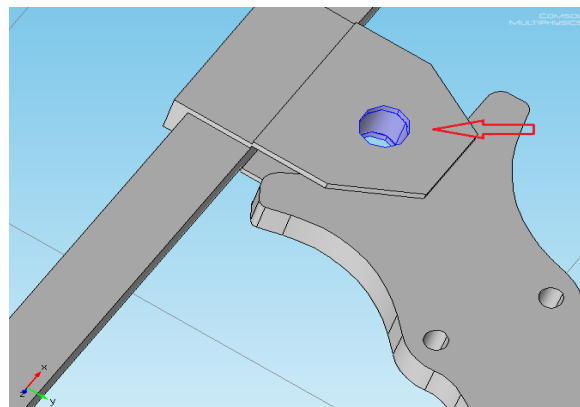
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος



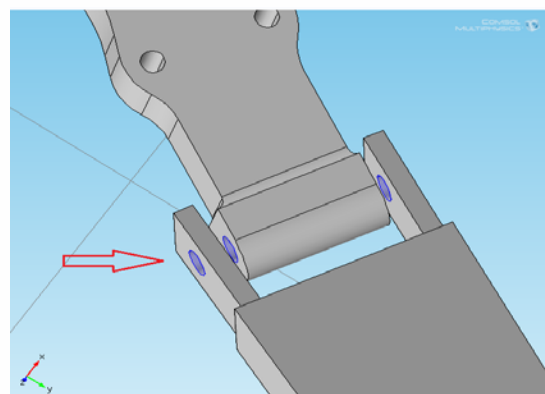
Ορισμός fixed constraint boundary

Κατάργηση fixed constraint domain



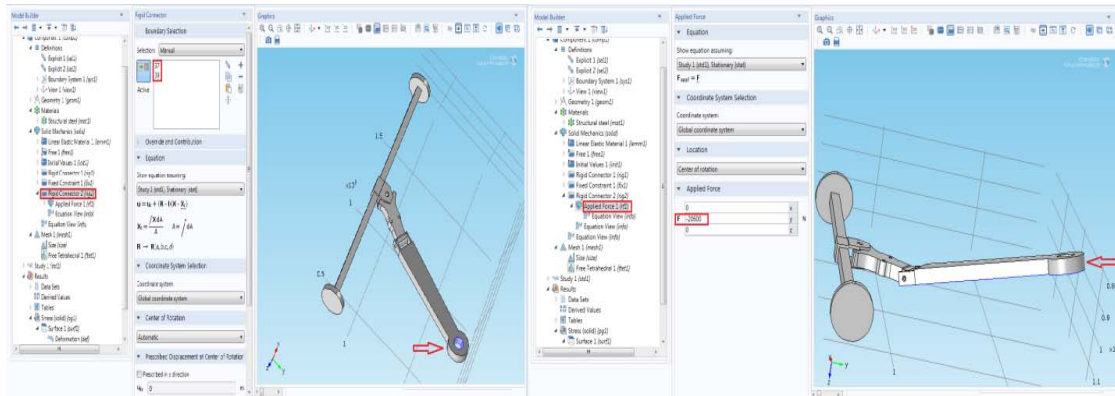
Κατάργηση contact pair boundary

Ορισμός rigid connector boundary



Ορισμός δύναμης F_{pb} ως applied force σε rigid connector

α. Σε τσιμέντο: 13.620Nt και β. Σε άσφαλτο: 20.430Nt



Διορθωτικές ενέργειες στη παραμετροποίηση

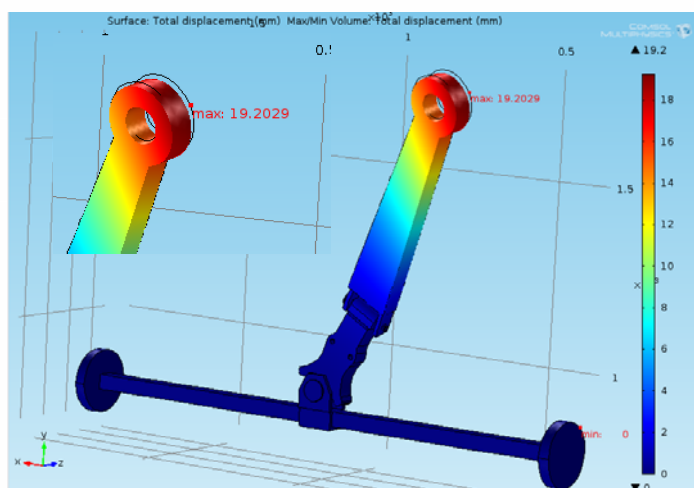
<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 26

