



ΑΝΩΤΑΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**‘ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΕΙΡΑΣ (ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ)
ΕΝΔΟΠΡΟΘΕΣΕΩΝ ΓΙΑ ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΤΟΥ
ΙΣΧΙΟΥ’**

Χρυσικόπουλος Ηρακλής
(Α.Μ. 43068)

Επιβλέπων
Δρ. Φιλήμων Σκιττίδης
Καθ. Α.Ε.Ι Πειραιά Τ.Τ.

Αττάλεω, 2016

Ευχαριστίες

Με την περάτωση της πτυχιακής εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή Δρ. Φιλήμων Σκιτιδίδη, ο οποίος μου έδωσε τη δυνατότητα να εκπονήσω την πτυχιακή μου εργασία στον συγκεκριμένο επιστημονικό τομέα. Επιπλέον, τον ευχαριστώ για την καθοδήγηση που μου προσέφερε, την επίλυση διαφόρων θεμάτων καθώς και τις γνώσεις & συμβουλές που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, η οποία με στήριξε καθόλη τη διάρκεια των σπουδών μου με κάθε δυνατό τρόπο παρέχοντάς μου τη συμπαράσταση & την κατανόηση τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα αυτής της πτυχιακής εργασίας αφορά τον σχεδιασμό διαφόρων τύπων και μεγεθών προθέσεων ισχίου με την χρήση λογισμικού 3D design (Autodesk Inventor). Τα τελευταία χρόνια υπάρχει τρομερή εξέλιξη στον τομέα της ολικής αρθροπλαστικής ισχίου, όπως επίσης και μεγάλος ανταγωνισμός μεταξύ των εταιριών που ασχολούνται με το εν λόγω αντικείμενο. Για τις εταιρίες σημαντικότερο θέμα για την παραγωγή προθέσεων ισχίου αποτελεί ο σχεδιασμός της πρόθεσης ο οποίος συνδέεται άμεσα με την αντοχή του υλικού το οποίο είναι στις περισσότερες περιπτώσεις κράμα τιτανίου. Οι εταιρίες κρατούν απόρρητες τις διαστάσεις σχεδιασμού προθέσεων ισχίου δίνοντας παρά μόνο τις βασικές, με σκοπό ο γιατρός να βοηθηθεί στην εμφύτευση και να τοποθέτηση του κατάλληλου μεγέθους πρόθεσης στον ασθενή. Η πρόκληση αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι να βρεθούν όλα τα κατασκευαστικά στοιχεία και οι διαστάσεις που απαιτούνται για να σχεδιαστεί πλήρως μια πρόθεση ισχίου. Αυτό έγινε για 3 διαφορετικούς τύπους προθέσεων για διάφορα μεγέθη, έχοντας μόνο τις βασικές διαστάσεις οι οποίες αντλήθηκαν από 3 εταιρίες. Έπειτα από πολλές διορθώσεις και παραμετροποιήσεις των δευτερευουσών διαστάσεων και έχοντας ως σκοπό να μείνουν σταθερές οι βασικές διαστάσεις, επιτεύχθηκε η πλήρης διαστασιολόγηση του αντικειμένου.

ABSTRACT

The main objective of this thesis concerns the design of various types and sizes of hip prostheses using 3D design software (Autodesk Inventor). In the recent years, there has been tremendous progress in the field of hip replacement, as well as a lot of competition between the companies involved in this object. The most important issue for the companies producing hip prostheses, is the design of the prosthesis, which is connected directly with the strength of the material which -in most cases- is titanium alloy. The companies keep the dimensions of the design of hip prostheses a secret, allowing only the essential, so as to help the physician with the implantation and installation of the proper size prosthesis to the patient. The challenge of this thesis is to find all the components and dimensions needed to fully design a hip prosthesis. This was done for three different types of prostheses, in different sizes, having only the basic dimensions, which were exported from three companies. After several corrections and configurations of the secondary dimensions and intending to keep the basic dimensions fixed, the complete design of the object was reached.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ	6
ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ	6
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ	9
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ	17
ΠΡΟΘΕΣΗ ΙΣΧΙΟΥ STEM_3.....	19
ΠΡΟΘΕΣΗ ΙΣΧΙΟΥ STEM_5.....	65
ΠΡΟΘΕΣΗ ΙΣΧΙΟΥ STEM_9.....	94
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΧΟΛΙΑ	150
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	151

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα πτυχιακή γίνεται αρχικά μια βιβλιογραφική αναφορά για την ιστορία και την εξέλιξη της ολικής αρθροπλαστικής ισχίου όπου επιπλέον υπάρχουν εικόνες με διάφορους τύπους ισχίων.

Έπειτα ακολουθεί μια επεξήγηση όσον αφορά τον τρόπο που ακολουθήθηκε για τον σχεδιασμό των 3 τύπων ισχίου για τα διάφορα μεγέθη. Στον κάθε ένα τύπο ισχίου, υπάρχει αρχικά ένας συγκεντρωτικός πίνακας με όλες τις βασικές διαστάσεις για τα διάφορα μεγέθη και στην συνέχεια τα μηχανολογικά σχέδια και μια προεπισκόπηση του ισχίου σε 3D.

Τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και σχόλια αυτής της πτυχιακής όπως επίσης και η βιβλιογραφία.

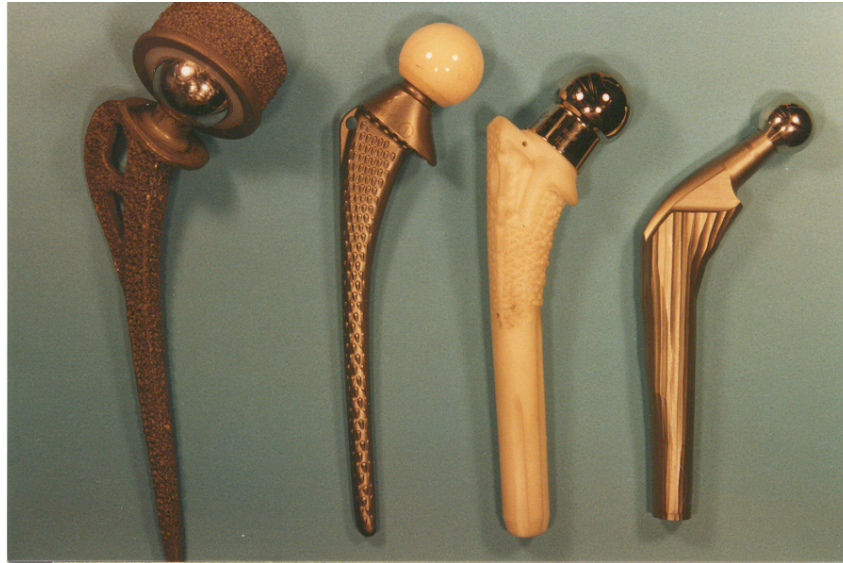
Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

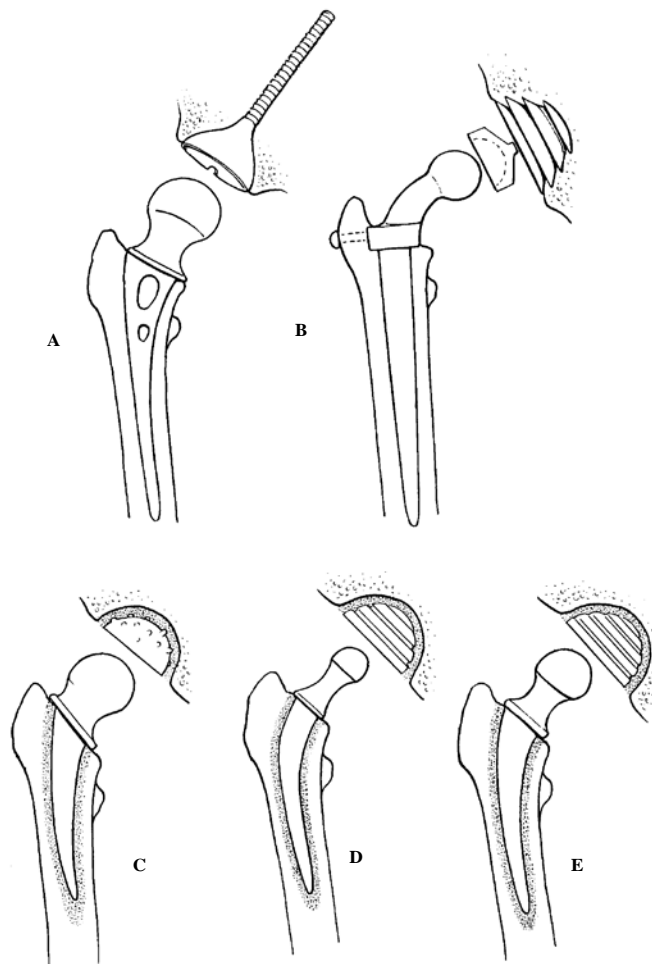
Σ' αυτό το κεφάλαιο, παρουσιάζεται ιστορική αναδρομή της αρthroπλαστικής του ισχίου. Ακόμη, παρουσιάζονται οι κύριες εξελίξεις των τελευταίων 60 ετών, καθώς και τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται σήμερα. Τα αποτελέσματα της αρthroπλαστικής του ισχίου είναι πολύ ενθαρρυντικά, ώστε να προτρέπουν πολλούς ερευνητές να ασχοληθούν με το σχεδιασμό και τη βελτίωση των εμφυτευμάτων (joint implants). Τέλος, αναφέρονται τα κύρια προβλήματα των εμφυτεύσεων, τα οποία δεν έχουν ακόμη λυθεί οριστικά.

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

Σε σειρά διαλέξεων στο Βερολίνο, το 1890 ο Themistokle Glück περιέγραψε ένα σύστημα εγχειρήσεων που αποσκοπούσε στην αντικατάσταση της μηριαίας κεφαλής και της κοτύλης, χρησιμοποιώντας ελεφαντόδοντο και ένα είδος τσιμέντου από κολοφώνιο, ελαφρόπετρα και γύψο. Είναι η πρώτη περιγραφή “ολικής” αρthroπλαστικής ισχίου, όμως οι προθέσεις αυτές απέτυχαν λόγω απορρόφησης του οστίτη ιστού (bone resorption) (N.S. Eftekhar, 1993, D. Wessinghage & G. Engels, 1994, P.S. Walker & C. Eng, 1977). Στην Αγγλία, η ολική αρthroπλαστική του ισχίου πρωτοπαρουσιάστηκε από τον P. Wiles το 1938. Ο Willes, στο νοσοκομείο Middlesex του Λονδίνου, χρησιμοποίησε κομμάτια από ανοξείδωτο χάλυβα που εφάρμοζαν το ένα μέσα στο άλλο και στερεώνονταν στην κοτύλη και στο μηριαίο με κοχλίες και περικόχλια. Έξι ασθενείς υποβλήθηκαν σε τέτοιου είδους αρthroπλαστική από τον Willes, αλλά το 1950 αναφέρει ότι η εξέλιξη δεν ήταν απόλυτα ικανοποιητική, εξαιτίας της χαλάρωσης και θραύσης των εμφυτευμάτων από κόπωση (metal fatigue) (N.S. Eftekhar, 1994, P.S. Walker & C. Eng, 1977). Το 1951 δημοσιεύεται εργασία του Haboush στην οποία αναγράφεται η εμπειρία του από το **ακρυλικό τσιμέντο** στην ολική αρthroπλαστική ισχίου. Το 1952 ο Haboush χρησιμοποίησε πρόθεση από Vitallium (κράμα κοβαλτίου-χρωμίου), που έδωσε φτωχά αποτελέσματα, εξαιτίας της μη εφαρμογής των αρχών της αρthroπλαστικής στη διοχέτευση των δυνάμεων και αποφυγή της αποφόρτισης (stress shielding) του οστού. Παρόμοια πρόθεση χρησιμοποιήθηκε το 1951 από τους Mc-Kee και Watson-Farrar, οι οποίοι αργότερα με τη χρήση ακρυλικού τσιμέντου είχαν καλύτερα αποτελέσματα. Ο Mc-Kee (McKee G.K., 1951 McKee G.K., 1970) επινόησε μία σειρά από μοντέλα εμφυτευμάτων για αρthroπλαστικές ισχίου, η εισαγωγή τους όμως σε ανθρώπους άρχισε από το 1951 (βλέπε Σχήμα 1.1C). Από το 1956 μέχρι το 1960 είχε ποσοστά επιτυχίας μόνο 54%, κυρίως λόγω χαλάρωσης της “σύνδεσης” των εμφυτευμάτων με τα οστά. Από το 1952 μέχρι το 1957 ο Wiltse και οι συνεργάτες του άρχισαν εκτενή πειράματα για τις αντιδράσεις των ιστών στο ακρυλικό τσιμέντο. Ο M.E. Muller (Muller M.E., 1957) έφτιαξε ένα πλαστικό “κοτυλιαίο κύπελλο” σε συνδυασμό με μία μηριαία πρόθεση από κράμα κοβαλτίου -χρωμίου-μολυβδένιου που είχε κεφαλή διαμέτρου 32mm (βλέπε Σχήμα 1.1E). Αυτό το είδος εμφύτευσης το χρησιμοποίησε εκτεταμένα στην κλινική του μέχρι το 1966. Ο Peter Ring (Ring P.A., 1968) άρχισε το 1964 την κλινική του εμπειρία στην ολική αρthroπλαστική ισχίου, χρησιμοποιώντας μεταλλικά εξαρτήματα (μέταλλο με μέταλλο) χωρίς τσιμέντο (βλέπε Σχήμα 1.1A). Παράλληλα, την ίδια εποχή, ένας Ρώσος χειρουργός, ο Sivash, κατασκεύασε ένα μοντέλο πρόθεσης που αποτελούνταν από μέταλλο τόσο για το μηριαίο, όσο και για την κοτύλη, αλλά στην επαφή αυτών των δύο παρενέβαλε ένα εξάρτημα από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (γραμμικό πολυαιθυλένιο) (βλέπε Σχήμα 1.1B).



Διάφοροι τύποι ενδοπροθέσεων από τη συλλογή του Καθολικού Πανεπιστήμιου του Leuven του Βελγίου. [πηγή: Katholieke Universiteit Leuven Belgium].



Σχήμα 1.1 Προθέσεις ολικής αρθροπλαστικής ισχίου: **A** Ring, **B** Sivash, **C** McKee-Farrar, **D** Charnley, **E** Müller. Σημείωση: στις περιπτώσεις **A** και **B** δε γίνεται χρήση τιμέντου, ενώ αντίθετα γίνεται χρήση ακρυλικού τιμέντου στις περιπτώσεις **C**, **D** και **E**. [πηγή: Eftekhar N.S., TOTAL HIP ARTHROPLASTY, 1993 by Mosby – Year Book, Inc. Volume I, p. 7].

Οι πιο σημαντικές ανακαλύψεις του αιώνα μας που έφεραν επανάσταση στη χειρουργική της αρθροπλαστικής του ισχίου και βελτίωσαν σε σημαντικό βαθμό τη διάρκεια ζωής των εμφυτεύσεων, έγιναν από το Βρετανό John Charnley. Πρώτος ανέπτυξε και καθιέρωσε την **αρθροπλαστική χαμηλής τριβής** "low-friction arthroplasty", αφού πρώτα μελέτησε την τριβολογική συμπεριφορά των αρθρώσεων, χρησιμοποιώντας ένα είδος teflon, το πολυτετραφθοροαιθυλένιο για την έδραση της προσθετικής κεφαλής. Ο υψηλός βαθμός φθοράς αυτού του υλικού τον έκανε να στραφεί σε αναζήτηση νέου. Το υλικό που έδειξε τα επιθυμητά αποτελέσματα ύστερα από 5 χρόνια ελέγχου ήταν το πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (high density polyethylene). Η πρώτη αντικατάσταση ισχίου χρησιμοποιώντας αυτό το υλικό σε άνθρωπο έγινε το Νοέμβριο του 1962 (βλέπε Σχήμα 1.1D). Για να μειώσει περισσότερο την τριβή των αρθρούμενων επιφανειών, ο John Charnley μίκρυνε τη διάμετρο της κεφαλής του μηριαίου εξαρτήματος, που ήταν κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στη διάμετρο των 22mm (N.S. Eftekhar, 1993). Ενώ στην αρχή χρησιμοποίησε κοτυλιαίες προθέσεις χωρίς τσιμέντο, στη συνέχεια κατάλαβε ότι το τσιμέντο θα δημιουργούσε πιο γερές συνδέσεις. Έτσι, το 1960 περιέγραψε τη σταθεροποίηση του κοτυλιαίου εξαρτήματος με ακρυλικό τσιμέντο ή **πολυμεθυλομεθακρυλικό τσιμέντο (PMMA)**. Η χρήση του τσιμέντου και το πολυαιθυλένιο σε συνδυασμό με τη μεταλλική πρόθεση του μηριαίου ήταν ο συνδυασμός που έδωσε τα καλύτερα μέχρι εκείνη την εποχή αποτελέσματα. Αυτή η μορφή αρθροπλαστικής χρησιμοποιείται ακόμη και σήμερα με μικρές μόνο βελτιώσεις των υλικών.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1960, αρχές της δεκαετίας του 1970, άρχισαν να εμφανίζονται προθέσεις με πορώδη επικάλυψη "porous coated prostheses" π.χ. Judet και Lord στην προσπάθεια να επιτευχθεί μία "βιολογικής μορφής σύνδεση" των εμφυτευμάτων με τους ιστούς. Αυτό το είδος προθέσεων είχε πρωτοεμφανιστεί από τον Austin Moore στη δεκαετία του 1950 και είχε χρησιμοποιηθεί από τον Tronzo (N.S. Eftekhar, 1993).

Στη δεκαετία του 1970 εκτεταμένα πειράματα και εργαστηριακές έρευνες παρουσίασαν καινούρια υλικά και τρόπους επικαλύψεων αυτών των υλικών (coating), όπως κράματα του τιτανίου και κοβαλτίου με πορώδεις επικαλύψεις (porous coated) από μέταλλα ή κεραμικά υλικά και ακόμη συνθετικά υλικά για την κατασκευή των προθέσεων (κεραμικά ή και πλαστικά με μέταλλα) που βελτίωσαν σε μεγάλο βαθμό τη σύγχρονη αρθροπλαστική.



Μία πρόθεση του Judet. [Πηγή: Katholieke Universiteit Leuven Belgium].

Η τεχνολογία των ολικών αντικαταστάσεων (total replacement), δηλαδή των τεχνητών αρθρώσεων (artificial joints), έχει εξελιχθεί σε ιδιαίτερα μεγάλο βαθμό τα τελευταία 30 χρόνια,

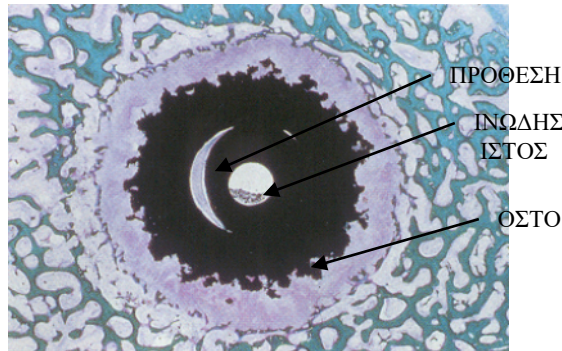
εξασφαλίζοντας την επιτυχία των επεμβάσεων. Η ολική αρθροπλαστική μπορεί να ανακουφίσει, σε σημαντικό βαθμό, από τον πόνο και να οδηγήσει σε ανάκτηση της χαμένης λειτουργίας της άρθρωσης ασθενείς που πάσχουν από οστεοαρθρίτιδες, ρευματοειδείς αρθρίτιδες, εκ γενετής δυσμορφίες ή μετατραυματικές δυσλειτουργίες. Οι αντικαταστάσεις τεχνητών αρθρώσεων έχει υπολογιστεί για όλο τον κόσμο ότι ανέρχονται σε περίπου 600.000 ετησίως. Ο βαθμός επιτυχίας των επεμβάσεων είναι εξαιρετικός. Πάνω από το (90%) των ασθενών κατά μέσο όρο απολαμβάνουν συνηθισμένες καθημερινές δραστηριότητες, απαλλαγμένοι από πόνο για δέκα χρόνια τουλάχιστον.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

Μία Σουηδική έρευνα, σχετική με την πρόγνωση ενός μεγάλου αριθμού διαφορετικών τύπων ολικών εμφυτεύσεων ισχίου, αναφέρει αποτυχία από (3÷20)% ύστερα από 10 χρόνια εμφύτευσης (Ahnfelt et al., 1990). Παράγοντες που φαίνεται να επηρεάζουν την επιτυχία μίας “αντικατάστασης” ισχίου είναι: η ηλικία του ασθενούς, η διάγνωση και ο τύπος του εμφυτεύματος. Η αρθροπλαστική του ισχίου είναι αυτή με τη μεγαλύτερη συχνότητα εφαρμογής. Η εισαγωγή του ακρυλικού τσιμέντου (πολυμεθυλομεθακρυλικό τσιμέντο) (PMMA) ως συνδετικού και σταθεροποιητικού υλικού από τον Charnley, γύρω στα 1960, ήταν το αποφασιστικό σημείο στην τεχνική των σταθεροποιήσεων των εμφυτευμάτων (Charnley, 1970).

Μετά τα δέκα χρόνια από την εφαρμογή των ολικών αρθροπλαστικών ισχίου, η εμφάνιση αποτυχιών στις εμφυτεύσεις είναι ραγδαία (Consensus Development Panel, 1982). Η πιο συχνή μακροπρόθεσμη επιπλοκή για τις αρθροπλαστικές ισχίου που γίνεται με τη χρήση τσιμέντου είναι η **ασηπτική χαλάρωση** της σύνδεσης του εμφυτεύματος με το οστό (Gruen et al., 1979, Stauffer et al., 1982). Αυτό μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία διαδικασία κατά την οποία “χάνεται” η σύνδεση μεταξύ οστού και εμφυτεύματος (ακρυλικό τσιμέντο) από την “απώλεια” οστού. Ως βιολογική αντίδραση έχουμε την απορρόφηση του οστού και τη δημιουργία ενός στρώματος ινώδους ιστού μεταξύ οστού και τσιμέντου. Μακροπρόθεσμα, μετά από μία θεραπεία, συχνά παρατηρείται στρώμα ινώδους ιστού, που φαίνεται σαν μία σκοτεινή ζώνη (radiolucent) στις ακτινογραφίες της περιοχής επαφής οστού-τσιμέντου. Η αιτία αυτής της διεργασίας είναι ακόμα θέμα για έρευνα, αναφέρεται όμως συχνά ότι αρχίζει να δημιουργείται λόγω της μηχανικής αστοχίας του ακρυλικού τσιμέντου (Gruen et al., 1979, Stauffer et al., 1982, Krause et al., 1982), εξαιτίας των μεγάλων τάσεων που αναπτύσσονται σ’ αυτό. Από τη στιγμή που η μηχανική σύνδεση θα χαθεί, το επαναλαμβανόμενο εξωτερικό φορτίο δημιουργεί κίνηση μεταξύ οστού και εμφυτεύματος, που συχνά αναφέρεται ως η αιτία της απορρόφησης του οστού και της δημιουργίας ινώδους ιστού στην ενδιάμεση επιφάνεια (Eftekhar et al., 1985, Pizzoferrato et al., 1991). Η διαδικασία αυτή εξελίσσεται μέχρι την εμφάνιση πόνου και τη λειτουργική αστάθεια του εμφυτεύματος, οπότε η επανεγχείρηση (αναθεώρηση) (revision) κρίνεται αναπόφευκτη.

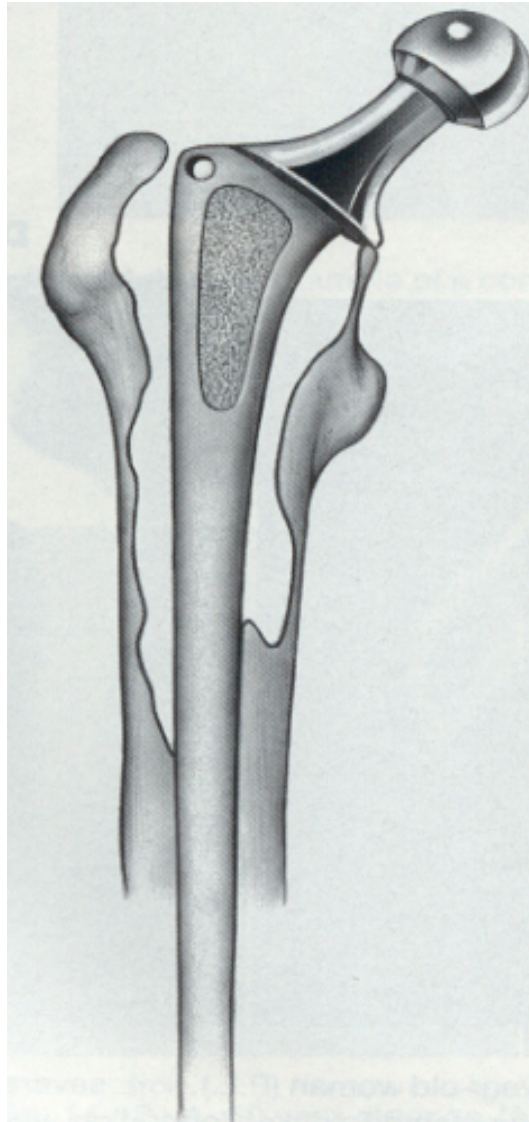
Καθώς ο αριθμός των επανεγχειρήσεων (αναθεωρήσεων) των ολικών αρθροπλαστικών ισχίου με τσιμέντο αυξάνεται χρόνο με το χρόνο, ο αρχικός ενθουσιασμός για τις σταθεροποιήσεις με τσιμέντο έχει ελαττωθεί αρκετά και αυτό λόγω της δραματικής απώλειας οστού, που παρατηρείται σε ασθενείς με χαλαρωμένα εμφυτεύματα ακρυλικού τσιμέντου, τα οποία είναι δύσκολο να αφαιρεθούν κατά τη διάρκεια των αναθεωρήσεων.



Εμφάνιση ινώδους ιστού γύρω από το στέλεχος της πρόθεσης χωρίς τσιμέντο με επικάλυψη υδροξυαπατίτη. [πηγή: Geesink R.G.T., Manley M.T., *Hydroxylapatite Coatings in Orthopaedic Surgery*, 1993 Raven Press. p. 119].

Έτσι, παρατηρήθηκε ανανεωμένο ενδιαφέρον για διαφορετικές τεχνικές συγκράτησης του εμφυτεύματος (χωρίς τσιμέντο) και ιδιαίτερα για ασθενείς νεώτερους των 60 ετών. Συνήθως, αυτοί οι ασθενείς θα χρειαστούν και δεύτερη εγχείρηση κατά τη διάρκεια της ζωής τους, που γίνεται πολύ ευκολότερη στην περίπτωση που δε χρησιμοποιήσαμε την πρώτη φορά το ακρυλικό τσιμέντο ως συνδετικό μέσο. Οι εμφυτεύσεις χωρίς τη χρήση τσιμέντου (cementless) χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες:

- 1) Στην πρώτη, η σύνδεση και η συγκράτηση χωρίς τσιμέντο βασίζεται στο ακριβές ταίριασμα της κοιλότητας του οστού και της εξωτερικής επιφάνειας του εμφυτεύματος, που συνήθως είναι λείο και σφηνώνεται μέσα στο οστό με εφαρμογή πίεσης (“press-fit”- Walker and Robertson 1988). Η σταθερότητα μίας τέτοιας πρόθεσης εξαρτάται κυρίως από το ποσοστό εφαρμογής (ταίριασμα) της, το οποίο καθορίζεται από τη γεωμετρία της.
- 2) Η δεύτερη κατηγορία στηρίζεται στη βιολογική συγκράτηση, η οποία επιτυγχάνεται με την απευθείας ανάπτυξη και σύνδεση του οστού (οστίτη ιστού) με την επιφάνεια του εμφυτεύματος (Galante, 1978, Tronzo, 1989). Αυτή η μορφή σύνδεσης μπορεί να επιτευχθεί είτε μηχανικά είτε βιοχημικά. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε επιφάνεια εμφυτεύματος πορώδη, που δημιουργείται από την επικόλληση μικρών μεταλλικών σφαιριδίων ή λεπτών μπλεγμένων συρματιδίων.

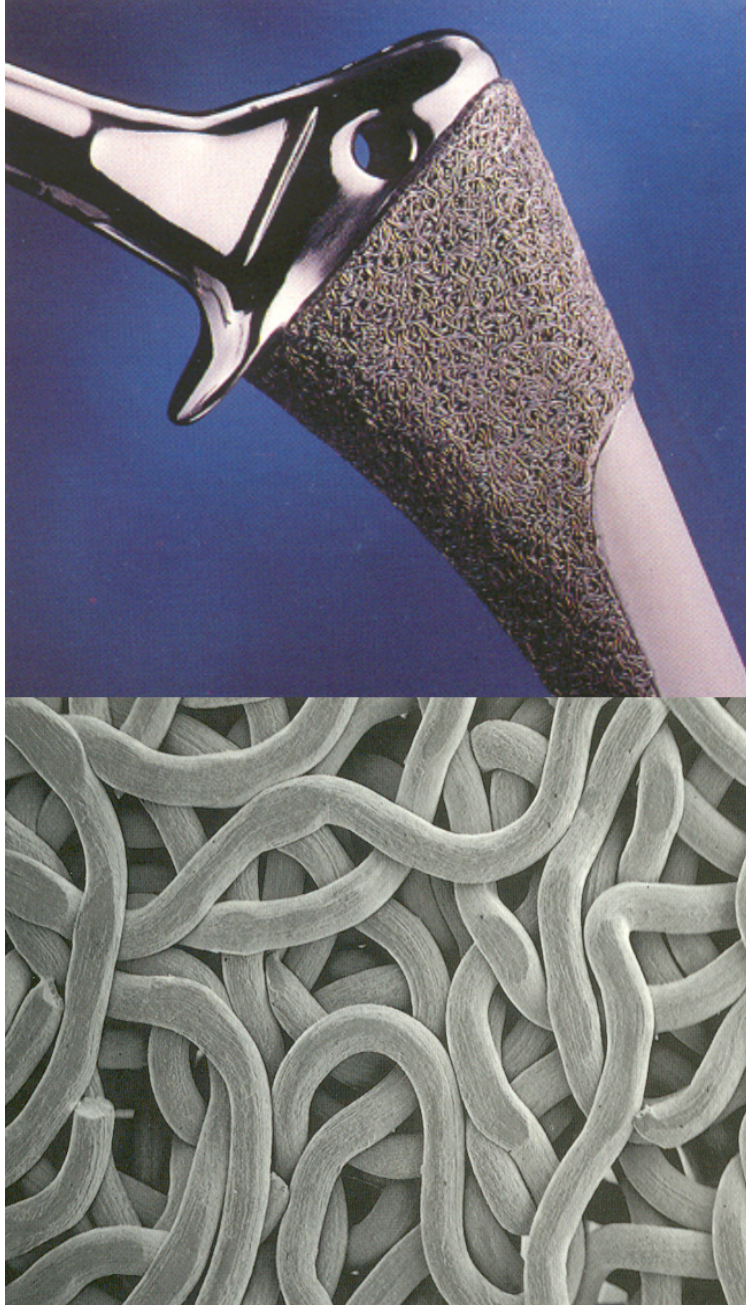


Μαζική απώλεια οστού μετά από ολική αρθροπλαστική. [πηγή: Eftekhar N.S., TOTAL HIP ARTHROPLASTY, 1993 by Mosby – Year Book, Inc. Volume I, p. 626].

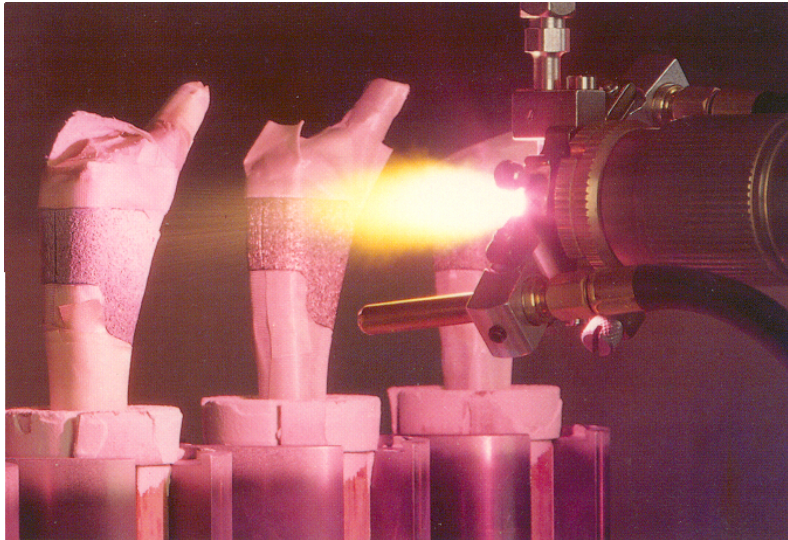
Η ανάπτυξη του οστού μέσα στους πόρους της επιφάνειας αυτής οδηγεί στη μηχανικής αιτίας ενσωμάτωση του εμφυτεύματος στο οστό. Η άλλη πιθανότητα είναι ο ψεκασμός υδροξυαπατίτη με πλάσμα (HA plasma spray coating) της επιφάνειας του εμφυτεύματος με αποτέλεσμα τη δημιουργία λεπτού στρώματος ($30\pm 50\ \mu\text{m}$) υδροξυαπατίτη (HA). Το υλικό αυτό έχει παρόμοια χημική σύσταση (60 με 70%) με τον ανόργανο σκελετό των οστών με αποτέλεσμα να προκληθεί συγκόλληση του οστού με την πρόθεση. Αυτή η σύνδεση έχει αιτία τη βιοχημική αντίδραση μεταξύ οστού και εμφυτεύματος (Geesink et al., 1988).



(α)



(B)



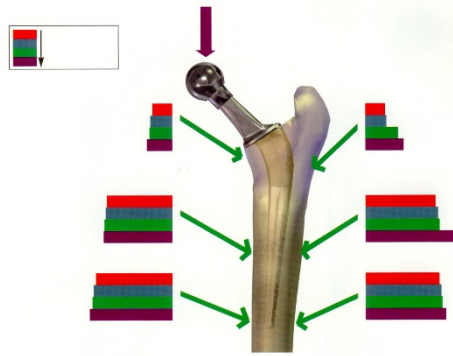
(γ)

(α) Μία επιφάνεια πρόθεσης με επικολλημένα μικρά μεταλλικά σφαιρίδια. [πηγή: OPTI-FIX, Porous – Coated Stems & CUPS, Smith & Nephew Richards, 62-13346].

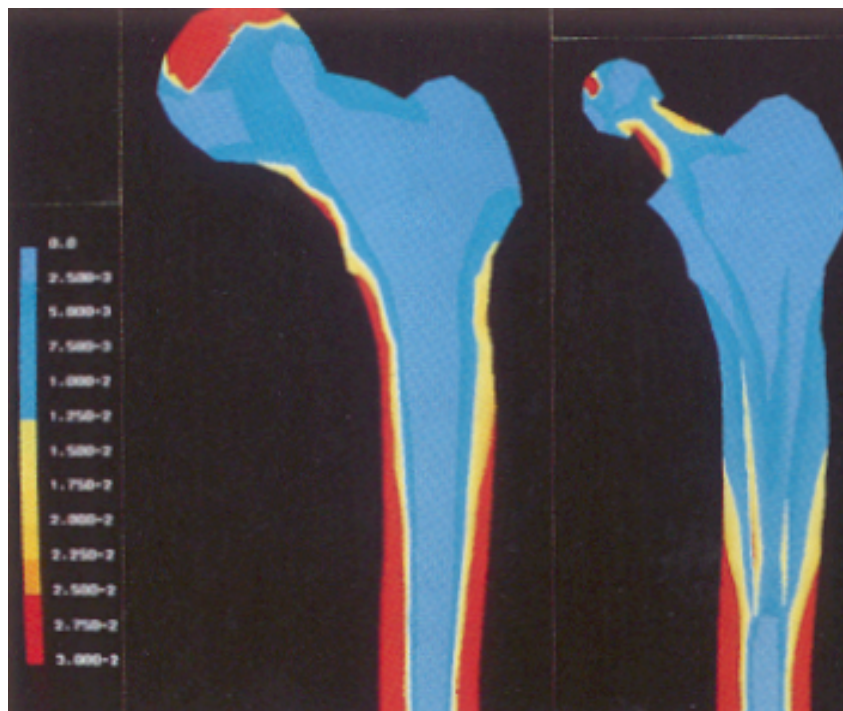
(β) Μία επιφάνεια πρόθεσης με επικολλημένα λεπτά μπλεγμένα συρματίδια (WIREMESH). [πηγή: Zimmer, HA/TCP CALCICOAT, 00-9260-802-00, 1992. p. 3], [πηγή: Zimmer, HG MULTILOCK hip prosthesis, ROTATIONAL STABILITY FOR THE DEMANDS OF REAL LIFE, 97-6630-01 15MI, 1990, 1991].

(γ) Η διαδικασία ψεκασμού Υδροξυαπατίτη με πλάσμα. [πηγή: Zimmer, HG MULTILOCK hip prosthesis, ROTATIONAL STABILITY FOR THE DEMANDS OF REAL LIFE, 97-6630-01 15MI, 1990, 1991].

Μακροχρόνιες παρακολουθήσεις και μελέτες σχετικές με την επιτυχία και την πρόγνωση των εμφυτεύσεων χωρίς τσιμέντο είναι λίγες και οι λόγοι που πιθανώς οδηγούν στην αποτυχία δεν είναι τόσο καλά τεκμηριωμένοι, όπως με τις εμφυτεύσεις με τσιμέντο. Είναι φανερό ότι τα προβλήματα μεταξύ των εμφυτεύσεων με τσιμέντο και χωρίς τσιμέντο διαφέρουν. Στις εμφυτεύσεις με τσιμέντο το κενό μεταξύ του οστού και του μεταλλικού εξαρτήματος γεμίζεται (ή συμπληρώνεται) εντελώς από το ακρυλικό τσιμέντο, ώστε να επιτευχθεί πλήρης εφαρμογή. Αντίθετα, στις εμφυτεύσεις χωρίς τσιμέντο, συνήθως όχι περισσότερο από (20÷40)% της επιφάνειας του εμφυτεύματος, εφάπτεται με το οστό (Noble et al., 1988, Schimmel and Huiskes, 1988, Walker and Robertson, 1988), ακόμη και όταν χρησιμοποιούνται ακριβείς χειρουργικές τεχνικές για τη δημιουργία της κοιλότητας στο ισχίο. Ως αποτέλεσμα των παραπάνω, μπορεί να δημιουργηθούν μεγάλες τάσεις τοπικά σε διάφορα σημεία της πρόθεσης και πιθανότατα να εμφανισθεί μετακίνηση της πρόθεσης, που θα οδηγήσει σε **σχετική κίνηση** (relative micromotion) οστού εμφυτεύματος. Ο συχνά αναφερόμενος μετεγχειρητικός πόνος στο μέσο του μηρού, συνήθως για μικρή περίοδο, σε σχέση με τα μηριαία εμφυτεύματα χωρίς τσιμέντο, πρέπει να έχει ως αίτια τα παραπάνω αναφερόμενα (Walker and Robertson, 1988). Άλλος σημαντικός παράγοντας σχετικά με τη μακροχρόνια επιτυχία των αρθροπλαστικών είναι η **οστεόλυση** του άνω τμήματος του μηριαίου που περιβάλλει το εμφύτευμα. Αυτό το φαινόμενο συχνά αναφέρεται στις σχετικές δημοσιεύσεις (Tronzo, 1989, Rosenberg, 1989, Engh et al., 1987, Steinberg et al., 1991, Kiratli et al., 1991, Maloney et al., 1989). Είναι κοινά αποδεκτό ότι ο κύριος λόγος γι' αυτή την απώλεια οστού είναι η **αποφόρτιση** "stress-shielding" (μειωμένες τιμές τάσεων) του άνω τμήματος του οστού και μεταγενέστερα ο **μετασχηματισμός** (ή αναπροσαρμογή) του οστού (adaptive bone remodelling). Παρατηρείται συχνότερα και πιο εκτεταμένα στις εμφυτεύσεις χωρίς τσιμέντο, διότι τα εμφυτεύματα που δε χρησιμοποιούν τσιμέντο είναι συνήθως πιο άκαμπτα και έτσι, το μεγαλύτερο ποσοστό τάσεων "απορροφάται" από την πρόθεση και το υπόλοιπο ποσοστό των τάσεων μεταφέρεται (ή διοχετεύεται) από το κάτω άκρο (distally) των προθέσεων αυτών στο οστό. (Huiskes, 1980, Engh et al., 1987, Lewis et al., 1984, Huiskes, 1990).



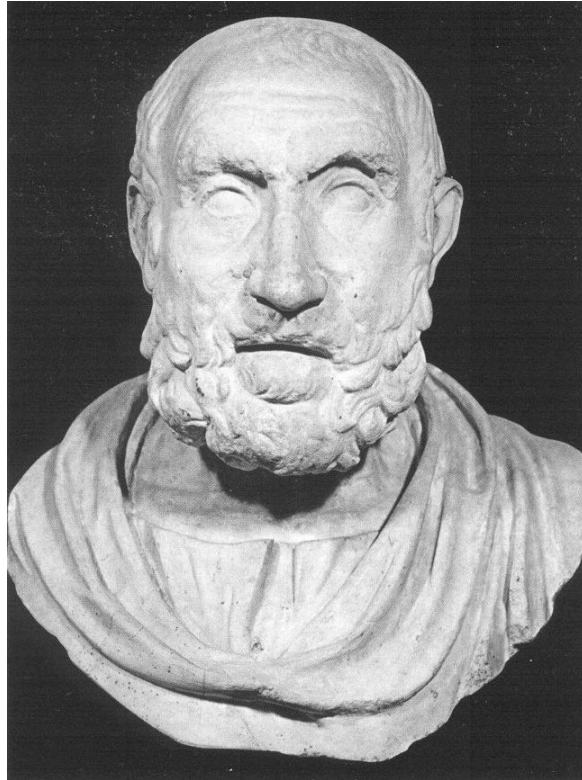
Κατανομή (distribution) των τάσεων (strains) σε συνάρτηση με την αύξηση του OFFSET του λαιμού της πρόθεσης. [πηγή: Smith & Nephew Richards, 62-13346].



Εικόνα από οθόνη Η/Υ που δείχνει την εφαρμογή της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων στην αρθροπλαστική του ισχίου. Η περιοχή με κόκκινο δείχνει τις υψηλές φορτίσεις. **Αριστερά**, το μοντέλο του μηριαίου οστού πριν την ολική αρθροπλαστική χωρίς τιμέντο. **Δεξιά**, το μοντέλο του μηριαίου οστού με πρόθεση. Εδώ, φαίνεται καθαρά το φαινόμενο της αποφόρτισης (stress shielding) του οστού. Οι κόκκινες περιοχές μετά την αρθροπλαστική έχουν “περιοριστεί” στο κάτω άκρο (distally) και στο λαιμό της πρόθεσης (proximally). Οι φορτίσεις στην περιοχή του λαιμού δε φαίνεται να διοχετεύονται στο κόκαλο. [πηγή: Geesink R.G.T., Manley M.T., Hydroxylapatite Coatings in Orthopaedic Surgery, 1993 Raven Press. p. 64].

Η τεχνική της αντικατάστασης των αρθρώσεων με τεχνητές εξελίσσεται κάθε χρόνο και ο αριθμός των εμπορικά διαθέσιμων τύπων εμφυτευμάτων αυξάνεται. Χρειάζονται περίπου πέντε με δέκα χρόνια από τη διάθεση ενός νέου τύπου εμφυτεύματος (πρόθεσης) στην αγορά, μέχρι να εμφανιστούν μελέτες και κλινικά αποτελέσματα και να αξιολογηθεί η αξία του.

ΙΠΠΟΚΡΑΤΗΣ
(460 – 377 π.Χ.)



Αντίθετα, η ιατρική διαθέτει από πολύ καιρό όλα όσα χρειάζεται η επιστήμη. Έχει ήδη βρει μία αρχή και μία μέθοδο, χάρη στις οποίες οι ανακαλύψεις που έγιναν σ' ένα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα είναι πολλές και εξαιρετες. Και όσα μένουν θα ανακαλυφθούν κι αυτά, αν ο ερευνητής είναι ικανός να γνωρίσει όσα έχουν ήδη ανακαλυφθεί και κάνει τις έρευνές του ξεκινώντας από αυτά.

Ιπποκράτης, Περί αρχαίας ιατρικής 1.570.

[πηγή: Ιστορία του Ελληνικού Έθνους, Κλασικός Ελληνισμός τόμος Γ2, σελίδα 519, ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ Α.Ε., και Η ιδέα της προόδου στην κλασική αρχαιότητα, μετάφραση Γιώργος Τραϊανός, σελίδα 115, αριθμ. 18, ΕΞΑΝΤΑΣ ΑΡΧΑΙΟΙ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ].

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

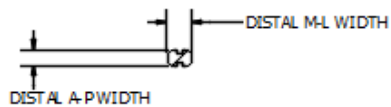
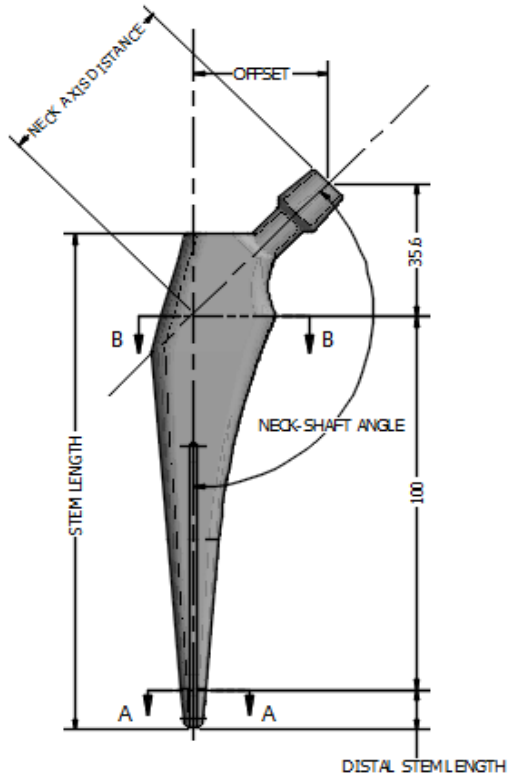
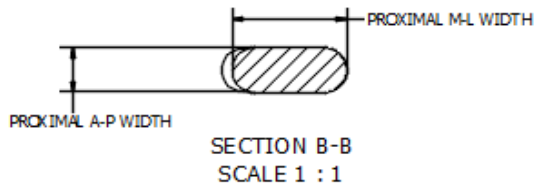
Ο σχεδιασμός και τα μηχανολογικά σχέδια έγιναν για 3 διαφορετικούς τύπους προθέσεων ισχίου για διάφορα μεγέθη.

Αυτά έχουν τις εξής ονομασίες :

- Stem_3
- Stem_5
- Stem_9

Μετά τον σχεδιασμό των συμπαγών προθέσεων ισχίου στο Autodesk Inventor εξήχθησαν συνολικά 93 μηχανολογικά σχέδια κάποια από τα οποία δείχνουν επιπλέον τομές κατά το μήκος του ισχίου για πιο αναλυτική παρουσίαση.

Στην αρχή για κάθε τύπο πρόθεσης ισχίου παρουσιάζονται οι διαστάσεις συγκεντρωμένες σε έναν πίνακα και έπειτα τα βασικά μηχανολογικά σχέδια όπως επίσης μια προεπισκόπηση 3D της κάθε πρόθεσης.