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Επίλυση του προβλήματος (Solving)

Διάγραμμα συνολικής μετατόπισης συνδεσμολογίας



$F_{pb} = 13.6 \text{ kN}$ (τσιμέντο)
 $\omega = 110^\circ$

Total Displacement (mm)

max: 19.2



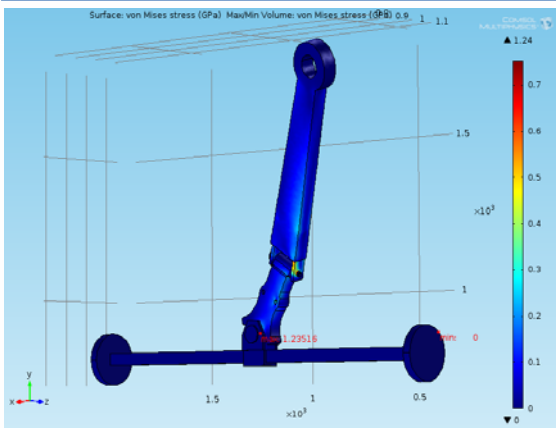
Μετατόπιση μπάρας ρυμούλκησης κατά την οπισθελκύση σε τσιμεντένιο
δρόμο υπό ενδιάμεση γωνία 110°

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 27

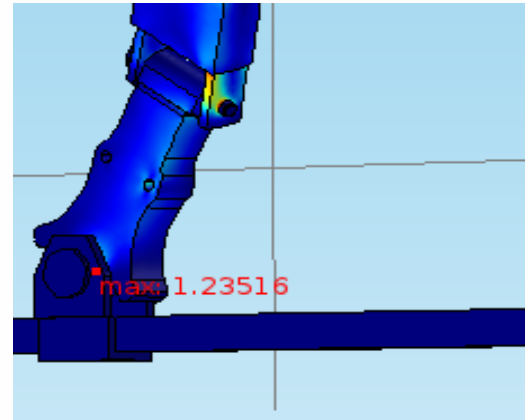
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Επίλυση του προβλήματος (Solving)



Μεγέθυνση διαγράμματος τάσεων (Von Mises Stress) συνδεσμολογίας



Διάγραμμα τάσης (Von Mises Stress) συνδεσμολογίας

Von Mises stress (Gpa)

max: 1.24

2017



Μετατόπιση μπάρας ρυμούλκησης κατά την οπισθέλκυση σε τσιμεντένιο δρόμο υπό ενδιάμεση γωνία 110°

<http://www.m3.tuc.gr>

Διαφ. 28

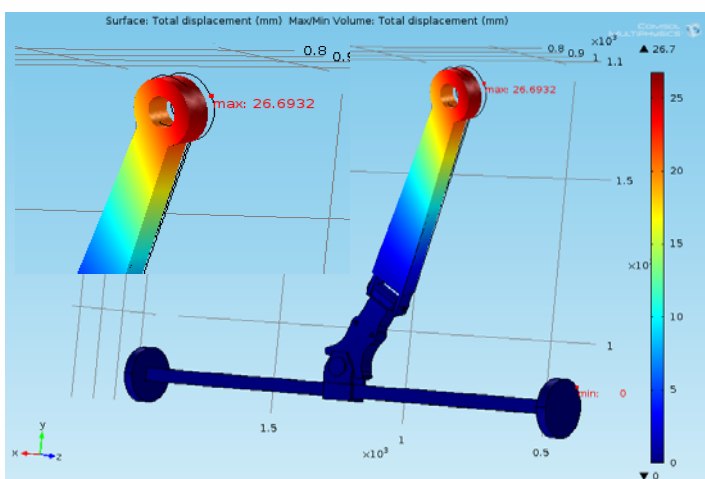


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Επίλυση του προβλήματος (Solving)