Stem 3 - Dimensions

Size	Neck Axis Distance (mm)	Offset (mm)	Stem Length (mm)	Distal Stem Length (mm)	Proximal Cross Section M-L Width (mm)	Proximal Cross Section A-P Width (mm)	Distal Cross Section M-L Width (mm)	Distal Cross Section A-P Width (mm)
Standard Offset (135 degree Neck-Shaft Angle)								
4.5	48.8	34.5	131.2	9.0	29.1	11.5	5.5	4.2
5.25	49.3	34.9	132.5	10.5	29.7	11.8	6.3	4.5
6	49.9	35.3	133.8	12.0	30.4	12.0	7.0	4.7
7.5	50.9	36	136.5	15.0	31.7	12.5	8.5	5.3
8.25	51.5	36	137.8	16.5	32.3	12.8	9.3	5.6
9	52.0	37	139.1	18.0	33.0	13.1	10.0	5.8
9.75	52.6	37	140.4	19.5	33.7	13.3	10.8	6.1
10.5	53.1	38	141.8	21.0	34.4	13.6	11.5	6.4
11.25	53.7	38	143.4	22.5	35.1	13.8	12.5	6.6
12	54.2	38	144.4	24.0	35.7	14.1	13.0	6.9
13.5	55.4	39	147.0	27.0	37.0	14.7	14.5	7.4
15	56.5	40	149.7	30.0	38.4	15.2	16.0	8.0
16.5	57.7	40.8	152.3	33.0	39.7	15.7	17.5	8.5
18	58.9	41.65	155.0	36.0	41.0	16.3	19.0	9.0
19.5	60.1	42.5	157.6	39.0	42.3	16.8	20.5	9.6

4

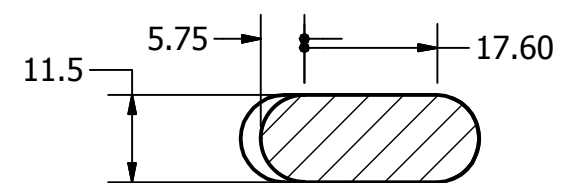
3

2

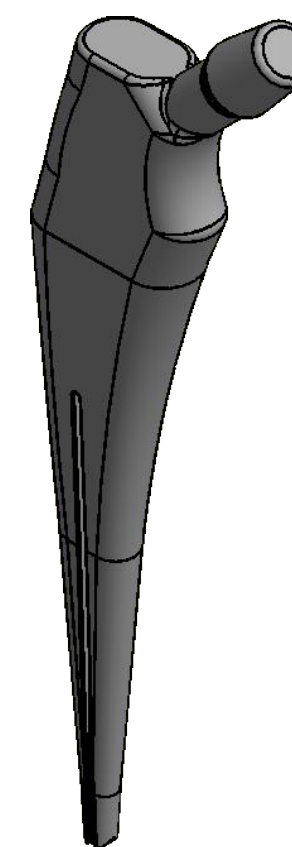
1

D

D

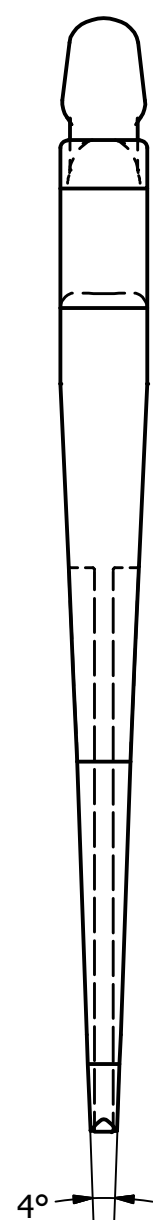
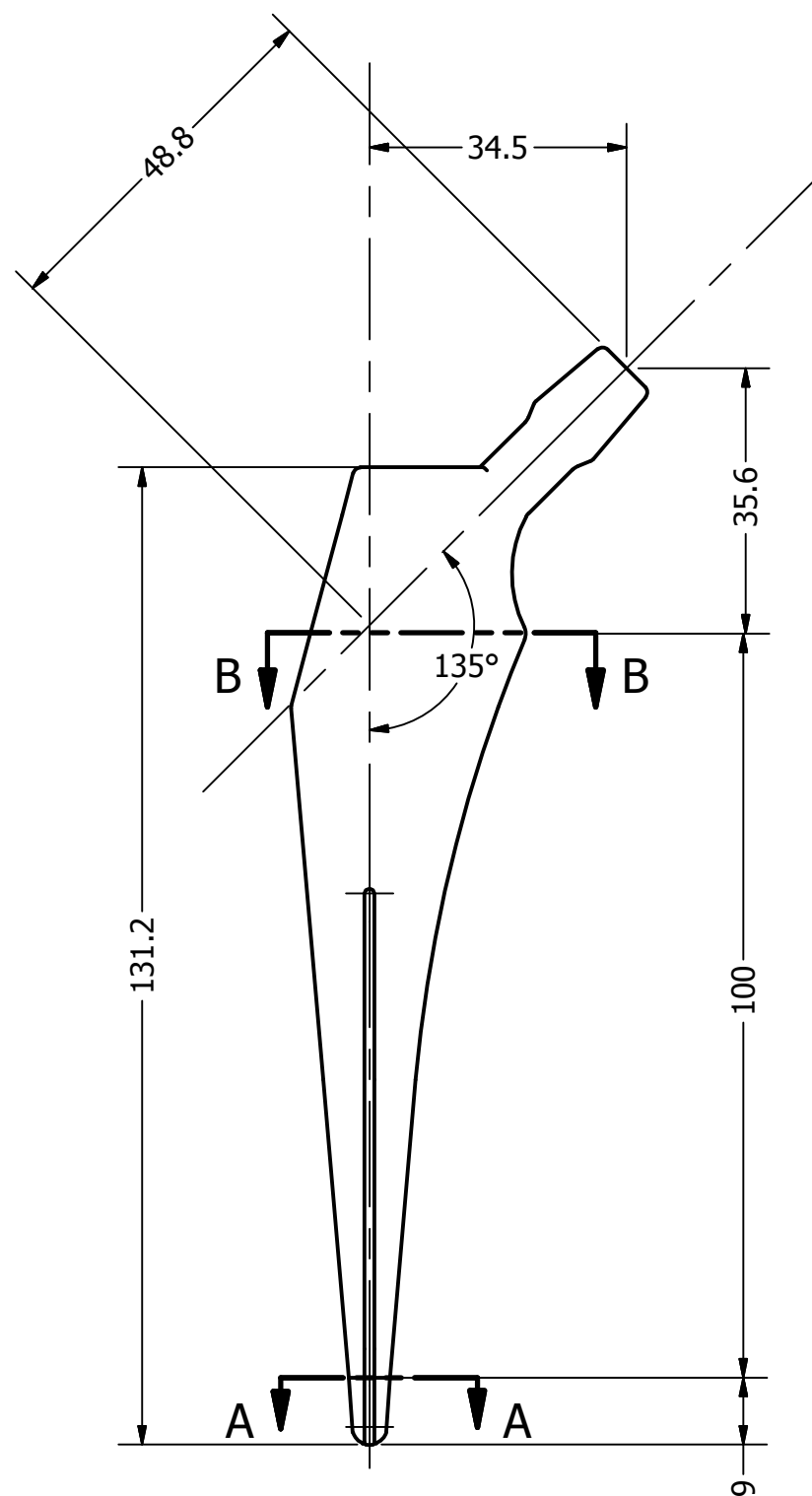


SECTION B-B
SCALE 1 : 1



C

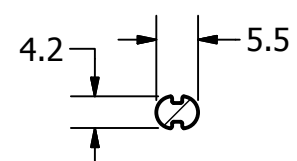
C



4°

B

B



SECTION A-A
SCALE 1 : 1

A

A

DRAWN iraklis	22/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 3_4.5	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

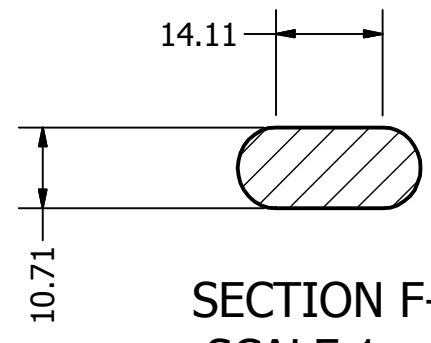
4

3

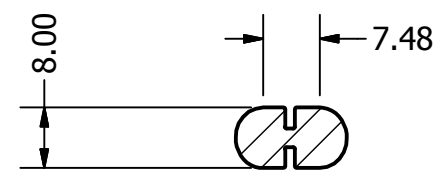
2

1

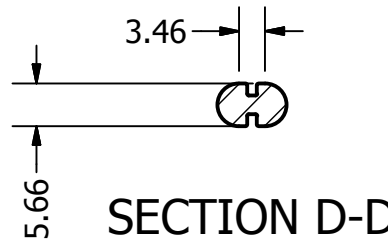
19



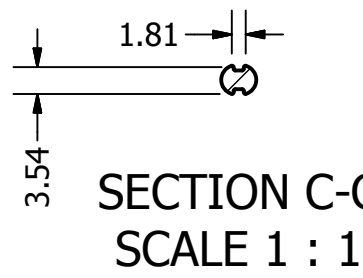
SECTION F-F
SCALE 1 : 1



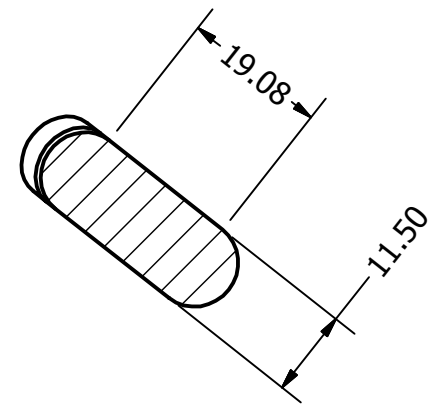
SECTION E-E
SCALE 1 : 1



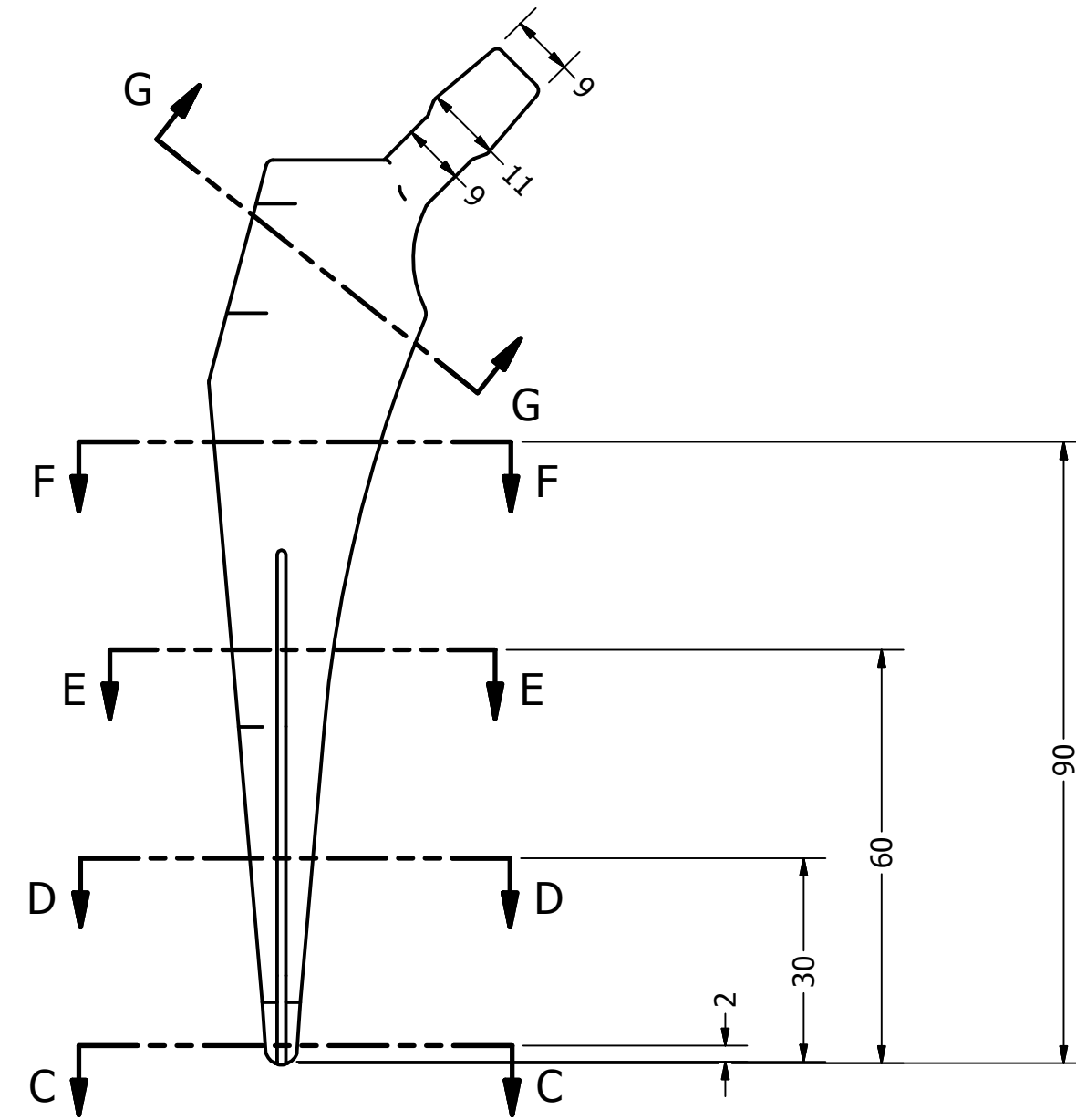
SECTION D-D
SCALE 1 : 1



SECTION C-C
SCALE 1 : 1



SECTION G-G
SCALE 1 : 1



DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 3_4.5
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 2	



21



4

3

2

1

D

D

C

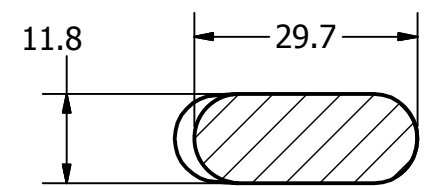
C

B

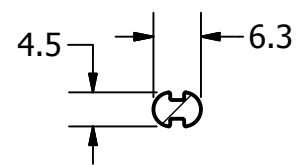
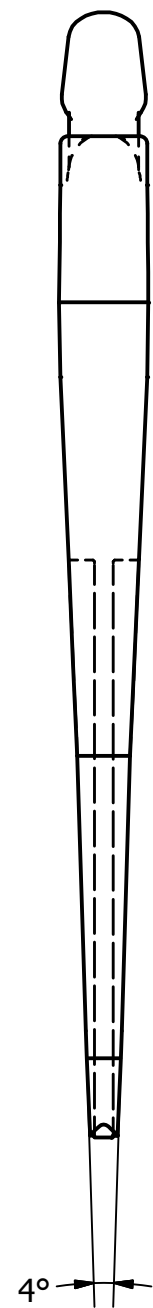
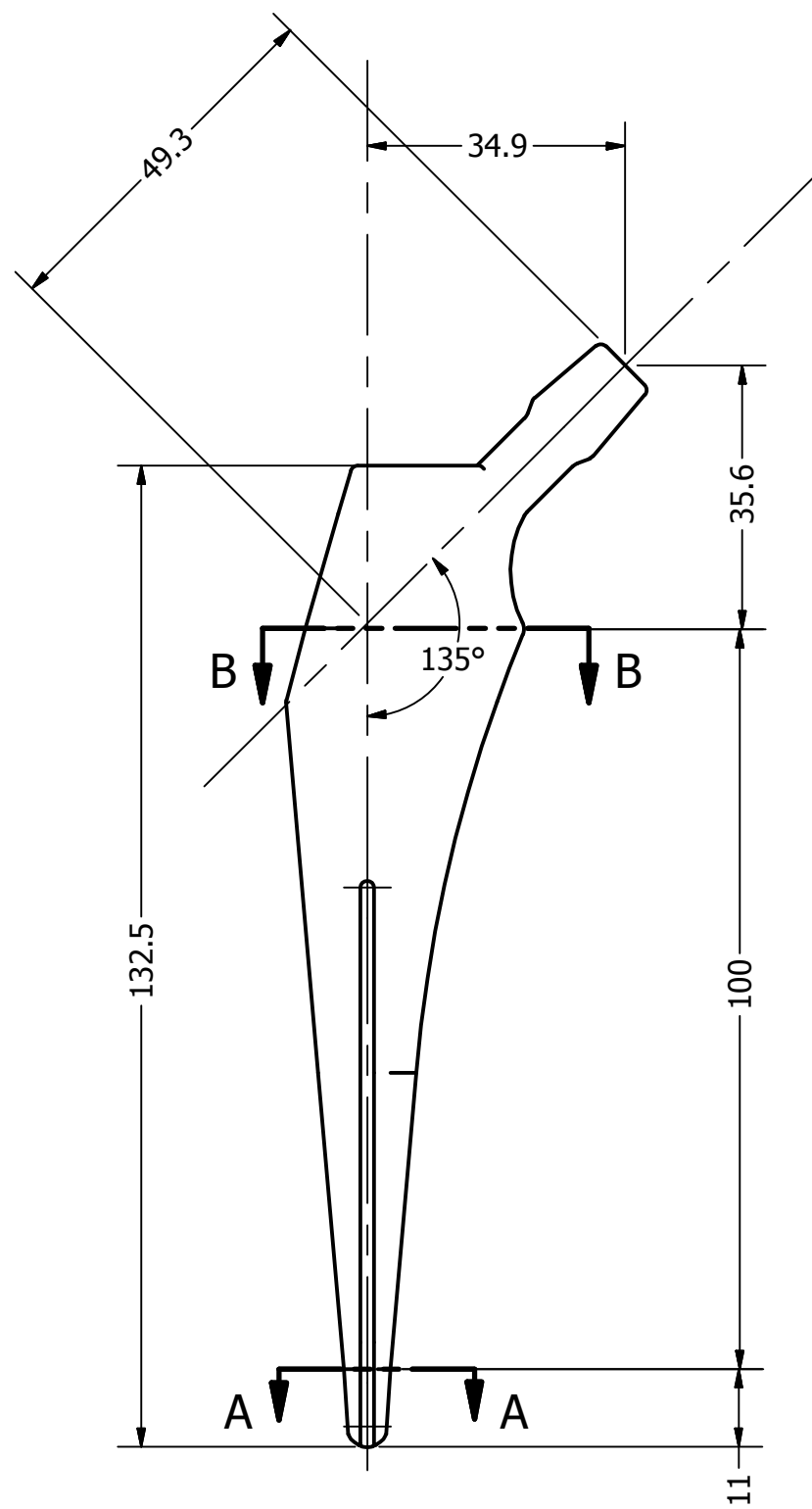
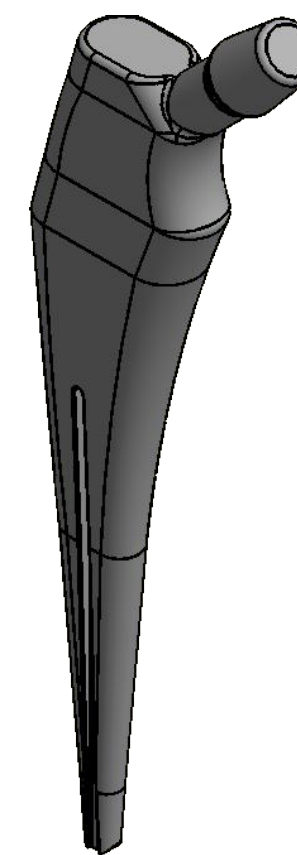
B

A

A



SECTION B-B
SCALE 1 : 1



SECTION A-A
SCALE 1 : 1

DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 3_5.25	
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

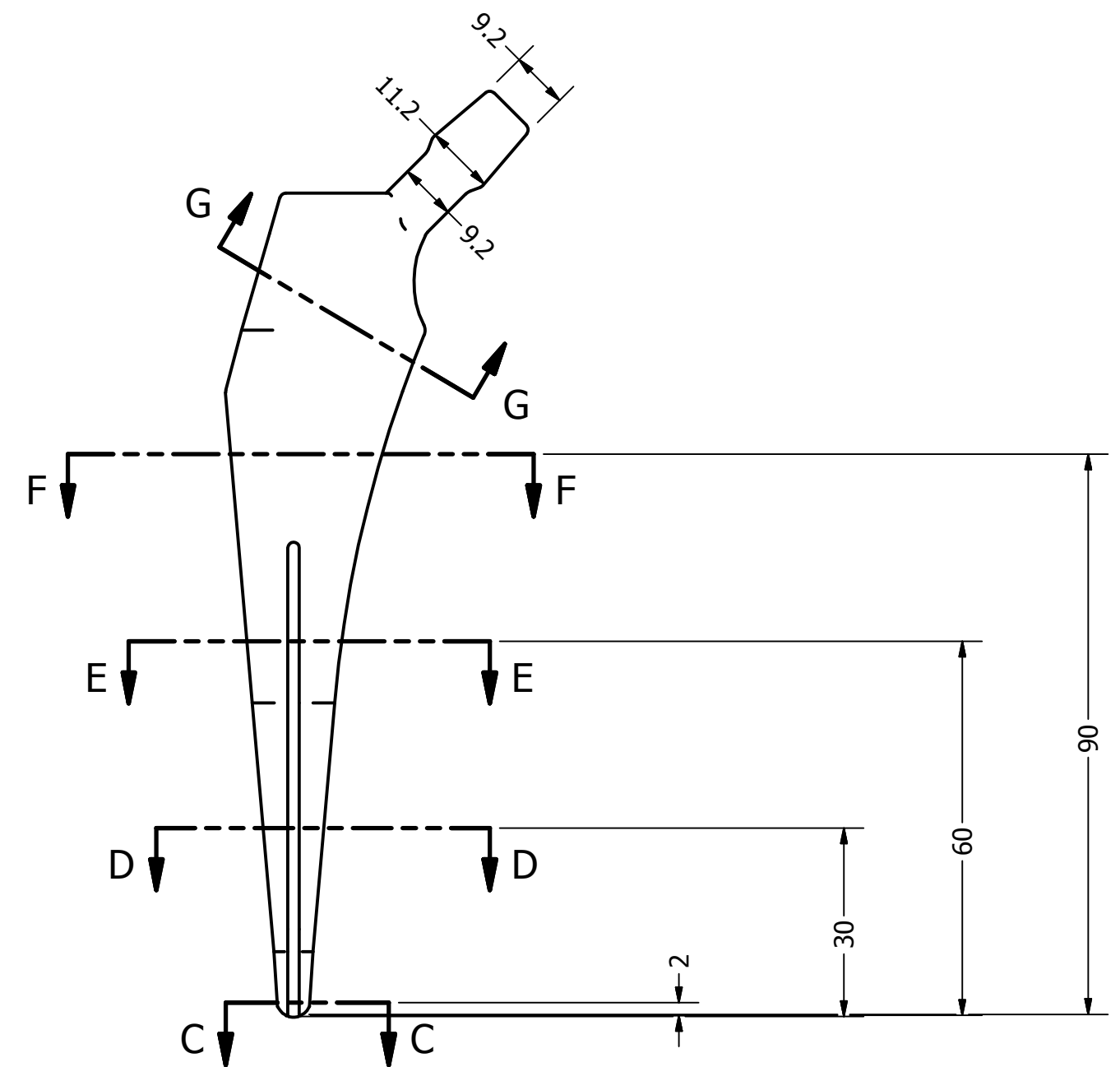
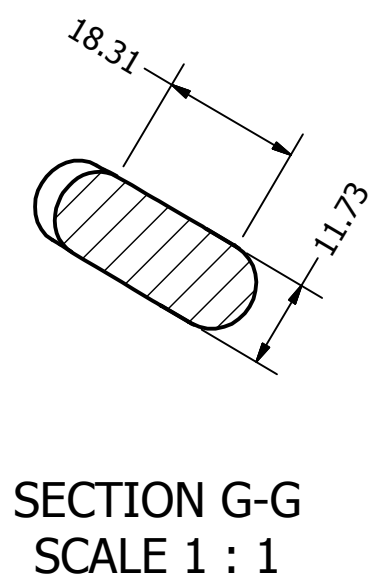
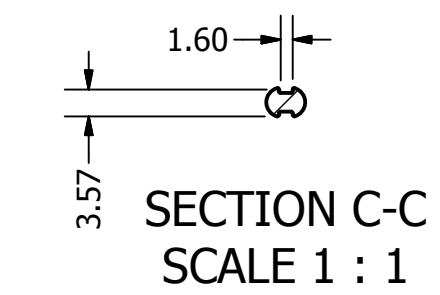
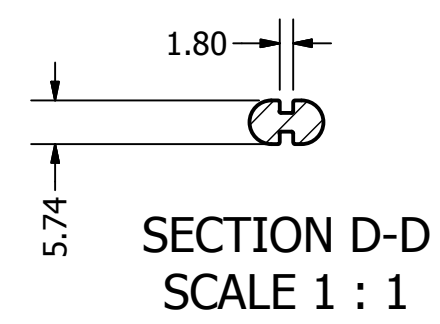
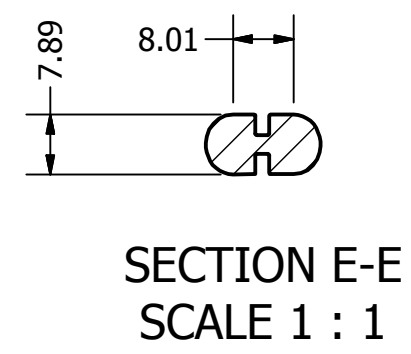
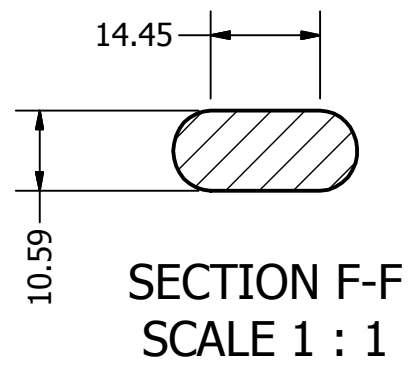
4

3

2

1

22



DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 3_5.25
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 2	



4

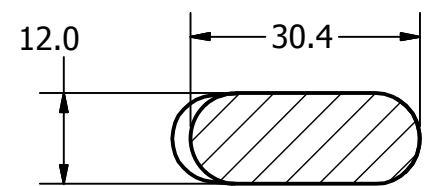
3

2

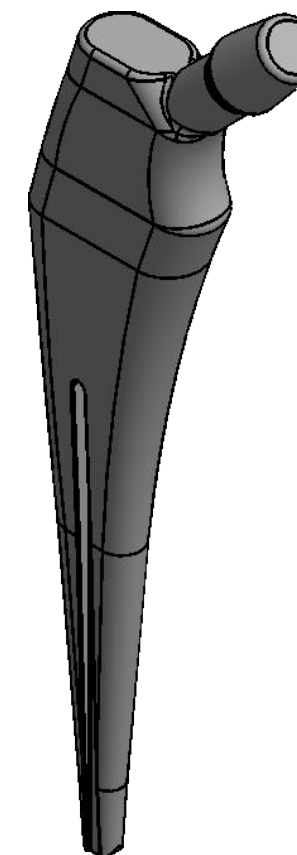
1

D

D

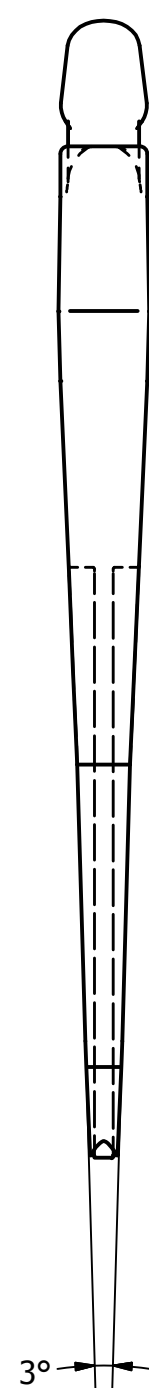
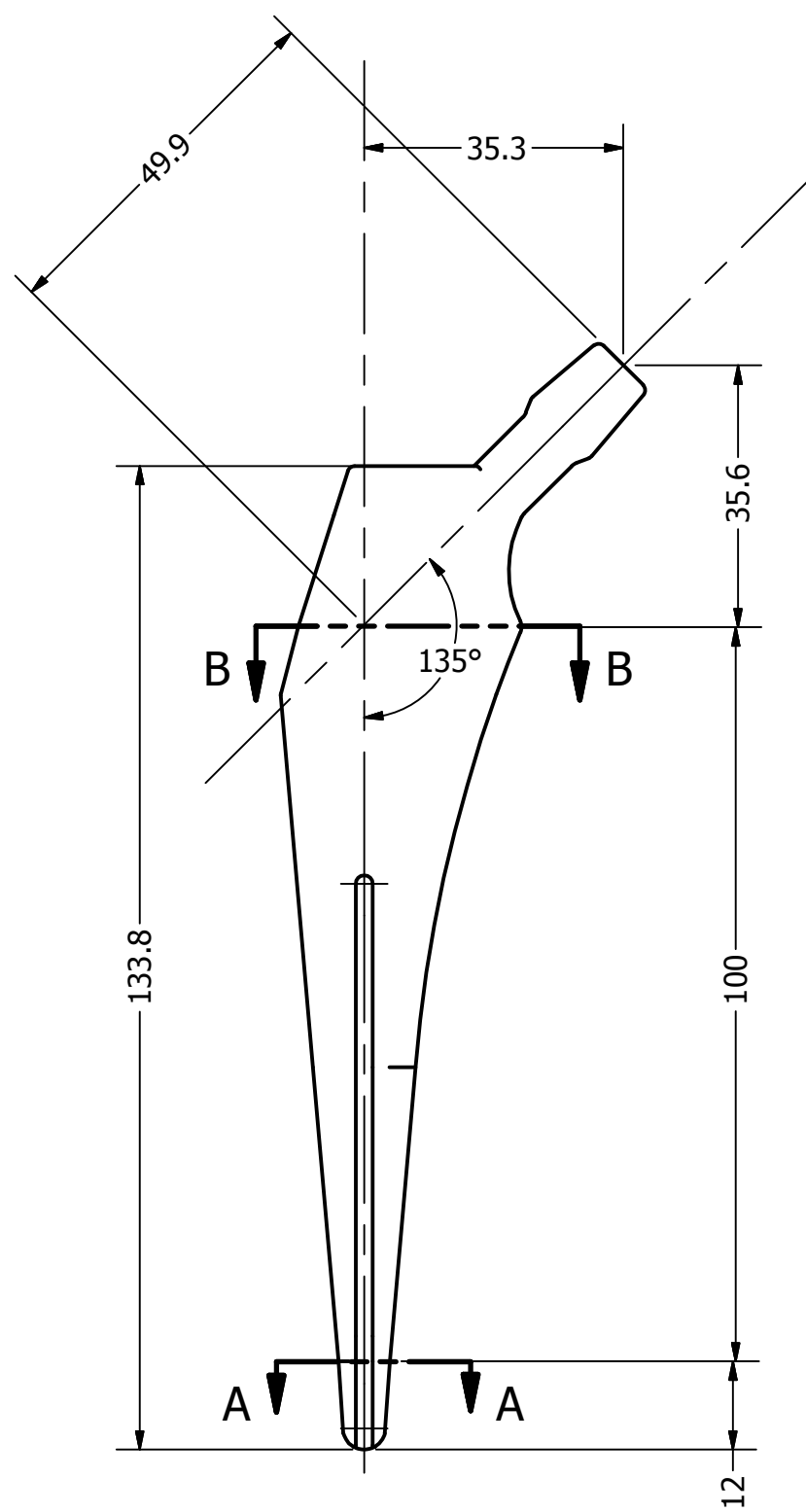


SECTION B-B
SCALE 1 : 1



C

C



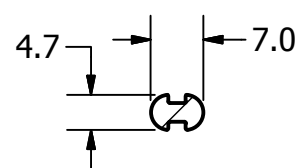
3°

B

B

B

B



SECTION A-A
SCALE 1 : 1

A

A

DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 3_6	
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

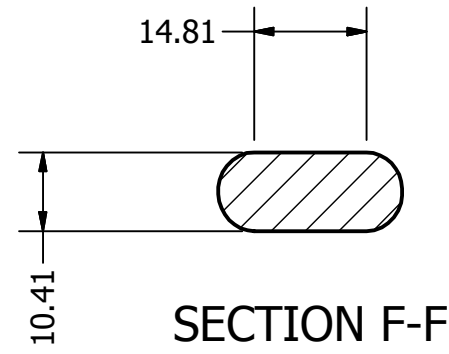
4

3

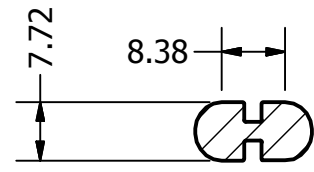
2

1

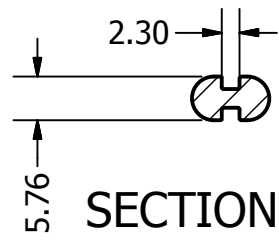
↑



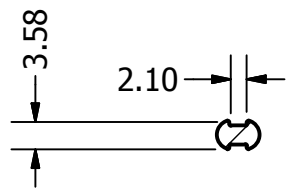
SECTION F-F
SCALE 1 : 1



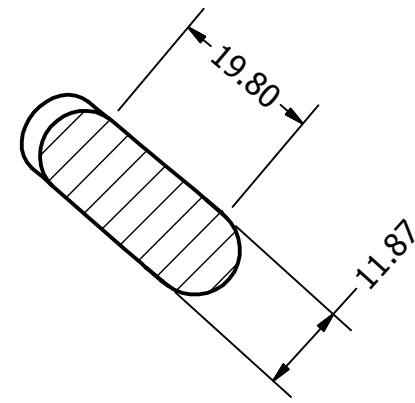
SECTION E-E
SCALE 1 : 1



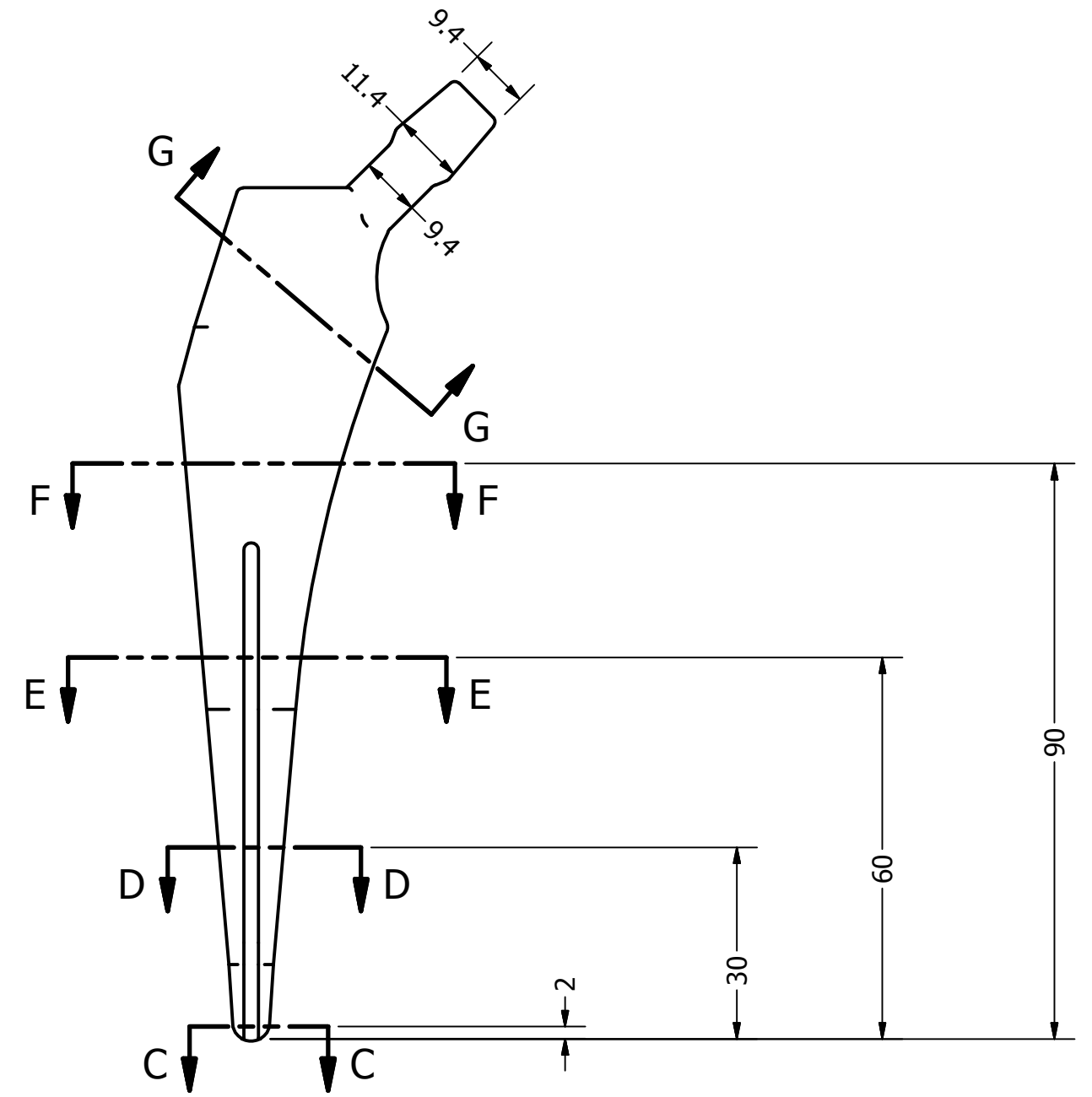
SECTION D-D
SCALE 1 : 1



SECTION C-C
SCALE 1 : 1



SECTION G-G
SCALE 1 : 1



DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 3_6
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 2	



4

3

2

1

D

D

C

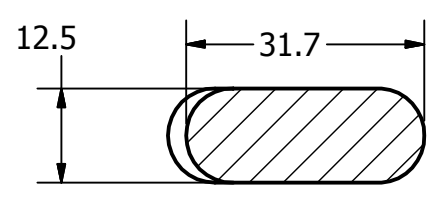
C

B

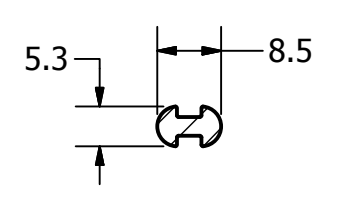
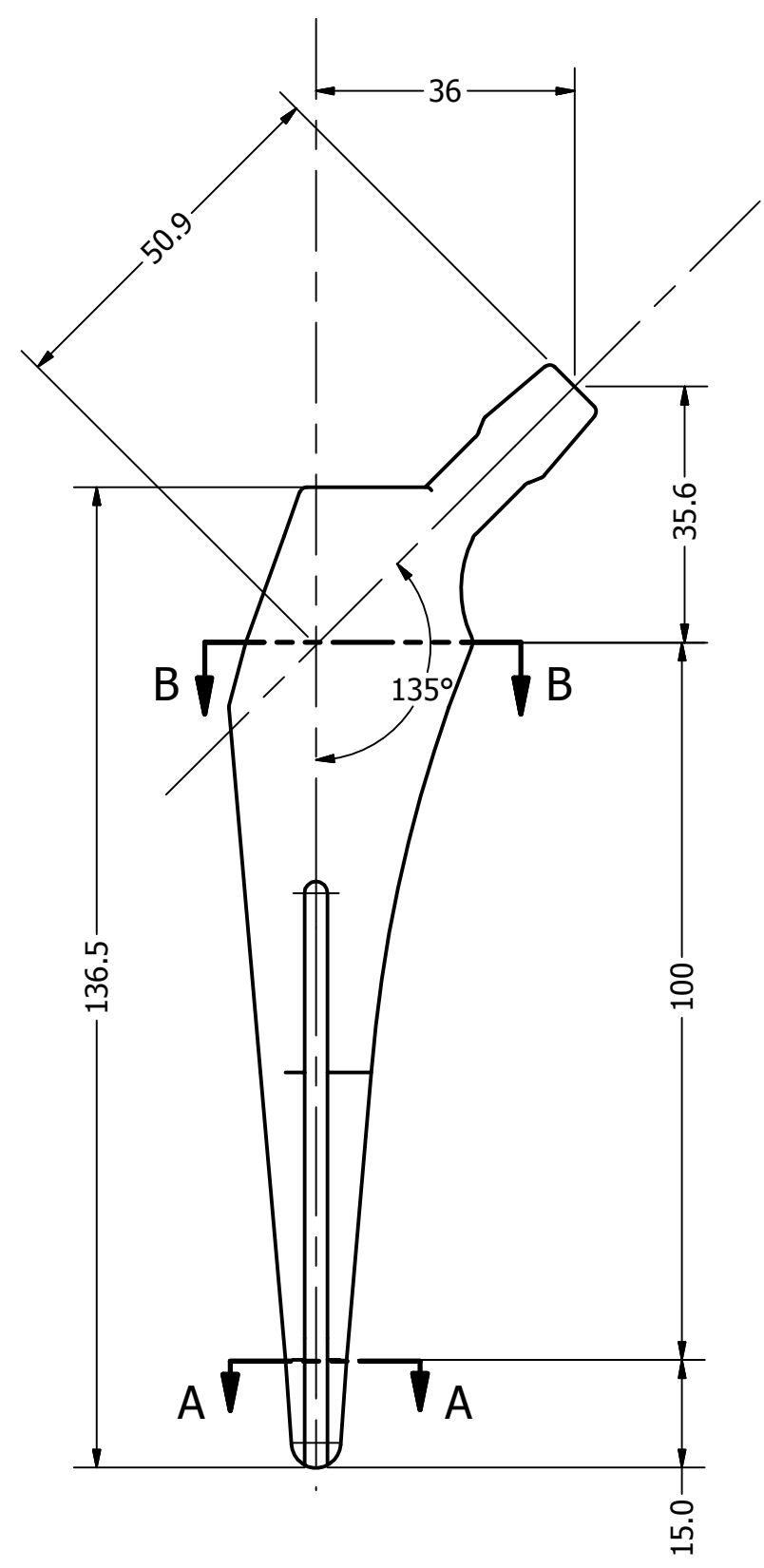
B

A

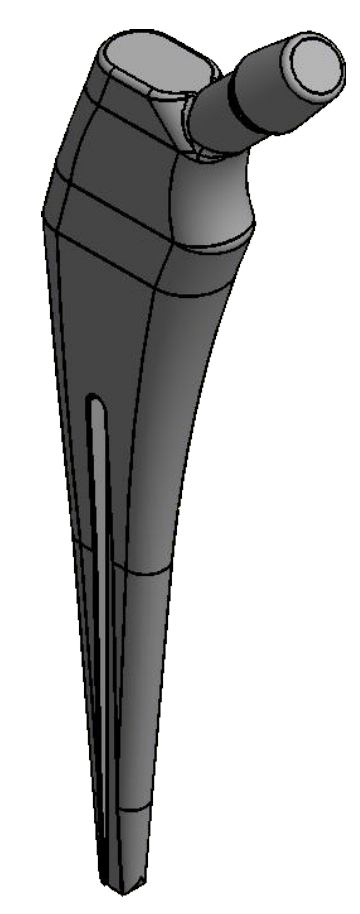
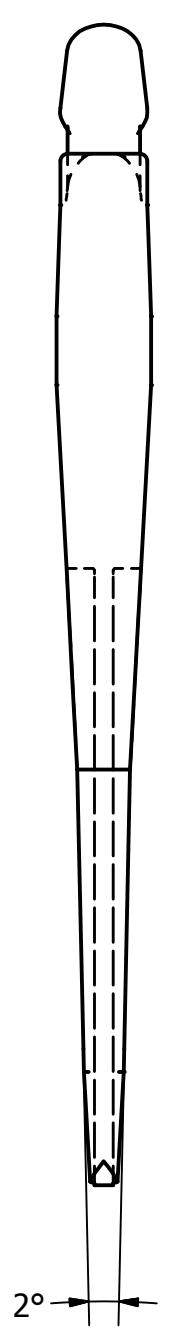
A



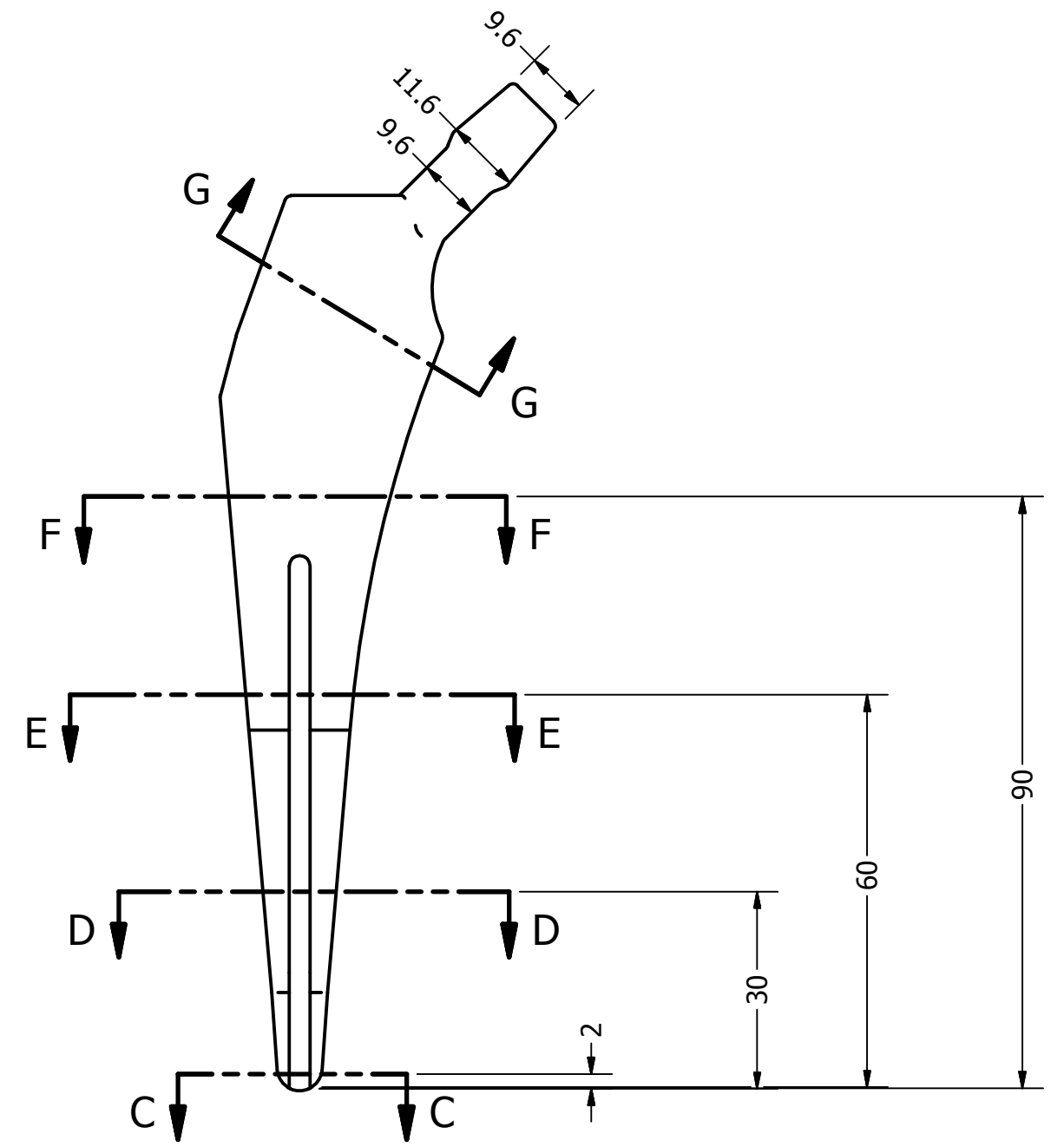
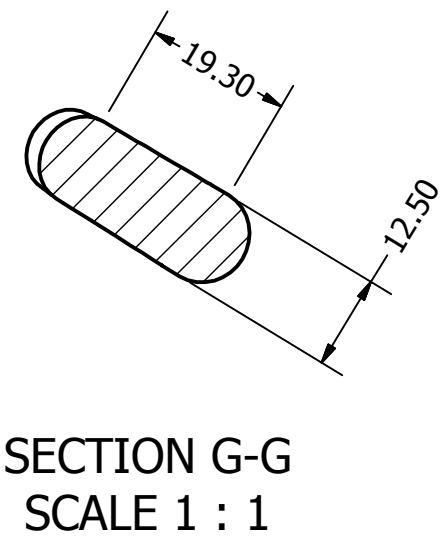
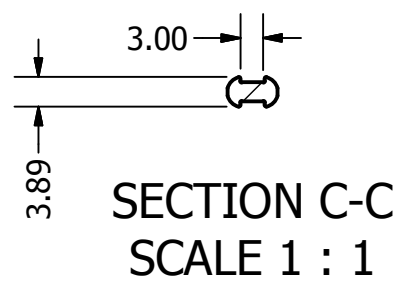
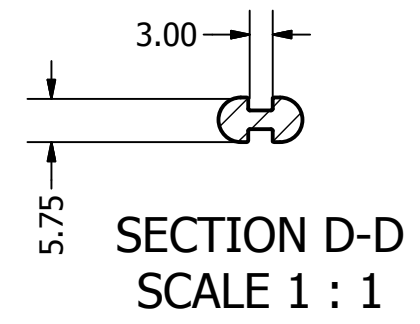
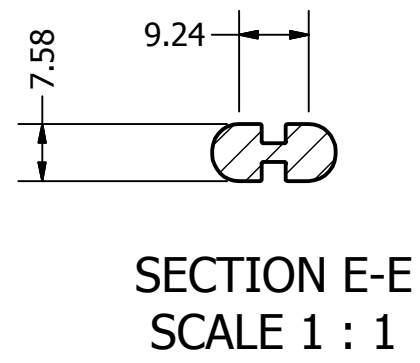
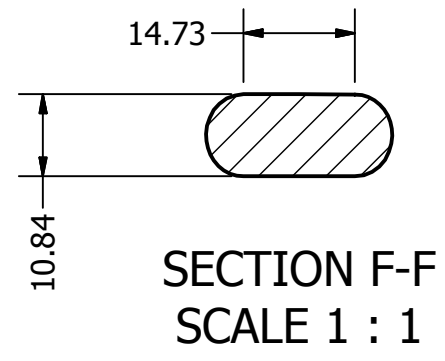
SECTION B-B
SCALE 1 : 1



SECTION A-A
SCALE 1 : 1



DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 3_7.5	
		SCALE	SHEET 1 OF 2	



DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 3_7.5	
		SCALE	SHEET 2 OF 2	



30



4

3

2

1

D

D

C

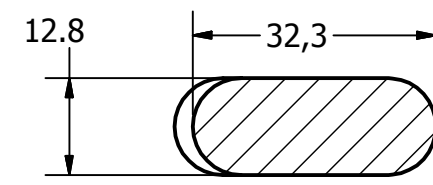
C

B

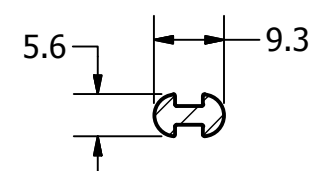
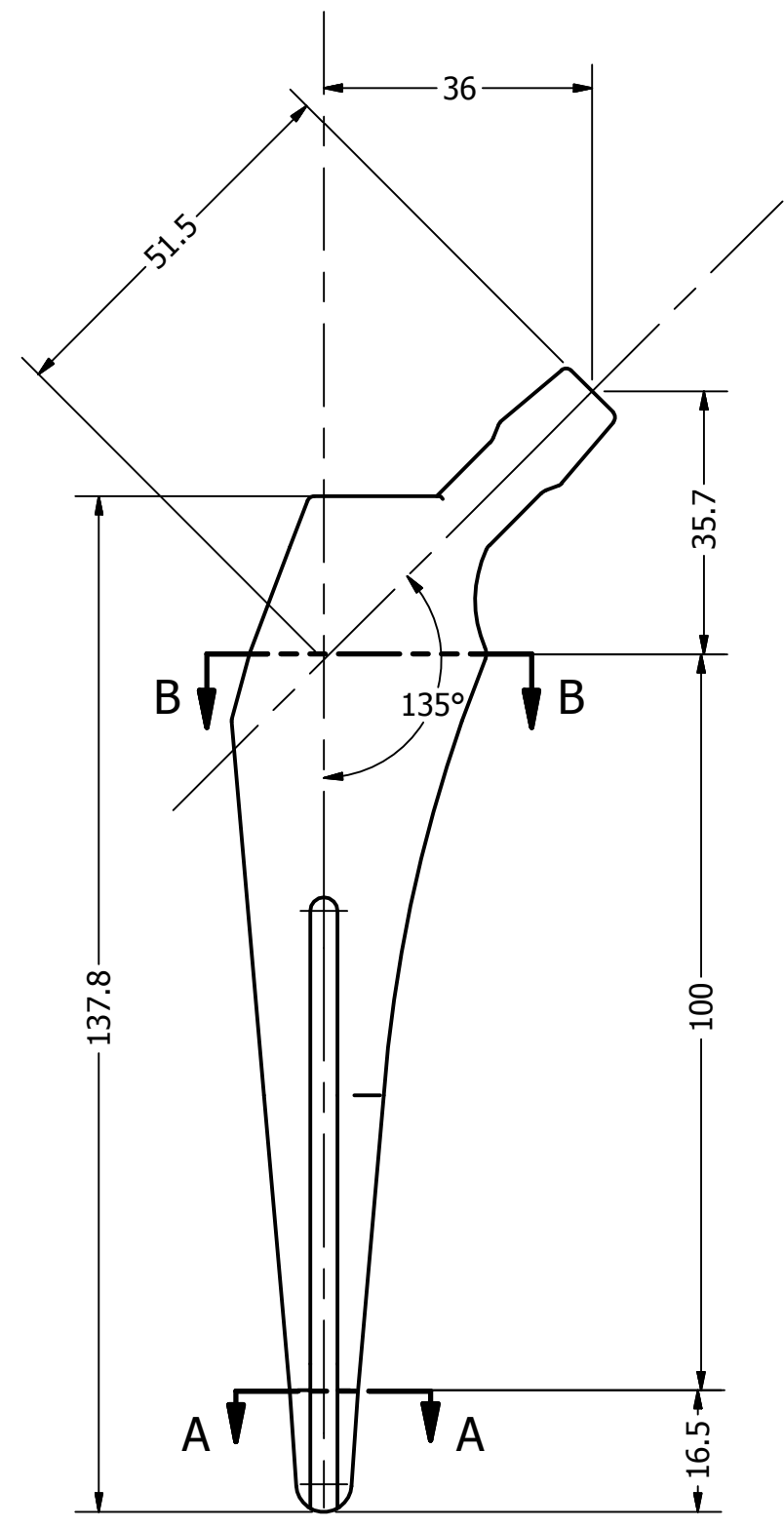
B

A

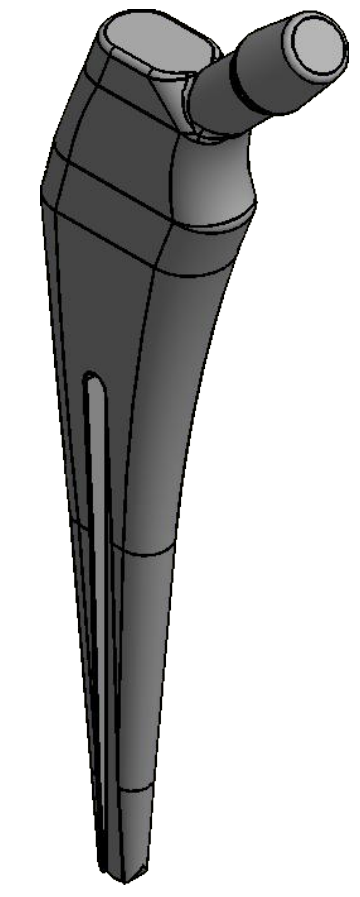
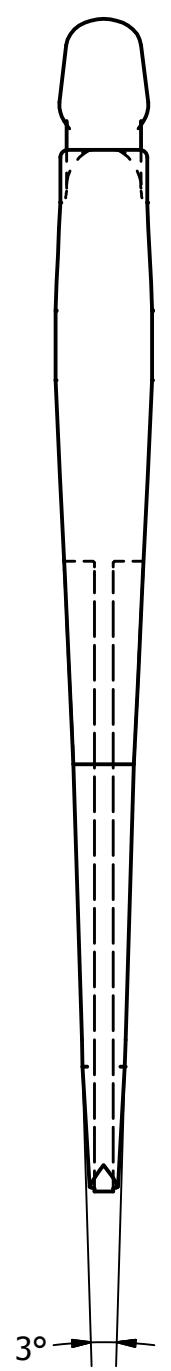
A



SECTION B-B
SCALE 1 : 1



SECTION A-A
SCALE 1 : 1



DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 3_8.25	
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

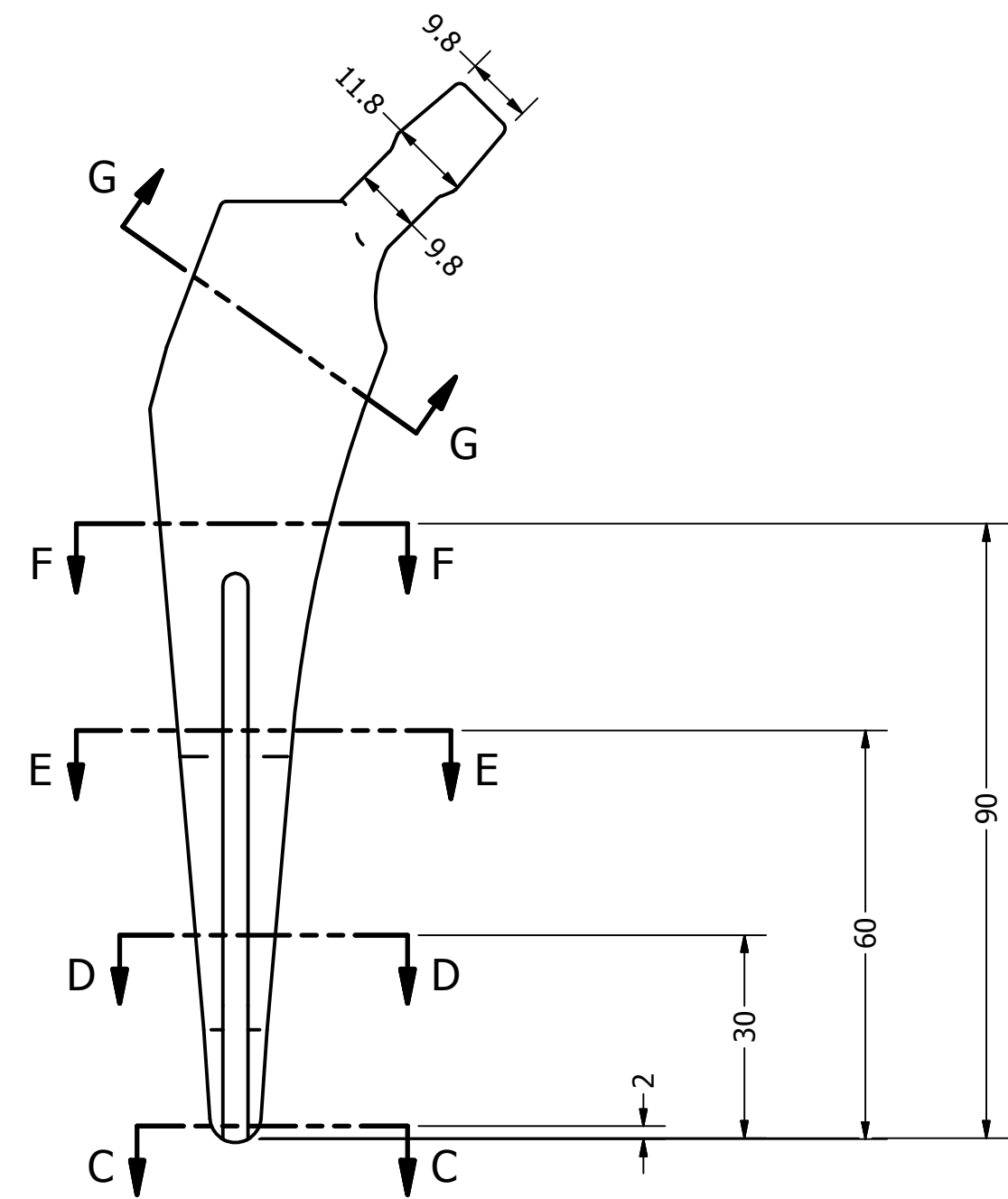
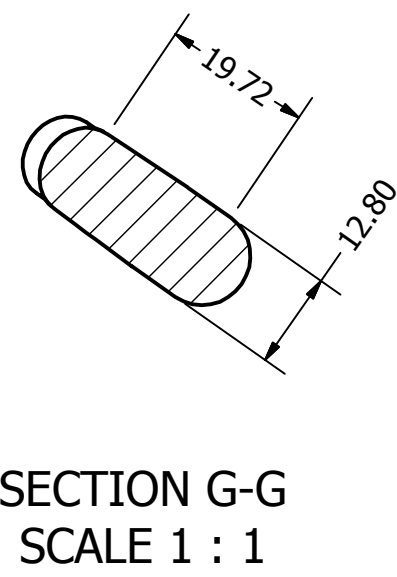
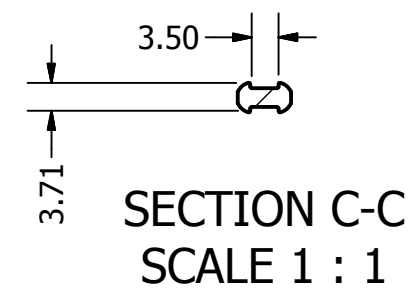
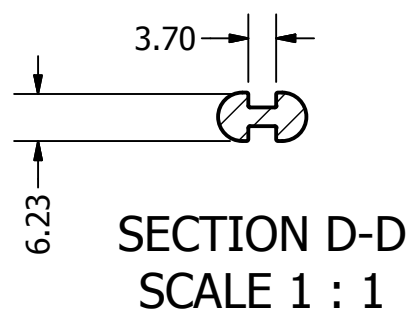
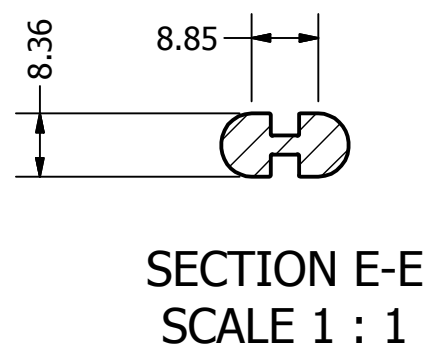
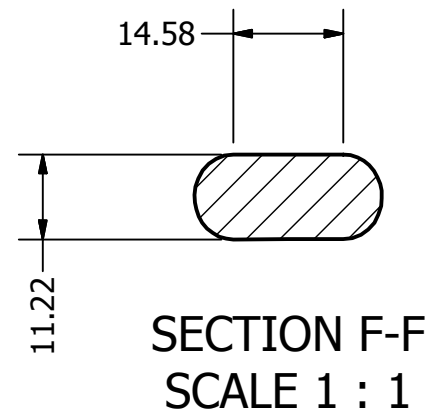
4

3

2

1





DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 3_8.25
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 2	



4

3

2

1

D

D

C

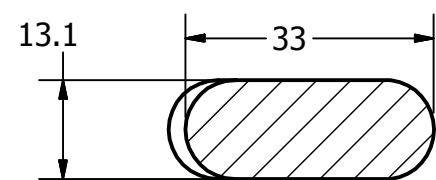
C

B

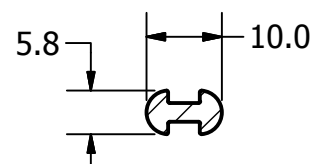
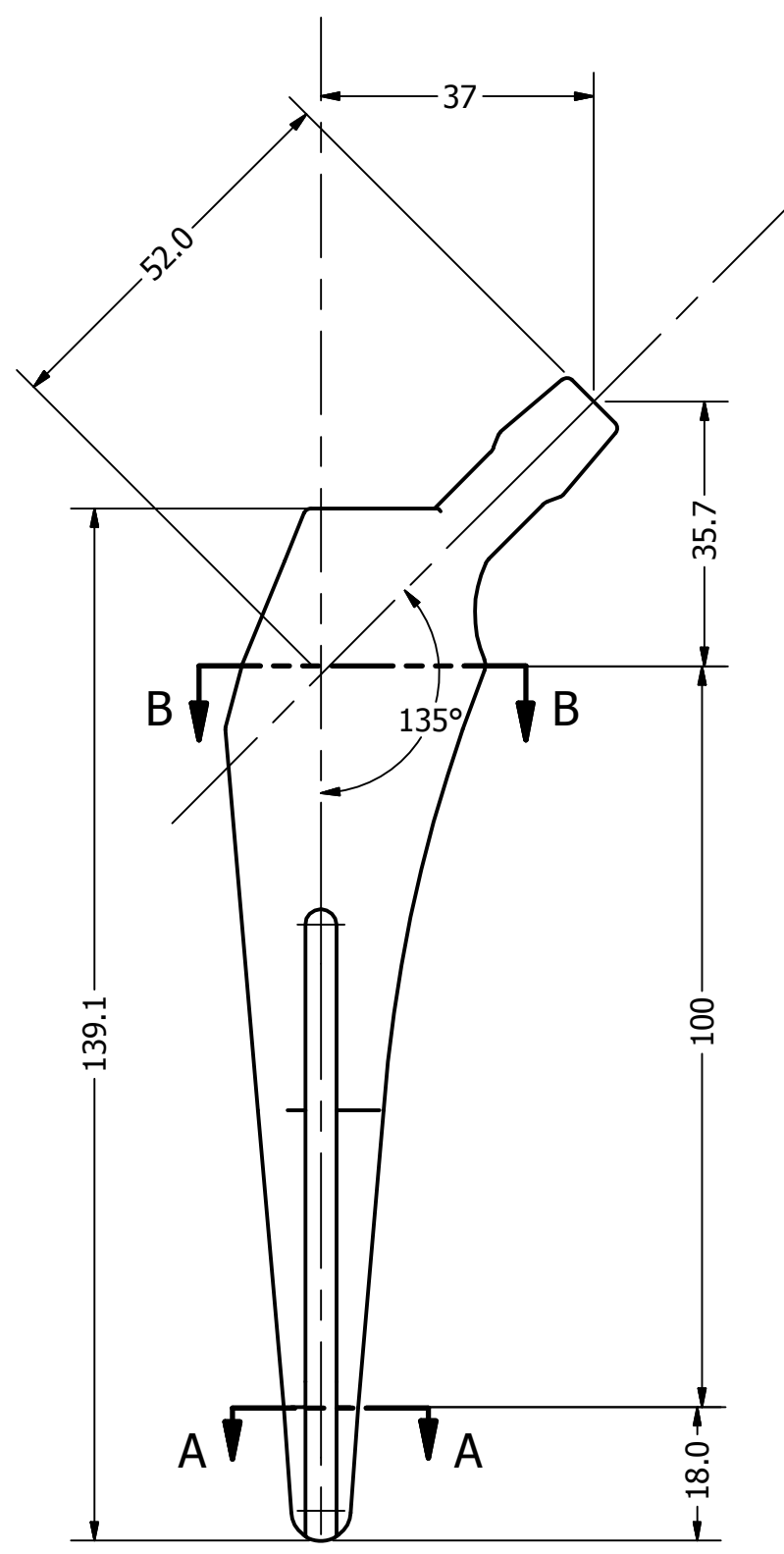
B

A

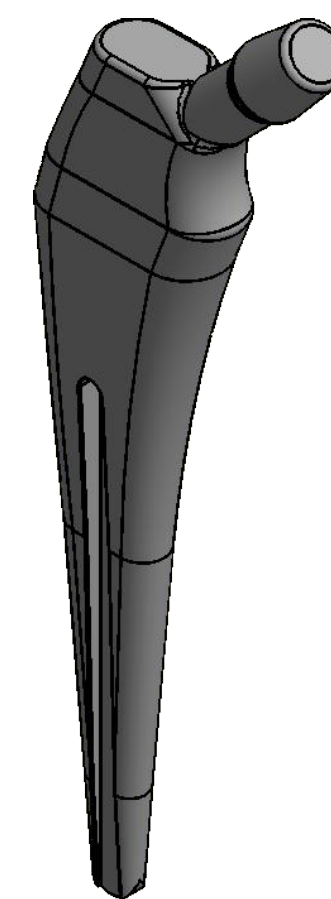
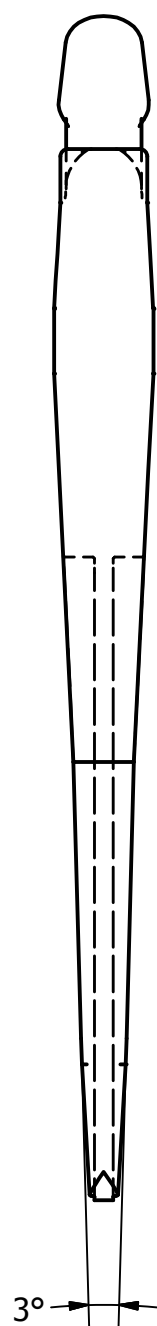
A



SECTION B-B
SCALE 1 : 1



SECTION A-A
SCALE 1 : 1



DRAWN iraklis	22/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 3_9	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

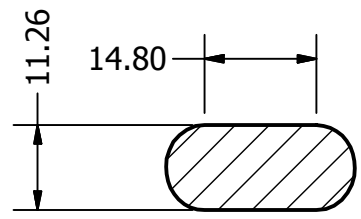
4

3

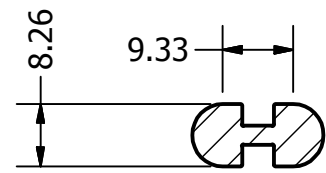
2

1

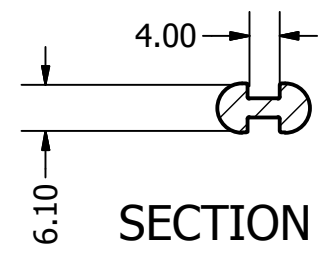
34



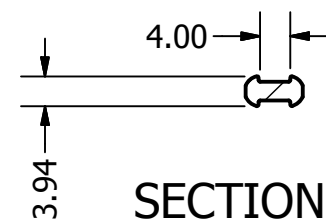
SECTION F-F
SCALE 1 : 1



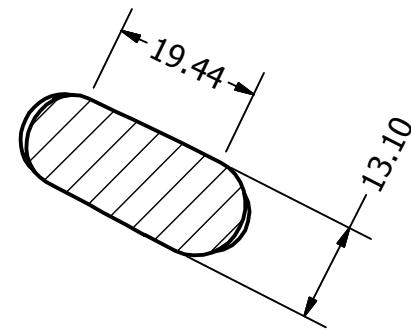
SECTION E-E
SCALE 1 : 1



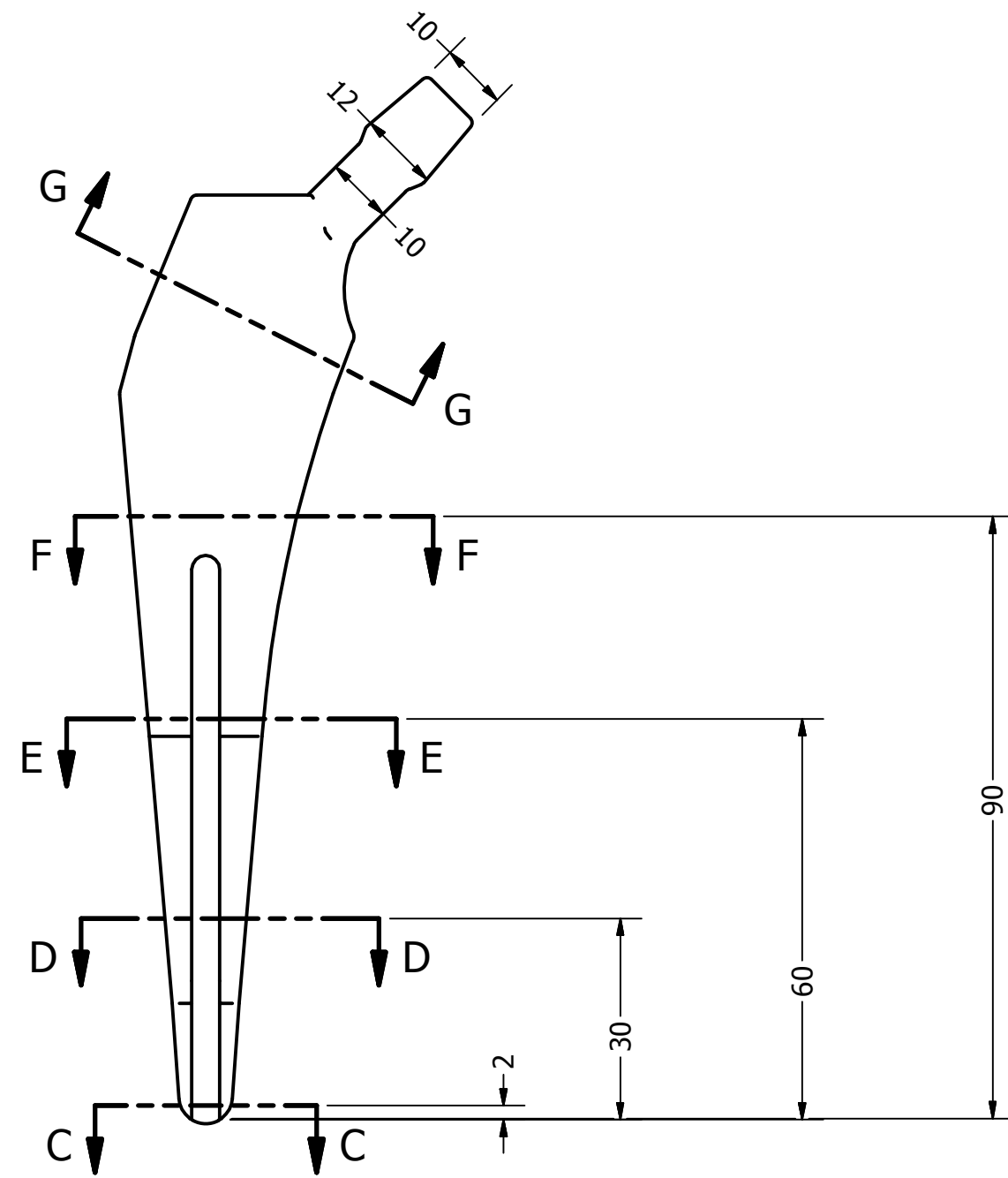
SECTION D-D
SCALE 1 : 1



SECTION C-C
SCALE 1 : 1



SECTION G-G
SCALE 1 : 1



DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 3_9
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 2	



4

3

2

1

D

D

C

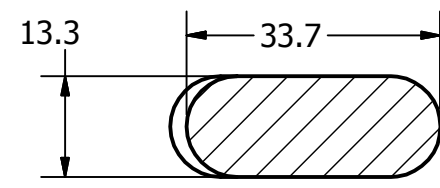
C

B

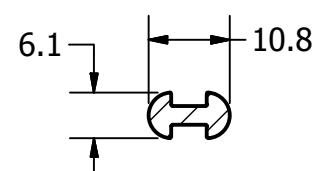
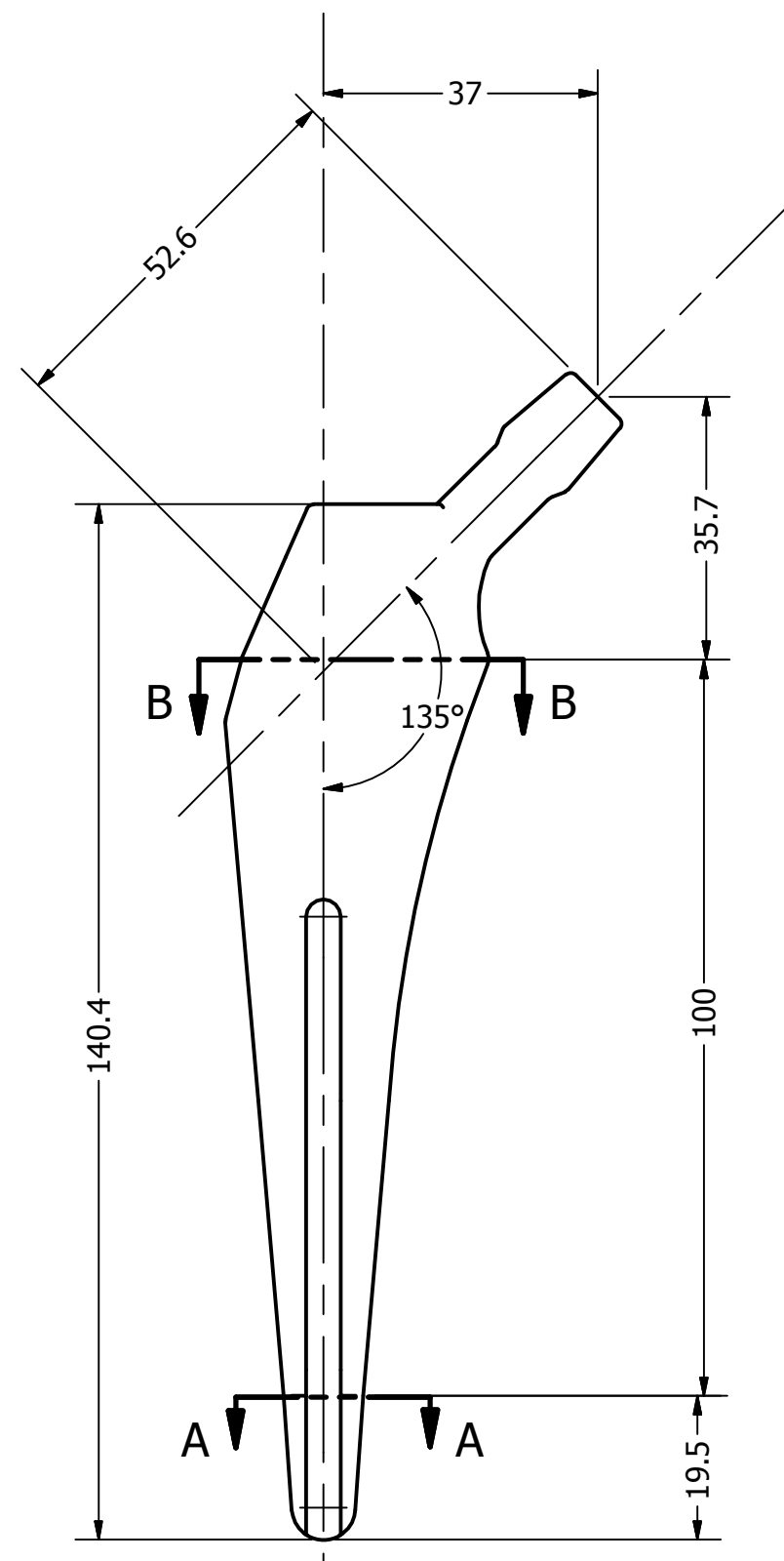
B

A

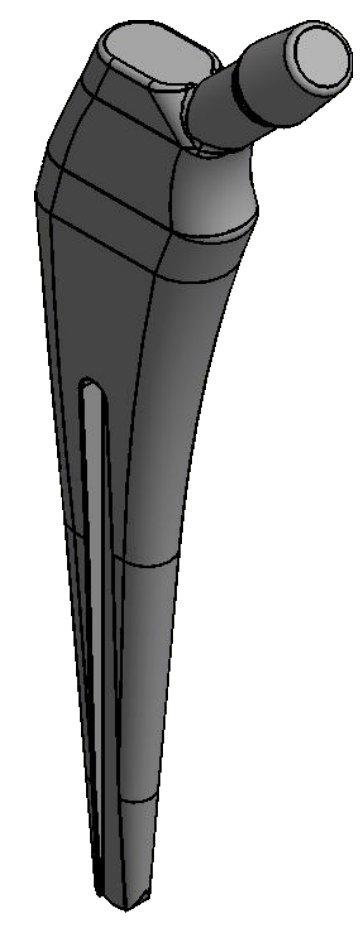
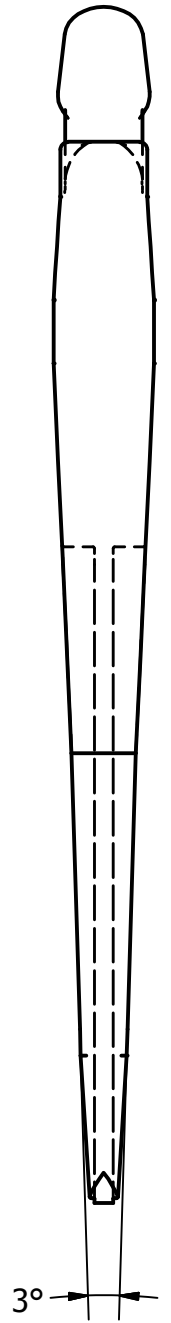
A



SECTION B-B
SCALE 1 : 1



SECTION A-A
SCALE 1 : 1



DRAWN iraklis	22/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 3_9.75	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

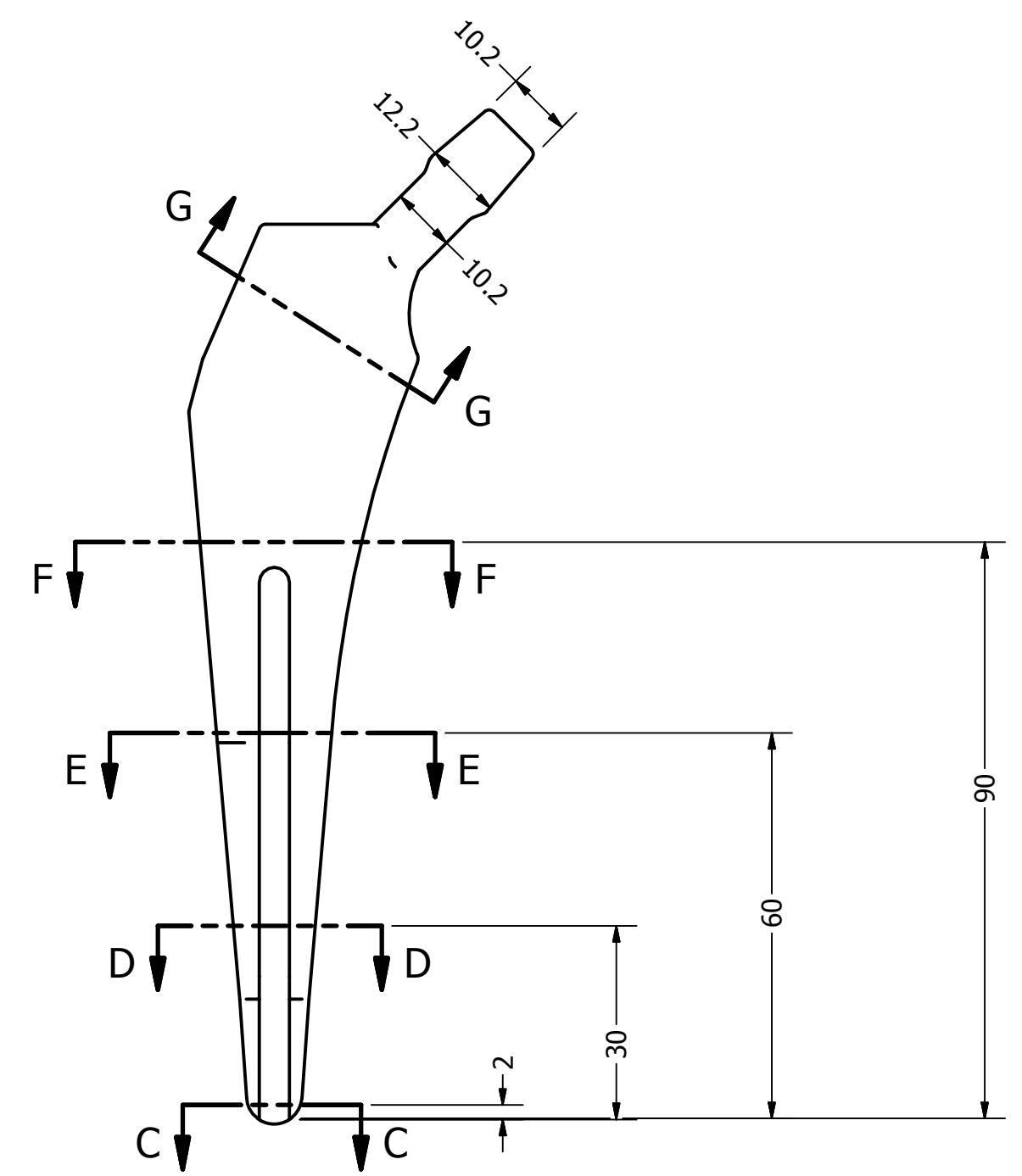
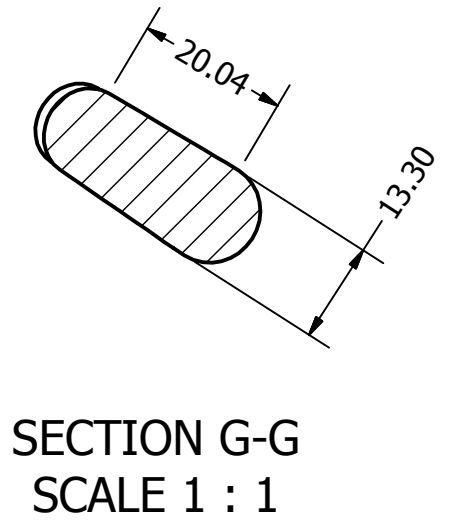
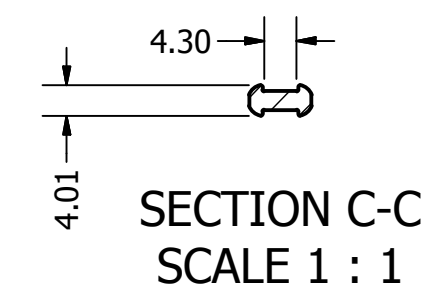
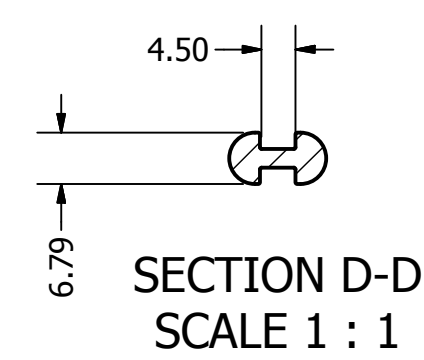
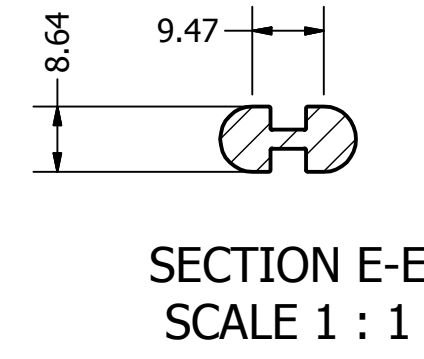
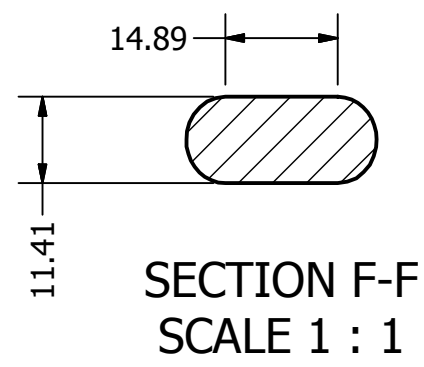
4

3

2

1





DRAWN iraklis	22/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 3_9.75	REV
		SCALE	SHEET 2 OF 2	



4

3

2

1

D

D

C

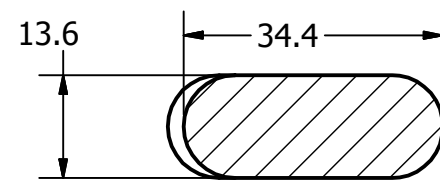
C

B

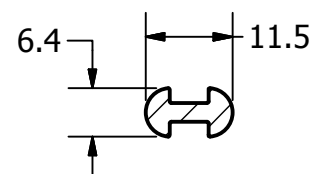
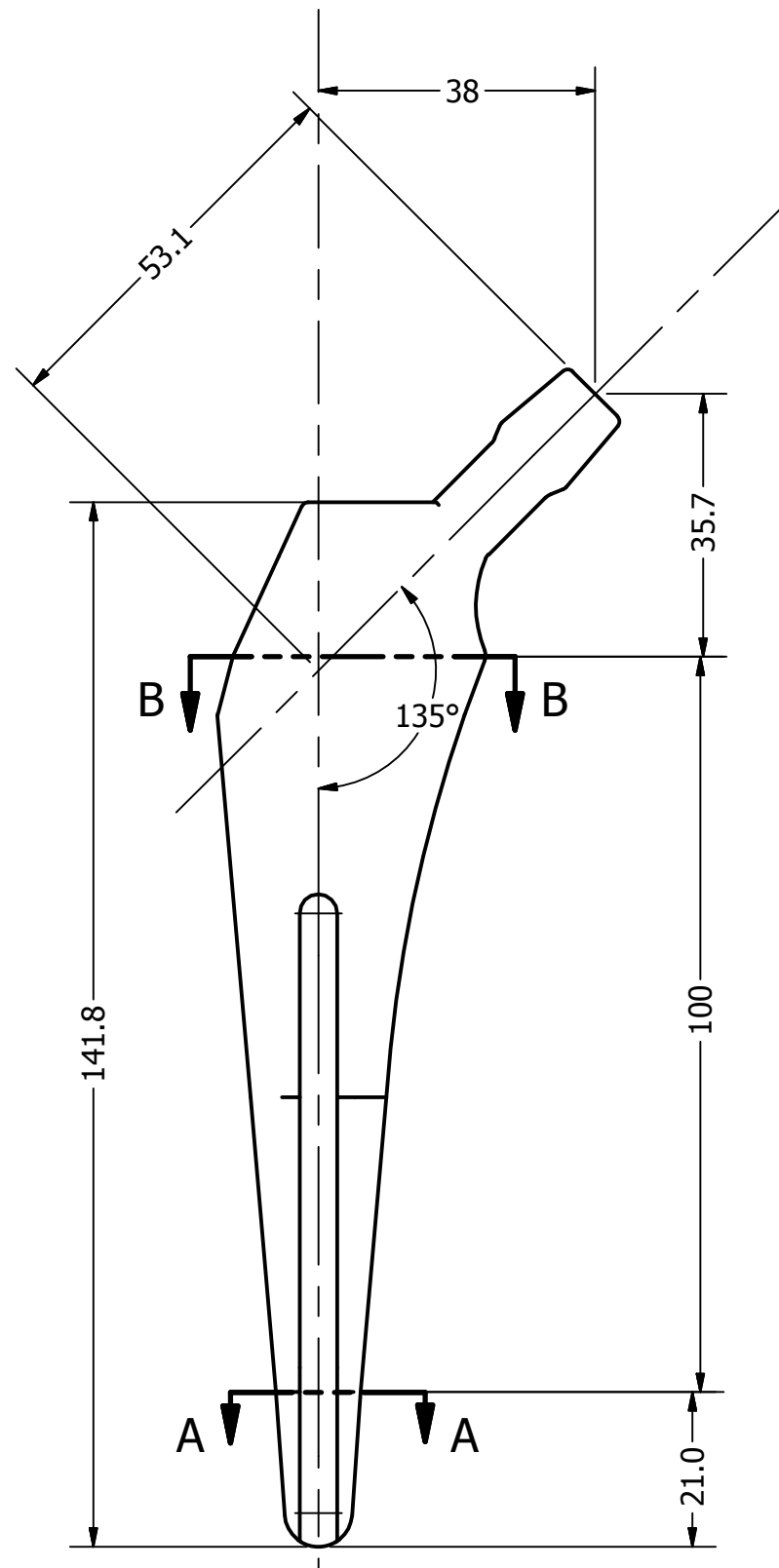
B

A

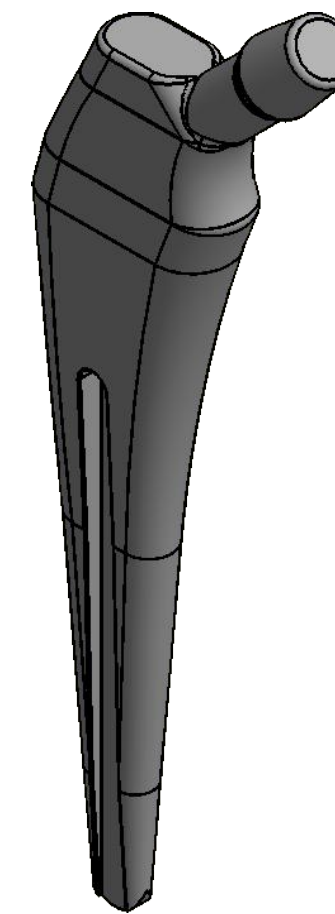
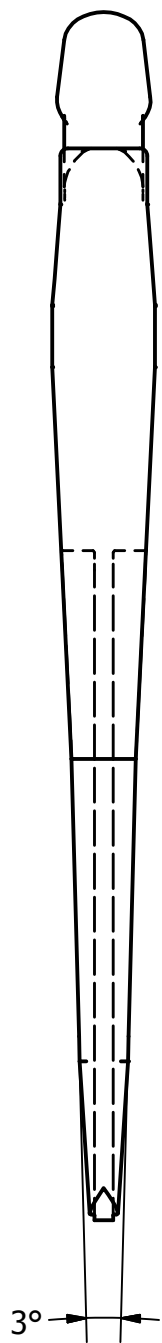
A



SECTION B-B
SCALE 1 : 1



SECTION A-A
SCALE 1 : 1



DRAWN iraklis	22/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 3_10.5	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

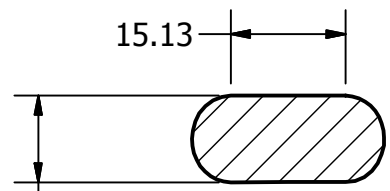
4

3

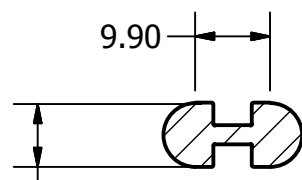
2

1

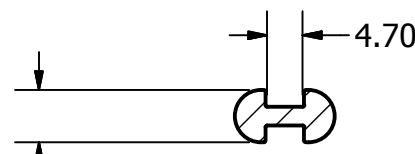
40



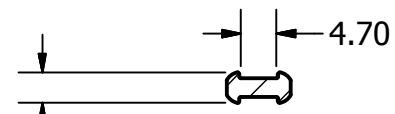
SECTION F-F
SCALE 1 : 1



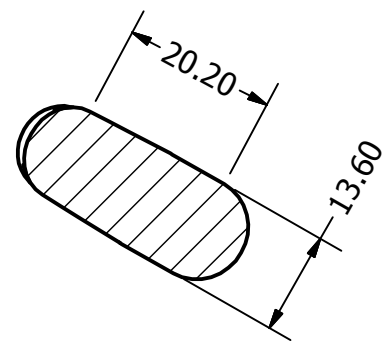
SECTION E-E
SCALE 1 : 1



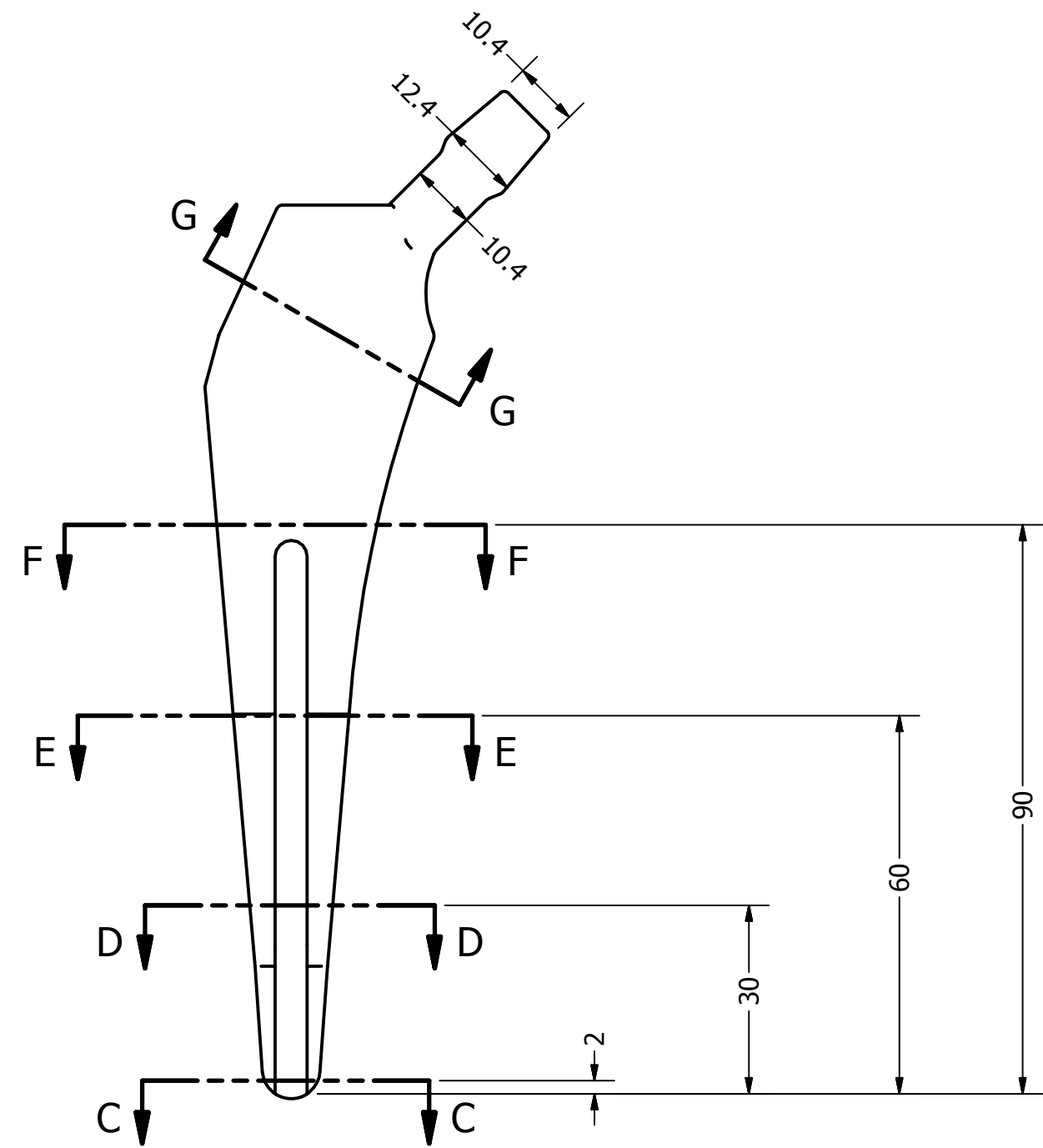
SECTION D-D
SCALE 1 : 1



SECTION C-C
SCALE 1 : 1

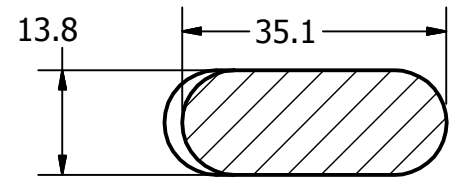
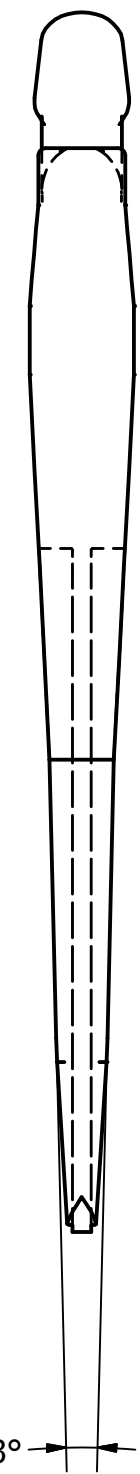


SECTION G-G
SCALE 1 : 1

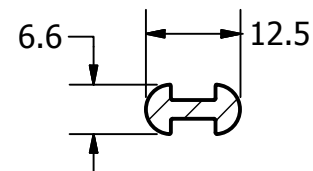
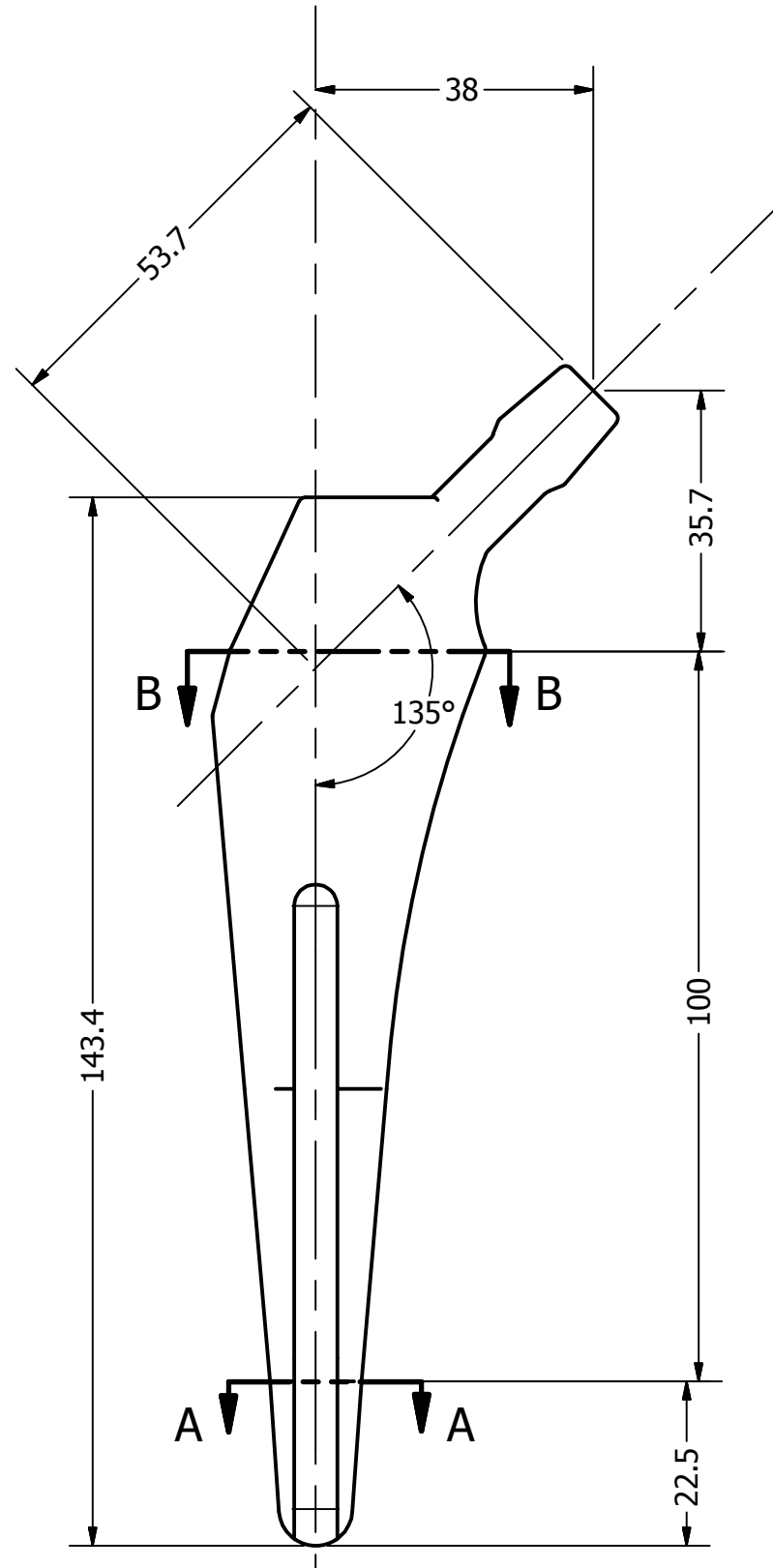


DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 3_10.5
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 2	

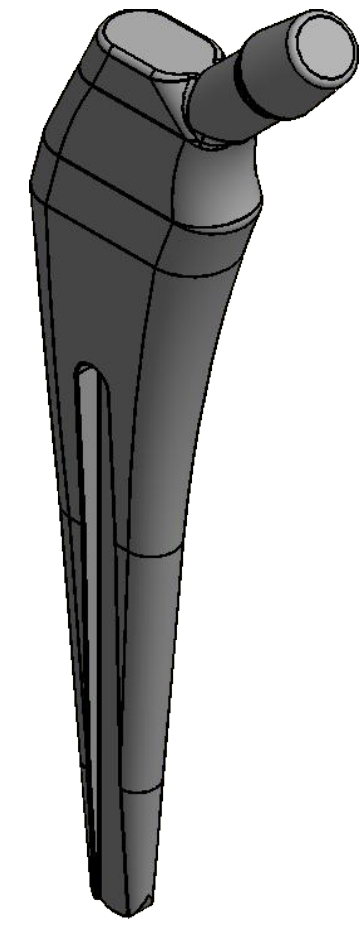




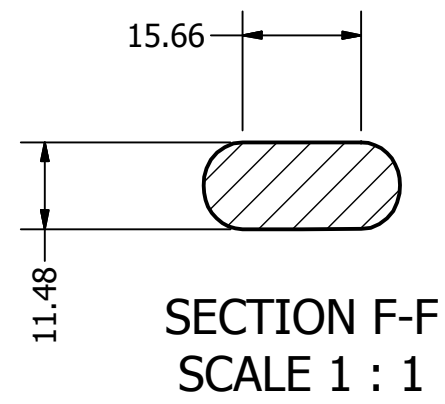
SECTION B-B
SCALE 1 : 1



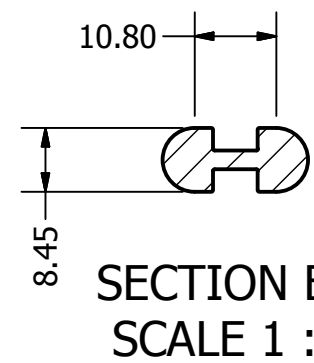
SECTION A-A
SCALE 1 : 1



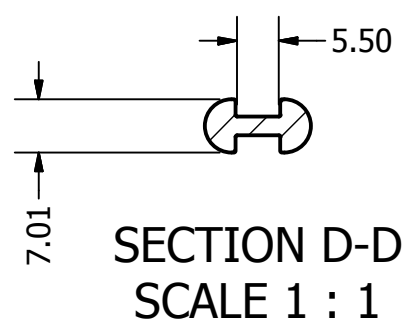
DRAWN iraklis	22/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 3_11.25	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 2	



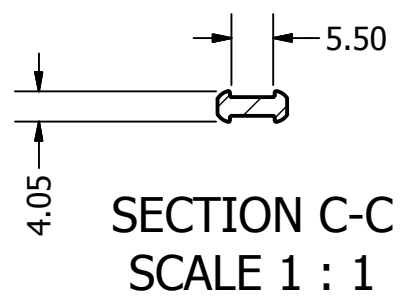
SECTION F-F
SCALE 1 : 1



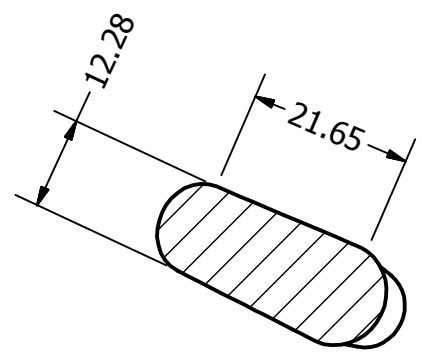
SECTION E-E
SCALE 1 : 1



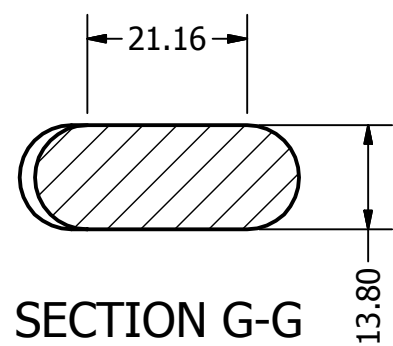
SECTION D-D
SCALE 1 : 1



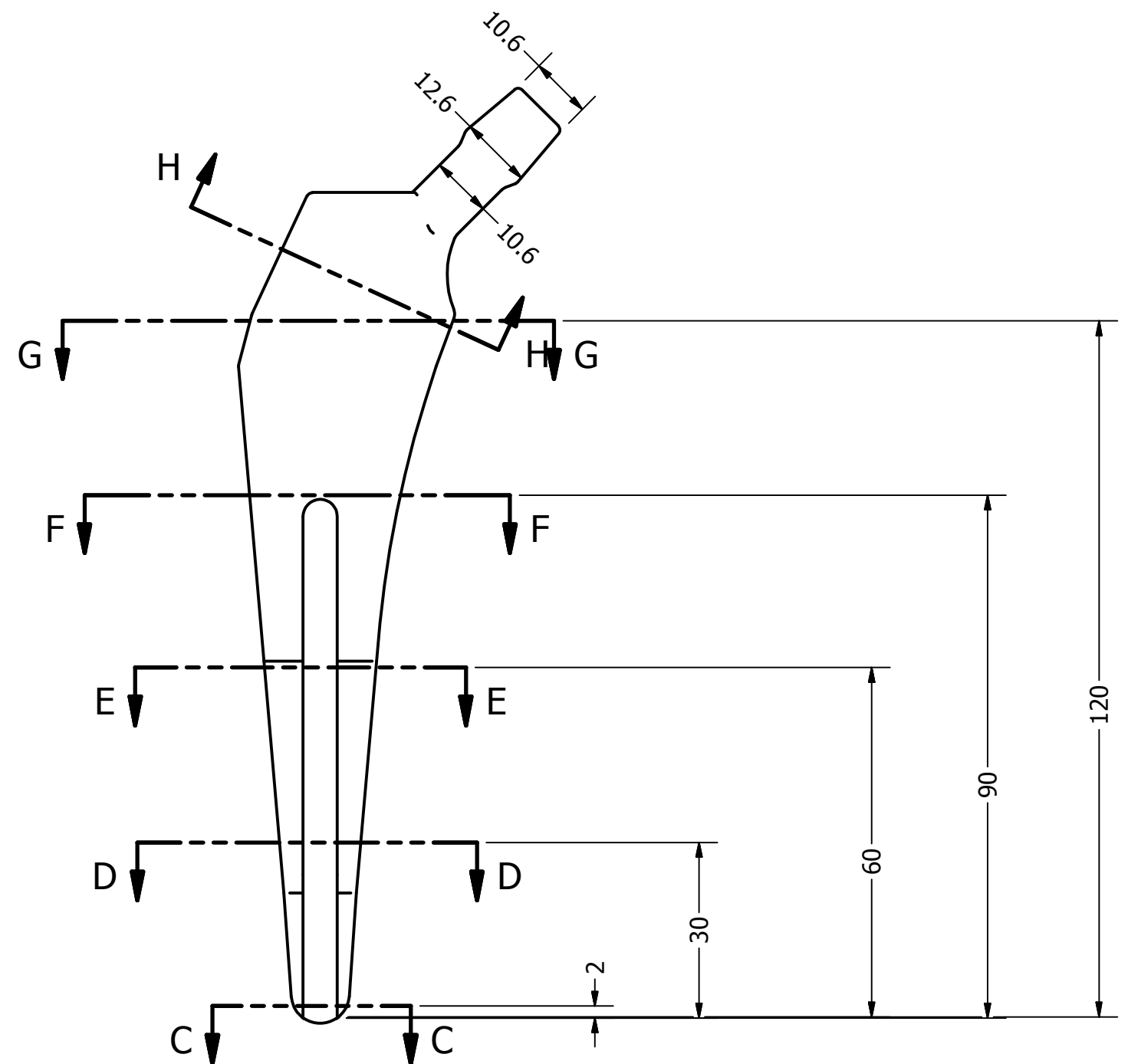
SECTION C-C
SCALE 1 : 1



SECTION H-H
SCALE 1 : 1



SECTION G-G
SCALE 1 : 1



DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 3_11.25
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 2	



4

3

2

1

D

D

C

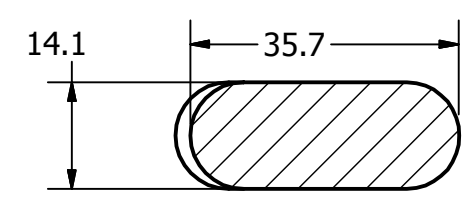
C

B

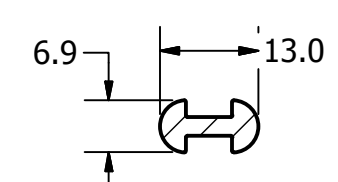
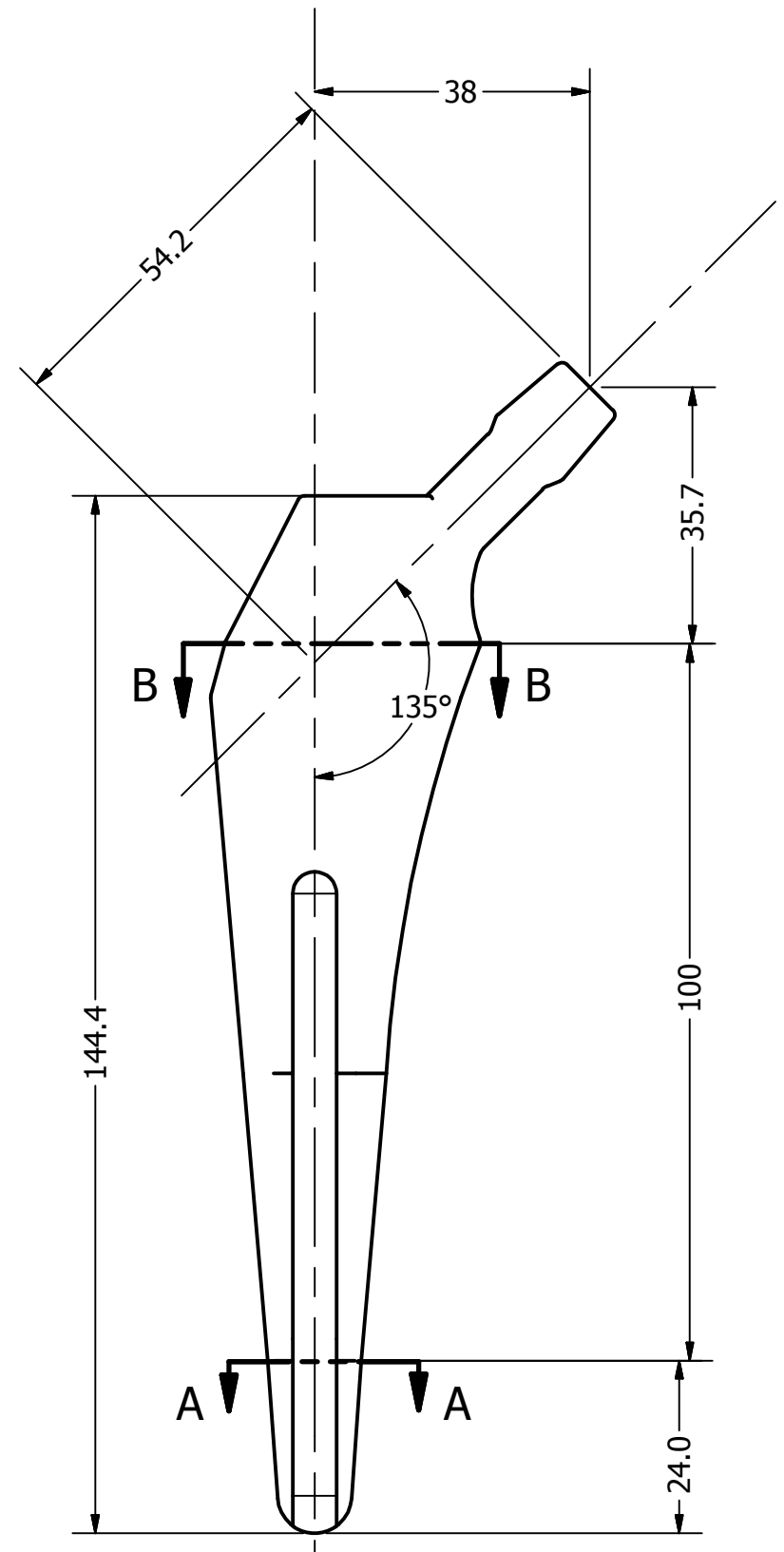
B