Διάγραμμα συνολικής μετατόπισης συνδεσμολογίας



$F_{pb} = 20.4 \text{ kN}$ (άσφαλτος)
 $\omega = 110^\circ$

Total Displacement (mm)

max: 26.7

2017



Μετατόπιση μπάρας ρυμούλκησης κατά την οπισθέλκυση σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο υπό ενδιάμεση γωνία 110°

<http://www.m3.tuc.gr>

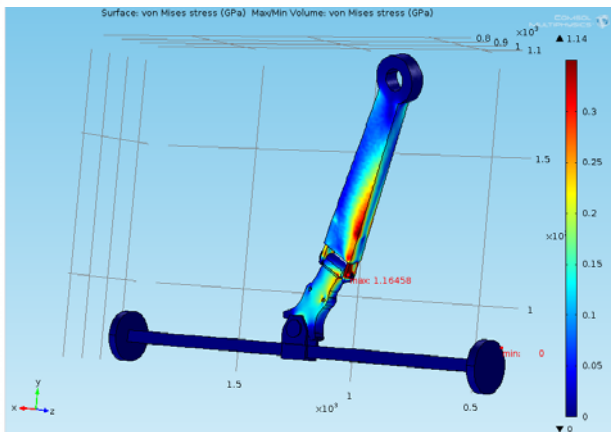
Διαφ. 29



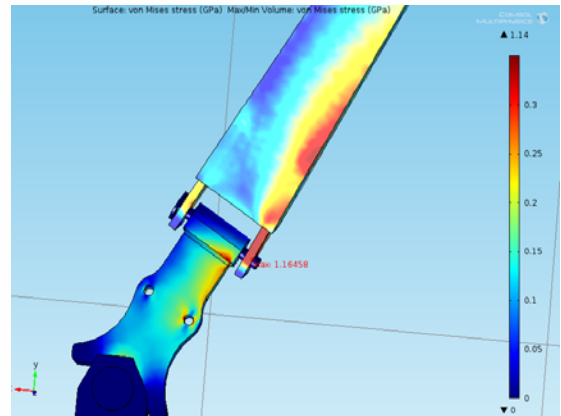
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Επίλυση του προβλήματος (Solving)



Μεγέθυνση διαγράμματος τάσεων (Von Mises Stress) συνδεσμολογίας



Διάγραμμα τάσης (Von Mises Stress) συνδεσμολογίας

Von Mises stress (Gpa)

max: 1.16

2017



Μετατόπιση μπάρας ρυμούλκησης κατά την οπισθέλκυση σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο υπό ενδιάμεση γωνία 110°

<http://www.m3.tuc.gr>

Διαφ. 30

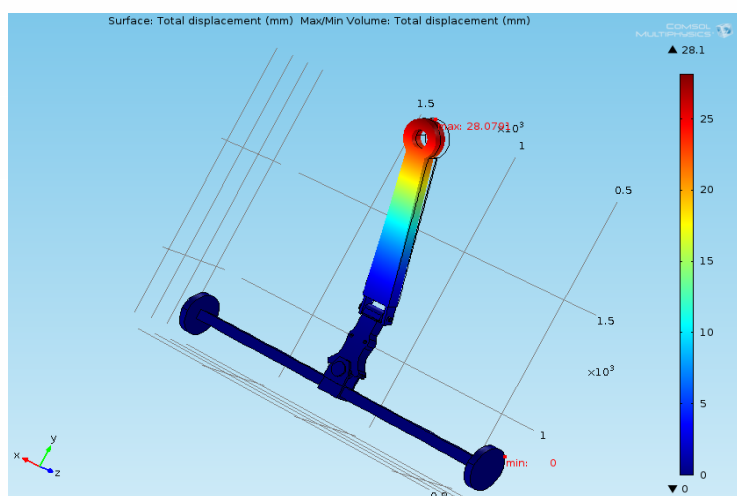


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

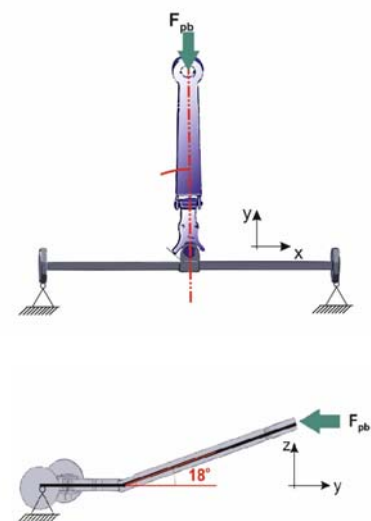
Επίλυση του προβλήματος (Solving)