A

A

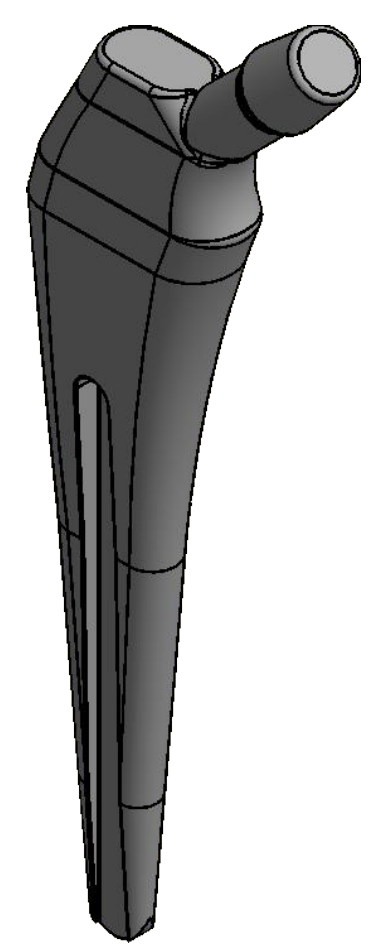


SECTION B-B
SCALE 1 : 1



SECTION A-A
SCALE 1 : 1

2.29°



DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 3_12	
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

4

3

2

1

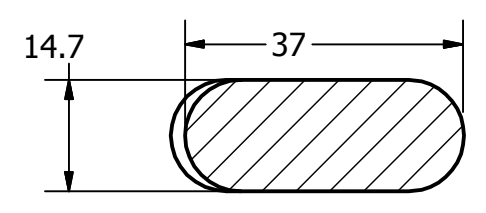
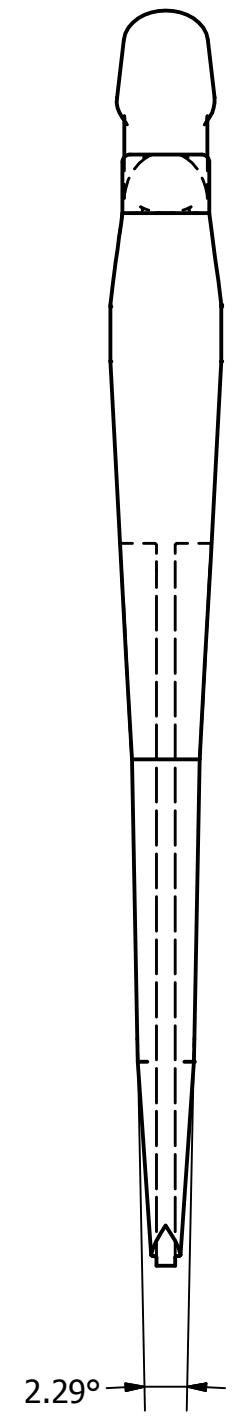




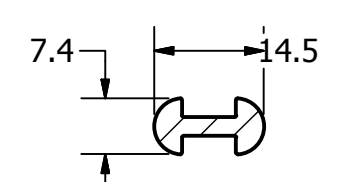
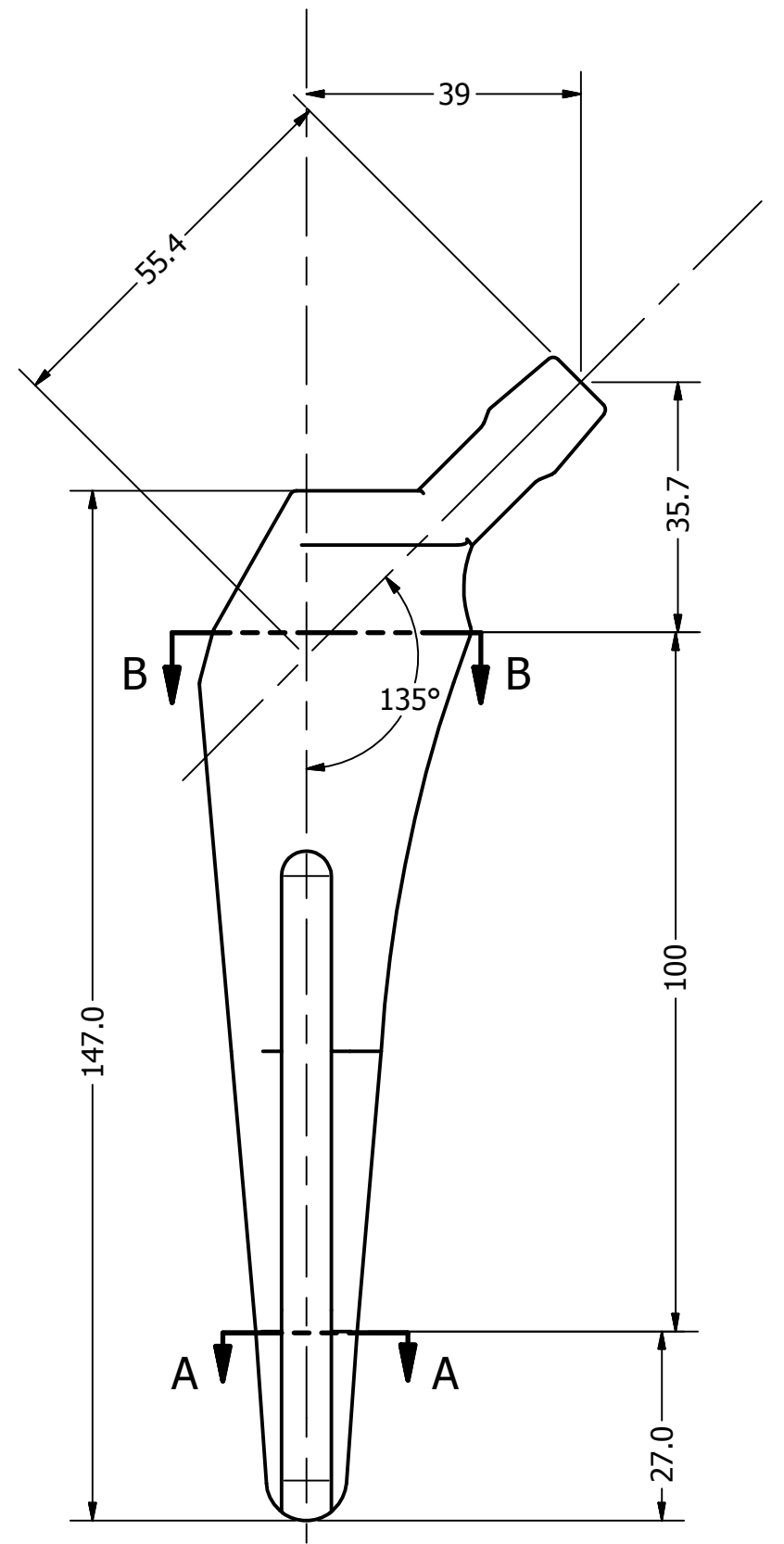
4 3 2 1

D
C
B
A

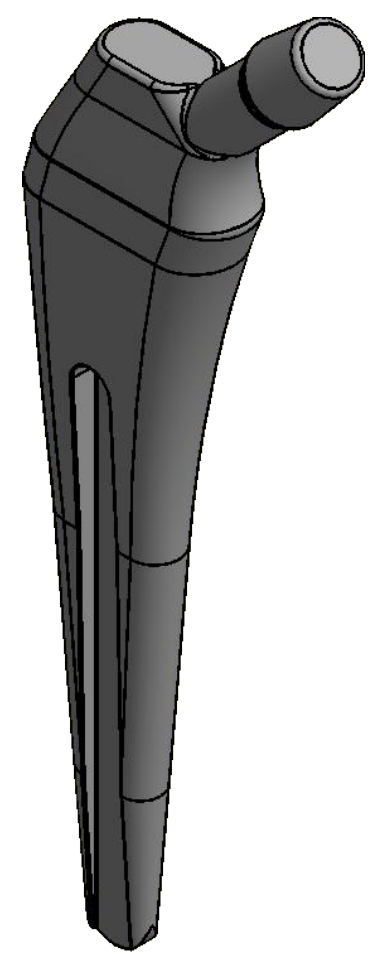
D
C
B
A



SECTION B-B
SCALE 1 : 1

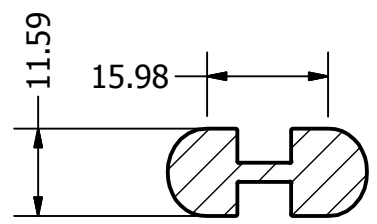


SECTION A-A
SCALE 1 : 1

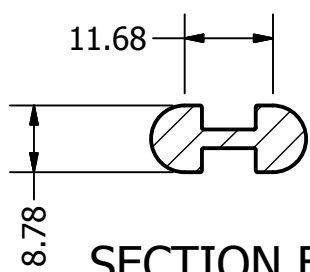


4 3 2 1

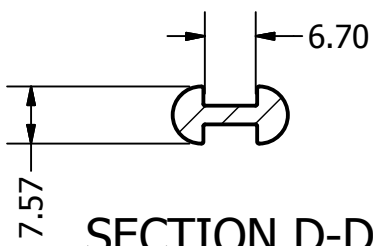
DRAWN iraklis	22/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 3_13.5	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 2	



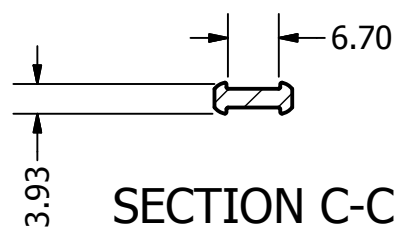
SECTION F-F
SCALE 1 : 1



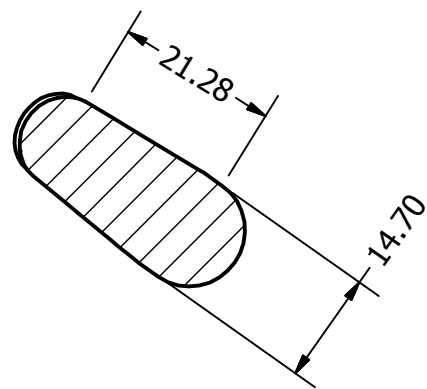
SECTION E-E
SCALE 1 : 1



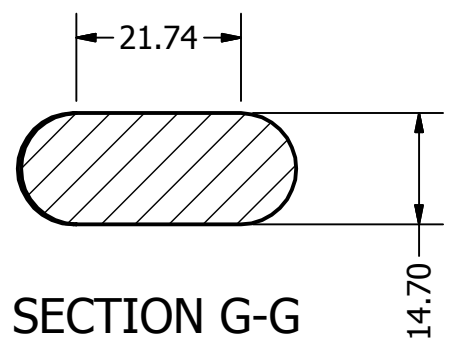
SECTION D-D
SCALE 1 : 1



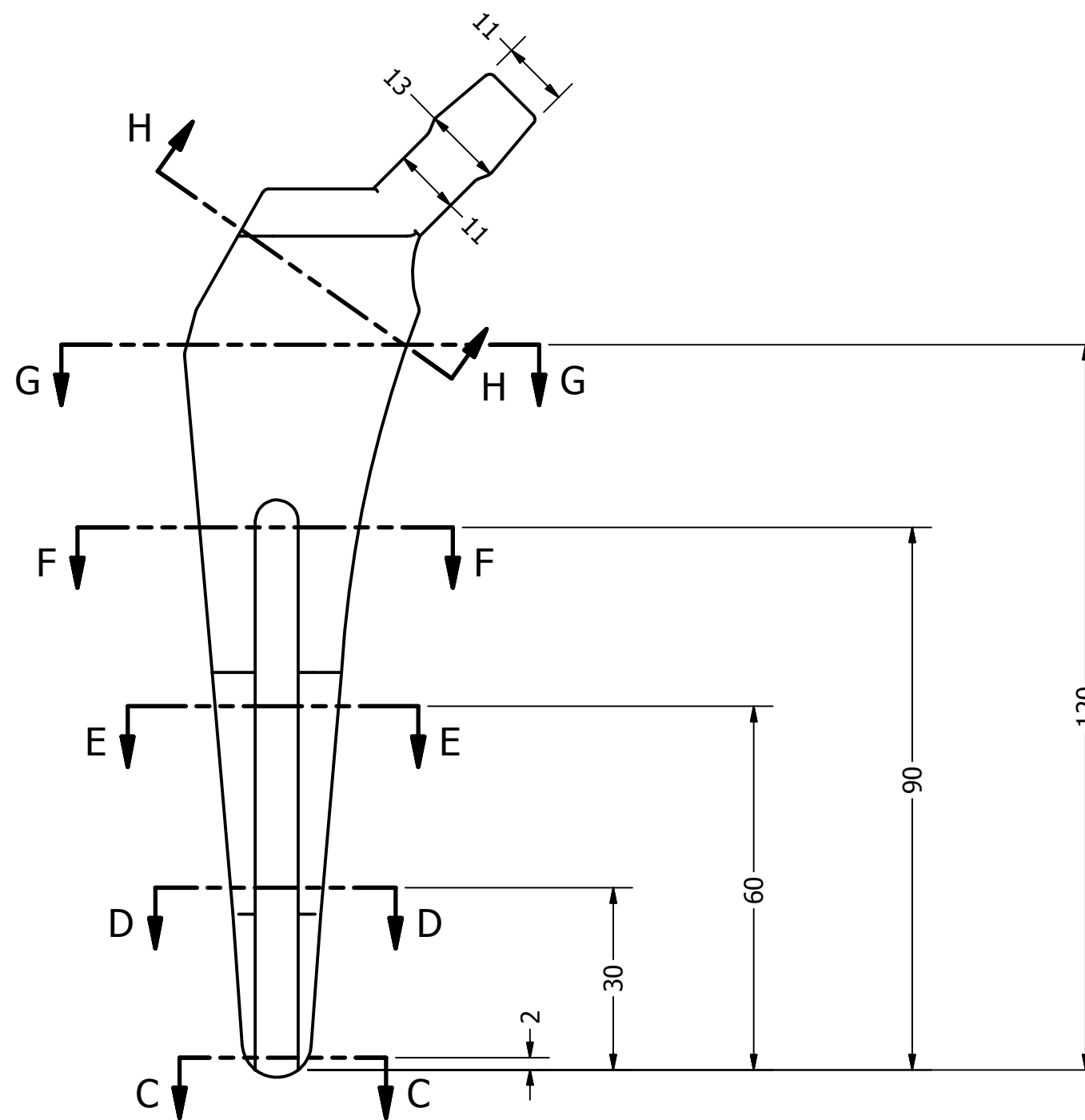
SECTION C-C
SCALE 1 : 1



SECTION H-H
SCALE 1 : 1

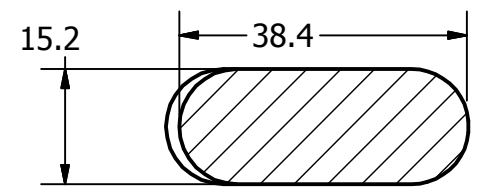
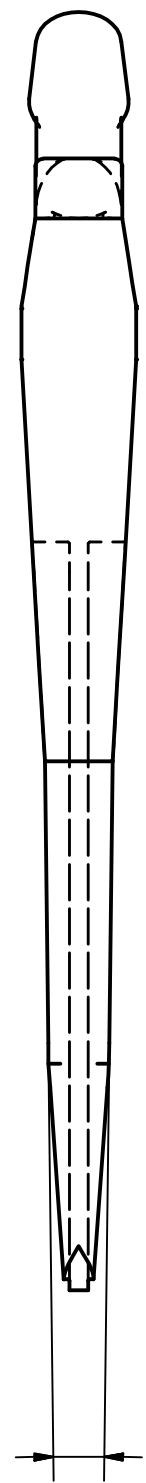


SECTION G-G
SCALE 1 : 1

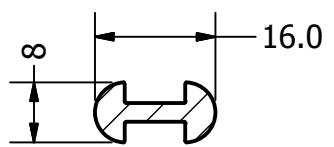
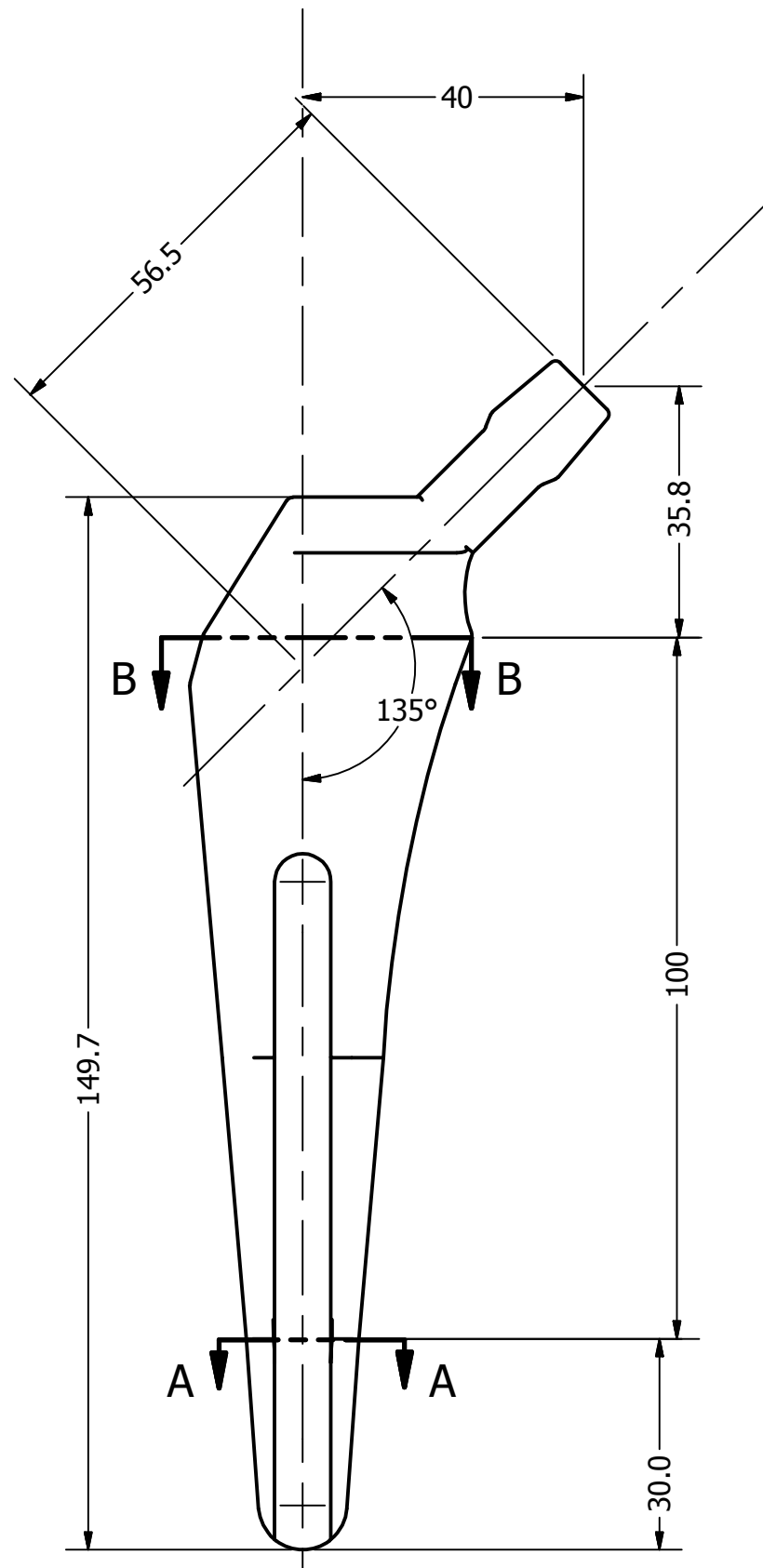


DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 3_13.5
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 2	

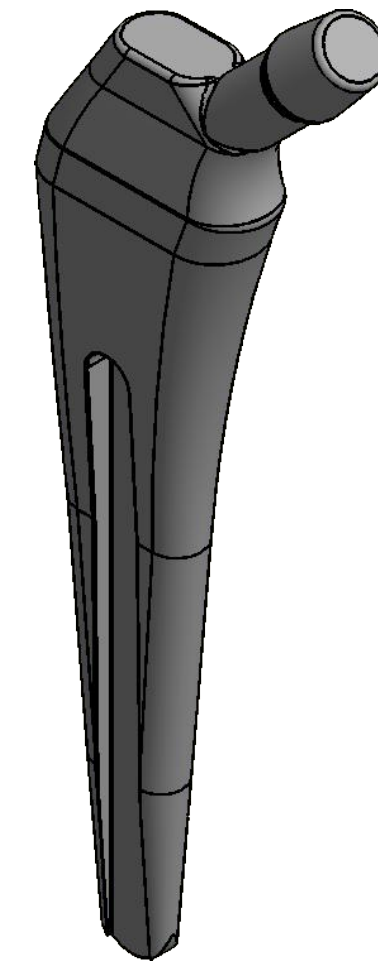




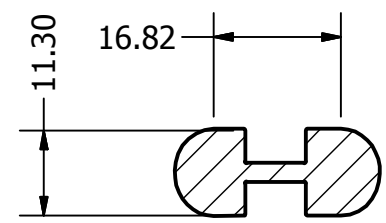
SECTION B-B
SCALE 1 : 1



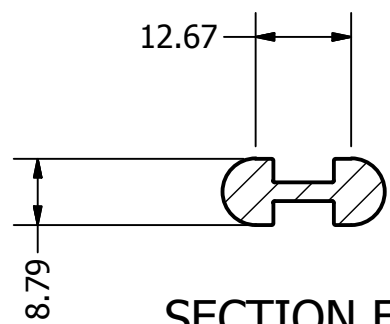
SECTION A-A
SCALE 1 : 1



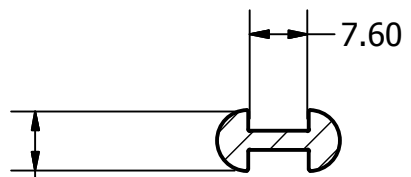
DRAWN iraklis	22/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 3_15	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 2	



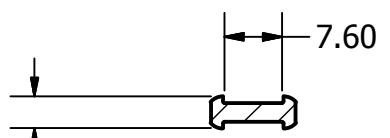
SECTION F-F
SCALE 1 : 1



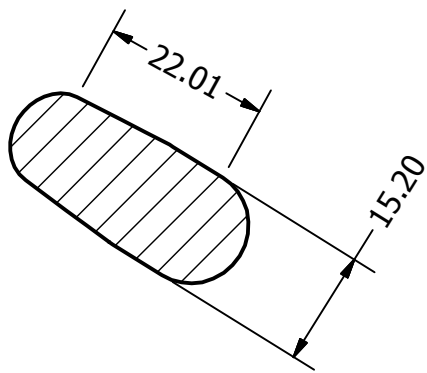
SECTION E-E
SCALE 1 : 1



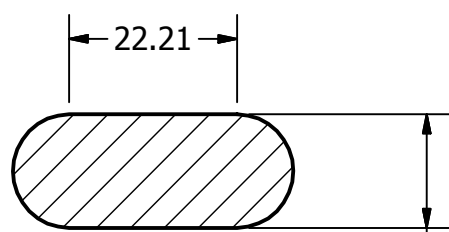
SECTION D-D
SCALE 1 : 1



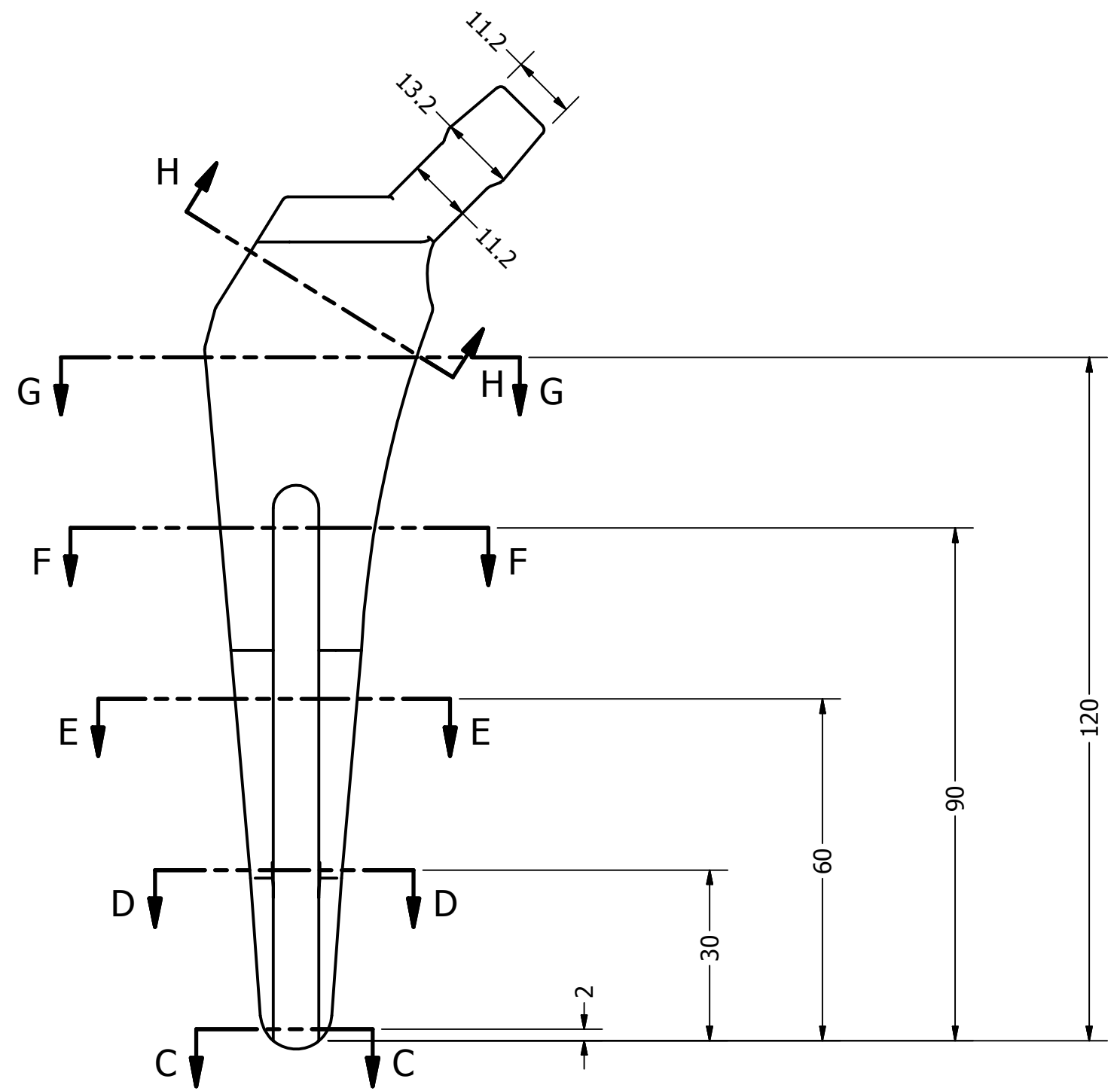
SECTION C-C
SCALE 1 : 1



SECTION H-H
SCALE 1 : 1



SECTION G-G
SCALE 1 : 1



DRAWN iraklis	22/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 3_15	REV
		SCALE	SHEET 2 OF 2	



4

3

2

1

D

D

C

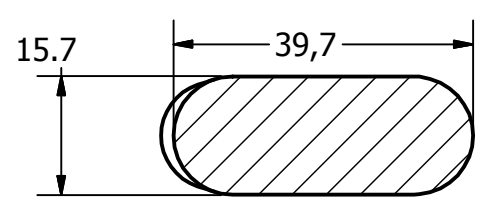
C

B

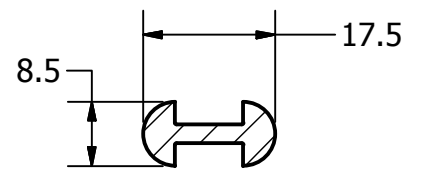
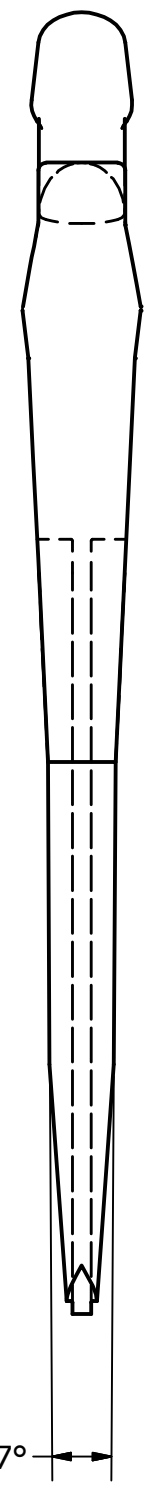
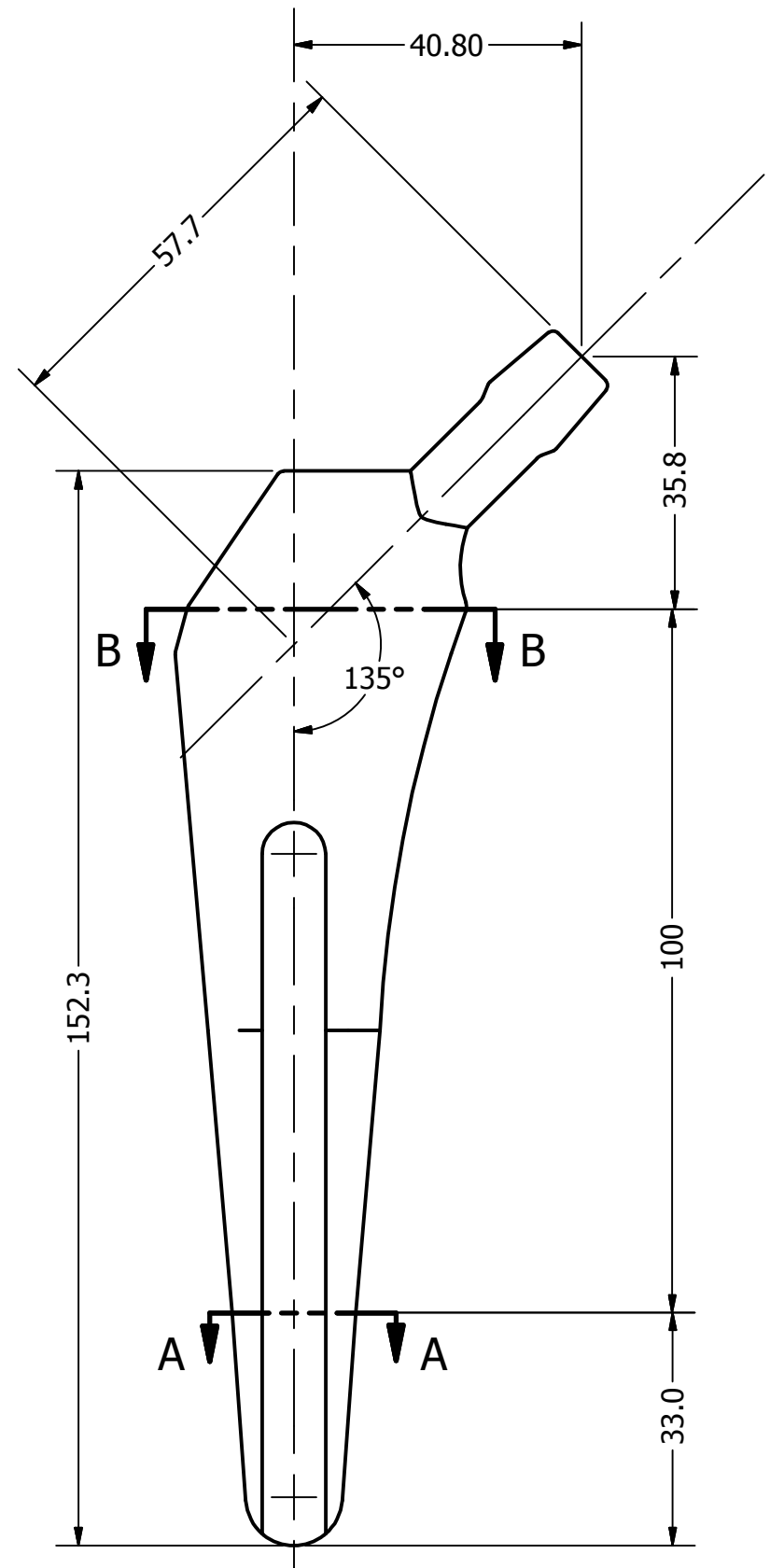
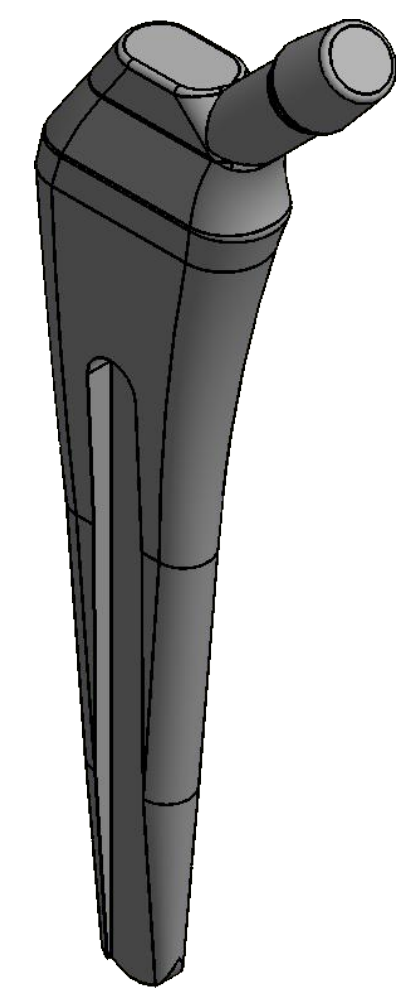
B

A

A



SECTION B-B
SCALE 1 : 1



SECTION A-A
SCALE 1 : 1

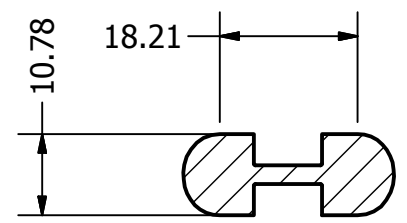
DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 3_16.5	
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

4

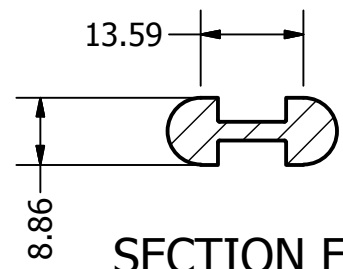
3

2

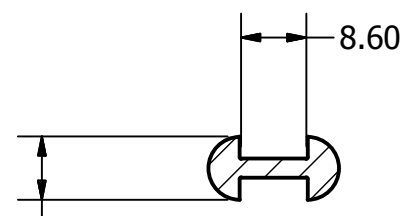
1



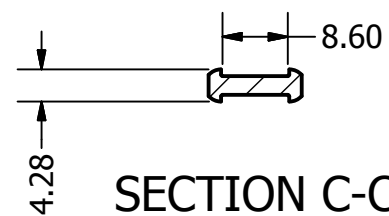
SECTION F-F
SCALE 1 : 1



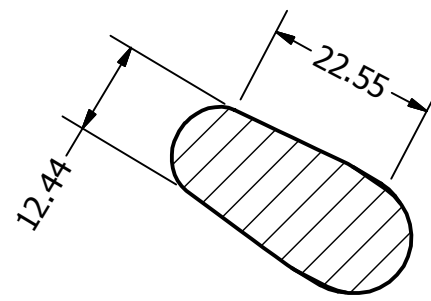
SECTION E-E
SCALE 1 : 1



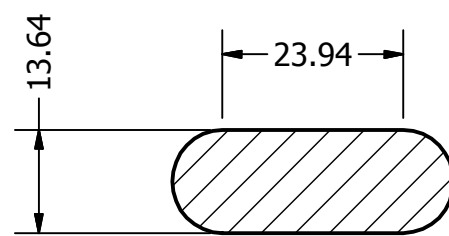
SECTION D-D
SCALE 1 : 1



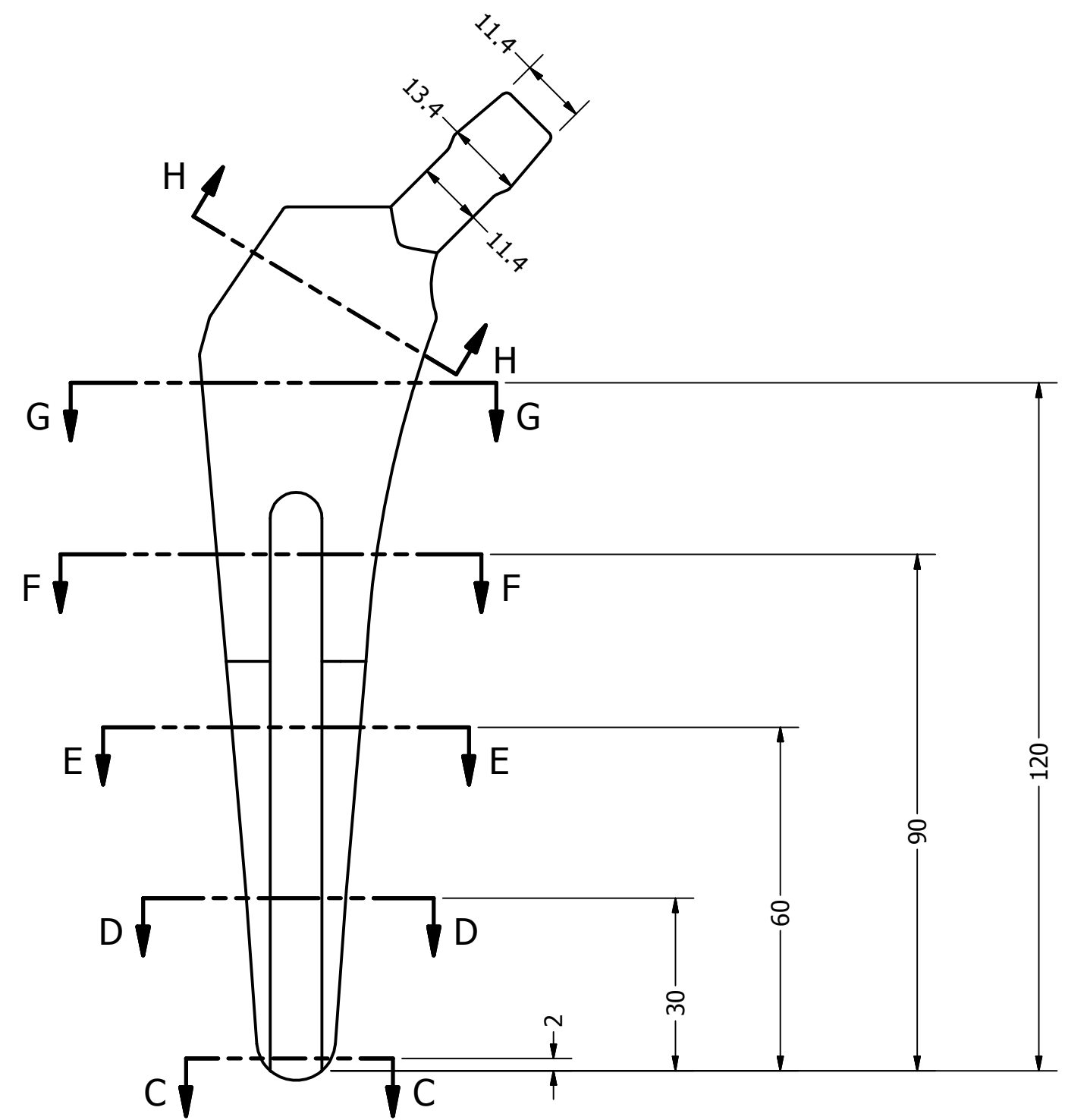
SECTION C-C
SCALE 1 : 1



SECTION H-H
SCALE 1 : 1



SECTION G-G
SCALE 1 : 1



DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 3_16.5
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 2	



4

3

2

1

D

D

C

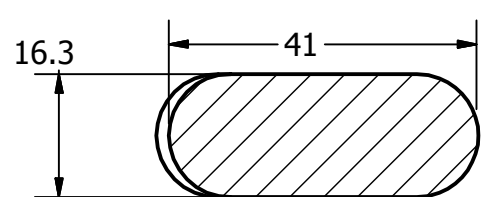
C

B

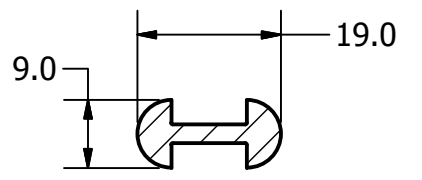
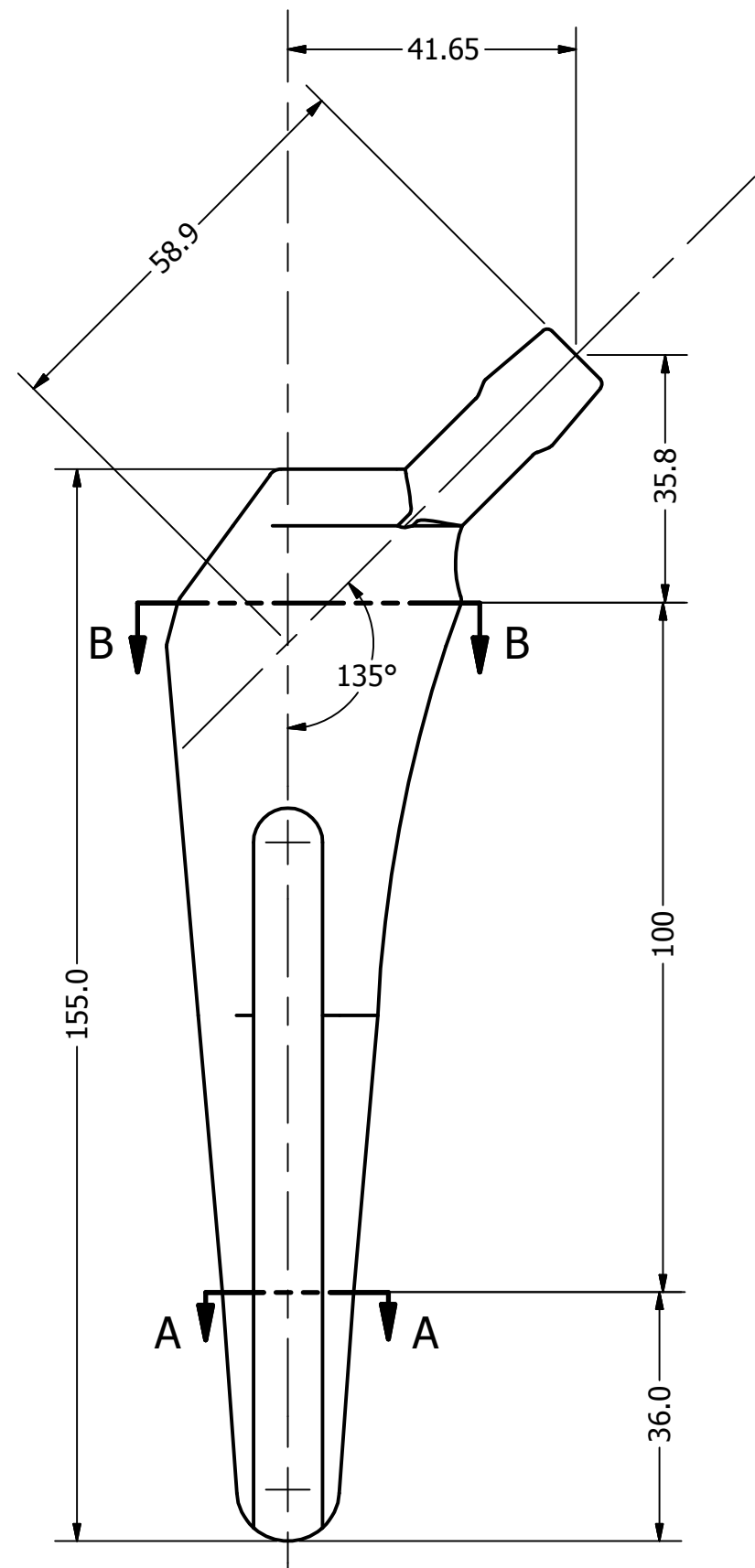
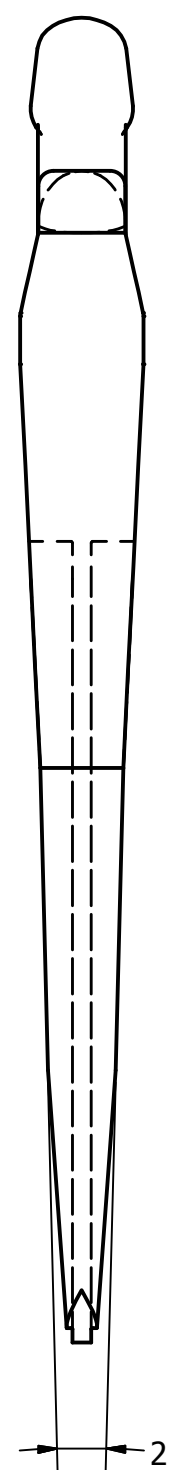
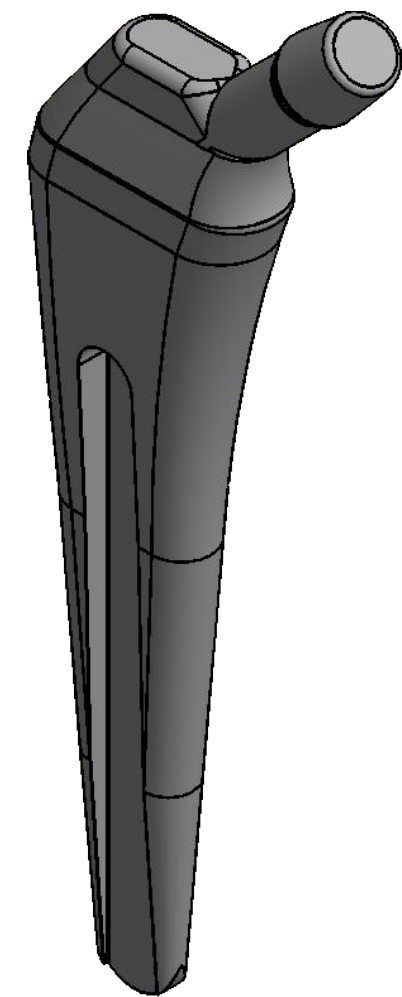
B

A

A



SECTION B-B
SCALE 1 : 1



SECTION A-A
SCALE 1 : 1

DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 3_18	
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

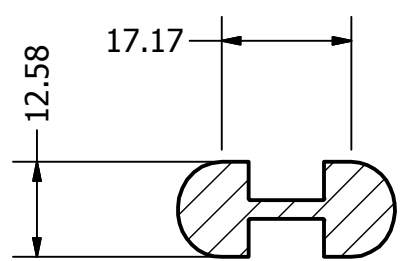
4

3

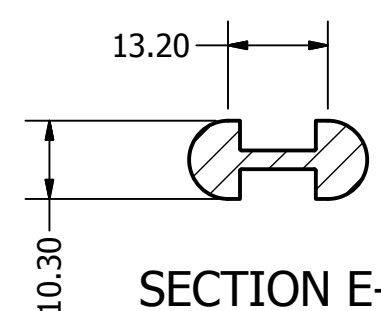
2

1

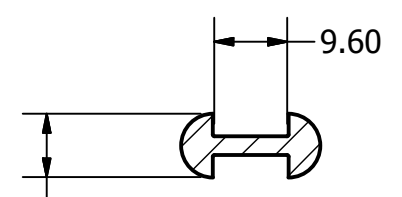




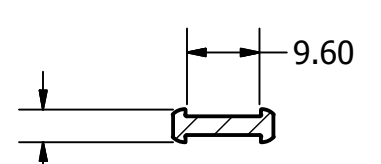
SECTION F-F
SCALE 1 : 1



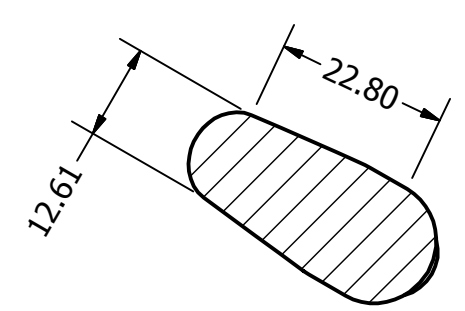
SECTION E-E
SCALE 1 : 1



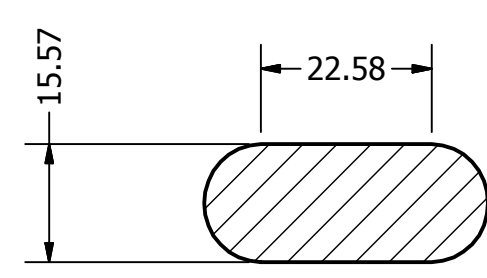
SECTION D-D
SCALE 1 : 1



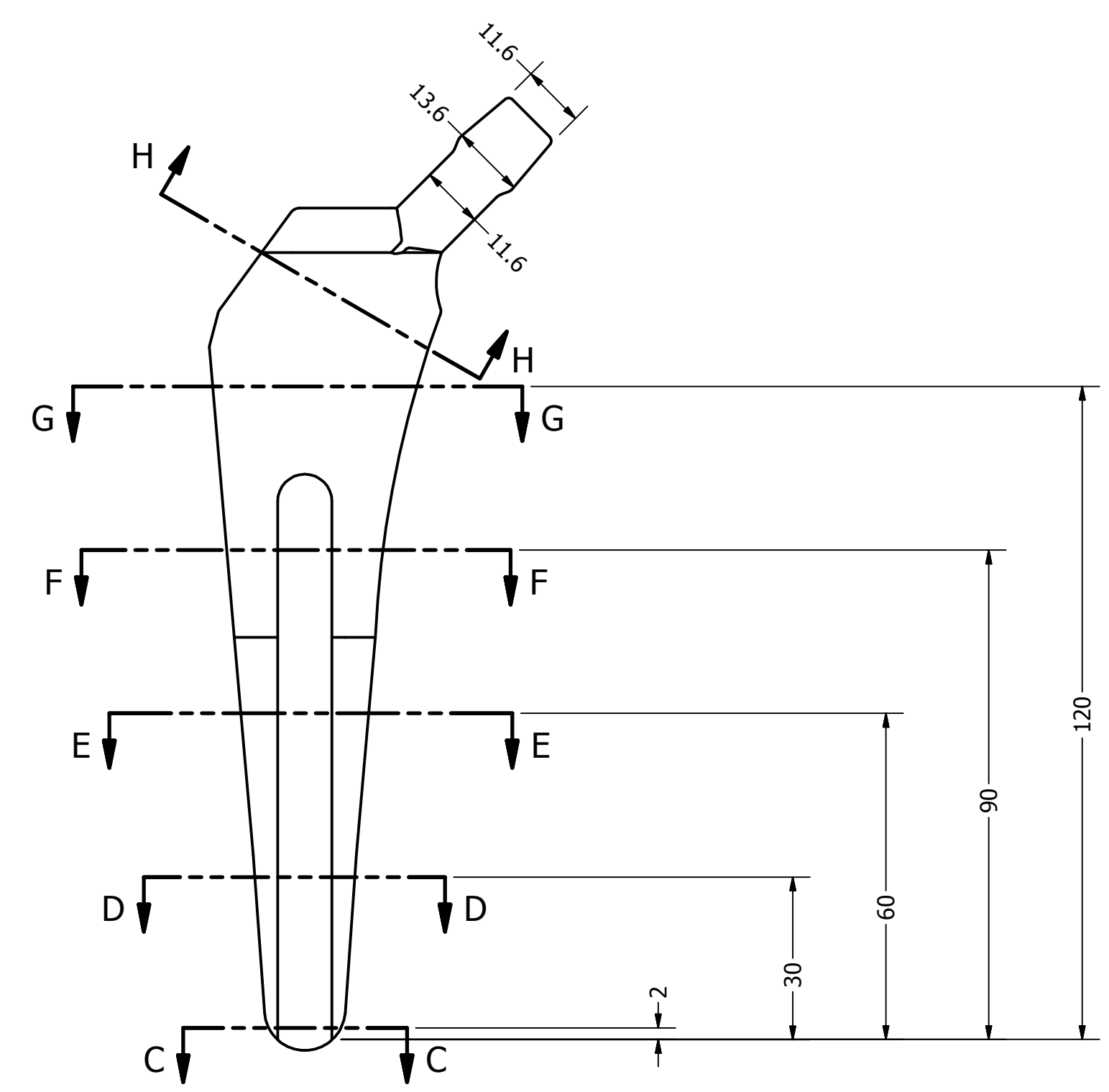
SECTION C-C
SCALE 1 : 1



SECTION H-H
SCALE 1 : 1



SECTION G-G
SCALE 1 : 1



DRAWN iraklis		22/2/2016		TITLE		
CHECKED						
QA						
MFG						
APPROVED				SIZE C	DWG NO size 3_18	REV
				SCALE	SHEET 2 OF 2	



60



4

3

2

1

D

D

C

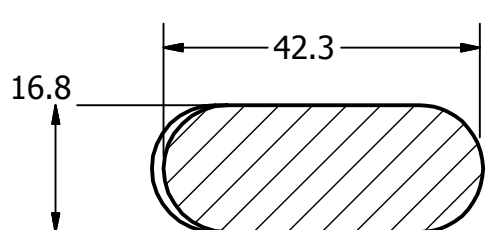
C

B

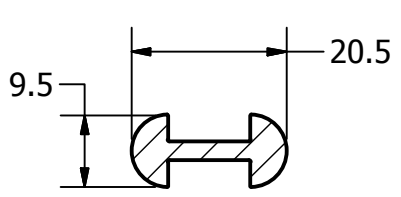
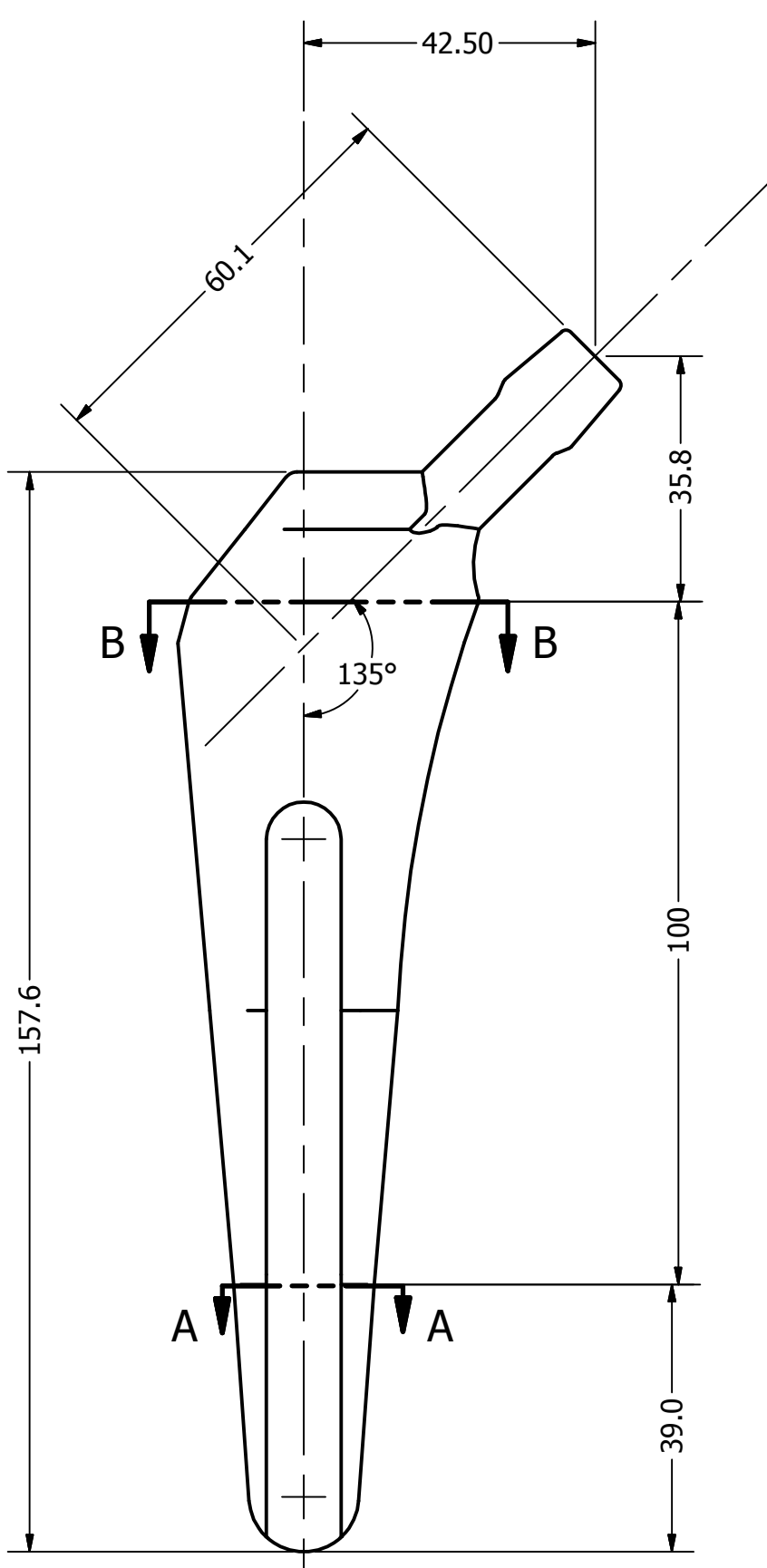
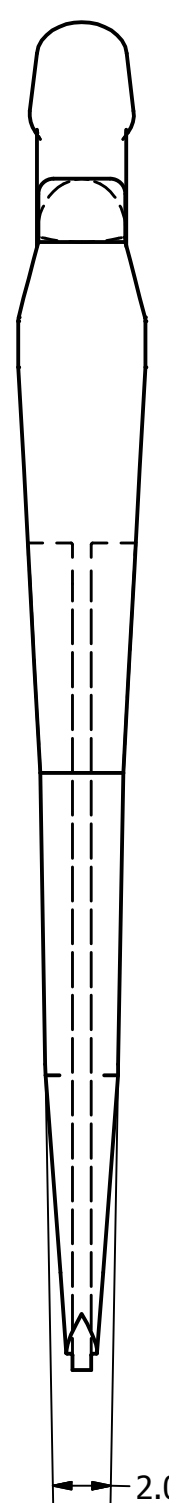
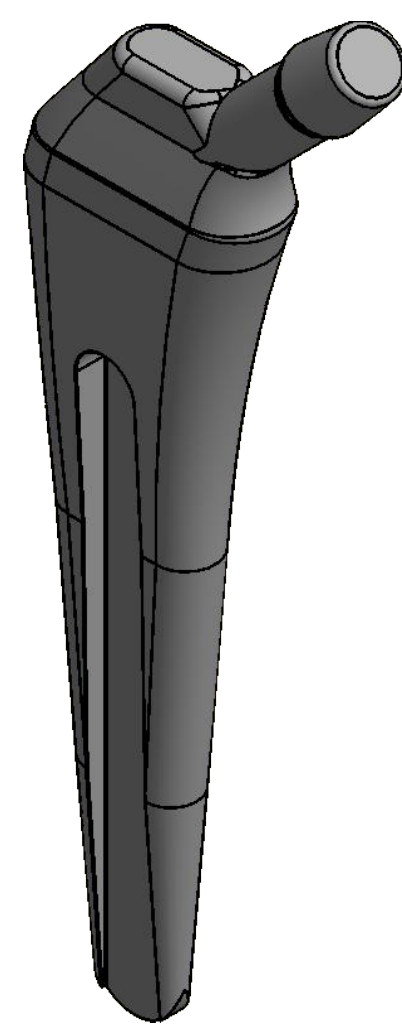
B

A

A



SECTION B-B
SCALE 1 : 1



SECTION A-A
SCALE 1 : 1

DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 3_19.5	
		SCALE	SHEET 1 OF 2	

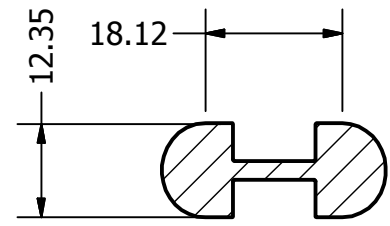
4

3

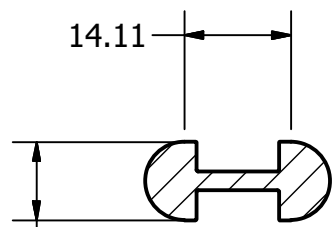
2

1

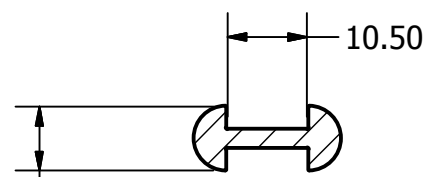




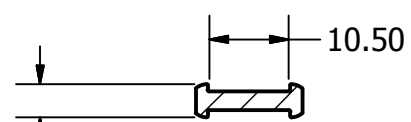
SECTION F-F
SCALE 1 : 1



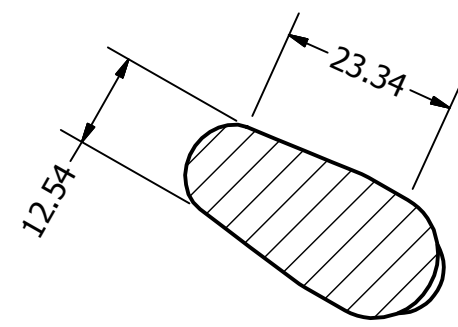
SECTION E-E
SCALE 1 : 1



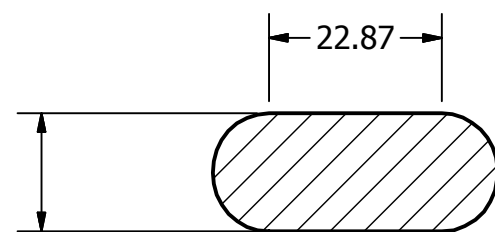
SECTION D-D
SCALE 1 : 1



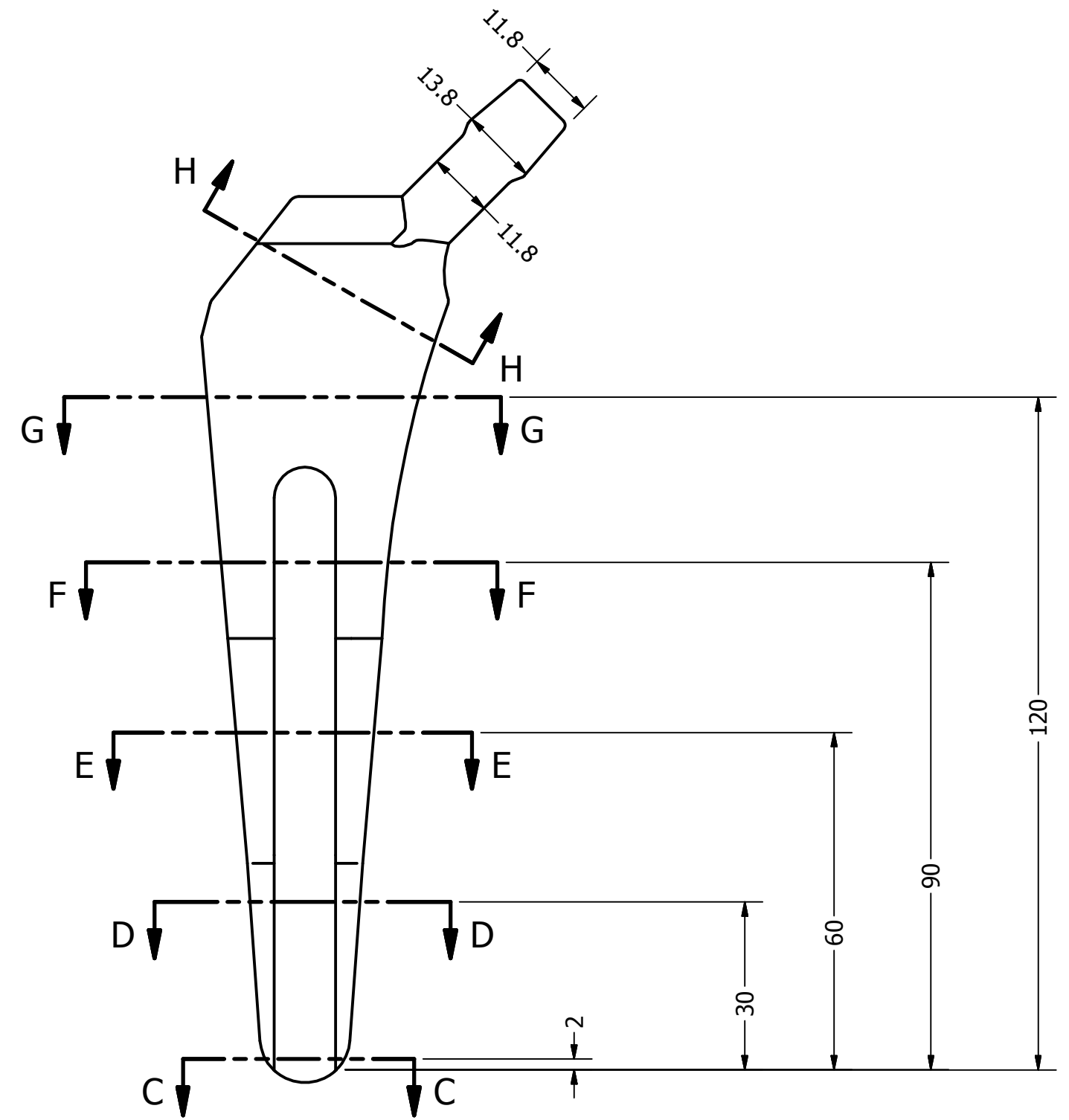
SECTION C-C
SCALE 1 : 1



SECTION H-H
SCALE 1 : 1



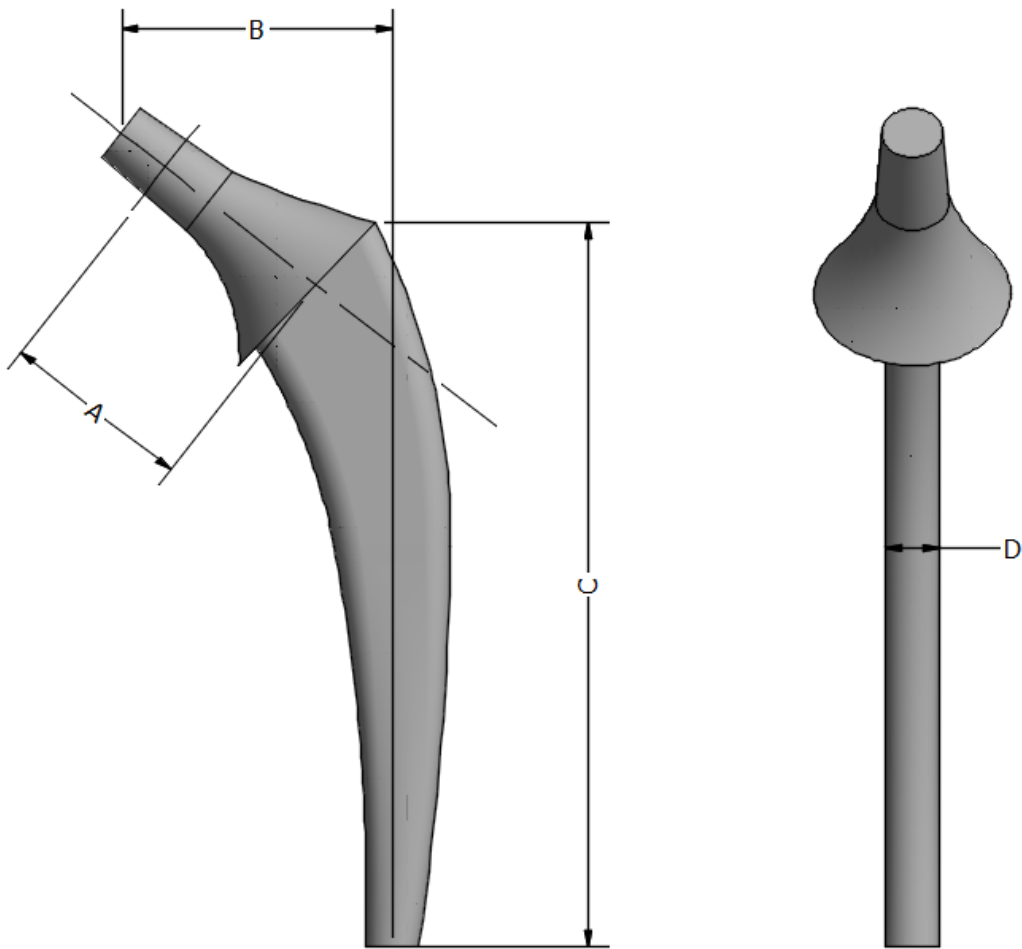
SECTION G-G
SCALE 1 : 1



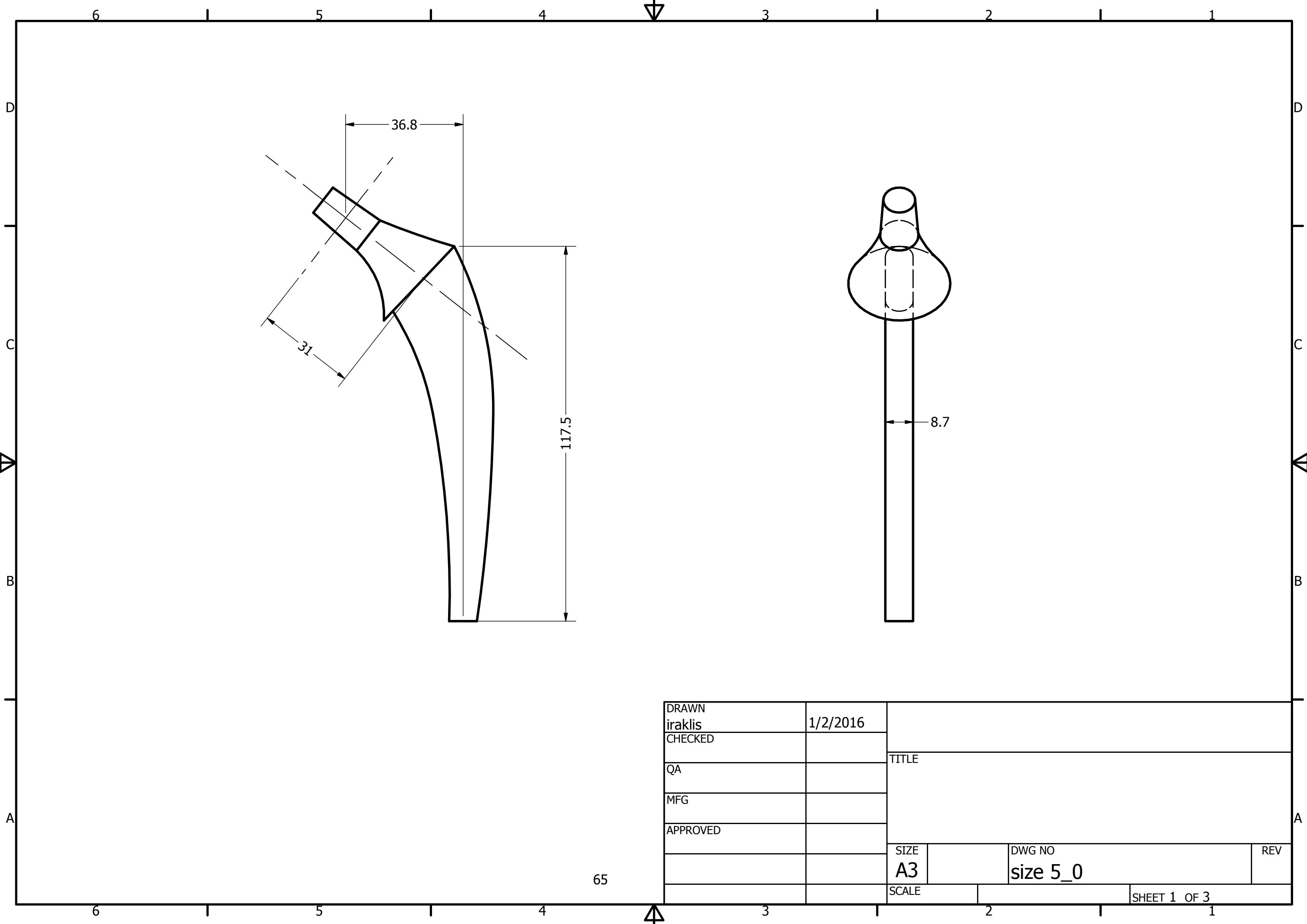
DRAWN	iraklis	22/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 3_19.5
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 2	



Stem 5 - Dimensions

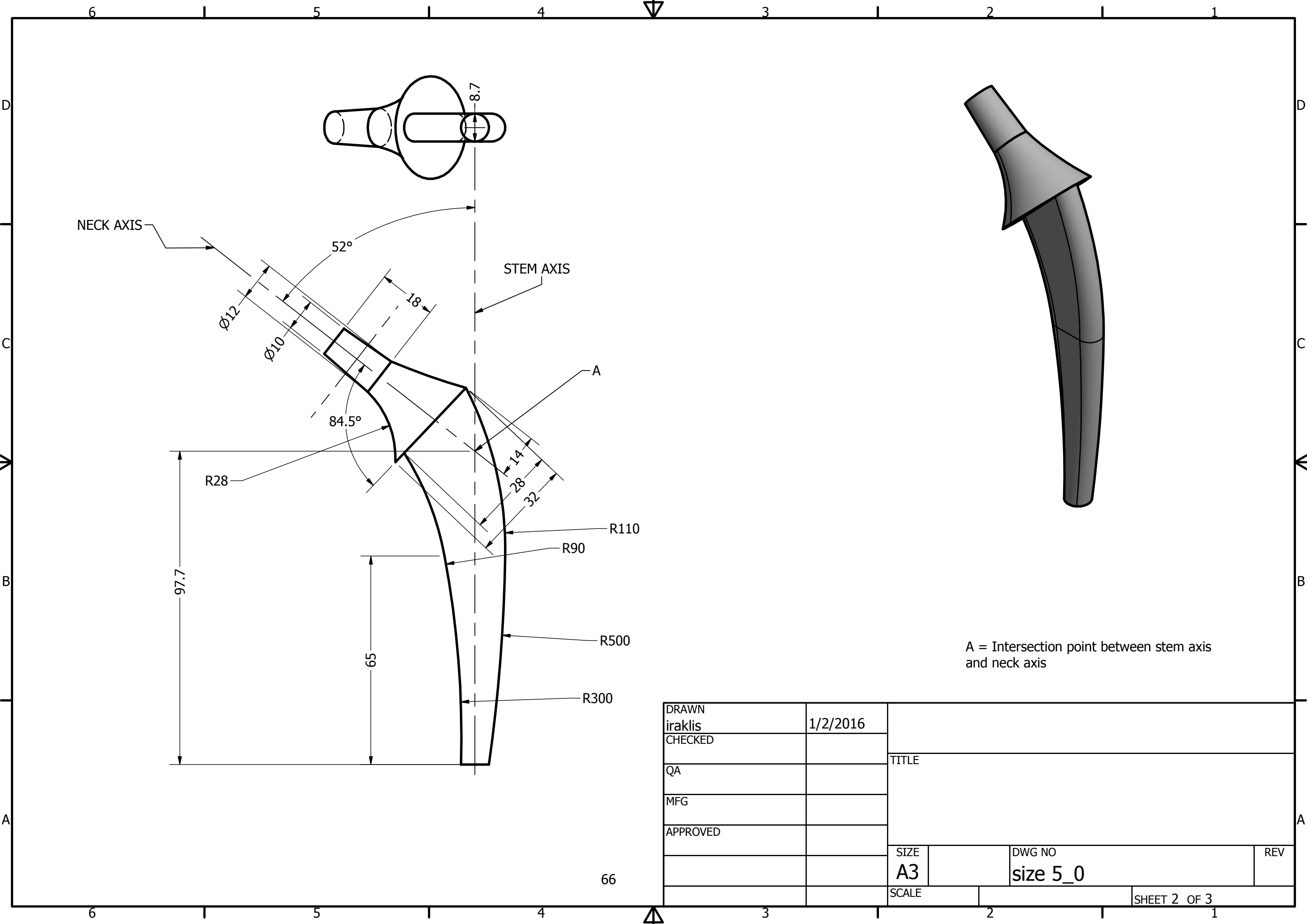


		Size						
(dimensions in/en mm)	Index	0	1	2	3	4	5	6
Neck length	A	31	33	35	37	39	41	47
Lateral offset	B	36.8	41.9	44.3	47.1	49.1	52.3	48.3
Intramed length	C	117.5	131	135.5	140	145	149.5	154
Sagittal thickness	D	8.7	8.8	9.6	10.5	11.4	12.2	12.6



DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_0
			SCALE	REV
				SHEET 1 OF 3

65



A = Intersection point between stem axis and neck axis

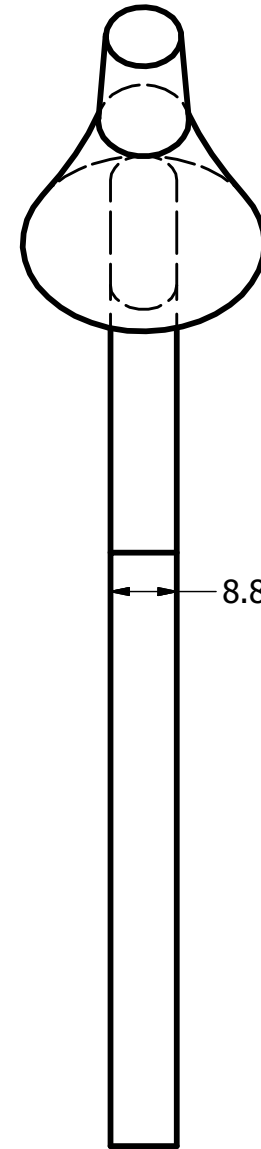
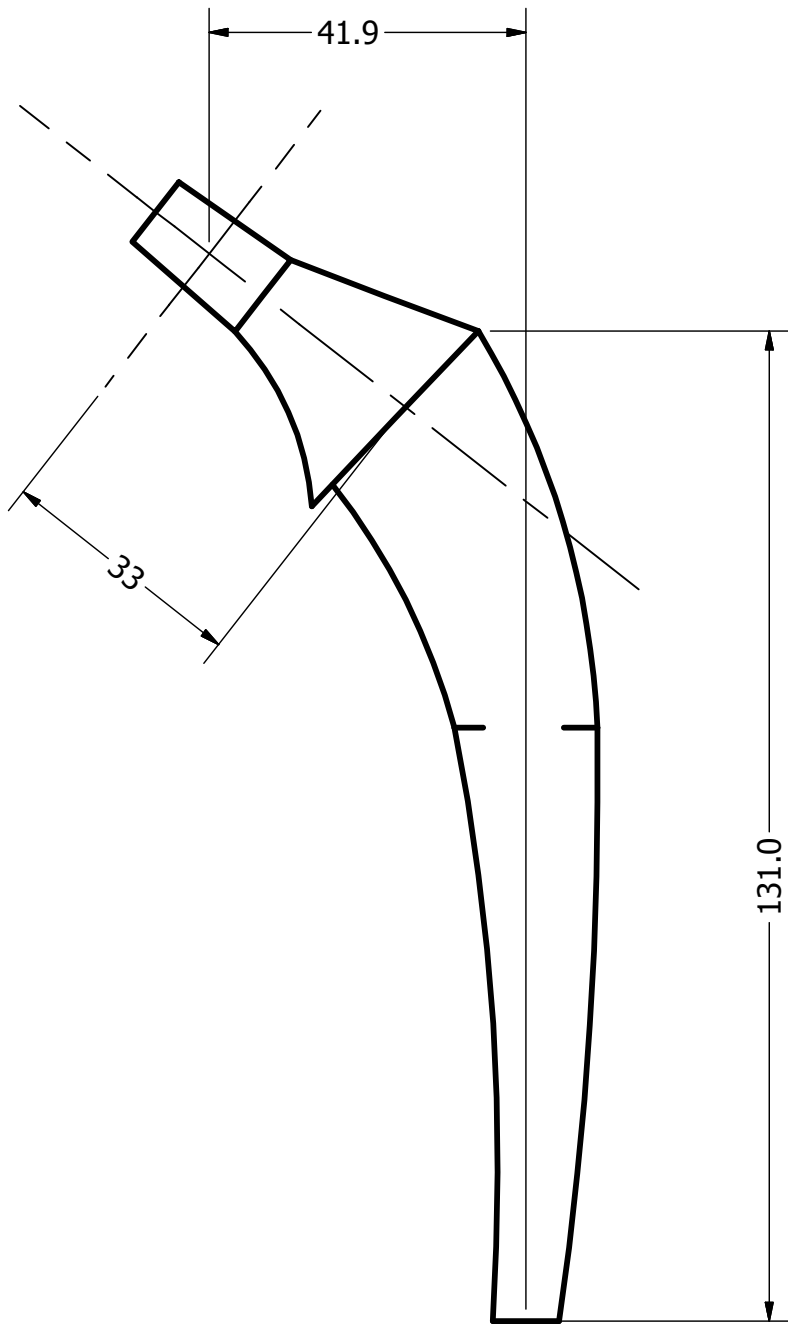
DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_0
			SCALE	REV
				SHEET 2 OF 3

66

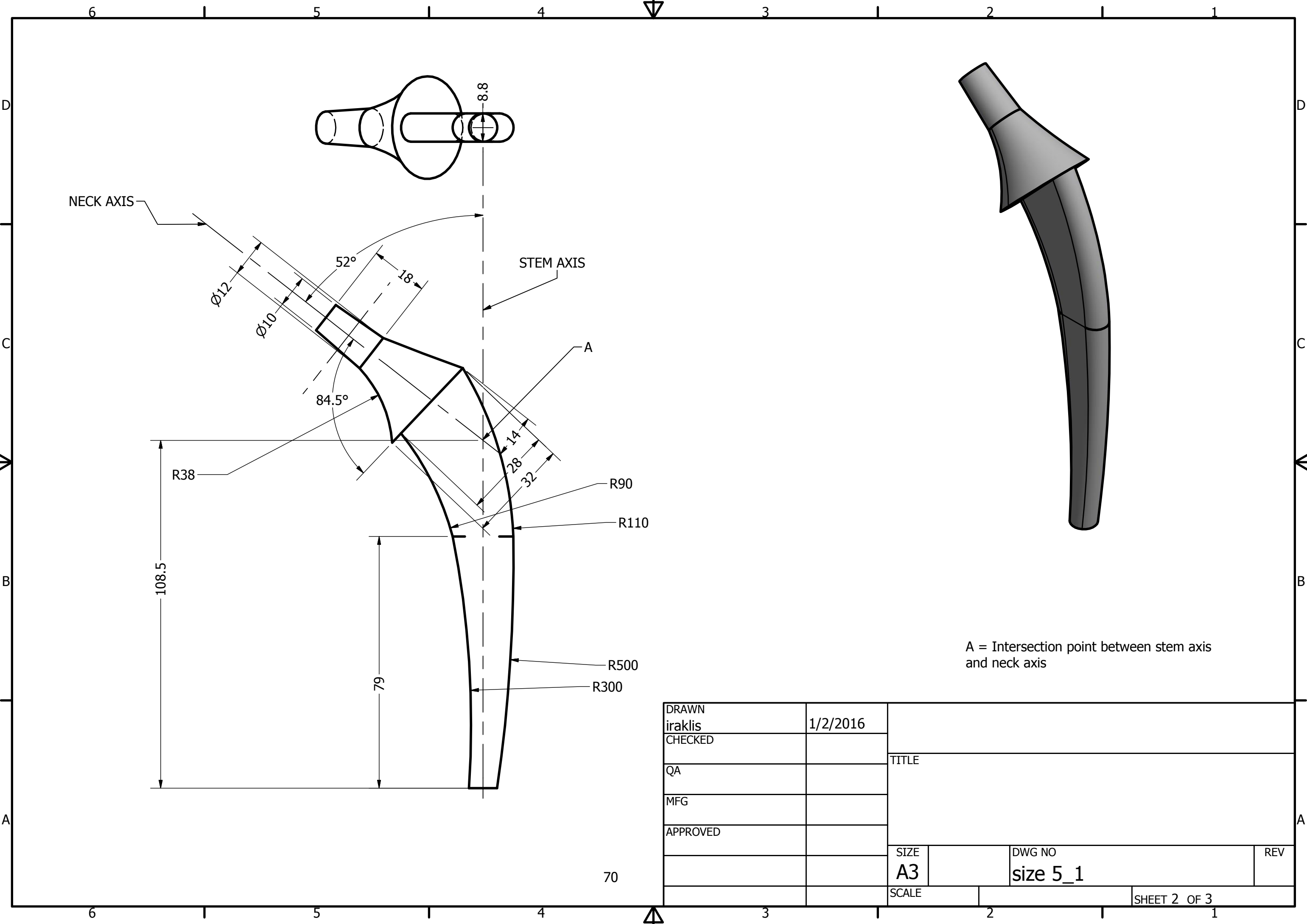


68





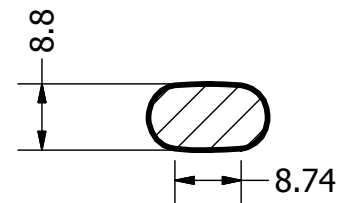
DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_1
			SCALE	REV
				SHEET 1 OF 3



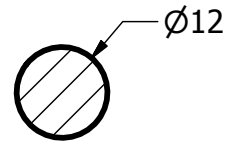
A = Intersection point between stem axis and neck axis

DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		A3	size 5_1	
		SCALE	SHEET 2 OF 3	

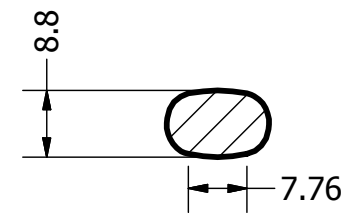
70



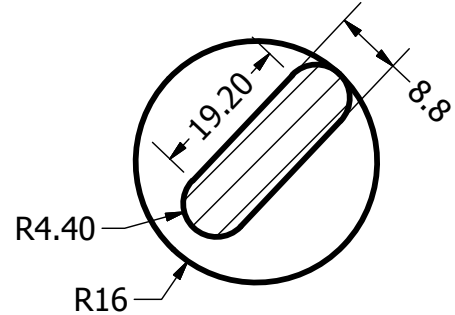
E-E
1:1



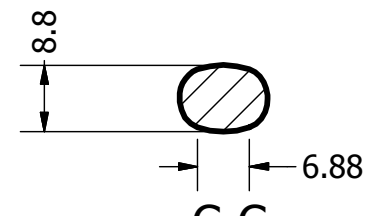
J-J
1:1



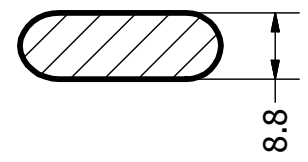
D-D
1:1



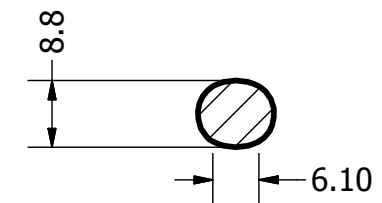
I-I
1:1



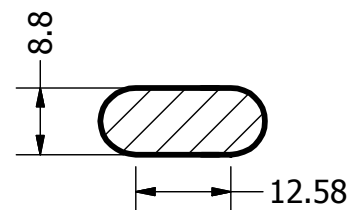
C-C
1:1



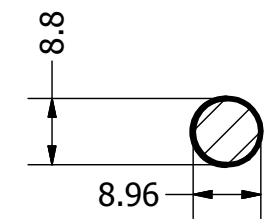
H-H
1:1



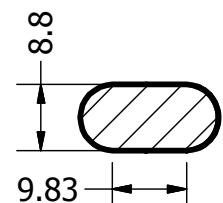
B-B
1:1



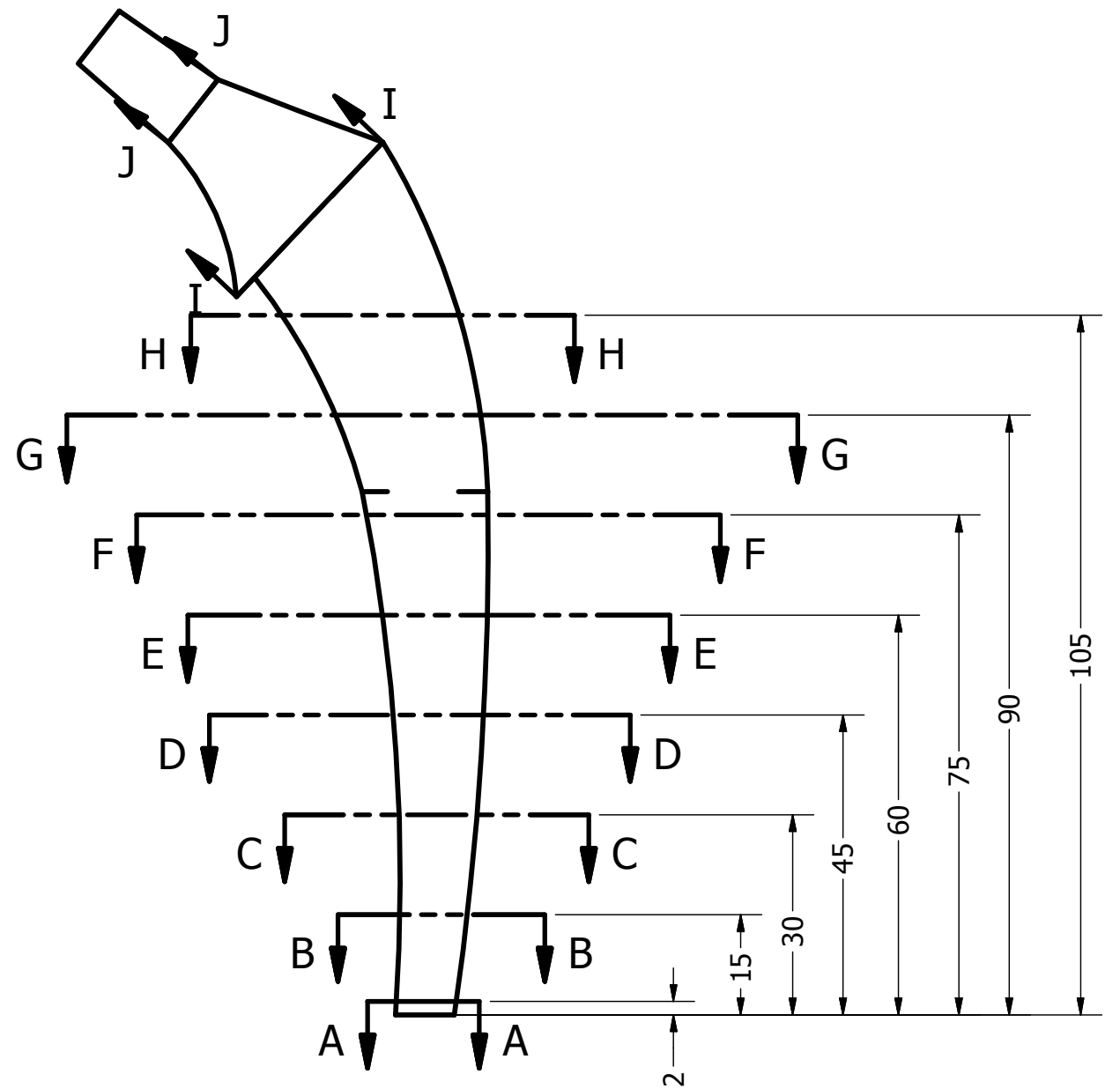
G-G
1:1



A-A
1:1



F-F
1:1

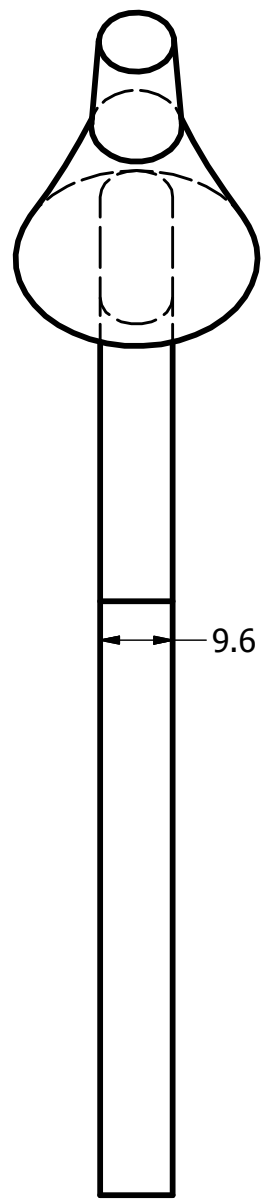
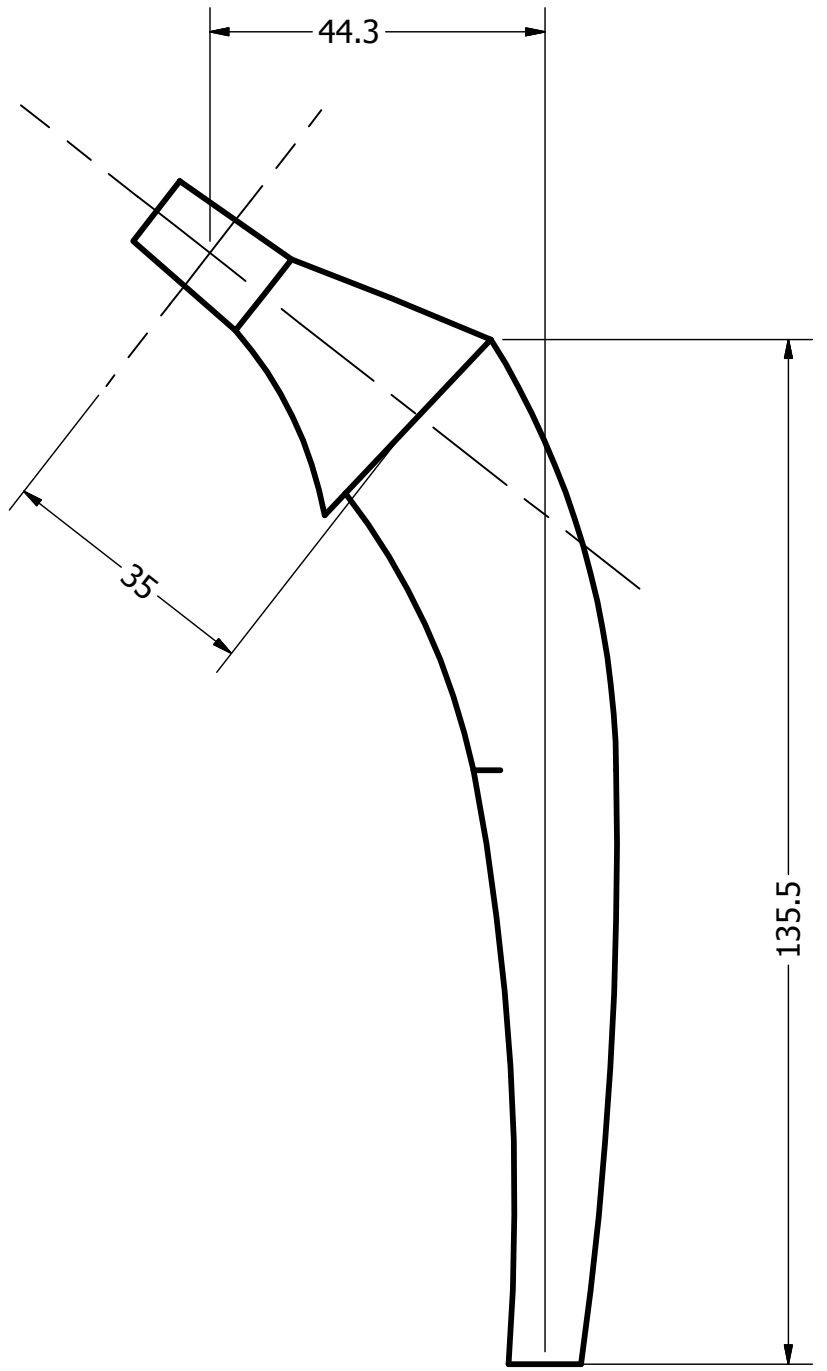


DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		A3	size 5_1	
		SCALE	SHEET 3 OF 3	



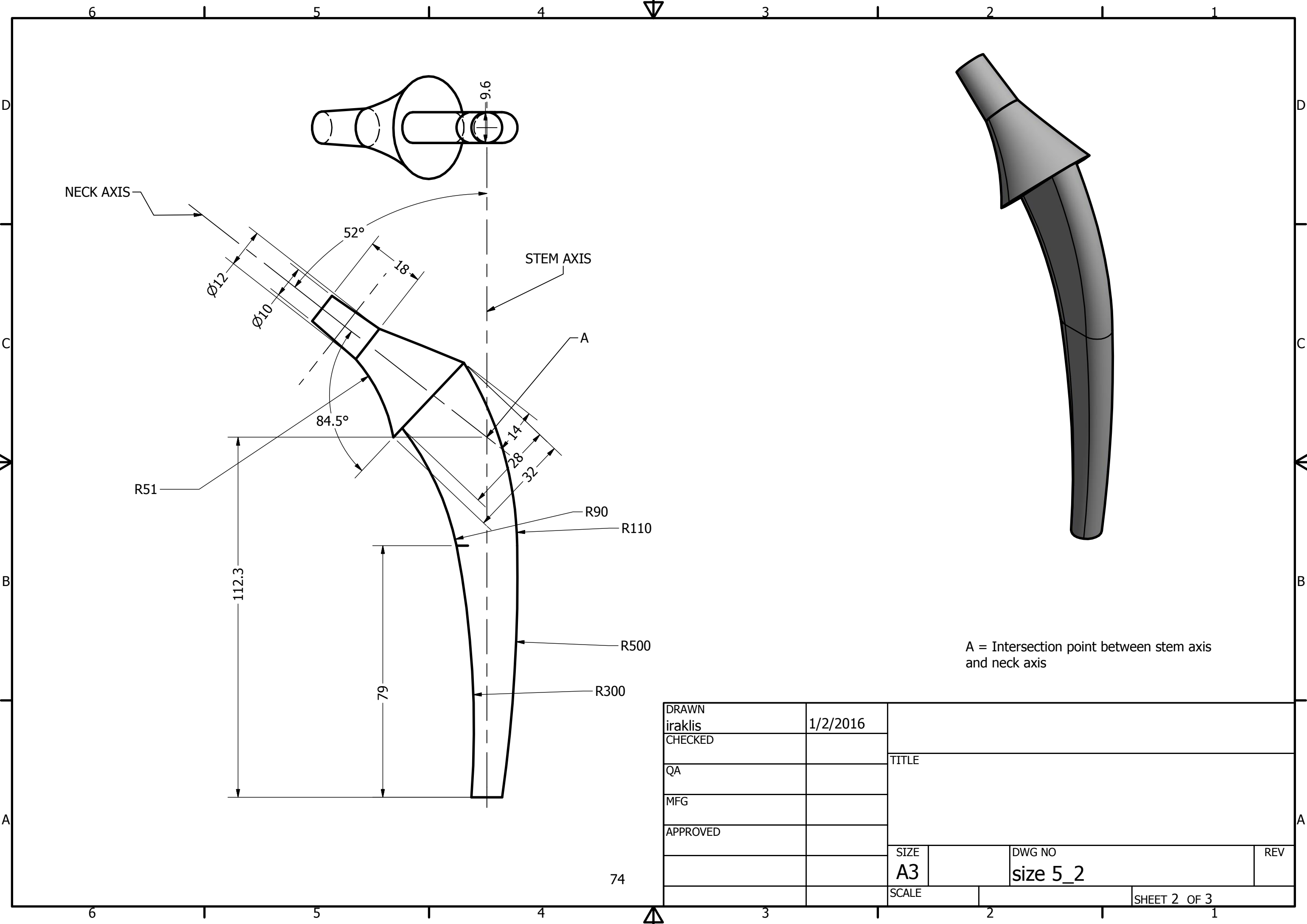
72





DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_2
			SCALE	REV
				SHEET 1 OF 3

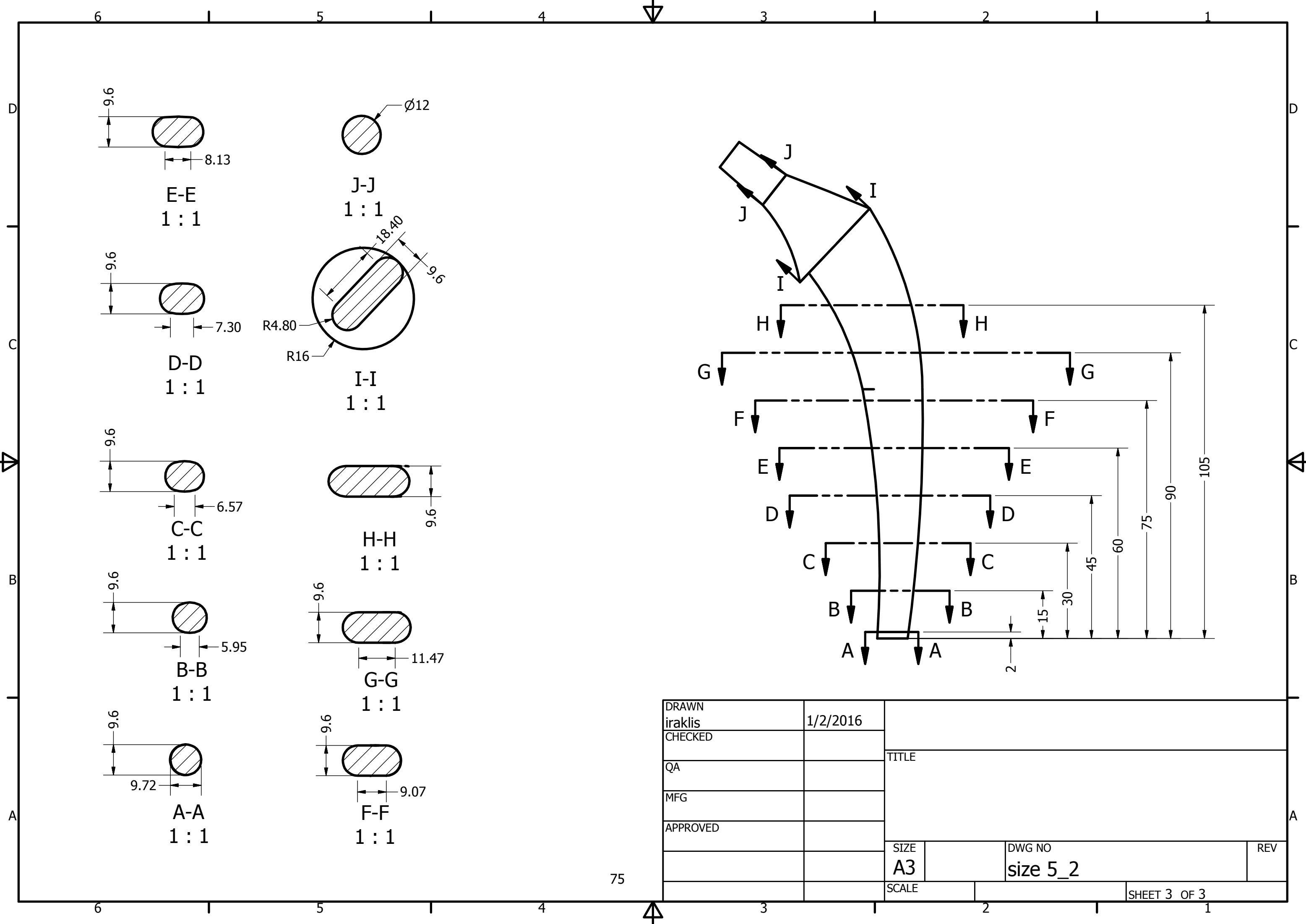
73



A = Intersection point between stem axis and neck axis

DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_2
			SCALE	REV
				SHEET 2 OF 3

74



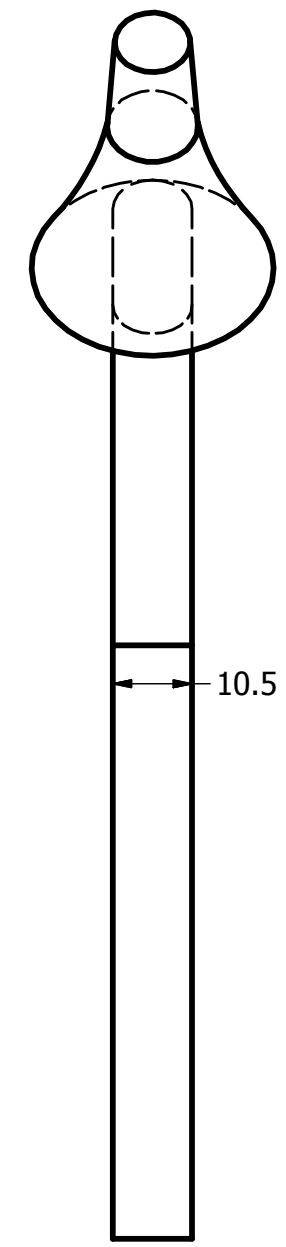
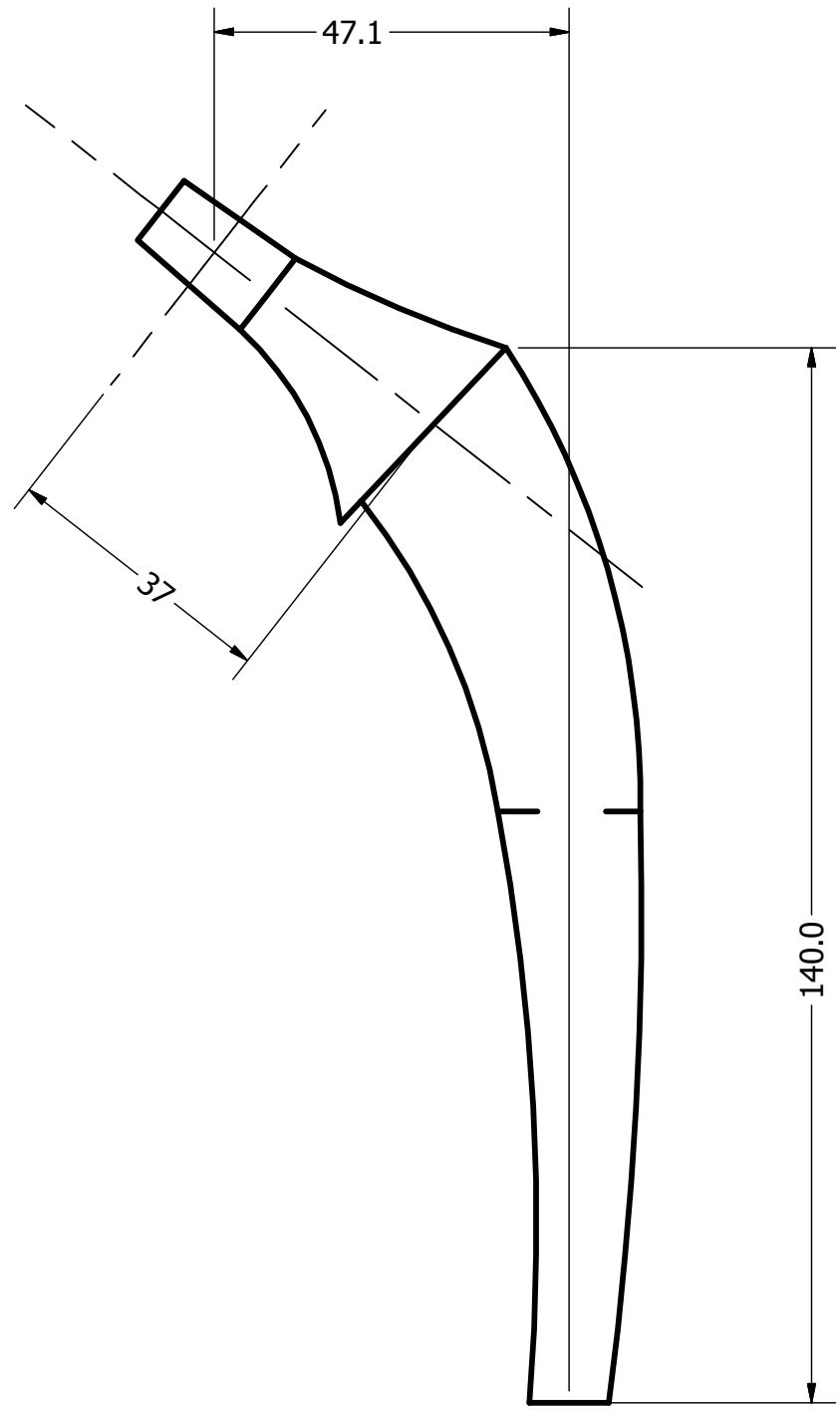
DRAWN	iraklis	1/2/2016	TITLE	
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED			REV	
		SIZE	DWG NO	
		A3	size 5_2	
		SCALE	SHEET 3 OF 3	