Διάγραμμα συνολικής μετατόπισης συνδεσμολογίας



Total Displacement (mm)

max: 28.1



$F_{pb} = 20.4 \text{ kN}$ (άσφαλτος)
 $\omega = 90^\circ$

2017



Μετατόπιση μπάρας ρυμούλκησης κατά την οπισθέλκυση σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο υπό γωνία 90°

<http://www.m3.tuc.gr>

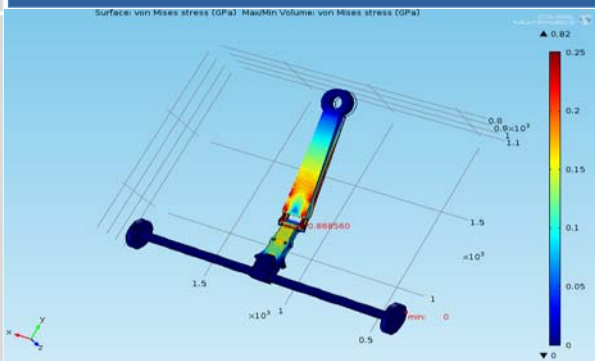
Διαφ. 31



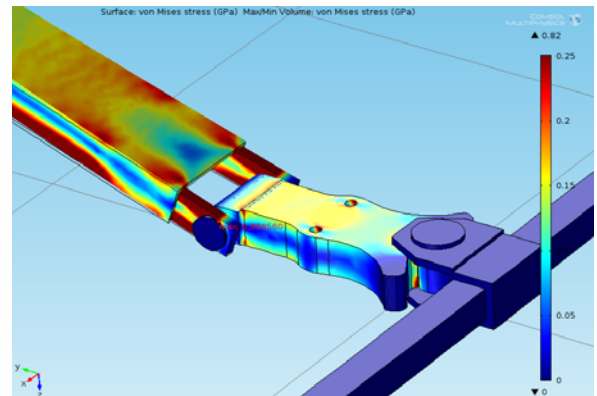
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Επίλυση του προβλήματος (Solving)



Μεγέθυνση διαγράμματος τάσεων (Von Mises Stress) συνδεσμολογίας



Διάγραμμα τάσης (Von Mises Stress) συνδεσμολογίας

Von Mises stress (Gpa)

max: 0.87

2017



Μετατόπιση μπάρας ρυμούλκησης κατά την οπισθέλκυση σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο υπό γωνία 90°

<http://www.m3.tuc.gr>

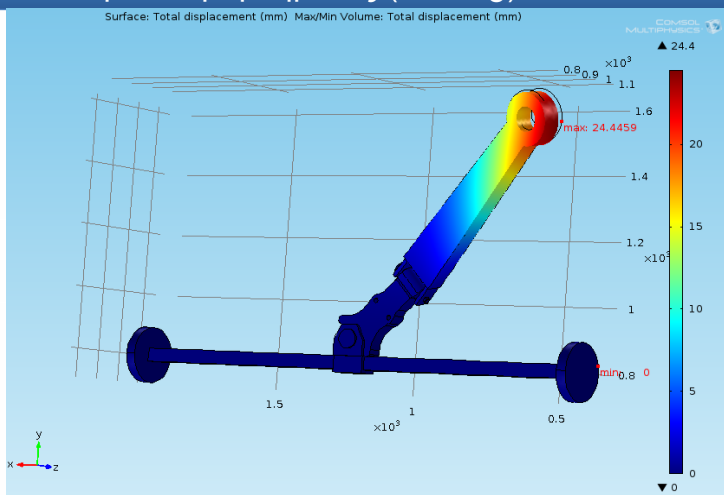
Διαφ. 32



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

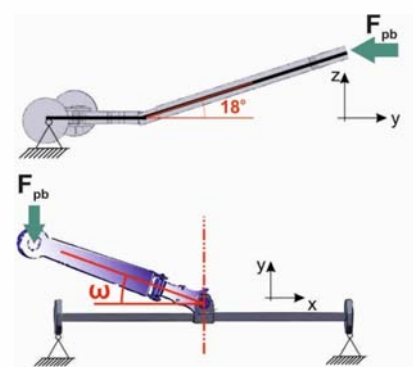
Επίλυση του προβλήματος (Solving)