75



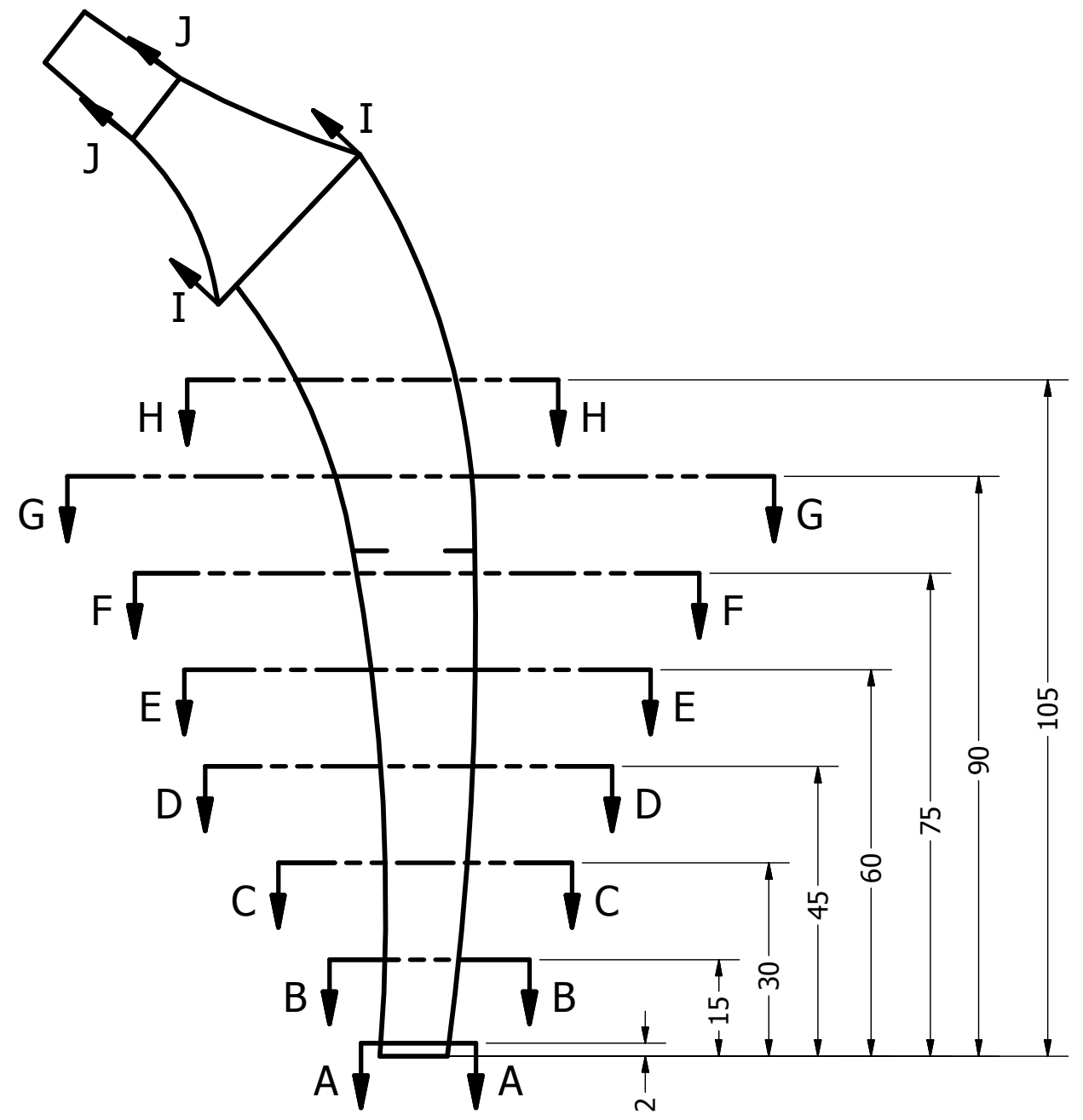
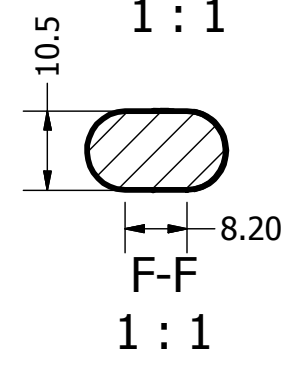
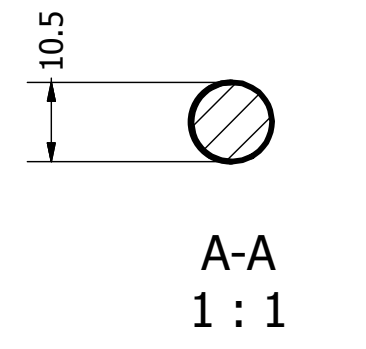
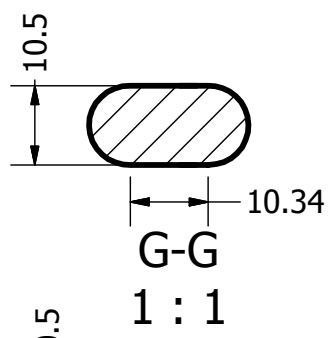
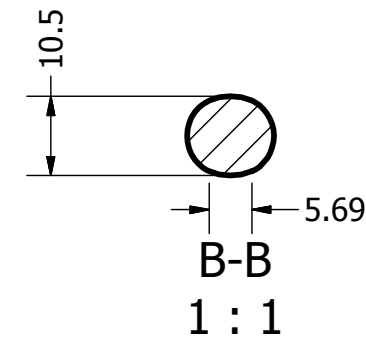
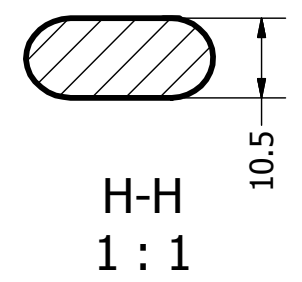
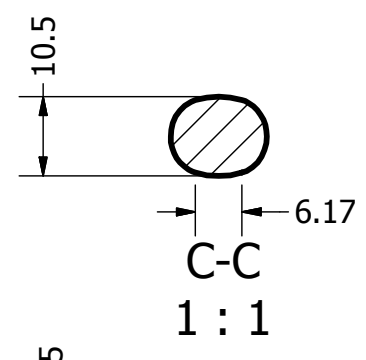
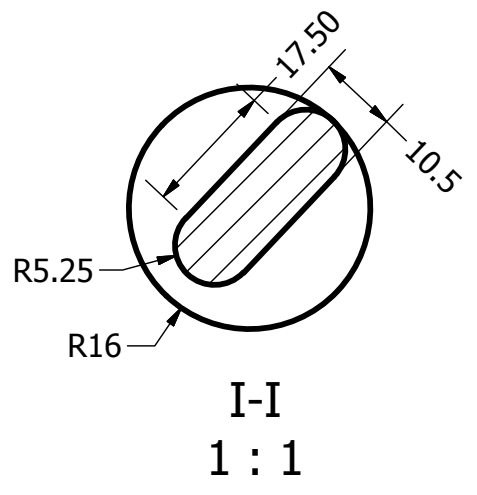
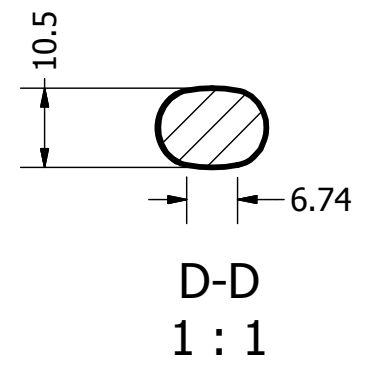
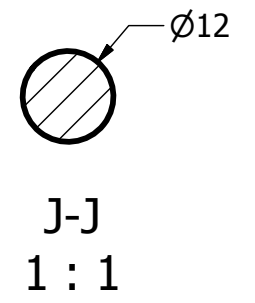
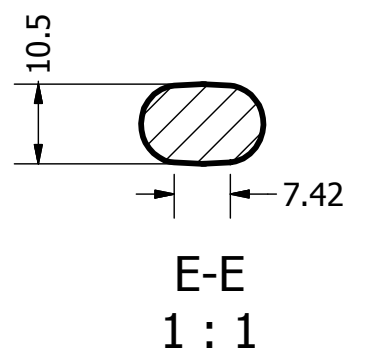
76



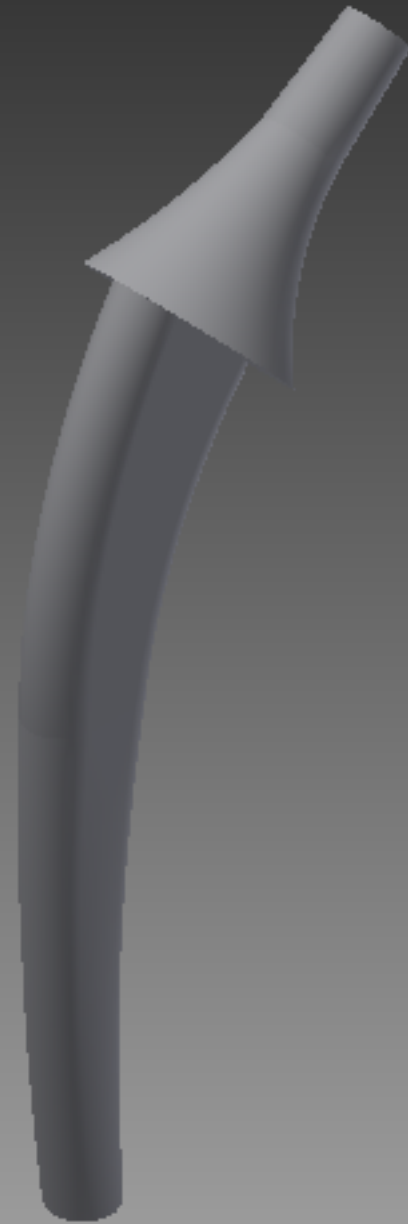


DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_3
			SCALE	REV
				SHEET 1 OF 3

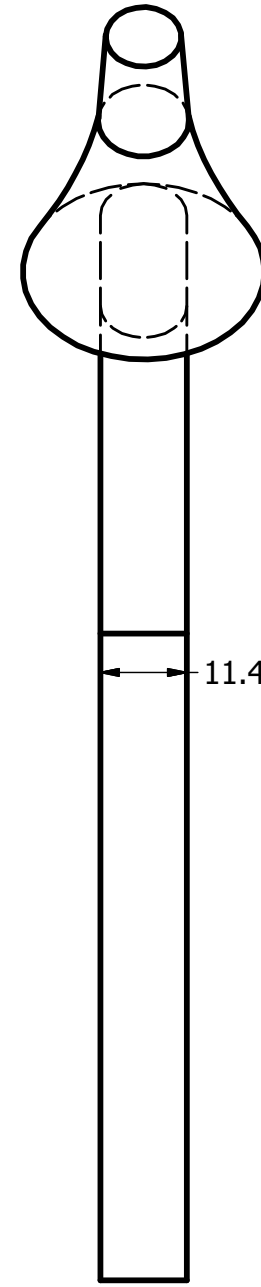
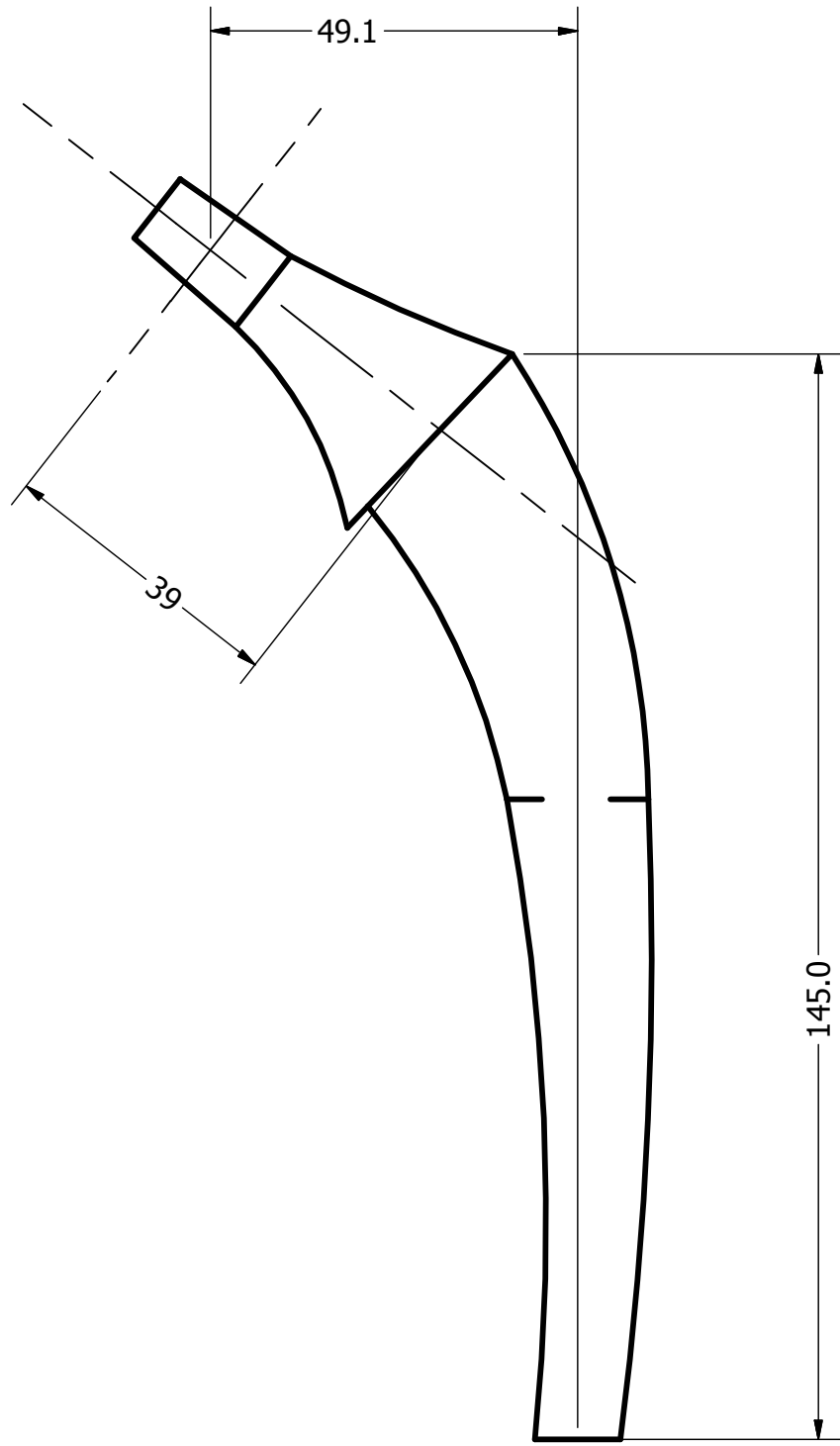
77



DRAWN	iraklis	1/2/2016	TITLE	
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		A3	size 5_3	
		SCALE	SHEET 3 OF 3	

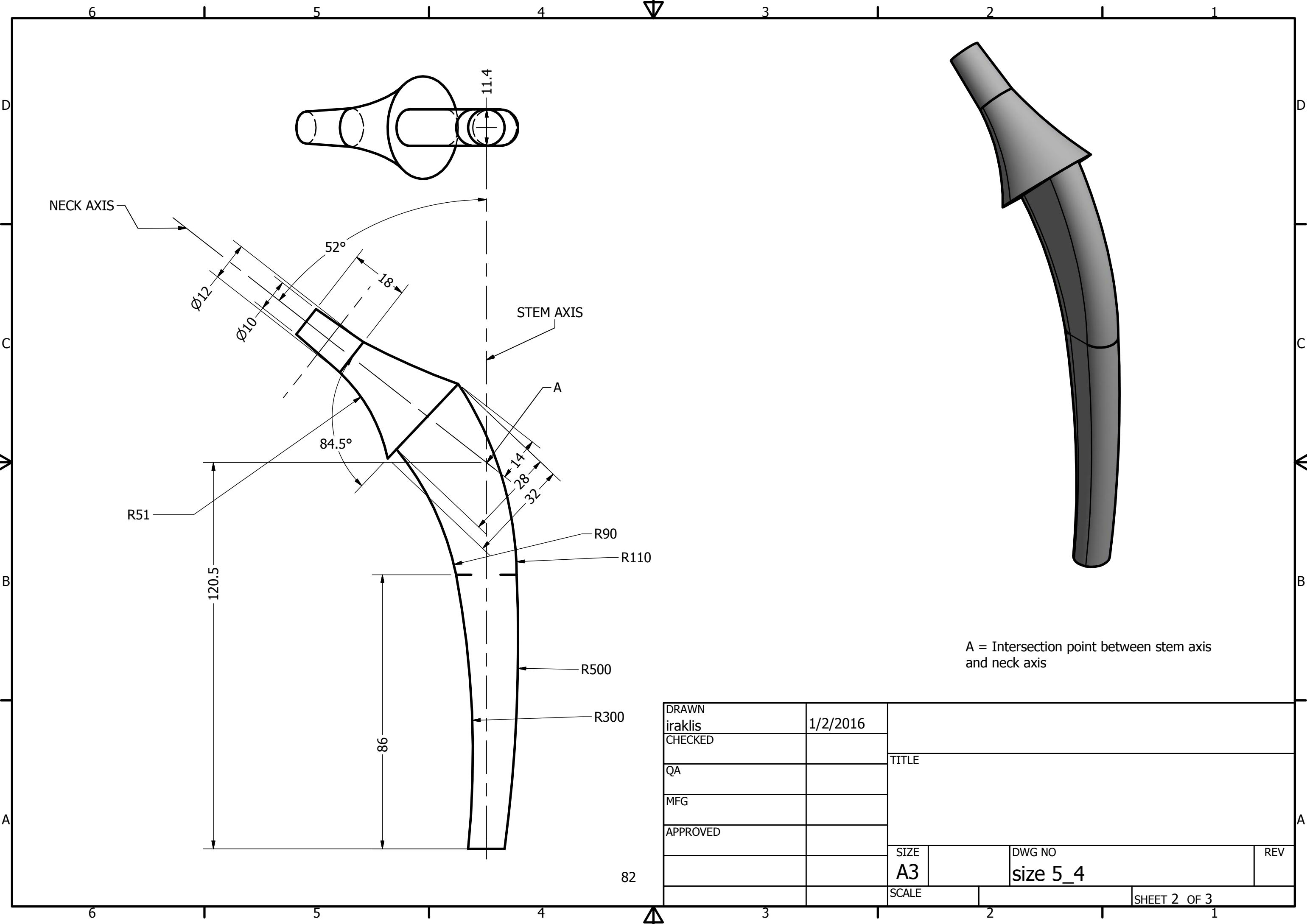


80



DRAWN	iraklis	1/2/2016			
CHECKED			TITLE		
QA					
MFG					
APPROVED					
			SIZE	DWG NO	REV
			A3	size 5_4	
			SCALE	SHEET 1 OF 3	

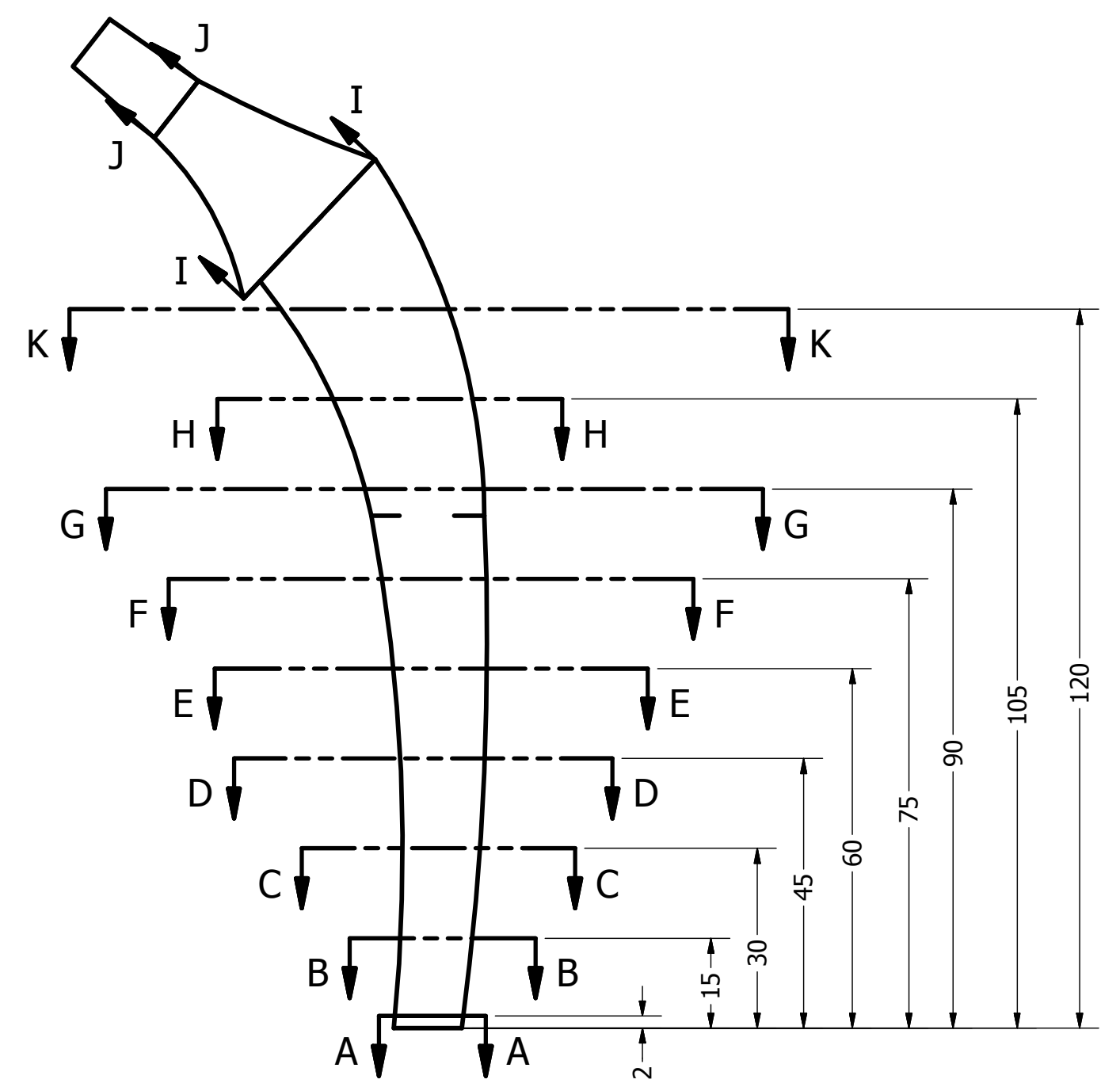
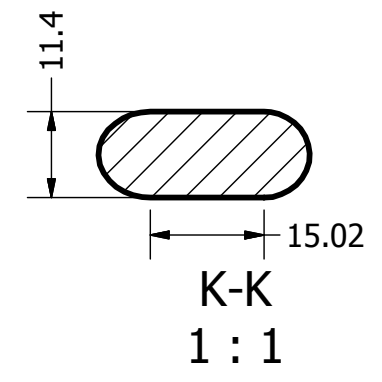
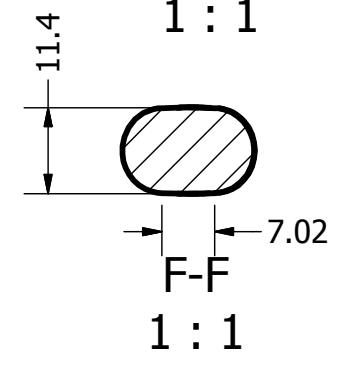
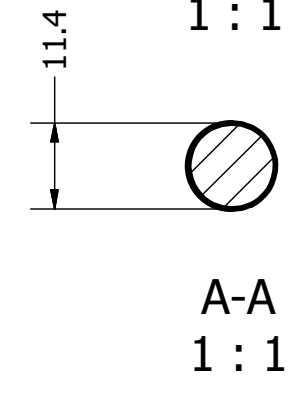
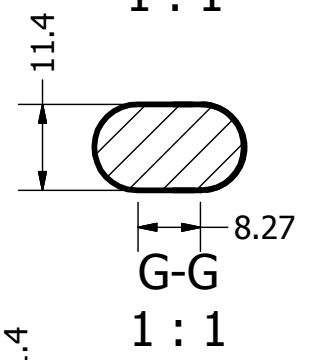
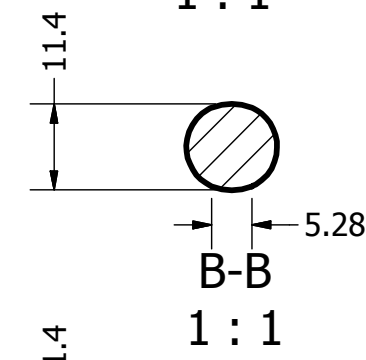
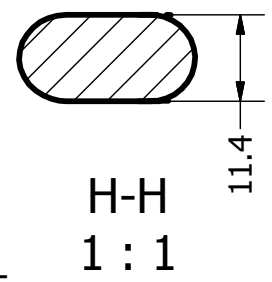
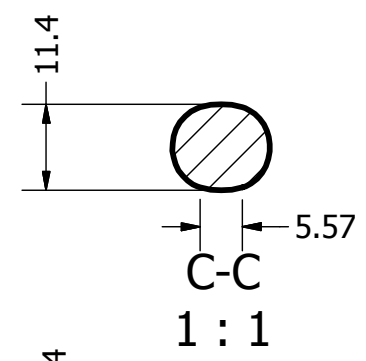
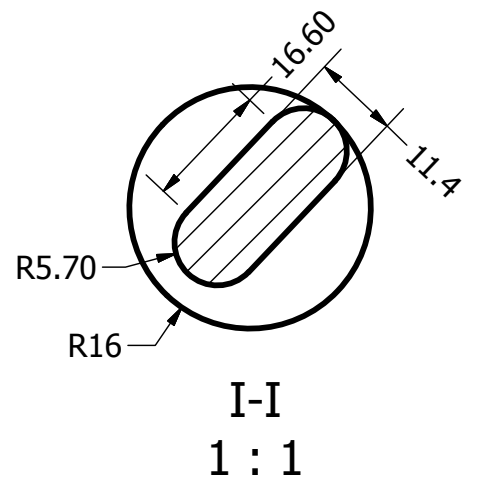
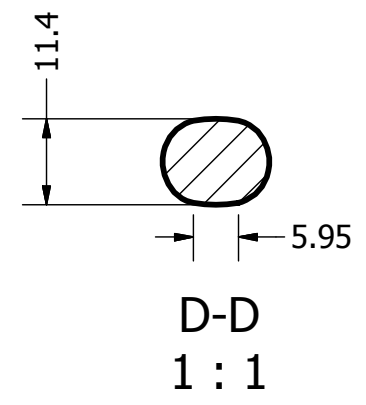
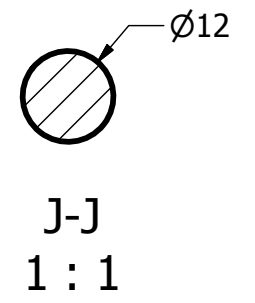
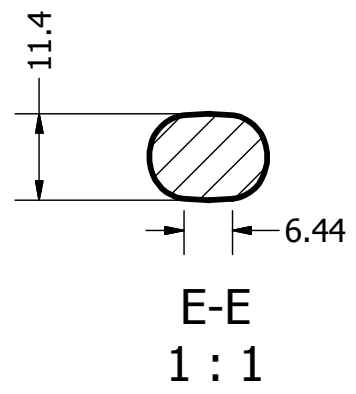
81



A = Intersection point between stem axis and neck axis

DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_4
			SCALE	REV
				SHEET 2 OF 3

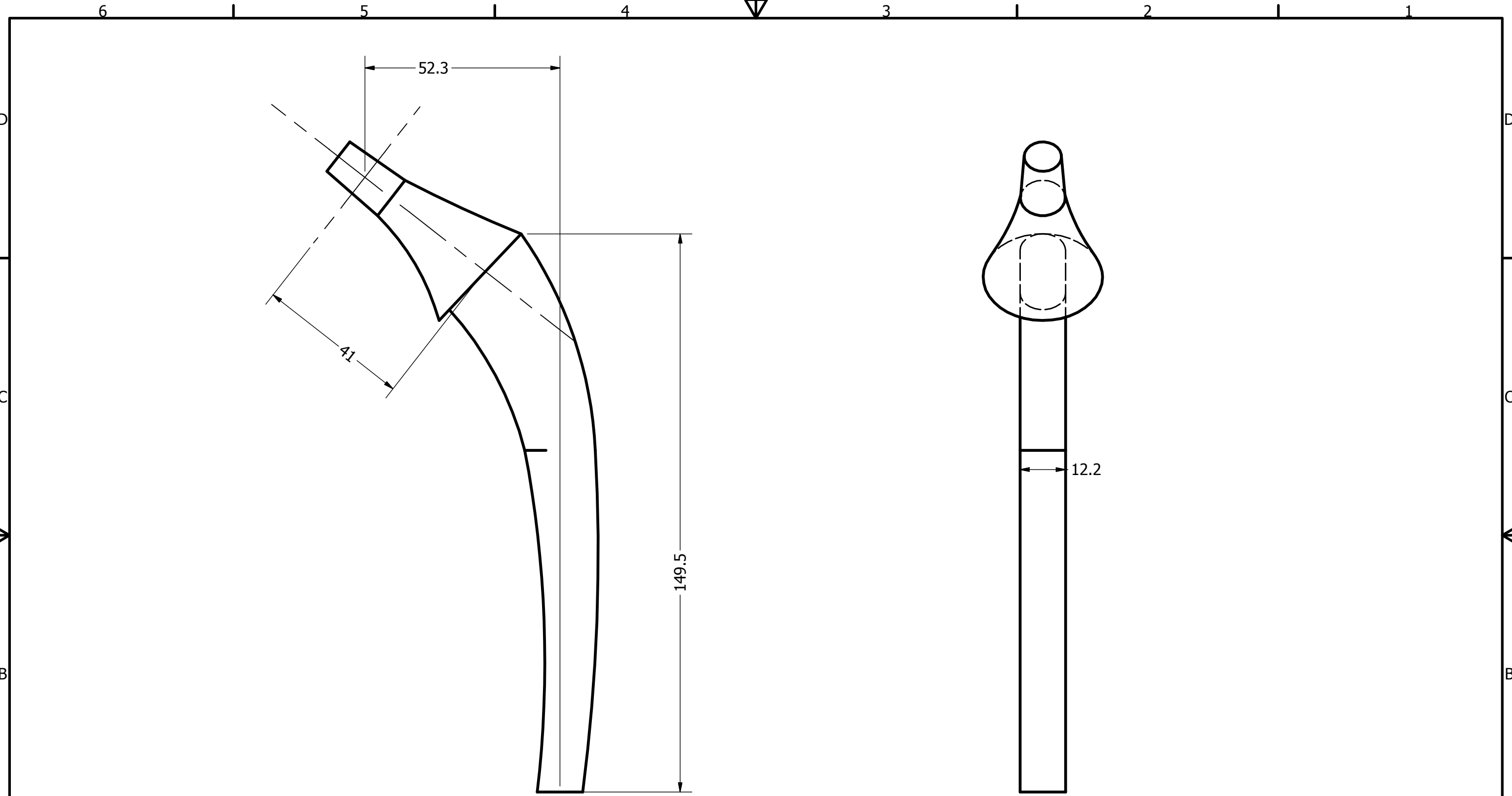
82



83

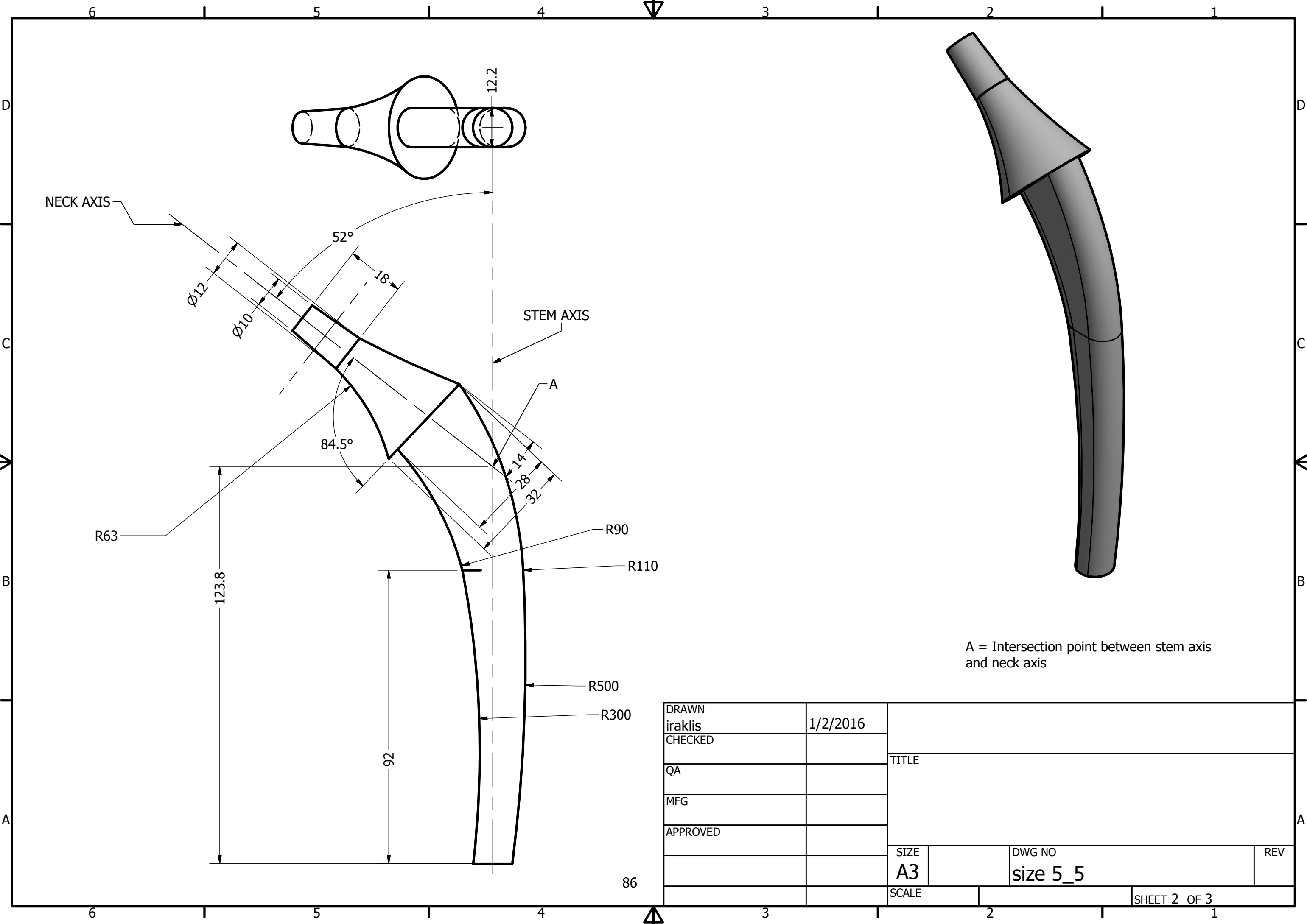
DRAWN	iraklis	1/2/2016	TITLE		
CHECKED					
QA					
MFG					
APPROVED			SIZE	DWG NO	REV
			A3	size 5_4	
			SCALE	SHEET 3 OF 3	





DRAWN	iraklis	1/2/2016			
CHECKED			TITLE		
QA					
MFG					
APPROVED					
			SIZE	DWG NO	REV
			A3	size 5_5	
			SCALE	SHEET 1 OF 3	

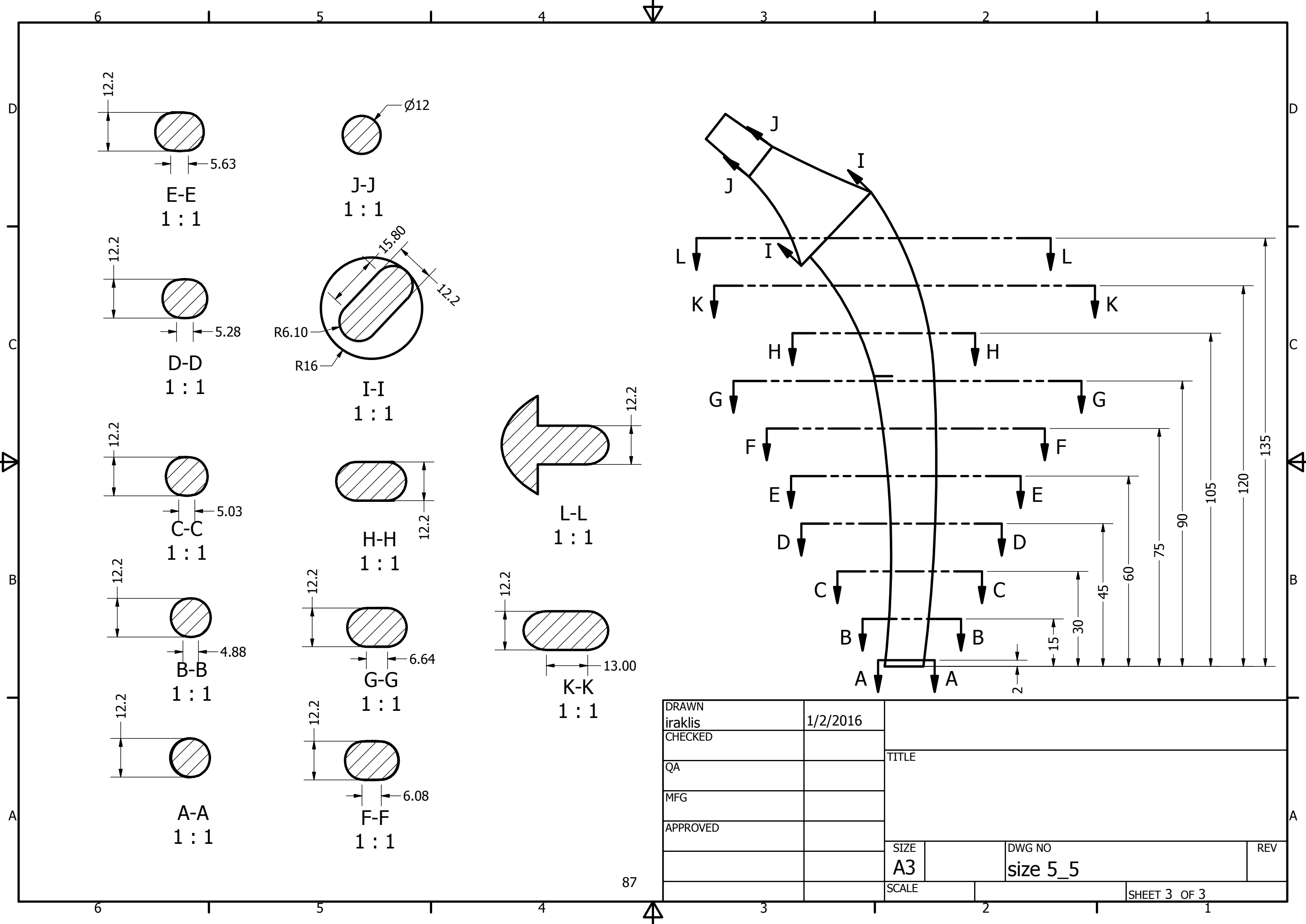
85



A = Intersection point between stem axis and neck axis

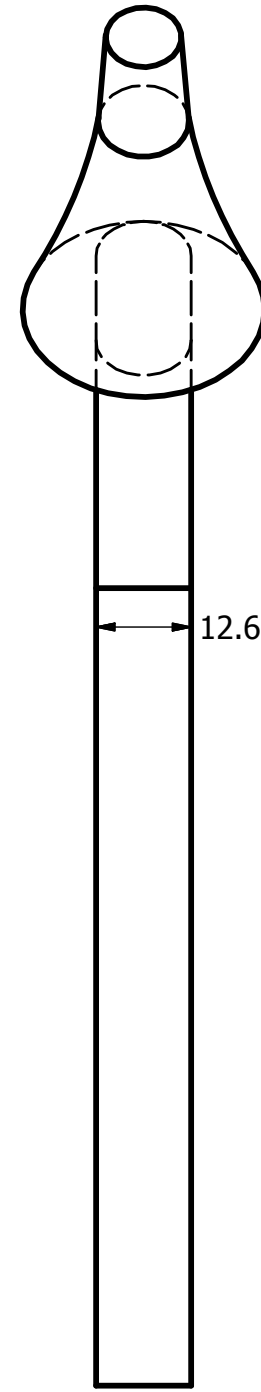
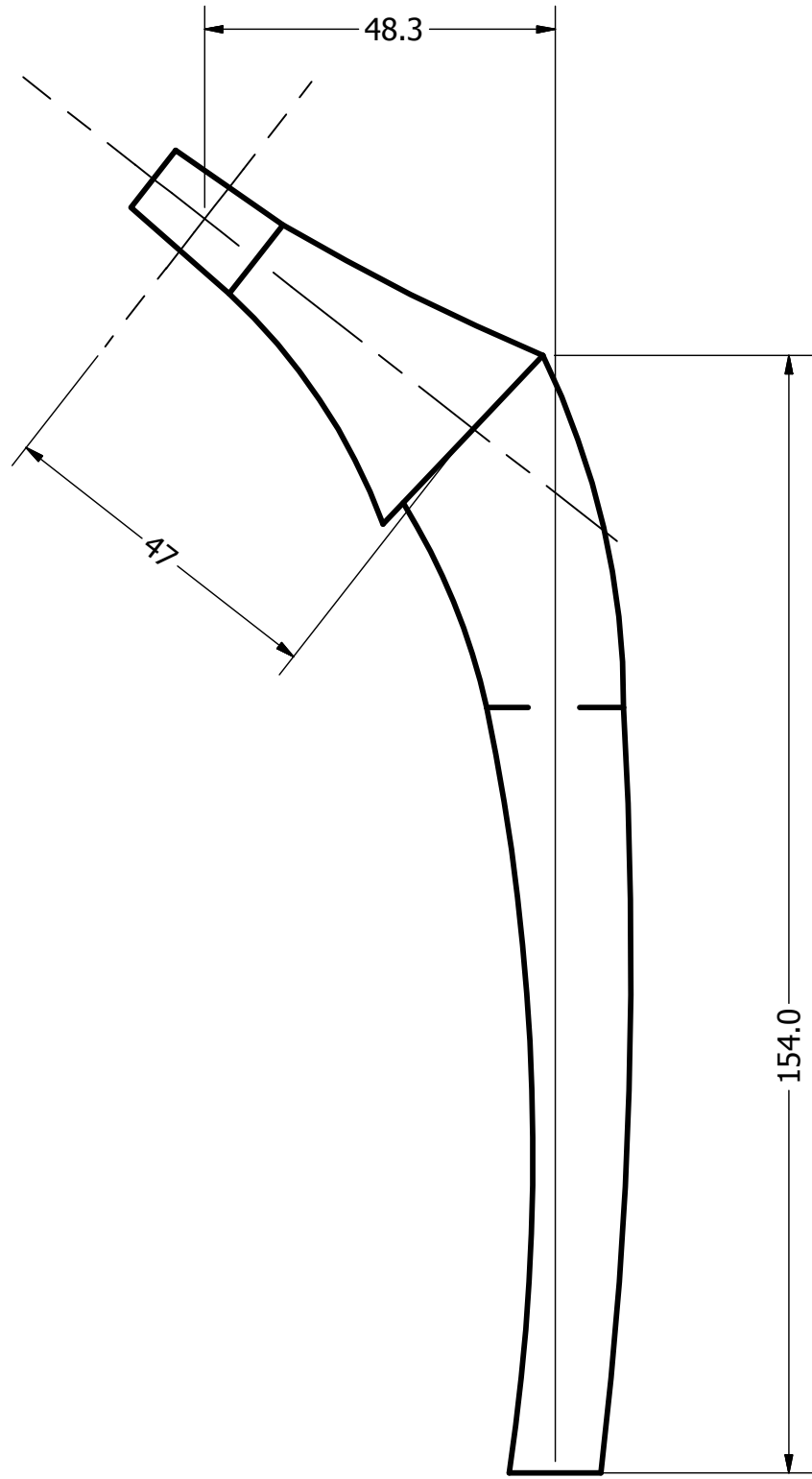
DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_5
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 3	

86



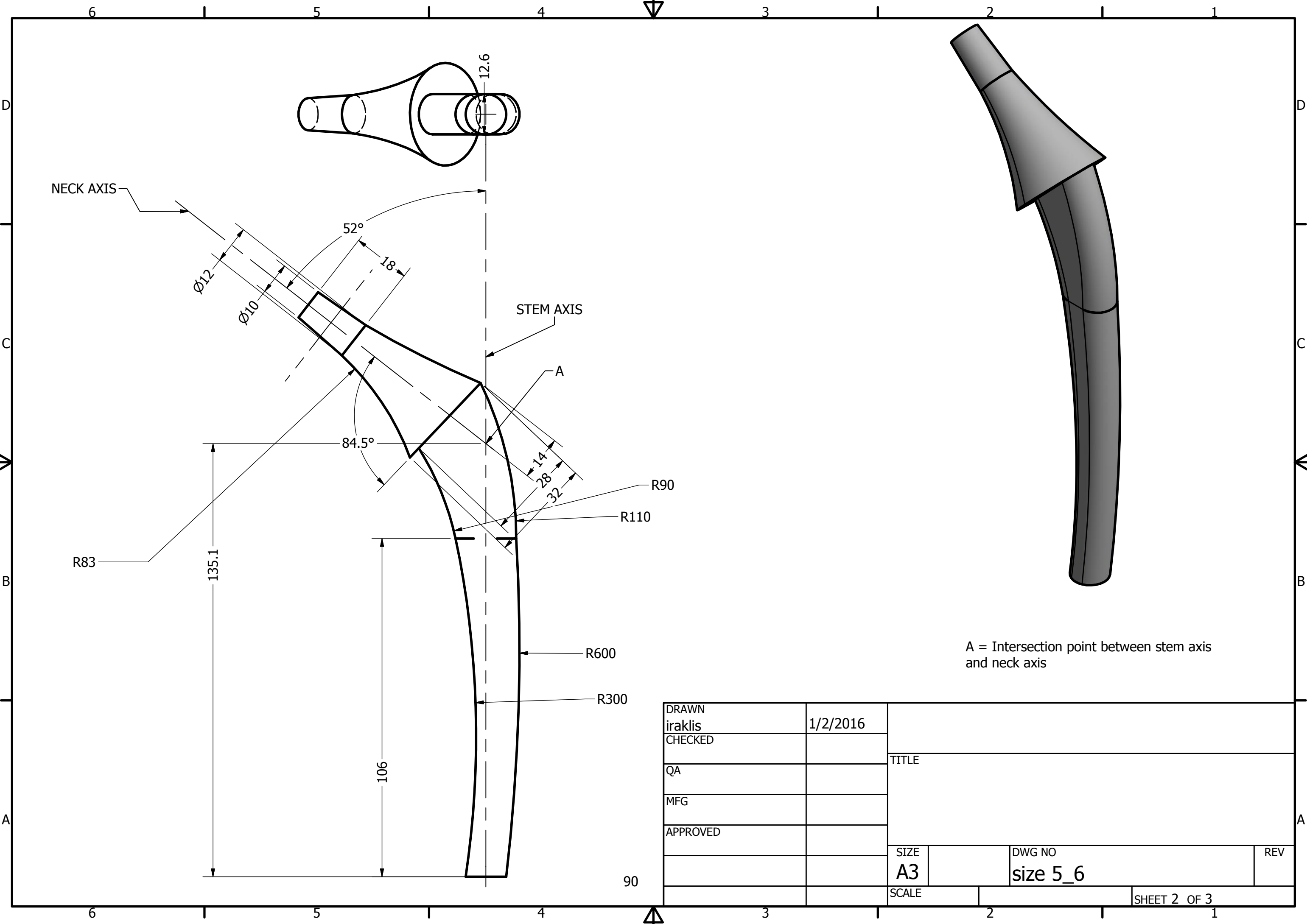
DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_5
			SCALE	REV
			SHEET 3 OF 3	





DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_6
			SCALE	REV
				SHEET 1 OF 3

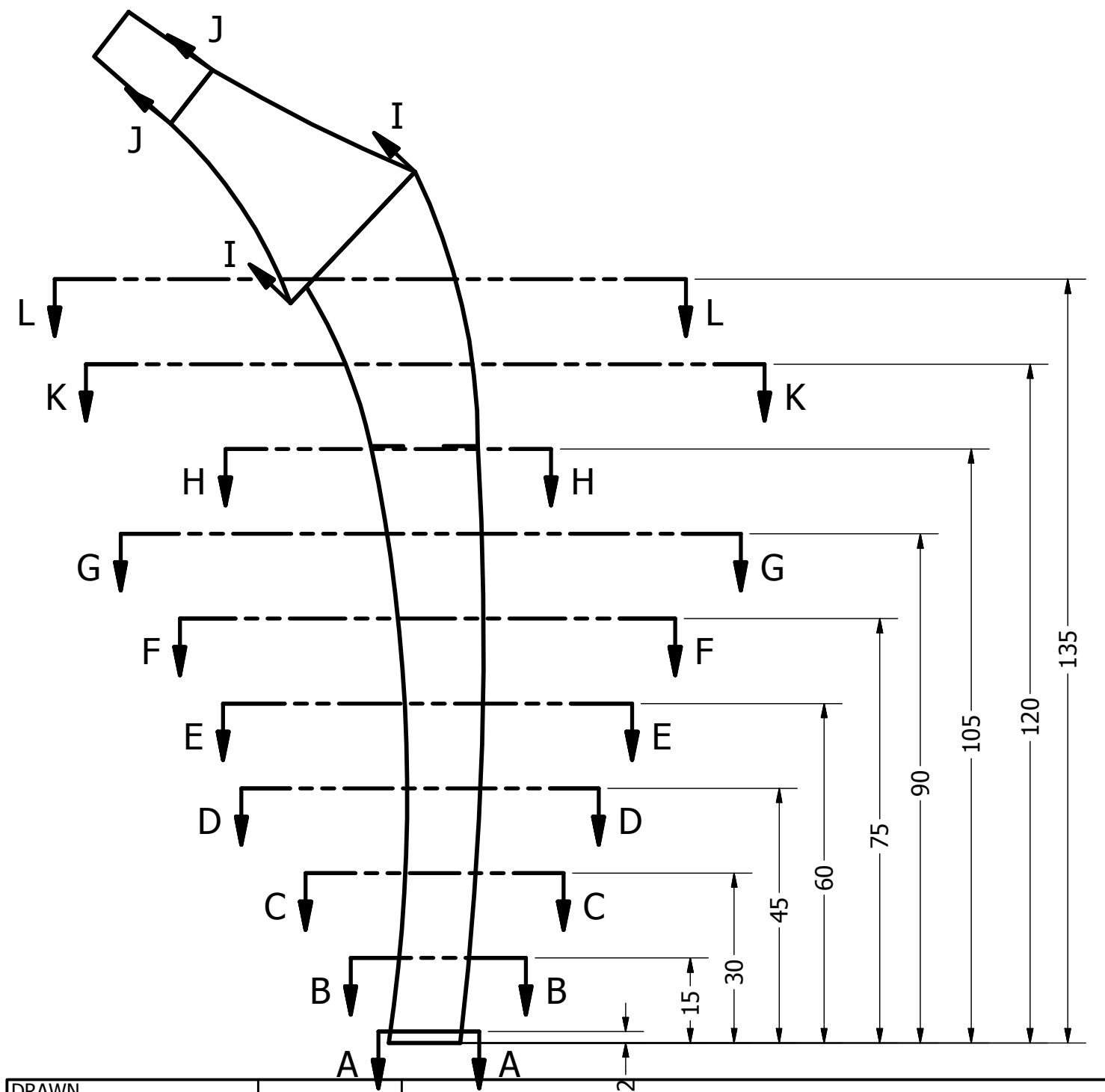
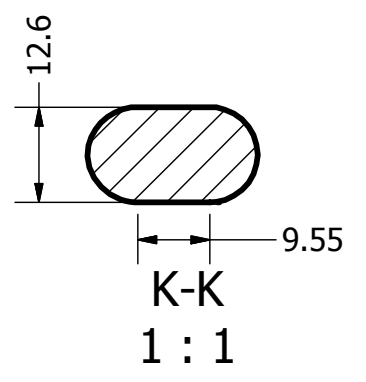
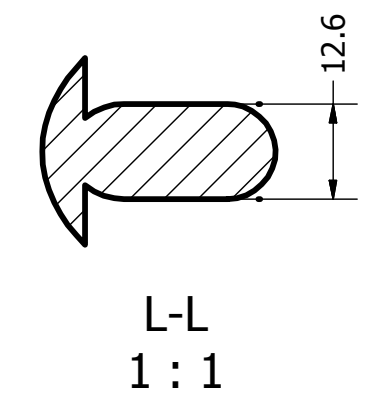
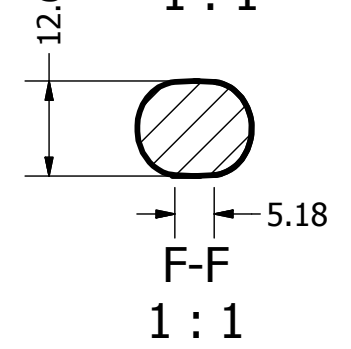
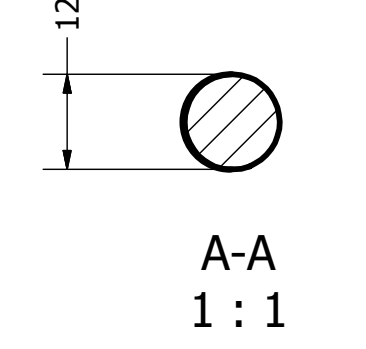
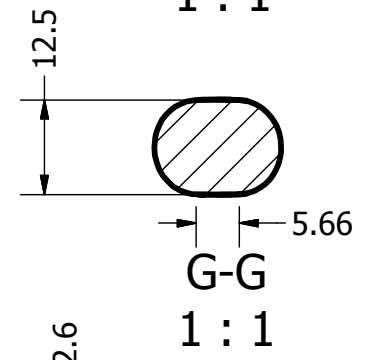
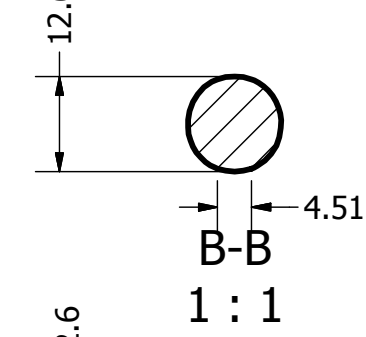
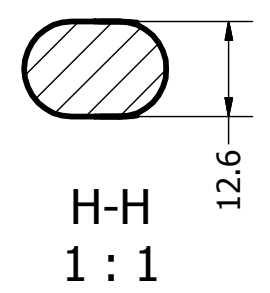
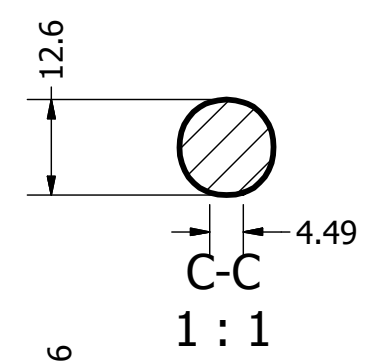
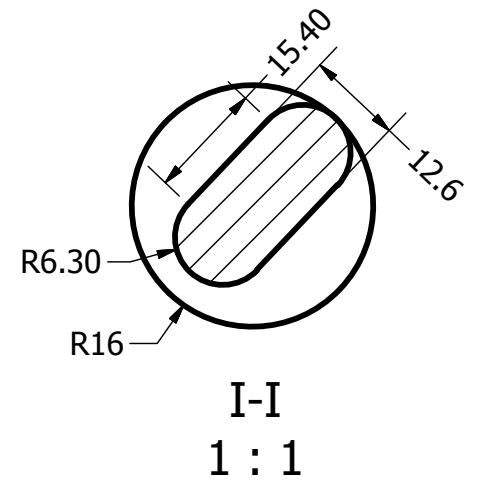
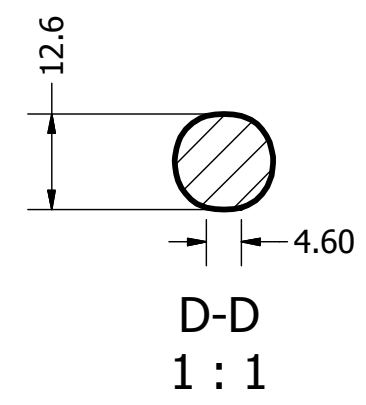
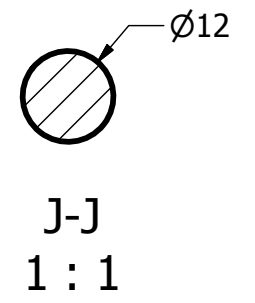
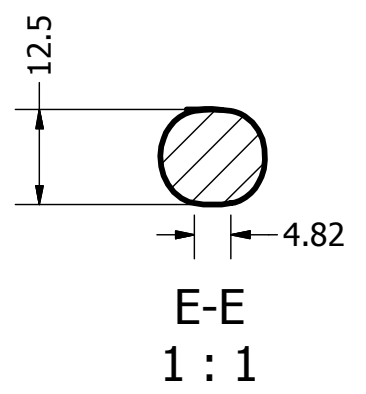
89



A = Intersection point between stem axis and neck axis

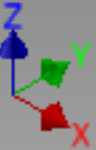
DRAWN	iraklis	1/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			A3	size 5_6
			SCALE	REV
			SHEET 2 OF 3	

90

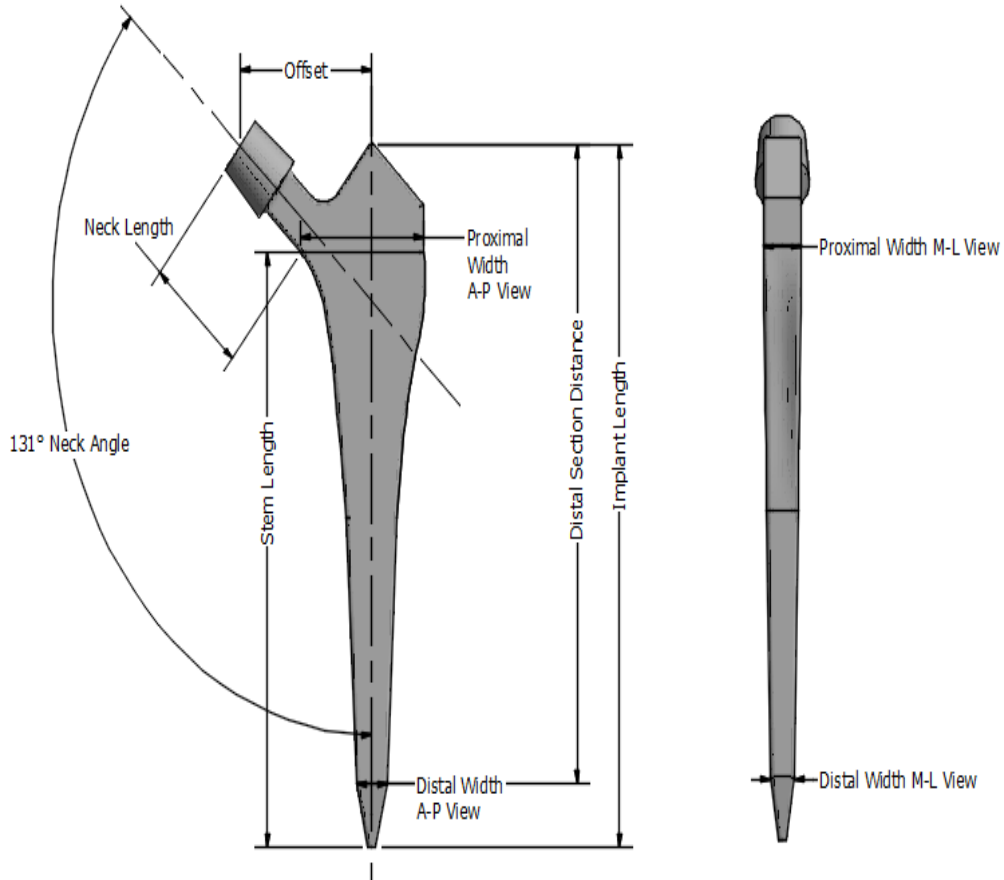


91

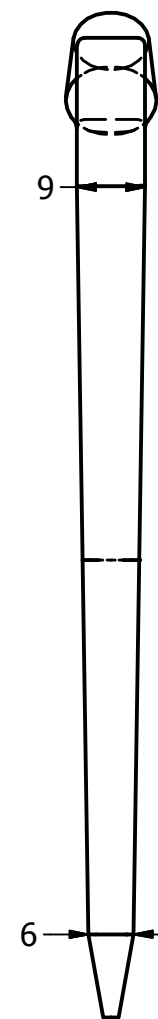
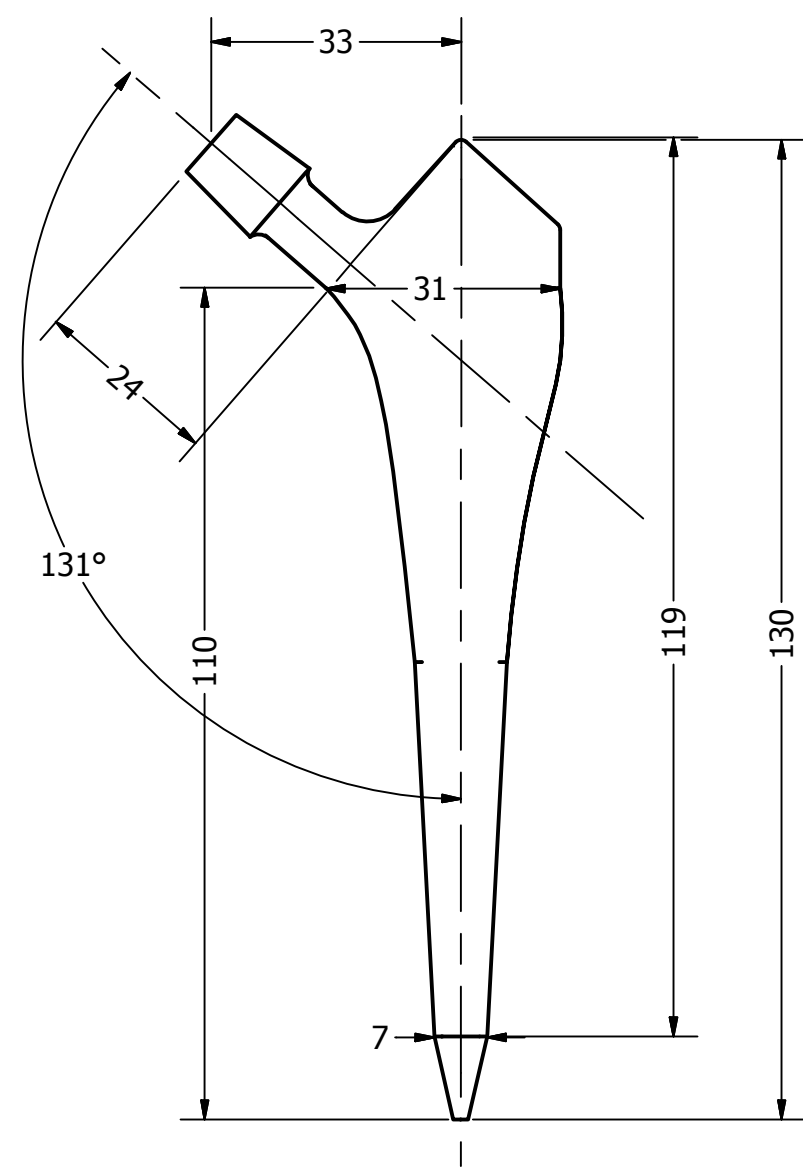
DRAWN	iraklis	1/2/2016	TITLE		
CHECKED					
QA					
MFG					
APPROVED					
	SIZE	A3	DWG NO	size 5_6	REV
	SCALE		SHEET 3 OF 3		



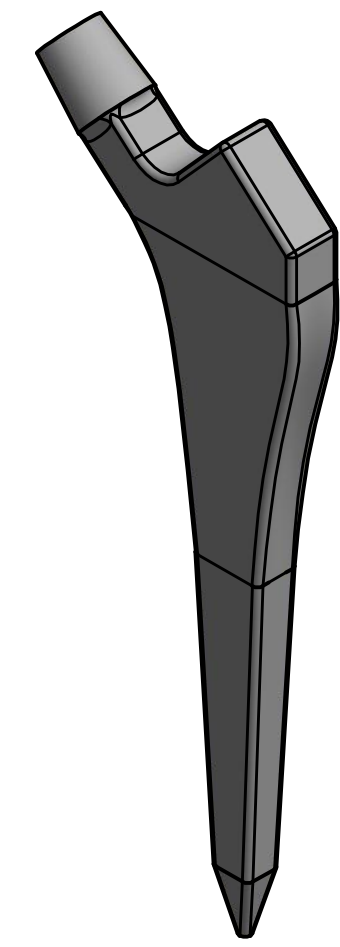
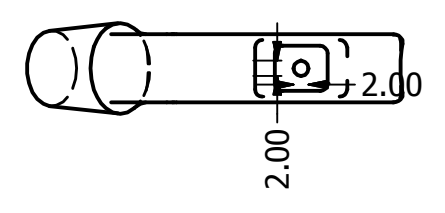
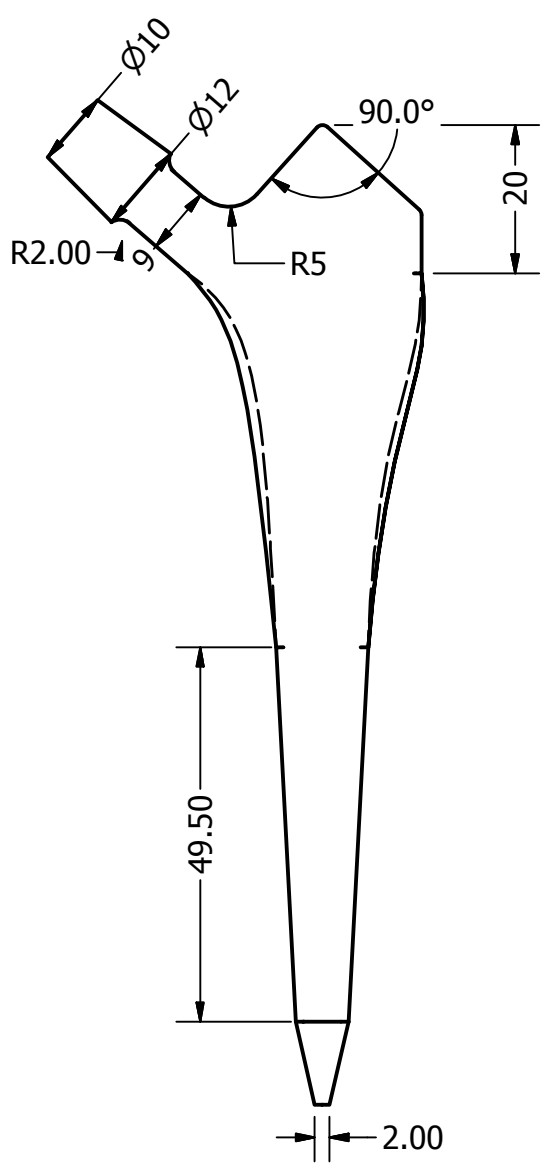
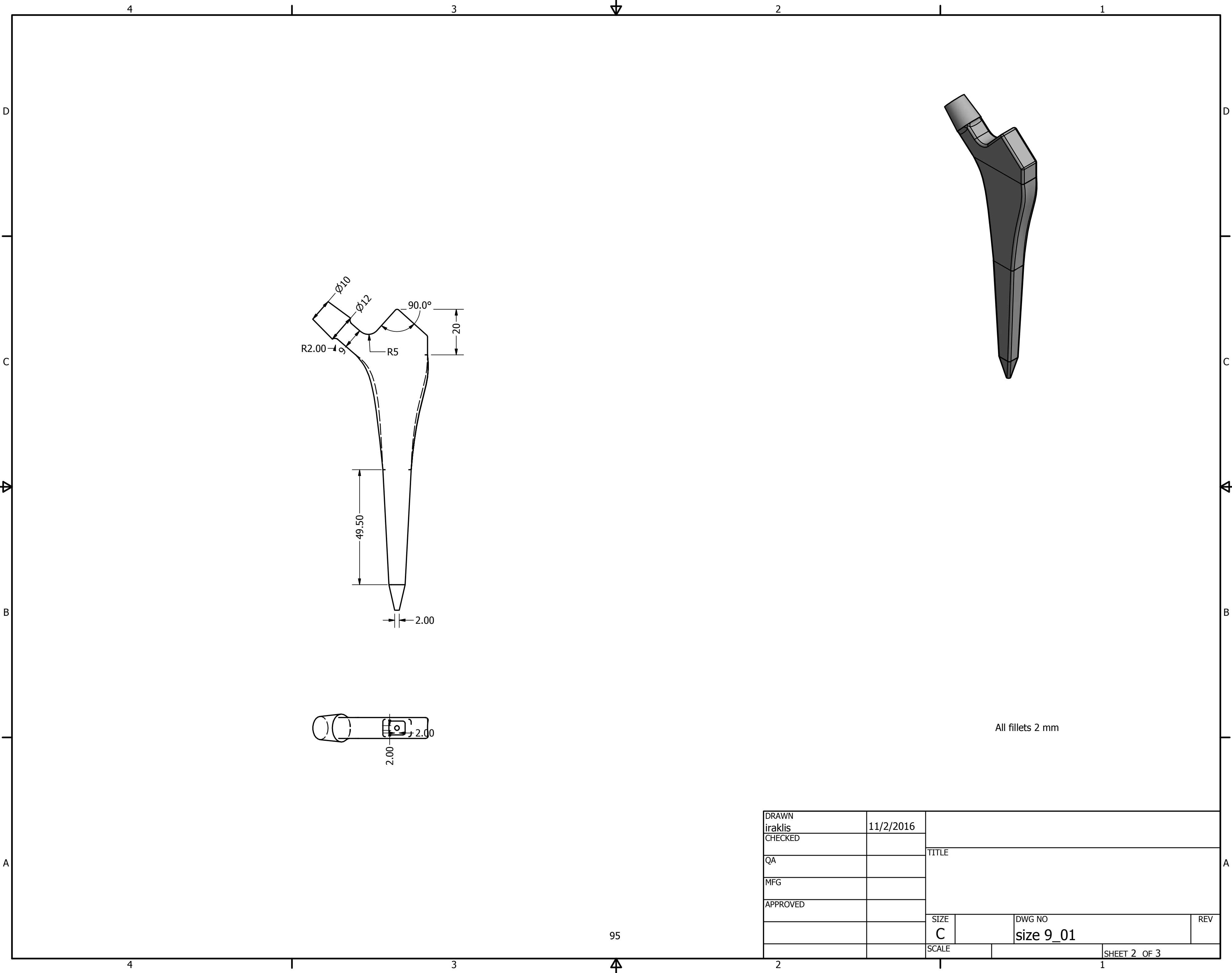
Stem 9 - Dimensions



Size	Implant Length (mm)	Stem Length (mm)	Neck Length (mm)	Offset (mm)	Neck Angle	Proximal Width (mm)		Distal Width (mm)		Distal Section Distance (mm)
						A-P View	M-L View	A-P View	M-L View	
0.1	130	110	24	33	131°	31	9	7	6	119
0	134	113	25	34	131°	32	10	8	6	122
1	138	117	26	35	131°	32	10	9	7	125
2	143	121	26	36	131°	33	11	10	7	127
3	147	125	27	37	131°	34	11	10	7	130
4	151	129	28	38	131°	36	11	11	8	133
5	156	133	29	40	131°	37	12	12	8	136
6	161	137	30	41	131°	38	12	13	8	139
7	166	142	31	42	131°	40	12	14	9	142
8	172	147	32	44	131°	41	13	16	9	145
9	178	152	34	46	131°	42	14	17	10	148
10	184	157	35	47	131°	44	14	18	10	151

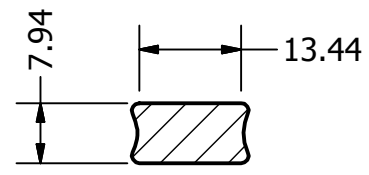


DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 9_01	
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

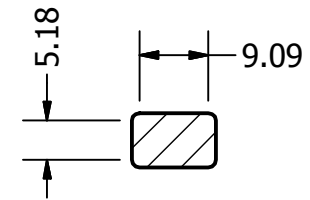


All fillets 2 mm

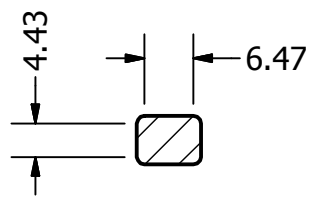
DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 9_01	
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



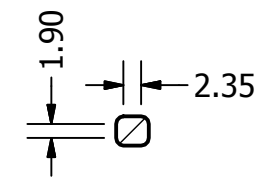
D-D
1 : 1



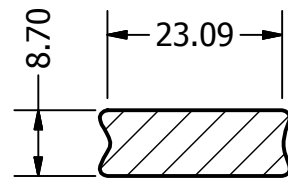
C-C
1 : 1



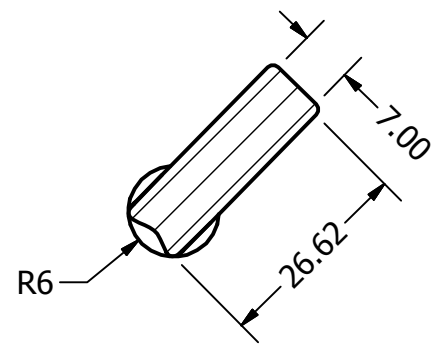
B-B
1 : 1



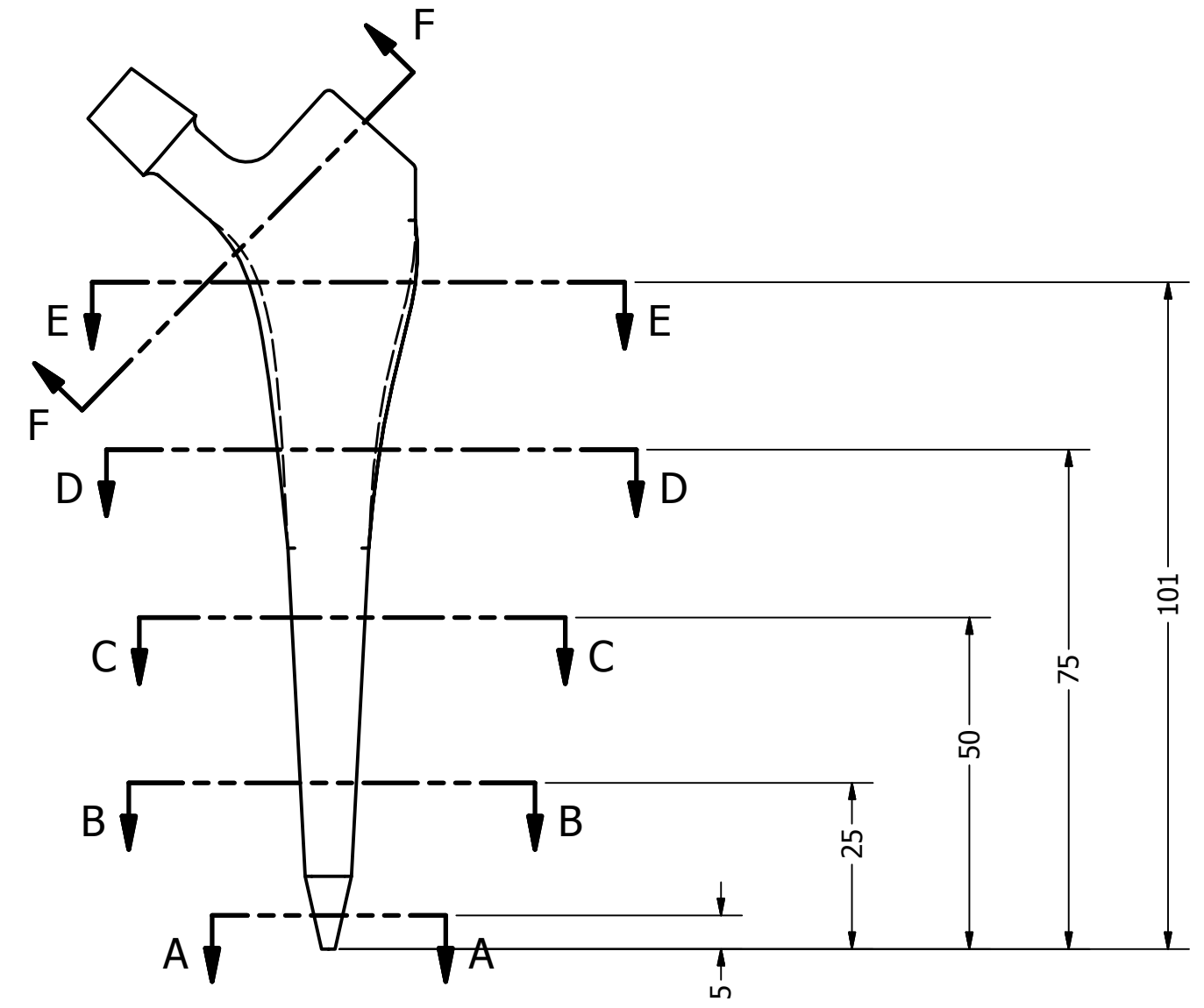
A-A
1 : 1



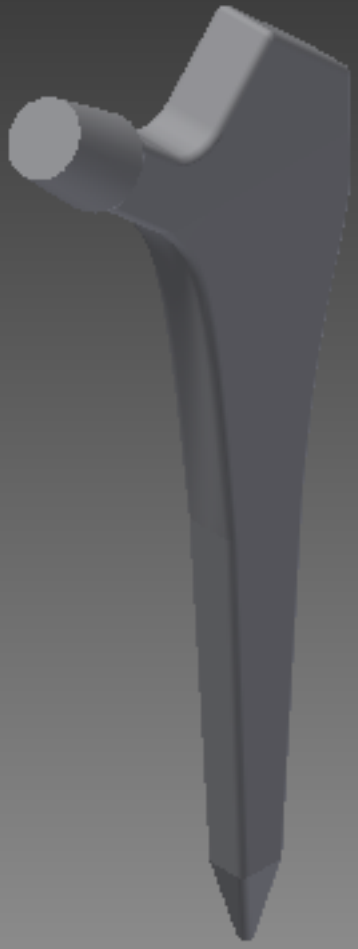
E-E
1 : 1

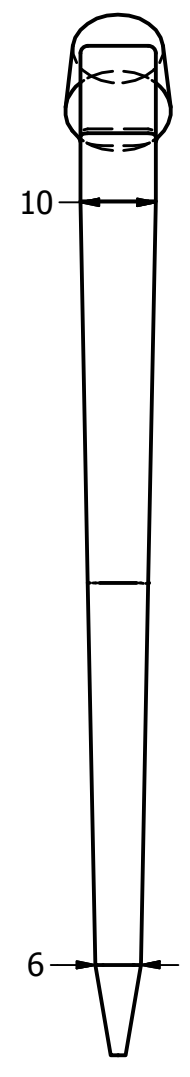
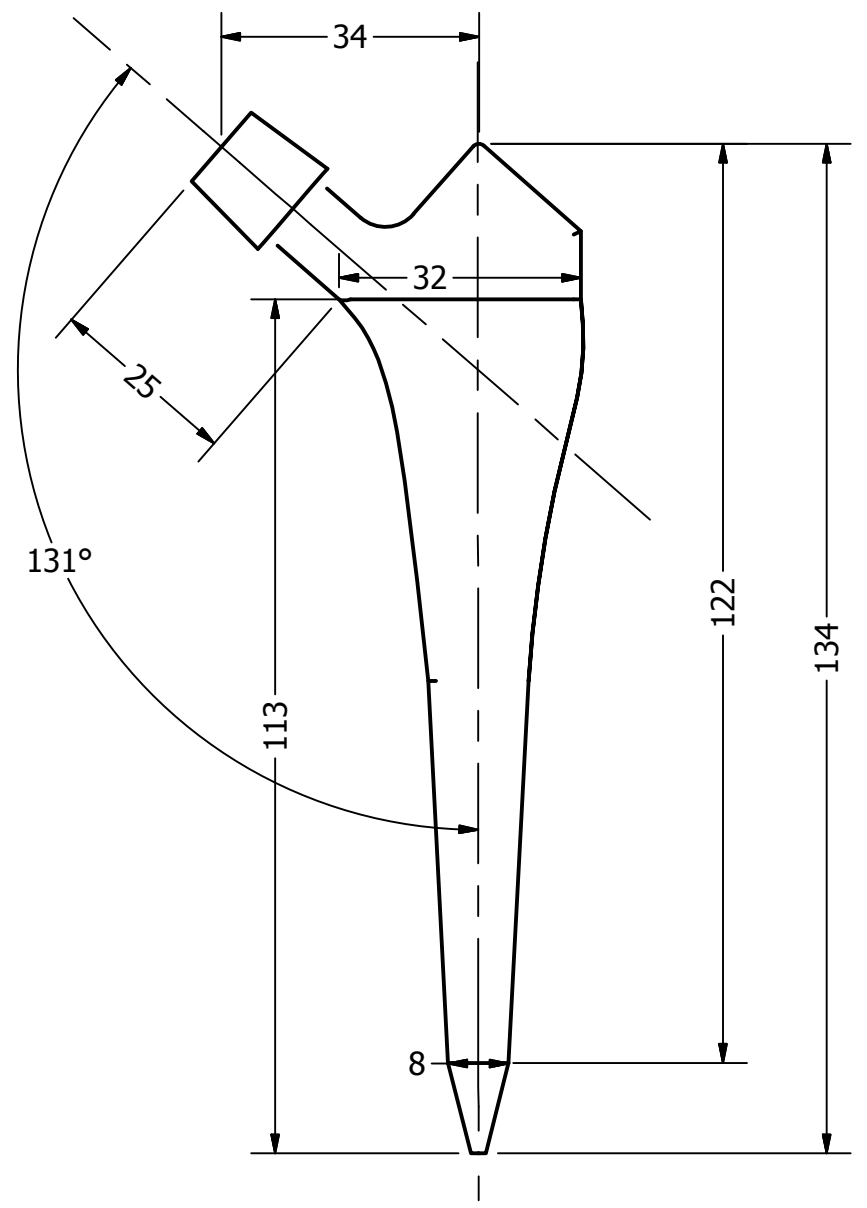


F-F
1 : 1

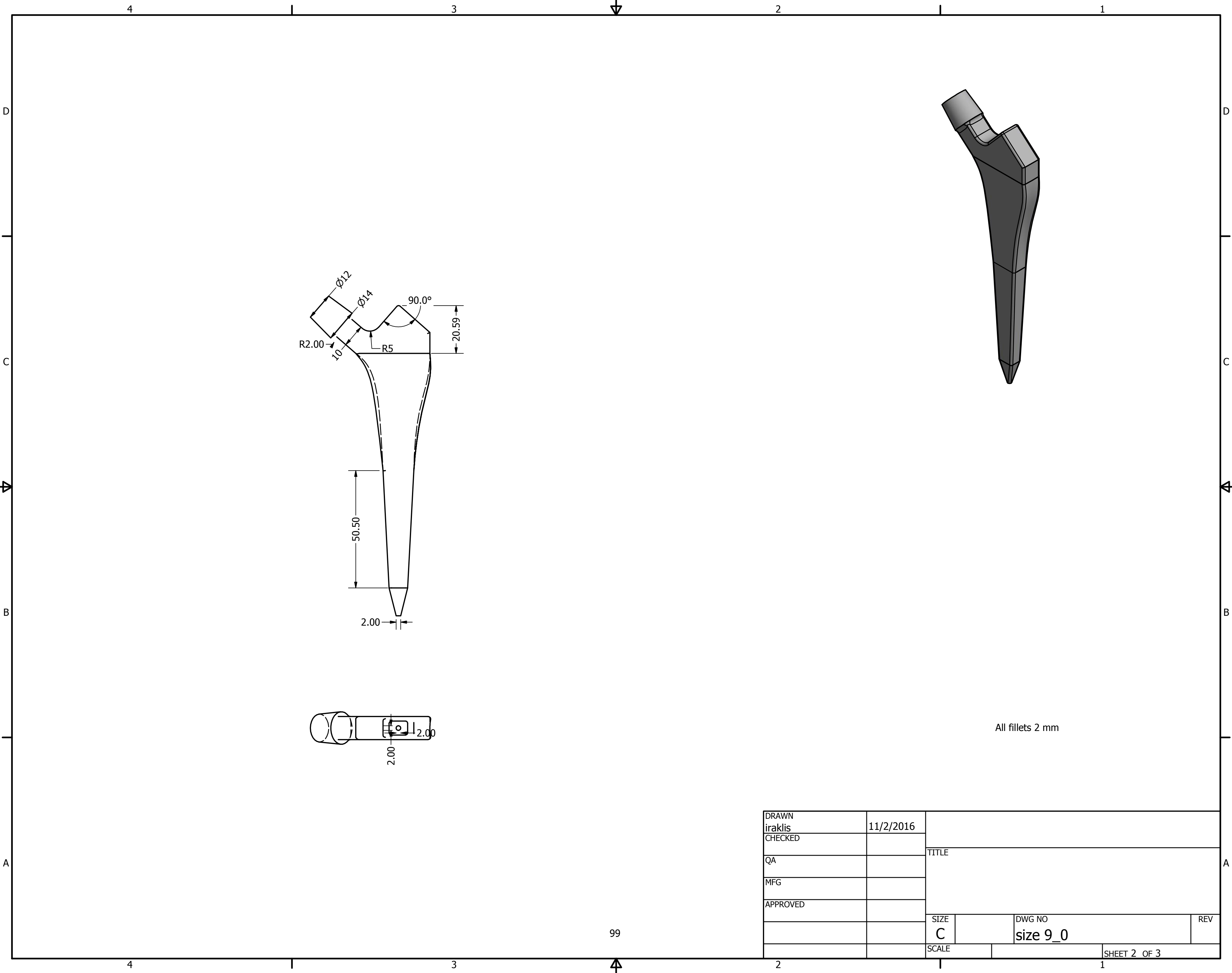


DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 9_01	
		SCALE	SHEET 3 OF 3	

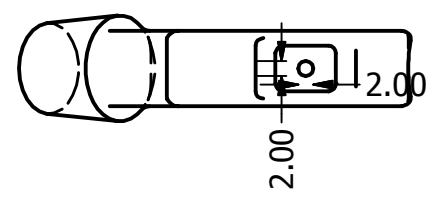
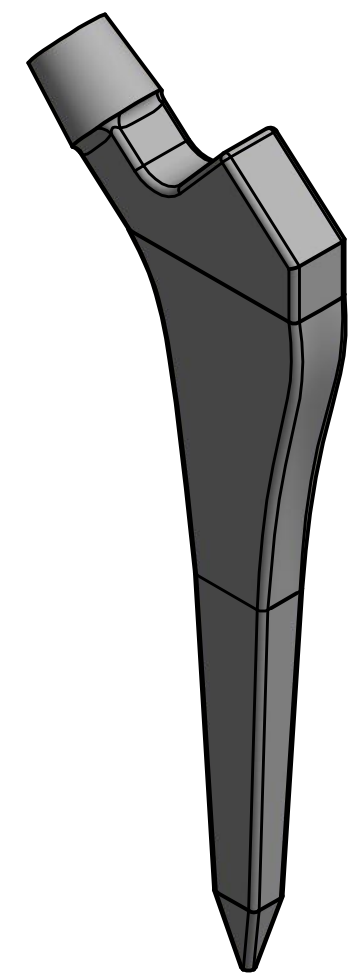
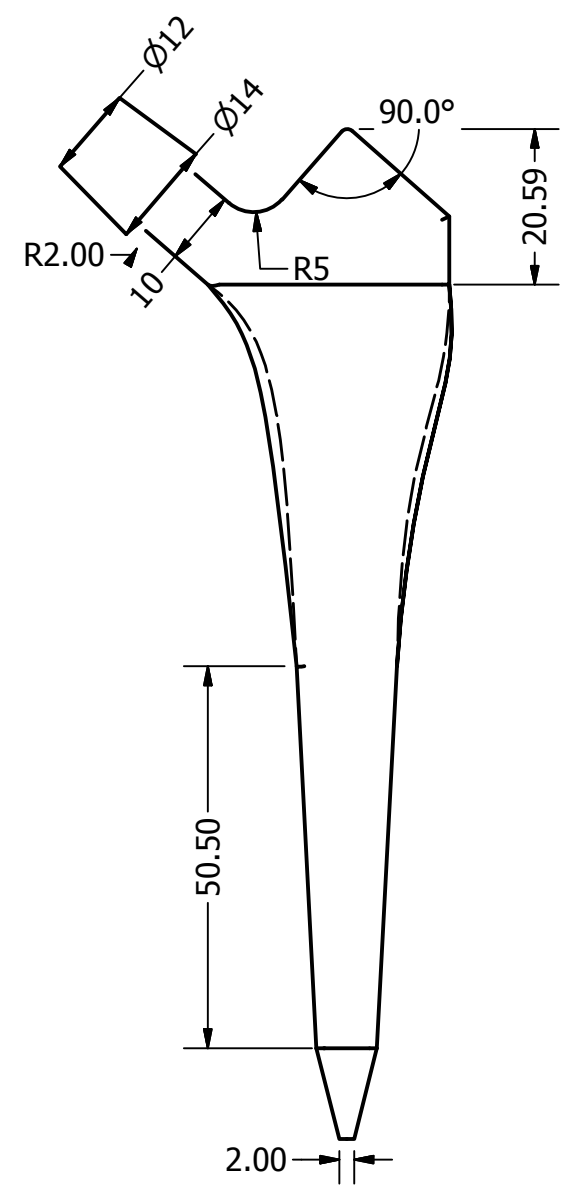
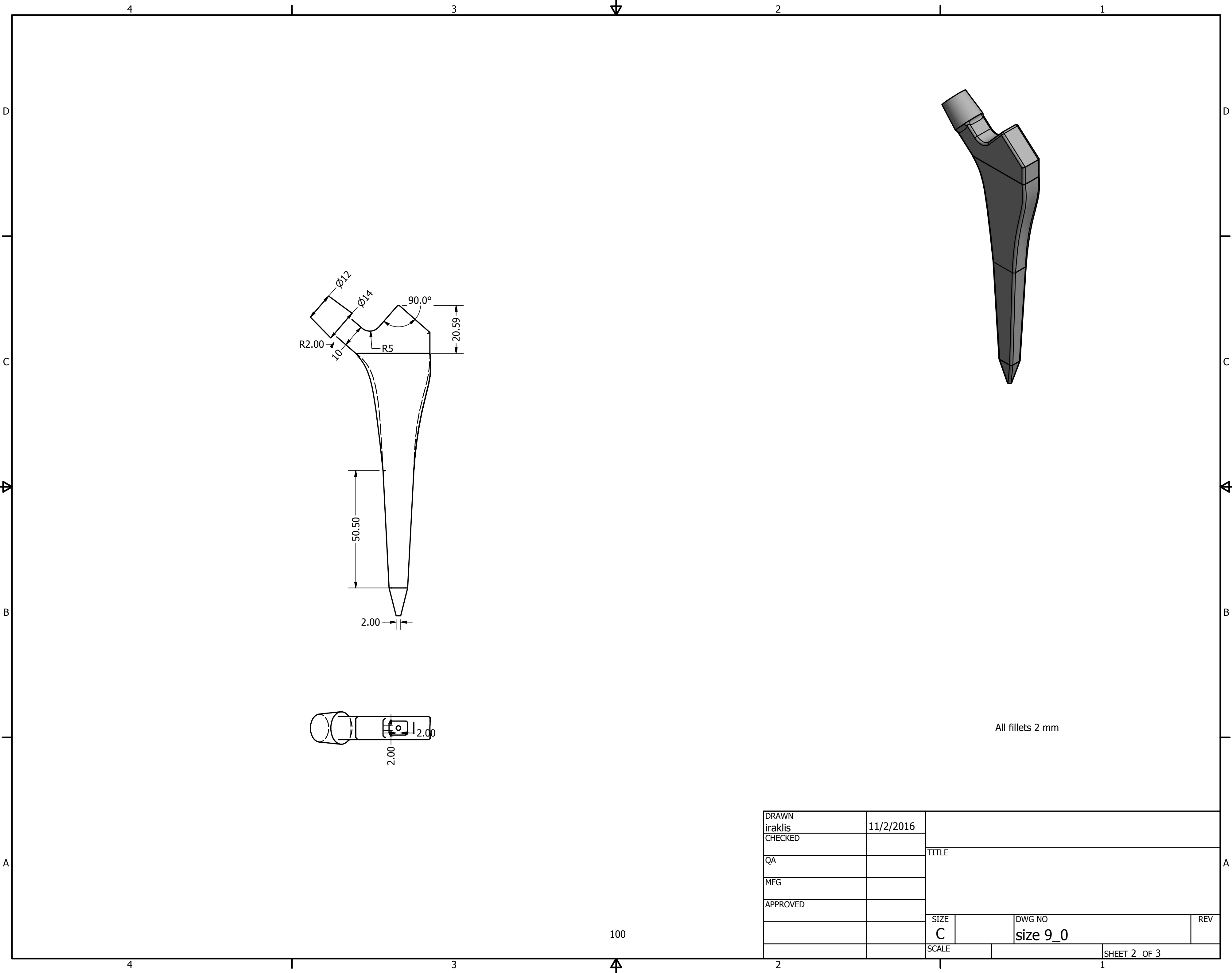




DRAWN iraklis	11/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 9_0	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	



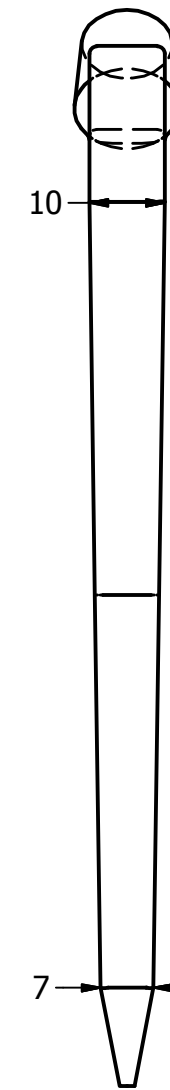
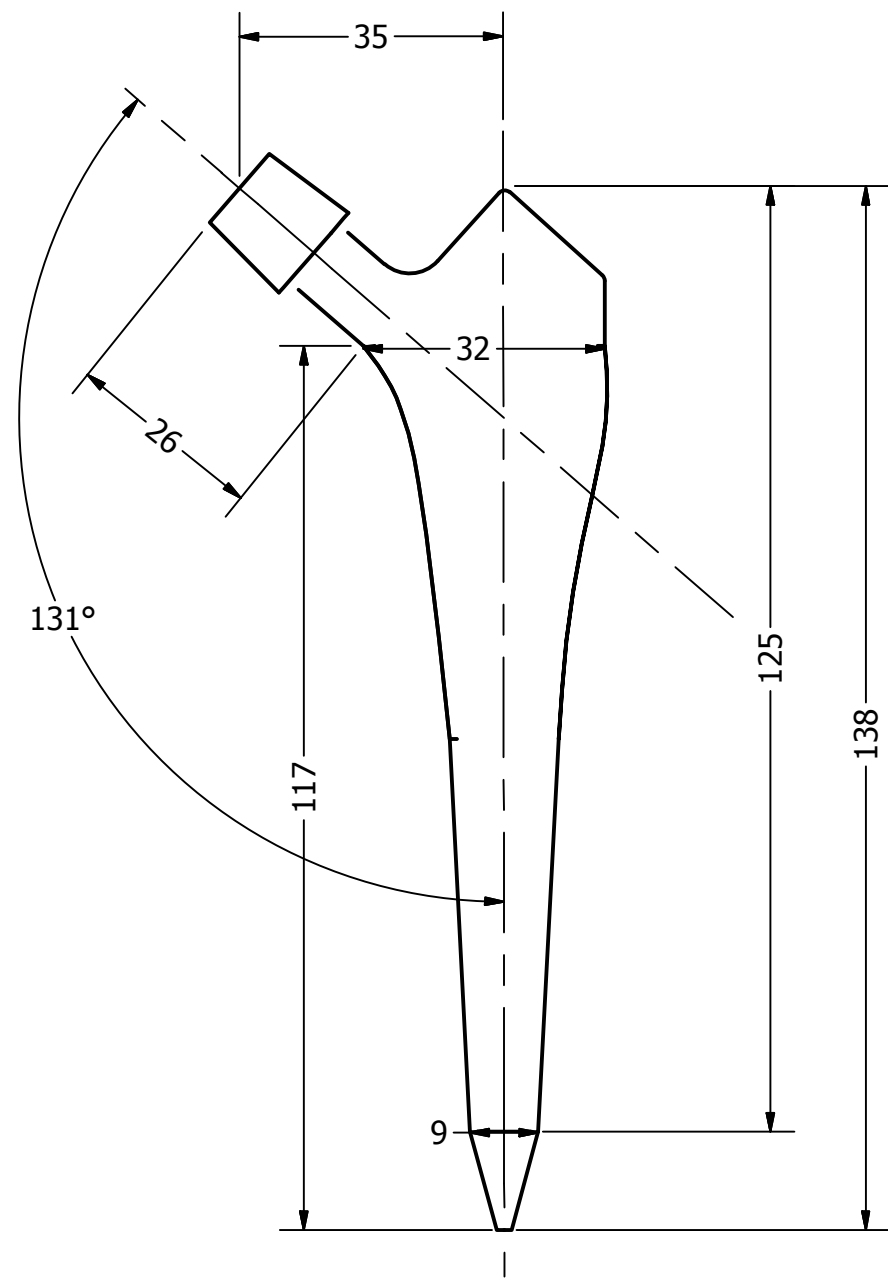
DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 9_0	
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



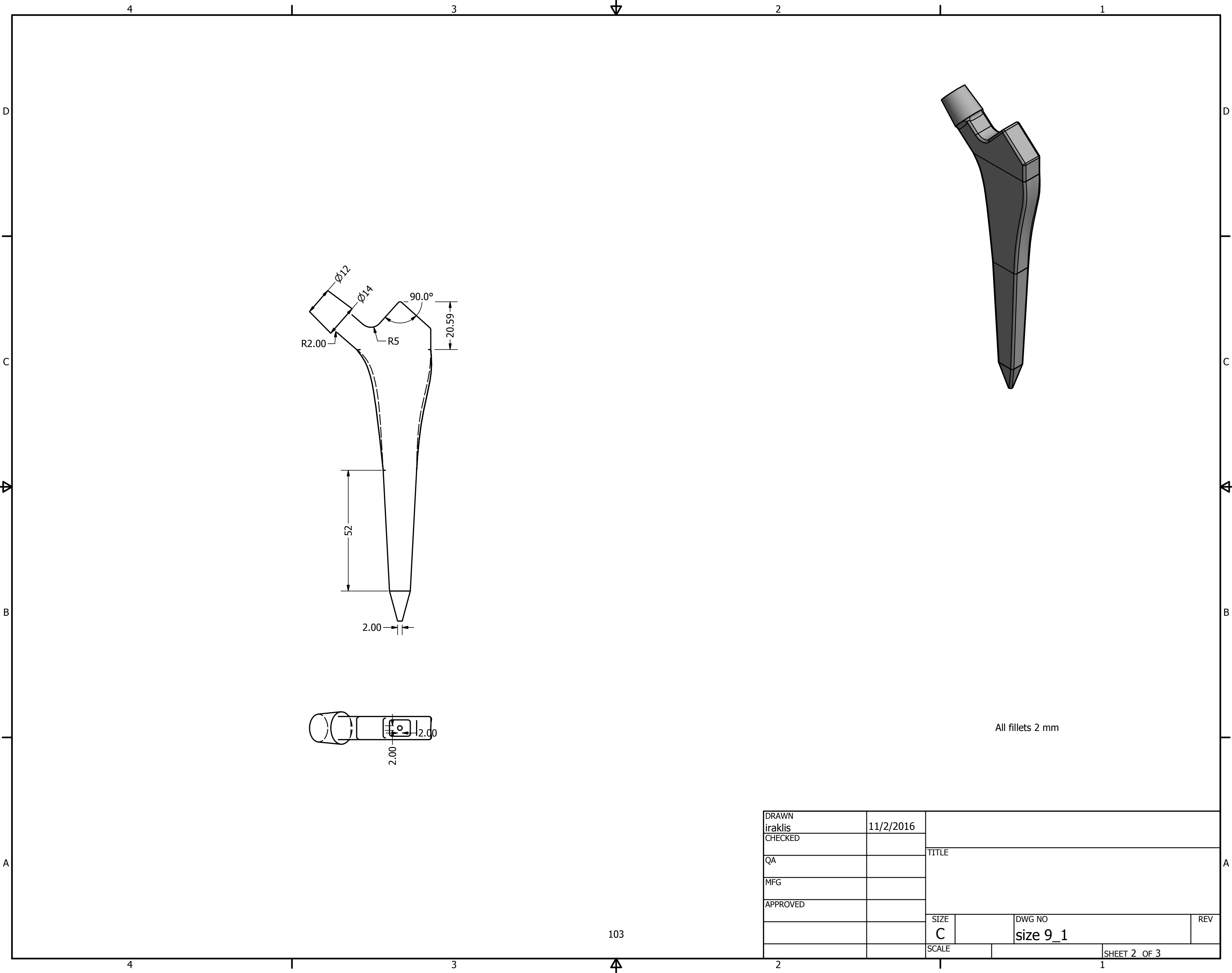
All fillets 2 mm

DRAWN	iraklis	11/2/2016			
CHECKED			TITLE		
QA					
MFG					
APPROVED					
			SIZE	DWG NO	REV
			C	size 9_0	
			SCALE	SHEET 2 OF 3	





DRAWN iraklis	11/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 9_1	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	



D
C
B
A

D
C
B
A

4

3

2

1

4

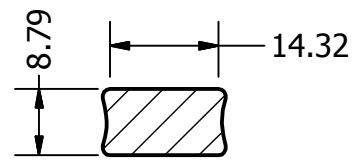
3

2

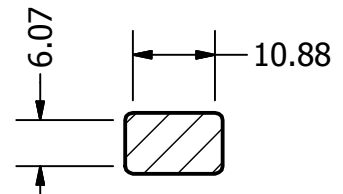
1

DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_1	REV
		SCALE	SHEET 2 OF 3	

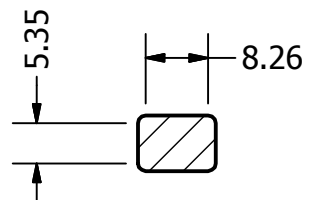
All fillets 2 mm



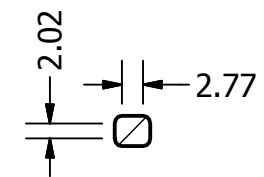
D-D
1 : 1



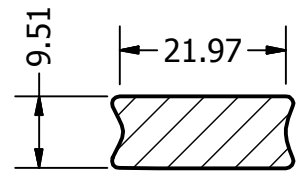
C-C
1 : 1



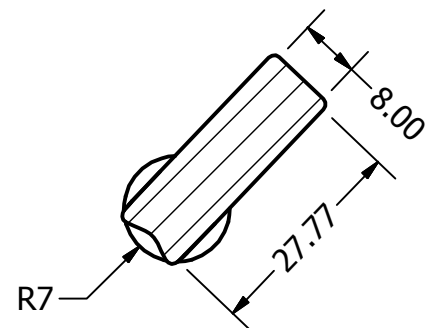
B-B
1 : 1



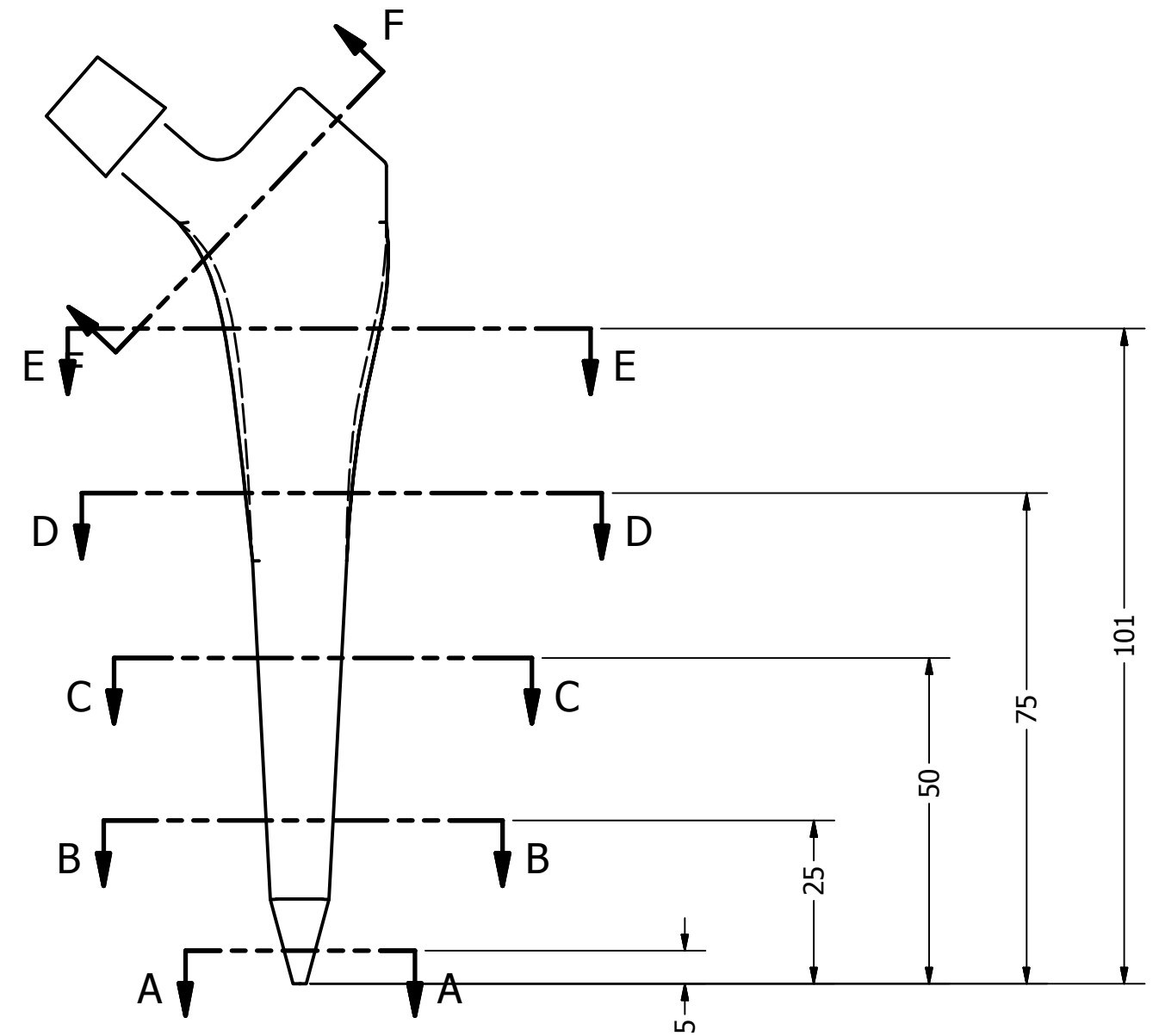
A-A
1 : 1



E-E
1 : 1

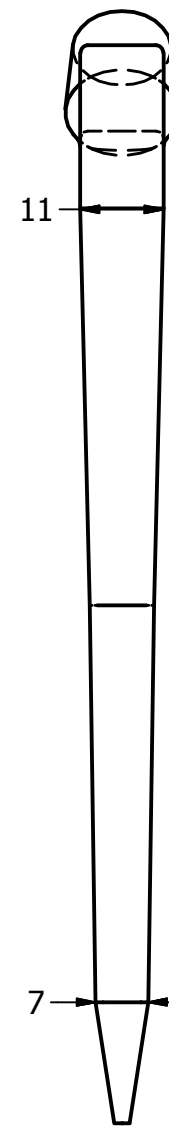
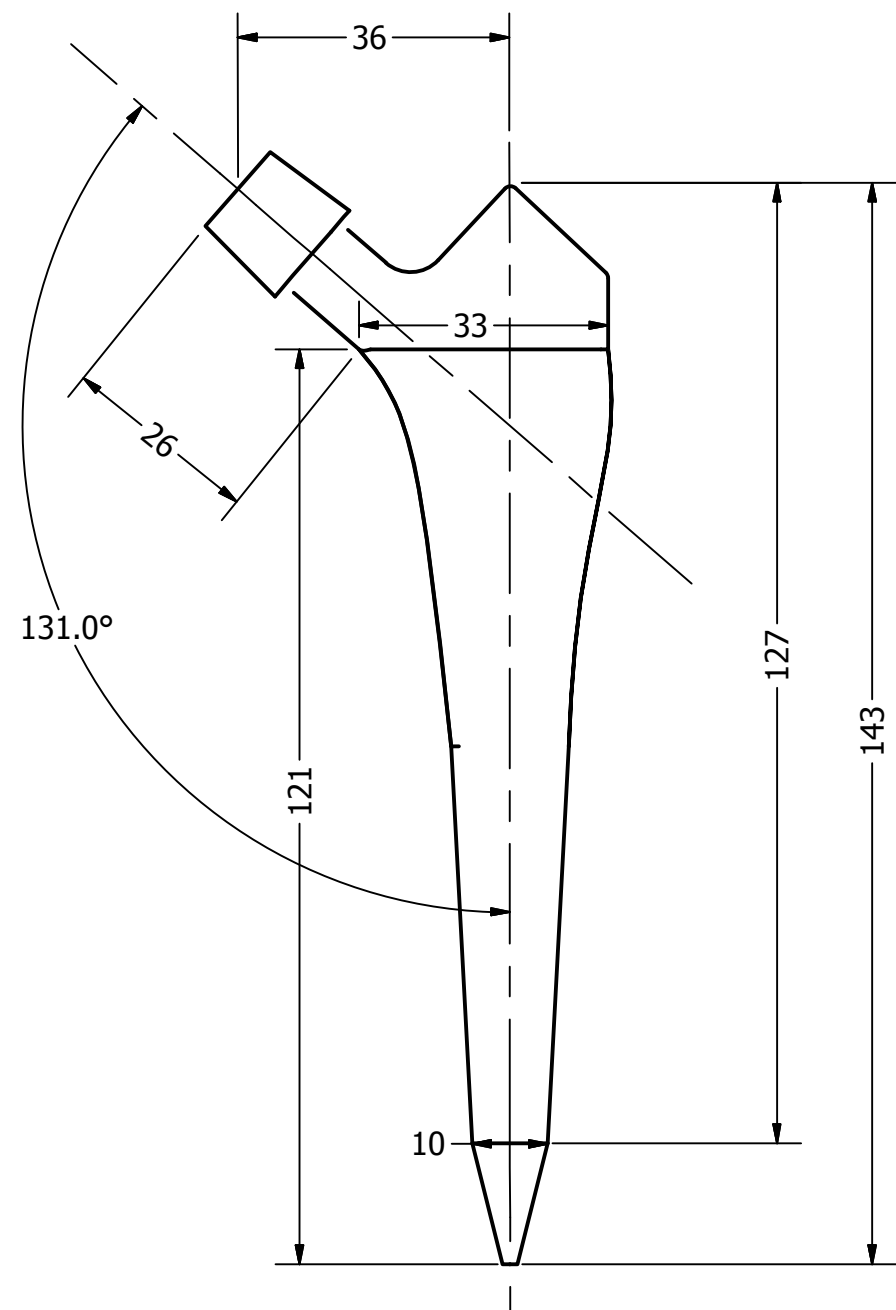