Διάγραμμα συνολικής μετατόπισης συνδεσμολογίας

Total Displacement (mm)

max: 24.4



$F_{pb}=20.4\text{kN}$ (άσφαλτος)
 $\omega=20^\circ$

2017



Μετατόπιση μπάρας ρυμούλκησης κατά την οπισθέλκυση σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο υπό γωνία 20°

<http://www.m3.tuc.gr>

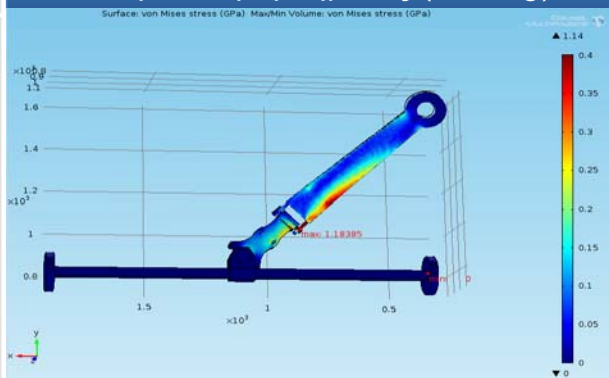
Διαφ. 33



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Επίλυση του προβλήματος (Solving)

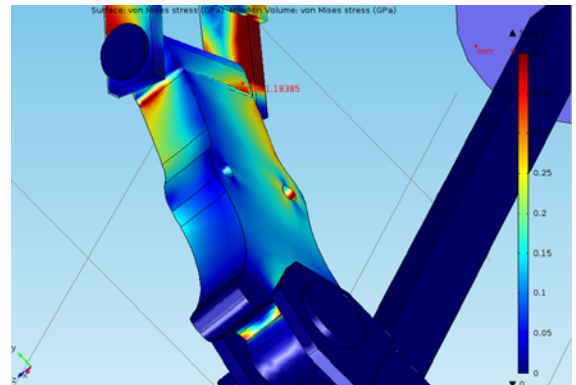


Διάγραμμα τάσης (Von Mises Stress) συνδεσμολογίας

Von Mises stress (Gpa)

max: 1.18

Μεγέθυνση διαγράμματος τάσεων (Von Mises Stress) συνδεσμολογίας



2017



Μετατόπιση μπάρας ρυμούλκησης κατά την οπισθέλκυση σε ασφαλτοστρωμένο δρόμο υπό γωνία 20°

<http://www.m3.tuc.gr>

Διαφ. 34



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Πίνακας αποτελεσμάτων προσομοιώσεων

α/α	Περίπτωση	οδόστρωμα	Μετατόπιση [mm]	Max VonMises Stress [GPa]
1	Οπισθέλκυση σε τυχαία γωνία στρέψης (110°)	Τσιμέντο	19.2	1.24
		Άσφαλτος	26.7	1.16
2	Οπισθέλκυση σε ορθή γωνία στρέψης (90°)	Τσιμέντο	28.1	0.87
3	Οπισθέλκυση σε οριακή γωνία στρέψης (20°)	Άσφαλτος	24.4	1.18

Βασικά χαρακτηριστικά χάλυβα (steel)
Τάση διαρροής: 0.25 GPa Τάση θραύσης: 0.4 GPa

2017



Αποτελέσματα επίλυσης προβλήματος

<http://www.m3.tuc.gr>

Διαφ. 35



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

➤ Μεγάλες καταπονήσεις στα τμήματα του συστήματος διεύθυνσης

- Εμφάνιση τιμές τάσεων (von mises stress) μεγαλύτερες από το όριο διαρροής του υλικού κατασκευής των τμημάτων του συστήματος
- Συνεχή καταπόνηση των τμημάτων κατά τη διαδικασία οδηγεί στην θραύση τους
- Η γωνία στρέψης της μπάρας ρυμούλκησης επιβαρύνει την όλη διαδικασία

➤ Αποφυγή διαδικασία οπισθέλκυσης



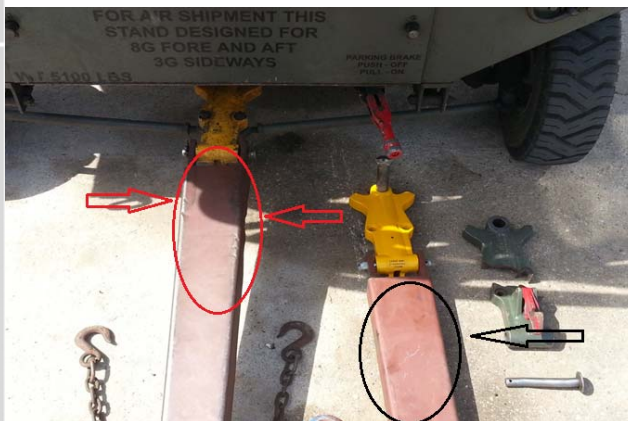
Συμπεράσματα

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 36

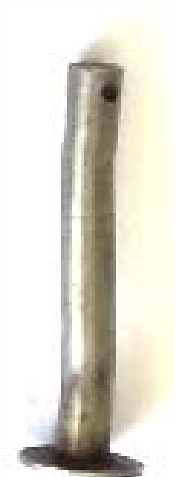


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος



Στρεβλώσεις σε μπάρα ρυμούλκησης



Στρεβλώσεις σε πείρο περιστροφής



Συμπεράσματα

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 37



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος



Στρεβλώσεις σε μπάρα ρυμούλκησης, πείρο και θραύση βραχίονα



1. Παρουσίαση συστήματος διεύθυνσης ρυμούλκησης – οπισθέλκυσης
 - α. Επιμέρους εξαρτήματα συστήματος
 - β. Παρουσίαση κίνησης περιστροφής και στρέψης συστήματος
 - γ. Υπολογισμός βασικών παραμέτρων
2. Σχεδιασμός σε Solidworks 2015
 - α. Σχεδιασμός εξαρτημάτων
 - β. Συναρμολόγηση συστήματος με αντιστοίχιση των εξαρτημάτων
3. Προσομοίωση μοντέλου σε Comsol Multiphysics 4.4
 - α. Ρυθμίσεις παραμέτρων μελέτης
 - β. Αντιμετώπιση προβλημάτων σχεδίασης και διακριτοποίησης με την βοήθεια του εργαλείου LiveLink for Solidworks του Comsol Multiphysics 4.4
 - γ. Επίλυση μελέτης



➤ Στο στάδιο σχεδιασμού

- Λεπτομερής σχεδιασμός εξαρτημάτων με την χρήση υπολογιστή καλύτερων αποδόσεων αλλά και την χρήση καλύτερων μετρητικών οργάνων θα έδινε πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια στα σχεδιαζόμενα τμήματα

➤ Στο στάδιο προσομοίωσης

- Χρήση υπολογιστή πολύ καλών αποδόσεων σε μνήμη και ταχύτητα, δίνει πιο γρήγορη και πιο αξιόπιστη λύση.
- Μελέτη χρήσης διαφορετικού υλικού κατασκευής των εξαρτημάτων ή συνδυασμός υλικών μπορεί να επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα.
- Δυνατότητα μελέτης θέματος ως δυναμικό, όχι μόνο ως στατικό με χρήση διαφορετικής φυσικής προσέγγισης

2017

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ
ΣΕ ΜΠΑΡΑ ΡΥΜΟΥΑΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΙΣΘΕΛΑΥΣΗ ΒΑΡΕΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΥΣΚΕΥΩΝ



Μελλοντικές κατευθύνσεις

<http://www.m3.tuc.gr>
Διαφ. 40



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!

2017

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ
ΣΕ ΜΠΑΡΑ ΡΥΜΟΥΑΚΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΙΣΘΕΛΑΥΣΗ ΒΑΡΕΟΥ ΤΥΠΟΥ ΣΥΣΚΕΥΩΝ



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

<http://www.m3.tuc.gr>

Τσεσμετζής Αλέξανδρος