F-F
1 : 1

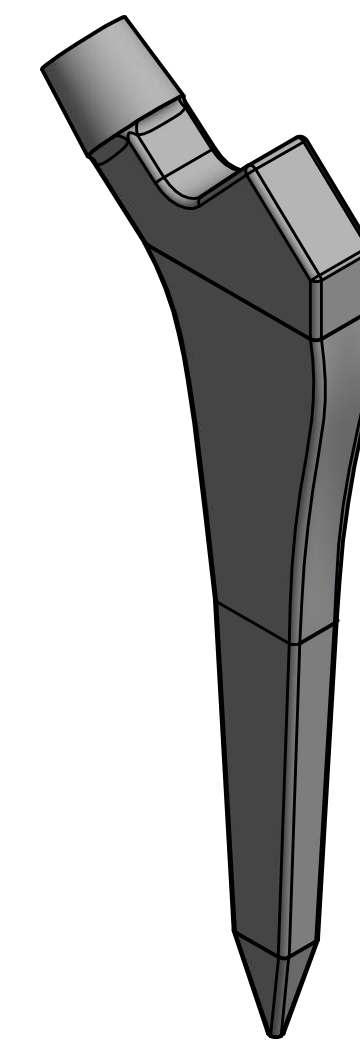
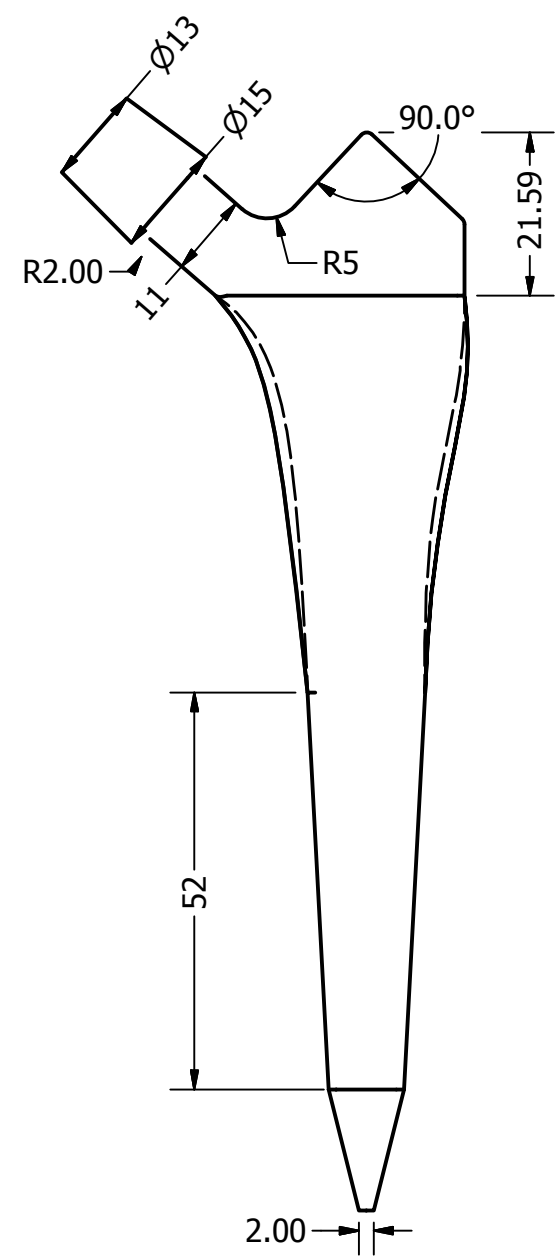


DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 9_1	
		SCALE	SHEET 3 OF 3	



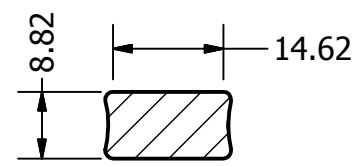


DRAWN iraklis	11/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 9_2	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

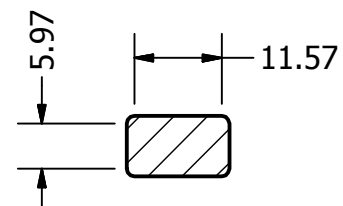


All fillets 2 mm

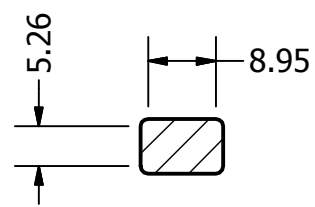
DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_2	REV
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



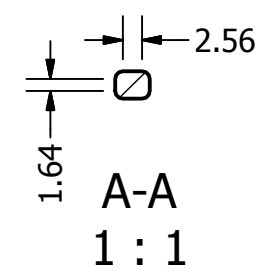
D-D
1 : 1



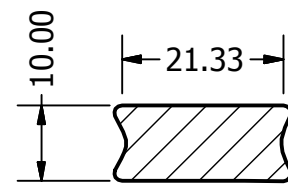
C-C
1 : 1



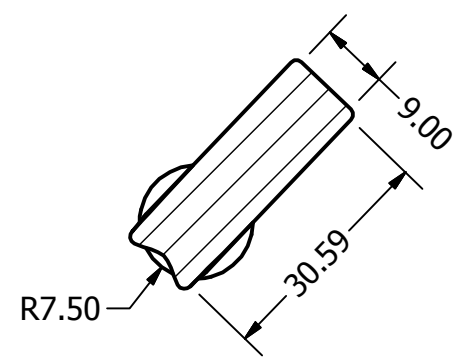
B-B
1 : 1



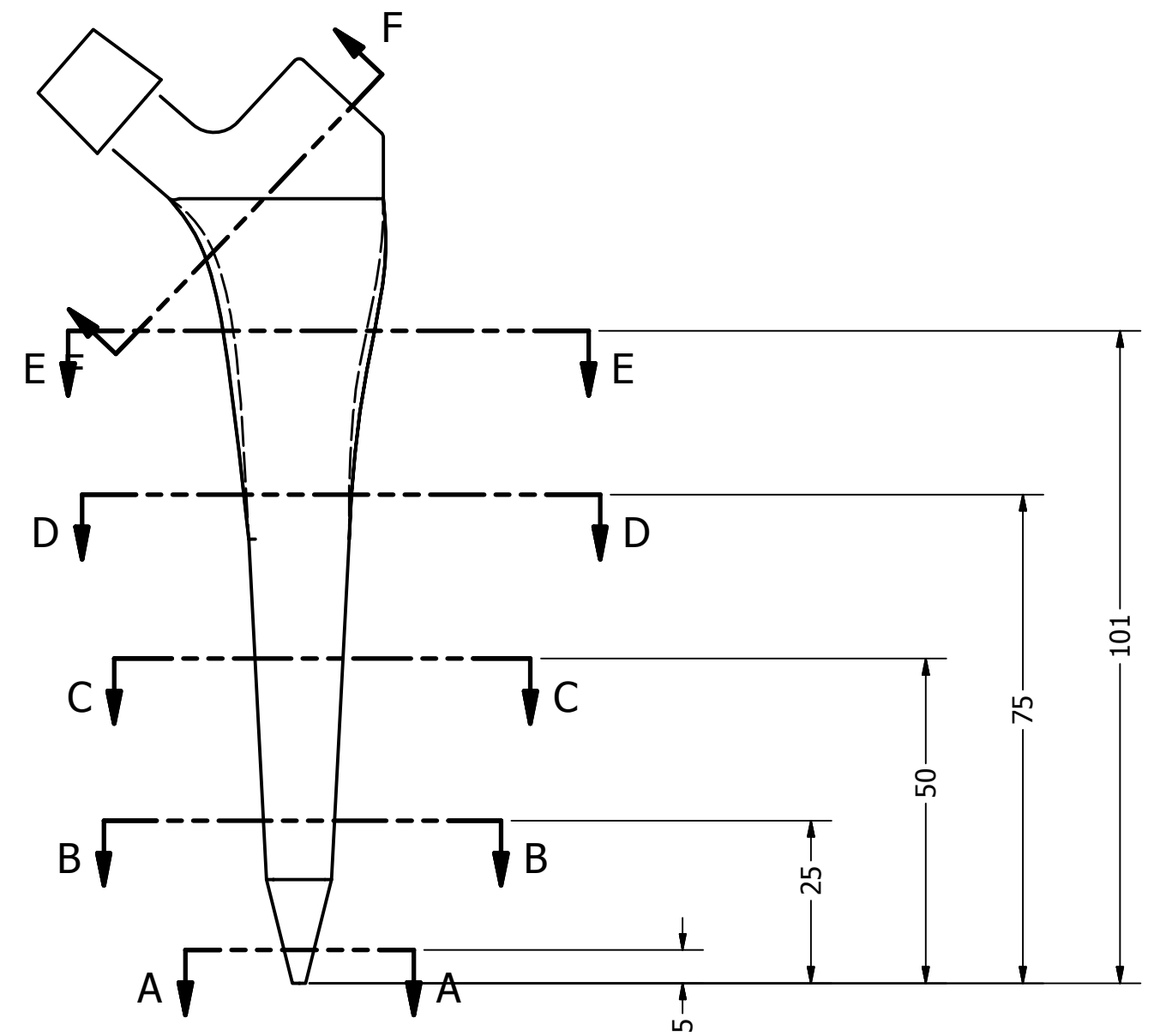
A-A
1 : 1



E-E
1 : 1

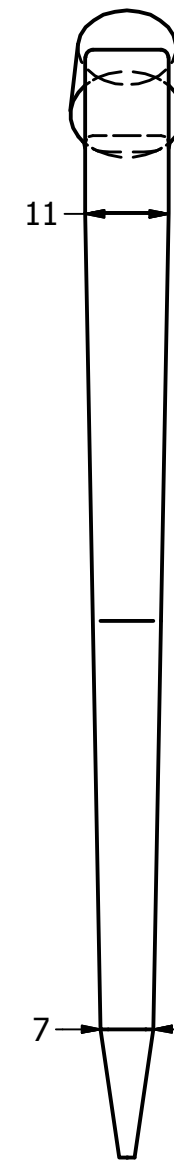
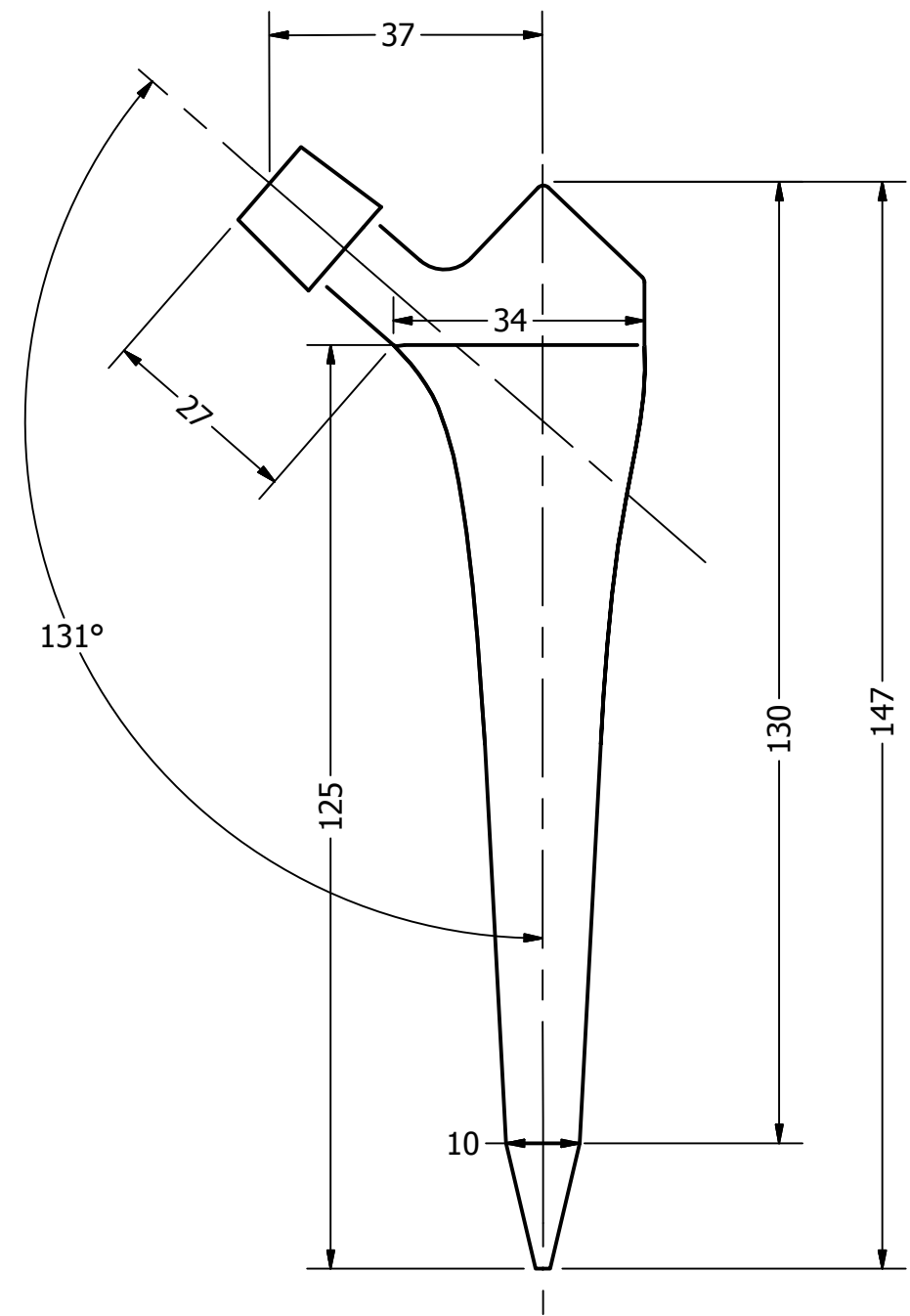


F-F
1 : 1



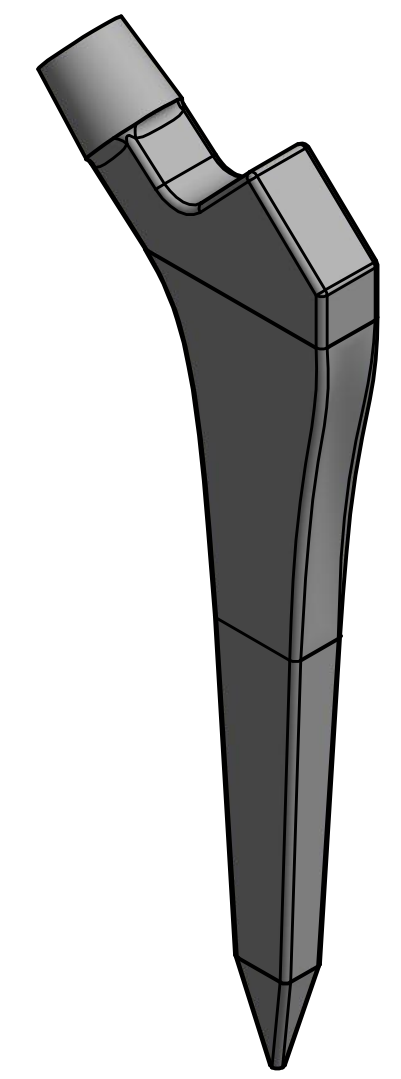
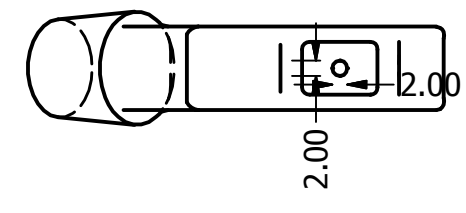
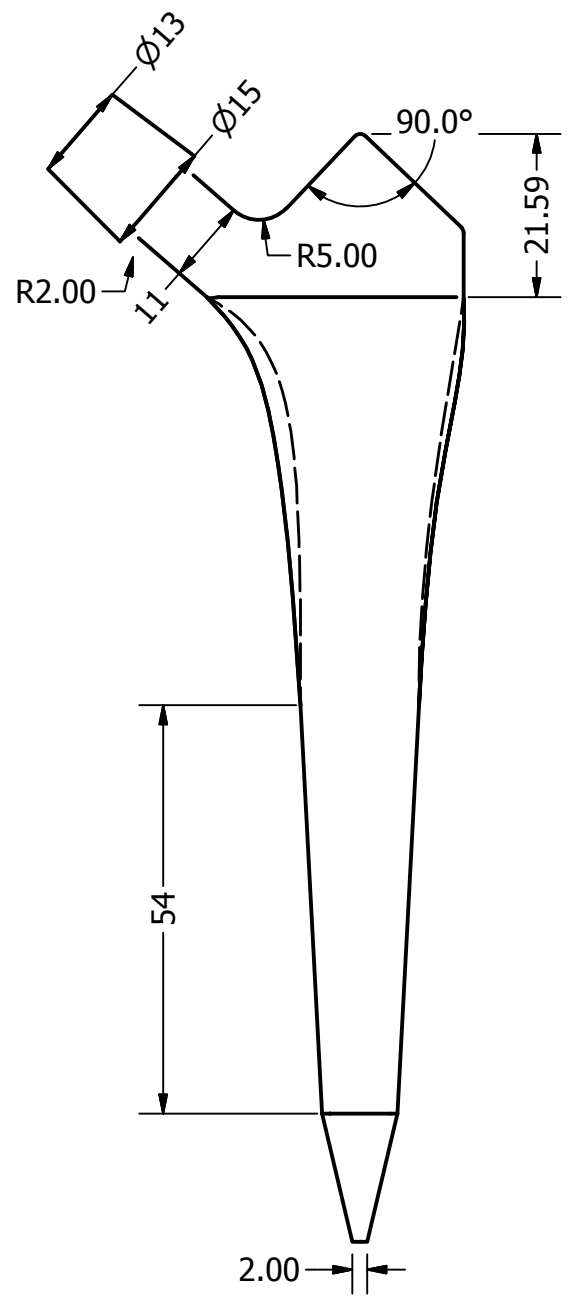
DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 9_2	
		SCALE	SHEET 3 OF 3	





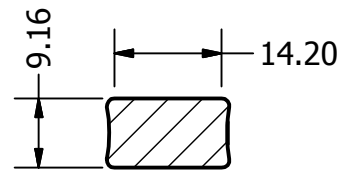
110

DRAWN iraklis	11/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 9_3	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

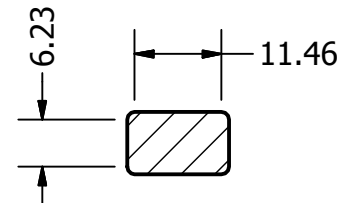


All fillets 2 mm

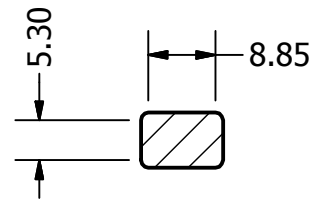
DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 9_3	
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



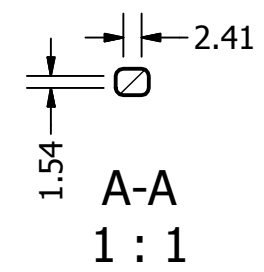
D-D
1 : 1



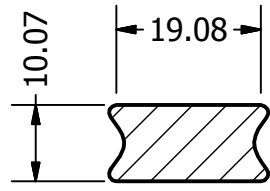
C-C
1 : 1



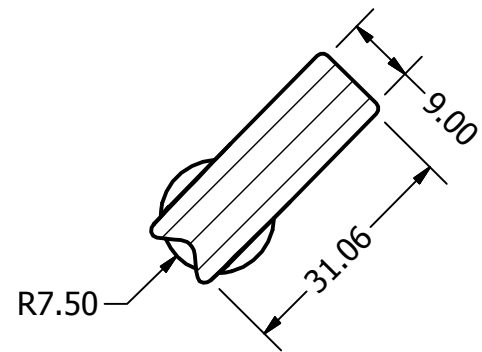
B-B
1 : 1



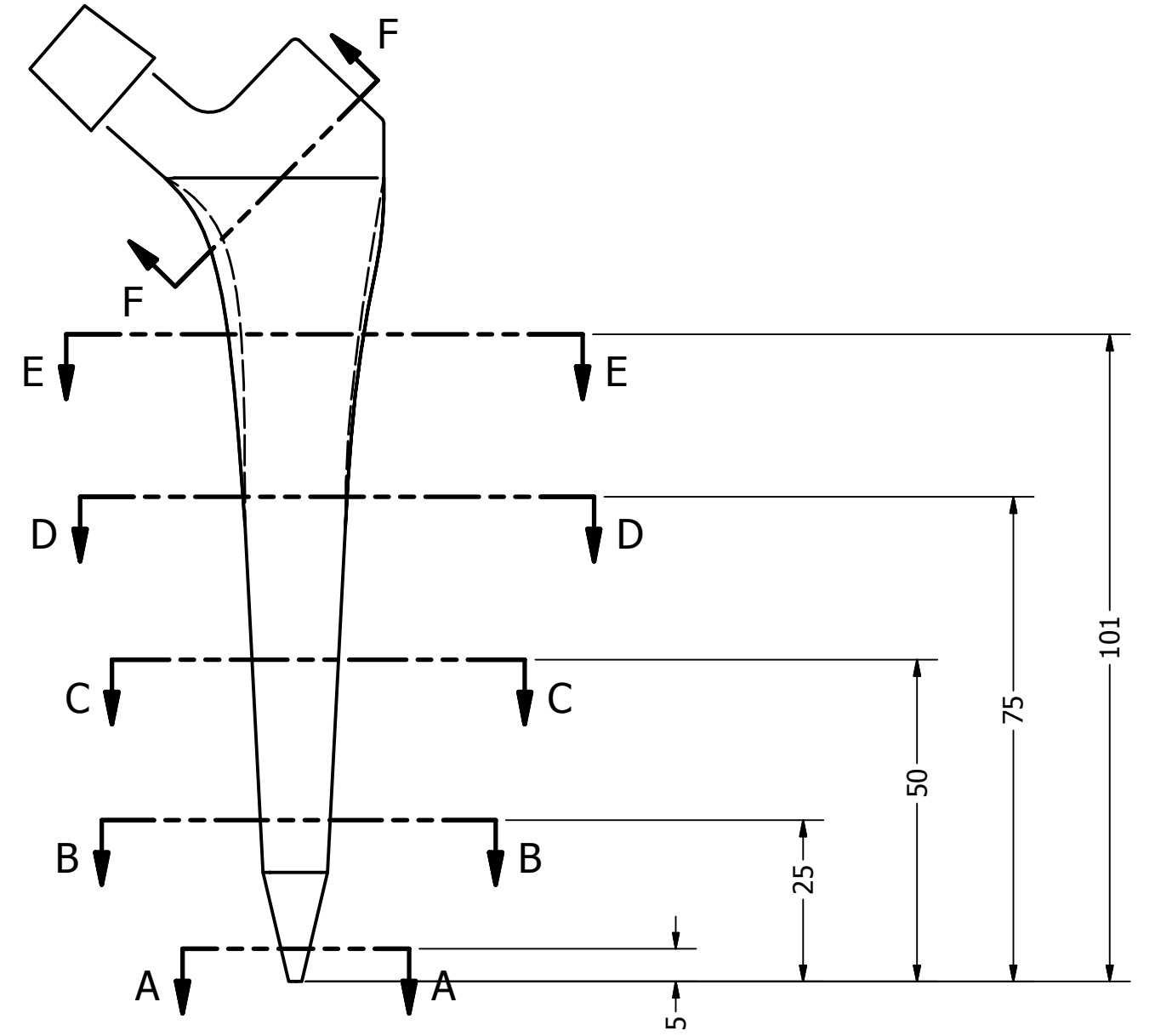
A-A
1 : 1



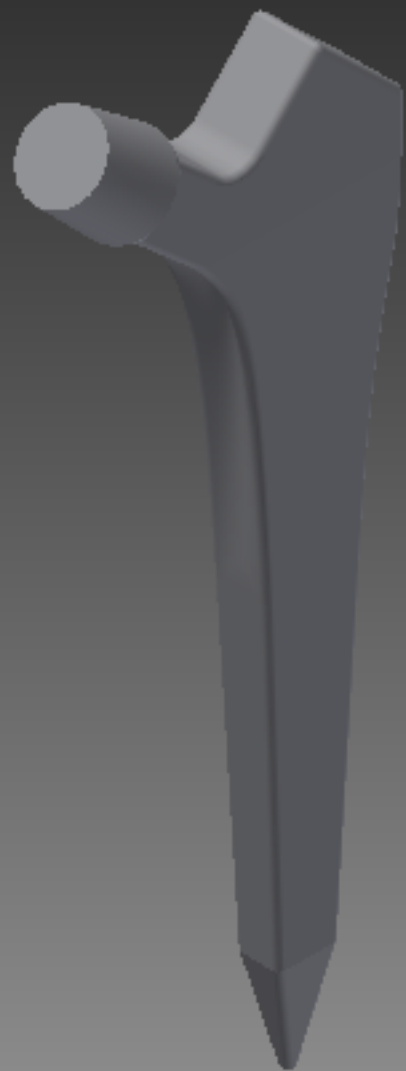
E-E
1 : 1

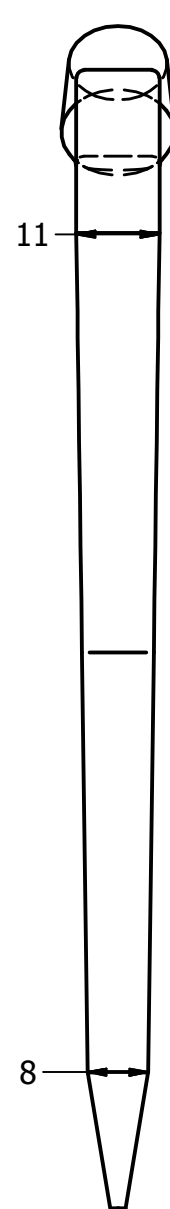
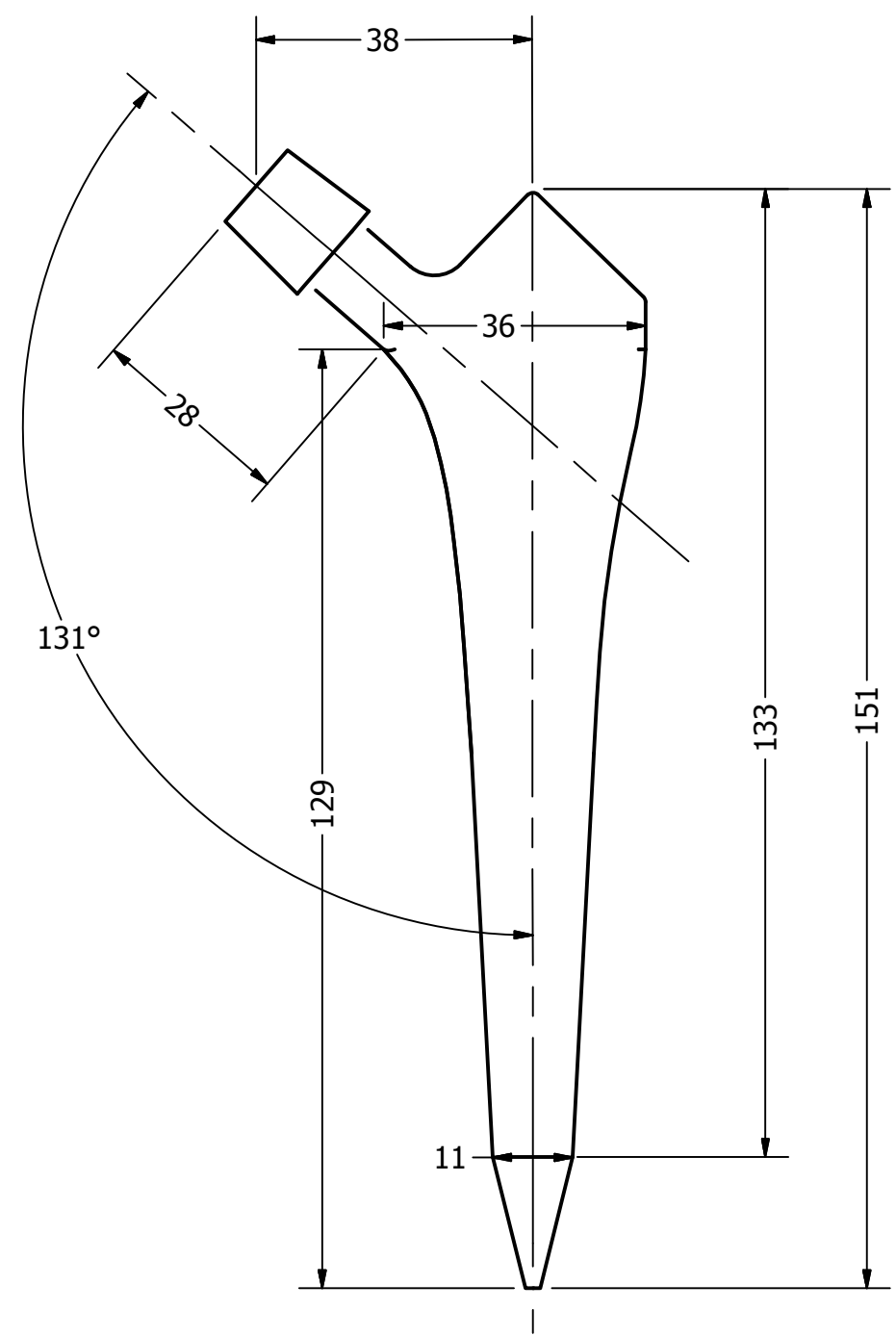


F-F
1 : 1

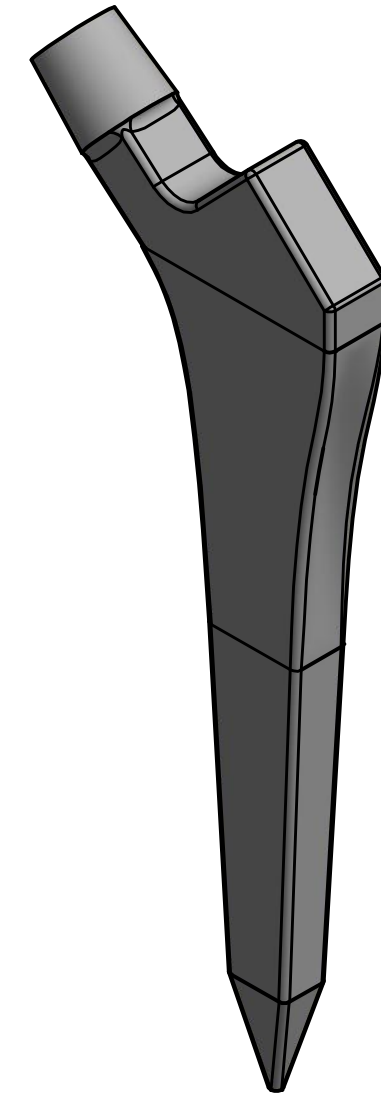
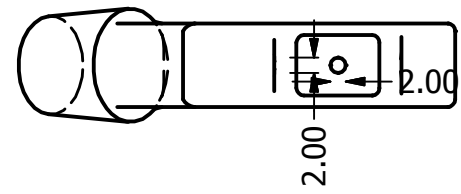
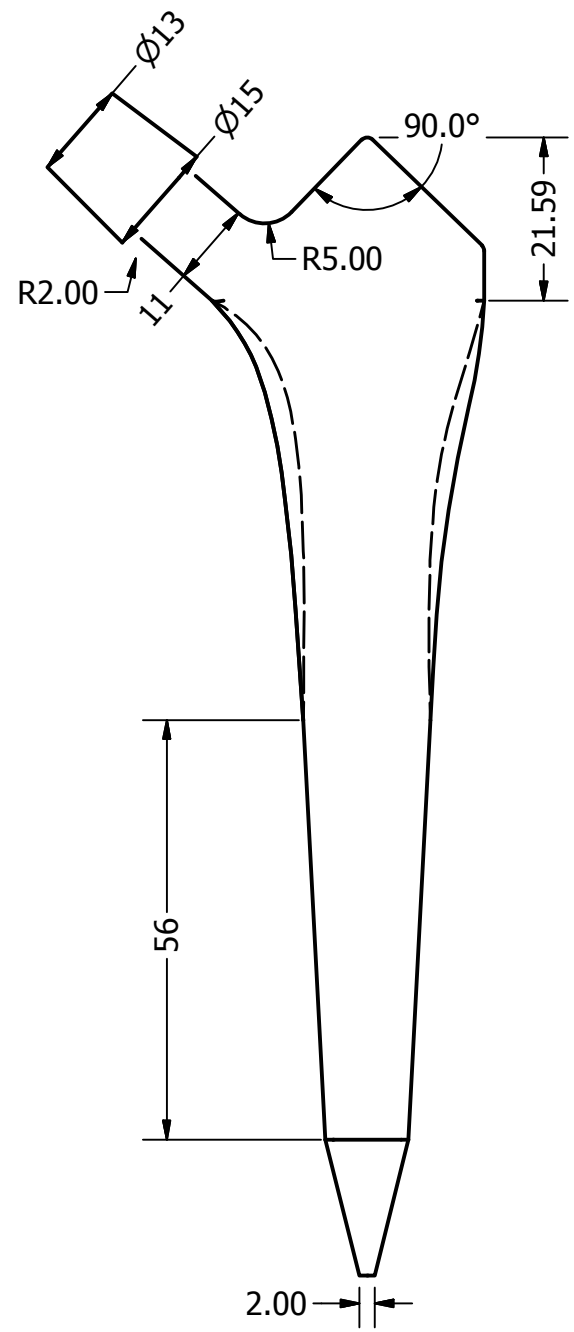


DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_3	REV
		SCALE	SHEET 3 OF 3	



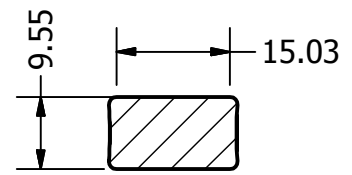


DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 9_4	
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

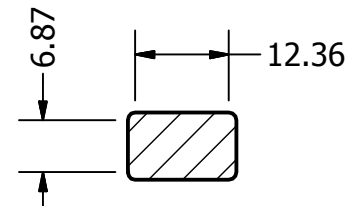


All fillets 2 mm

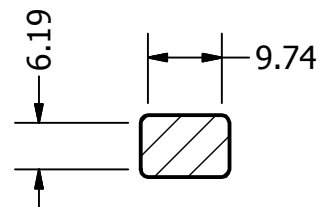
DRAWN	11/2/2016	TITLE		
iraklis				
CHECKED				
QA				
MFG		SIZE	DWG NO	REV
APPROVED		C	size 9_4	
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



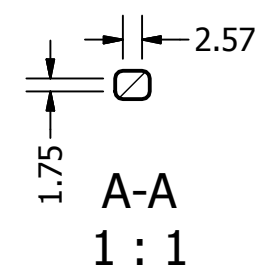
D-D
1 : 1



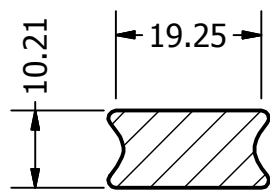
C-C
1 : 1



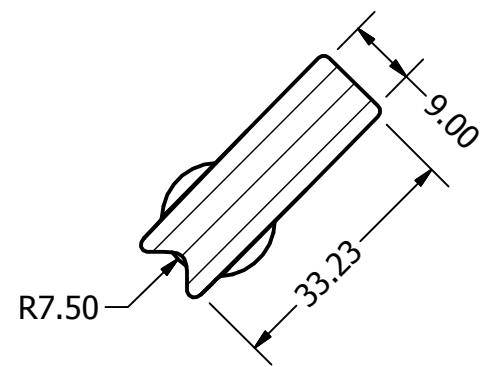
B-B
1 : 1



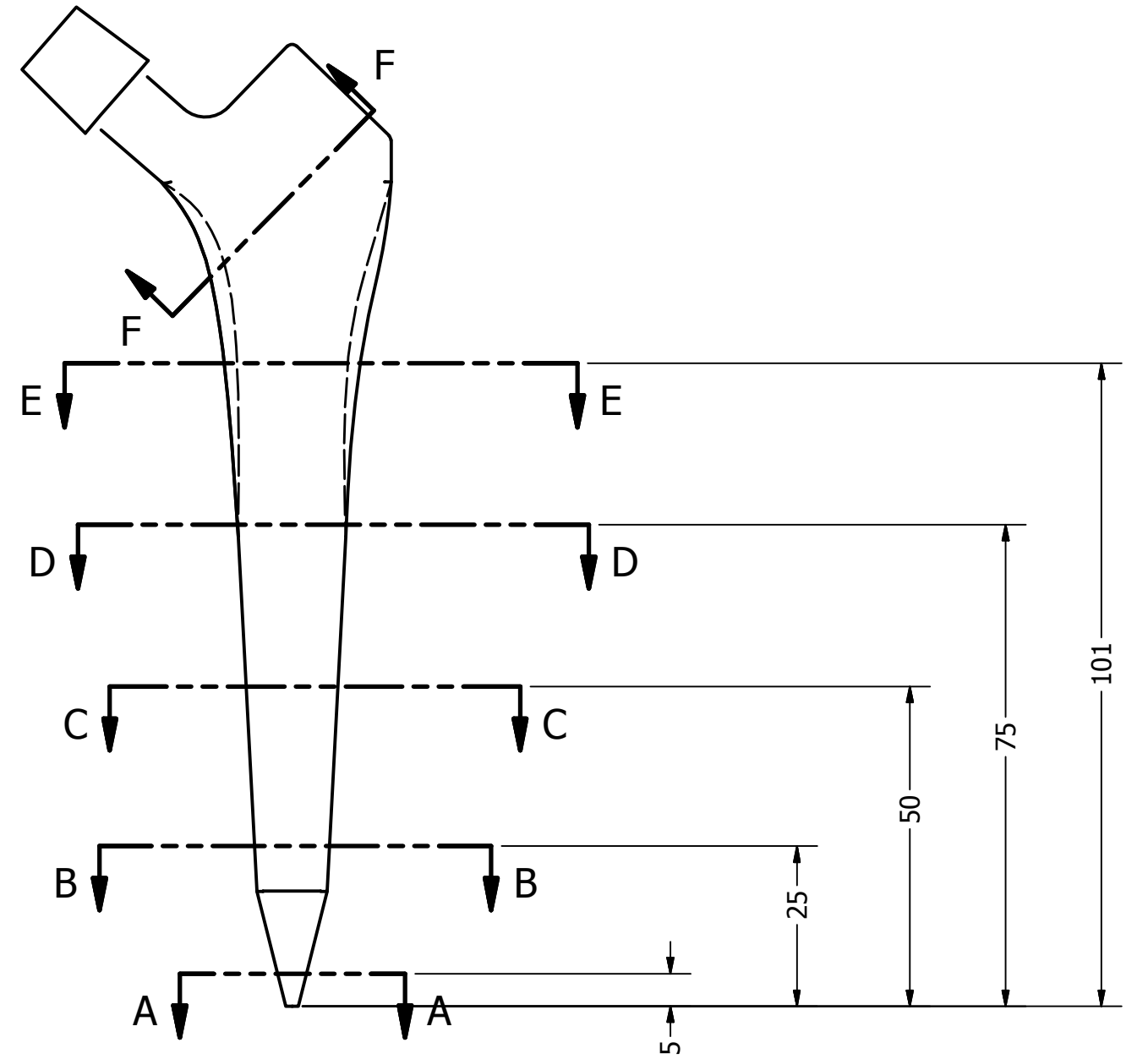
A-A
1 : 1



E-E
1 : 1



F-F
1 : 1

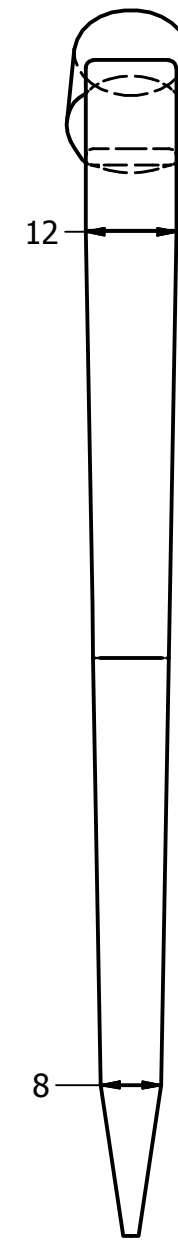
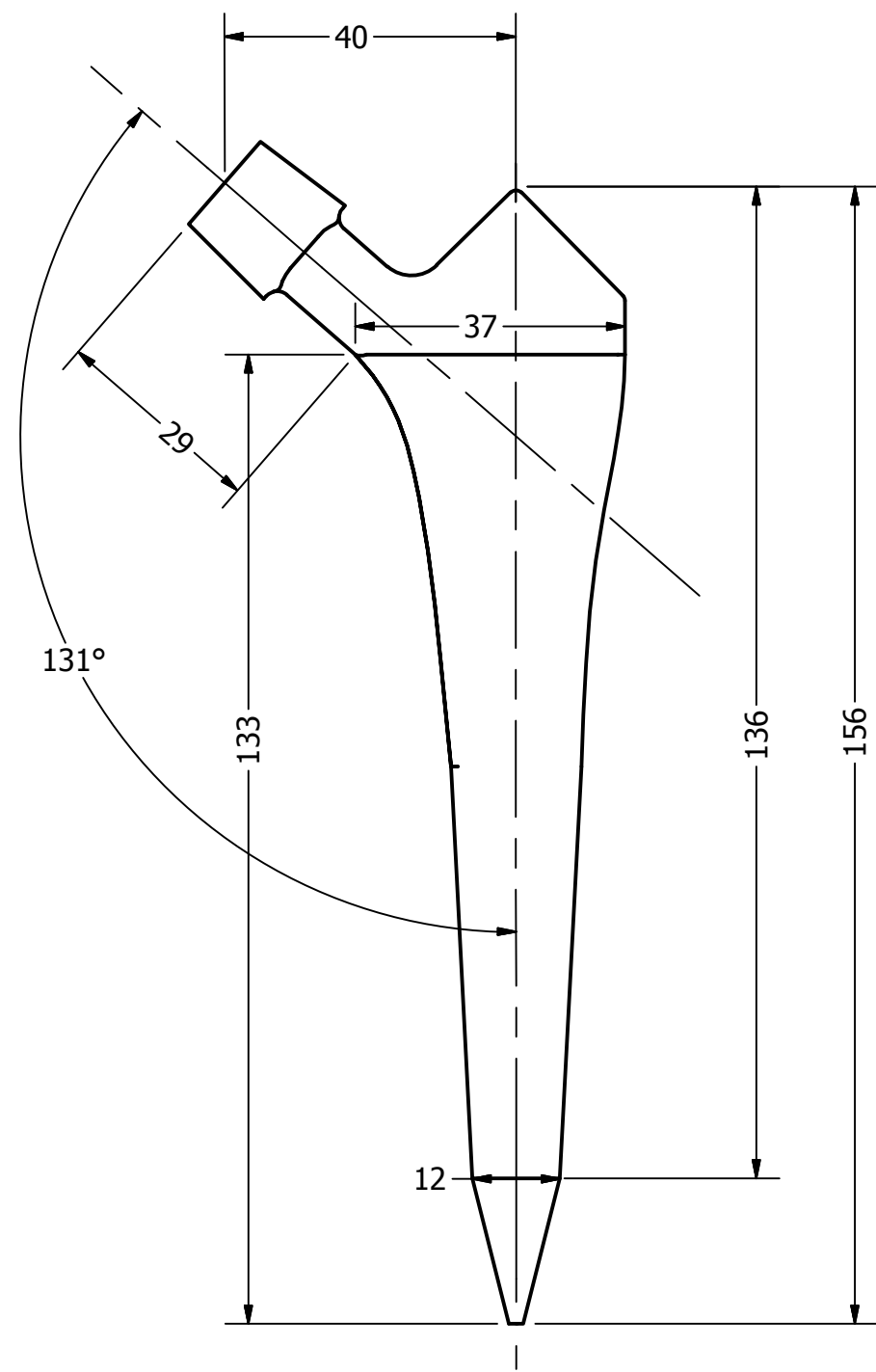


DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_4	REV
		SCALE	SHEET 3 OF 3	

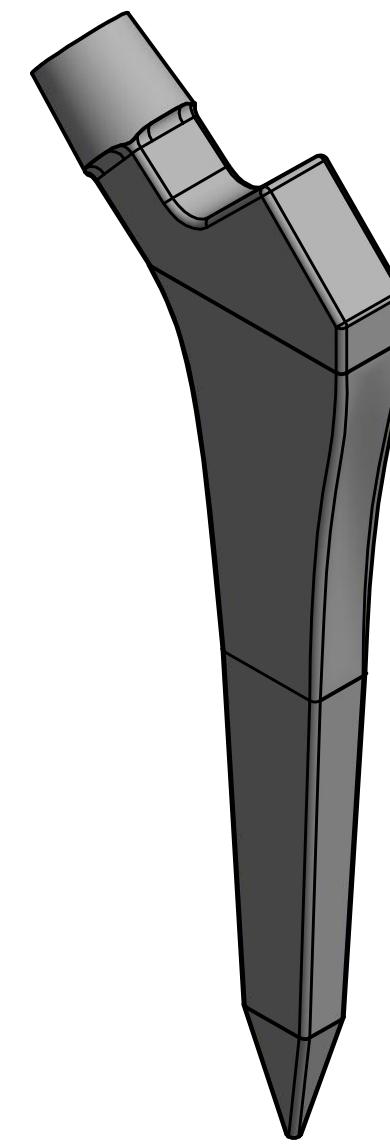
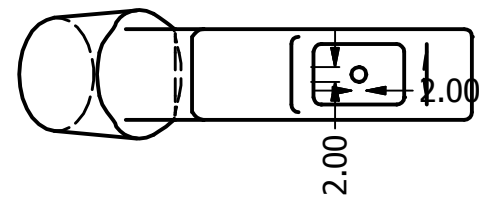
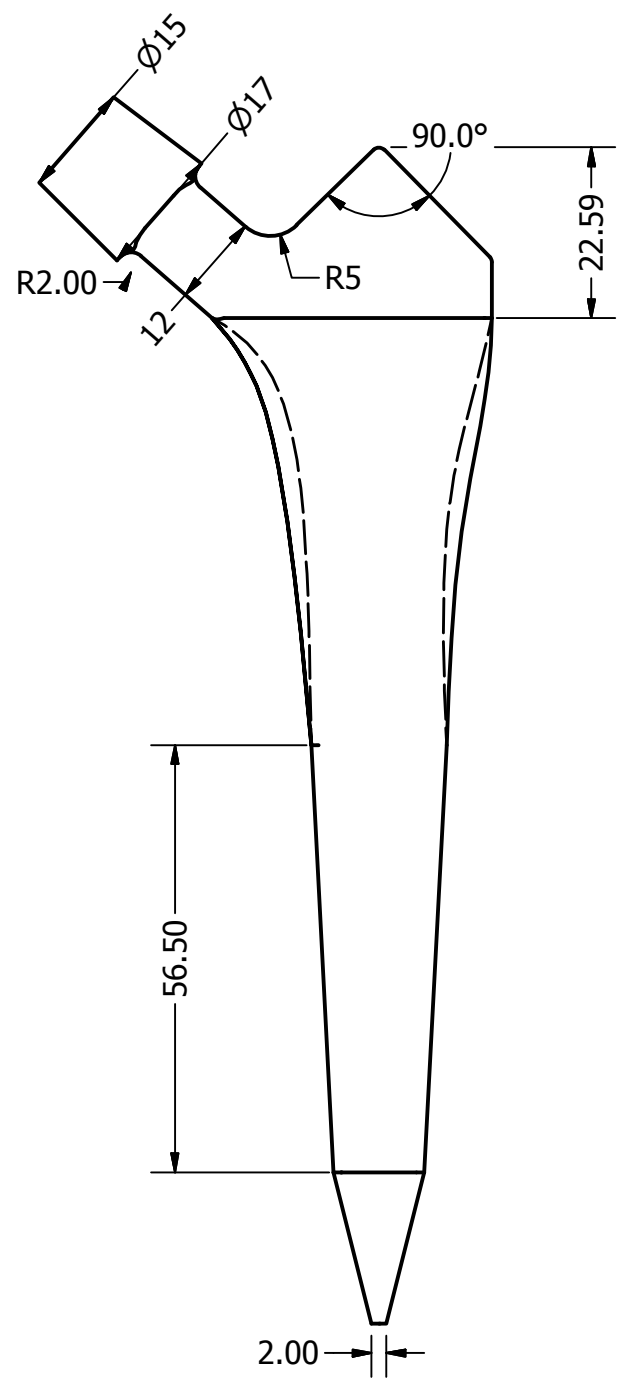


117



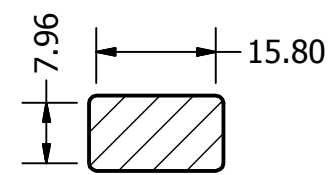


DRAWN iraklis	11/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 9_5	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

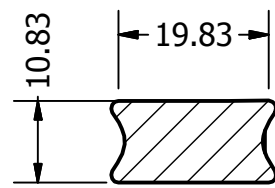


All fillets 2 mm

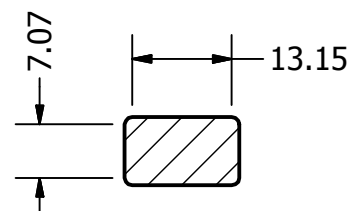
DRAWN	11/2/2016	TITLE		
iraklis				
CHECKED				
QA				
MFG		SIZE	DWG NO	REV
APPROVED		C	size 9_5	
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



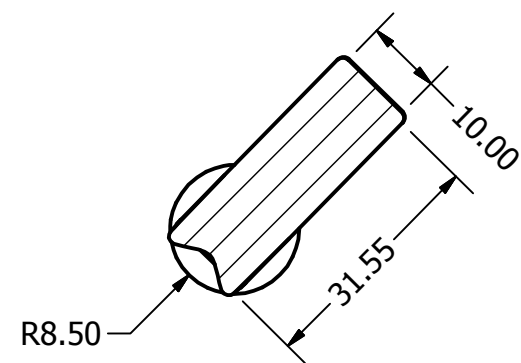
D-D
1 : 1



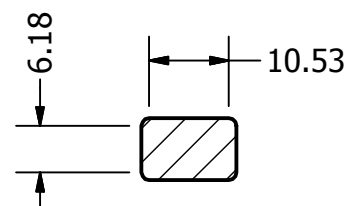
E-E
1 : 1



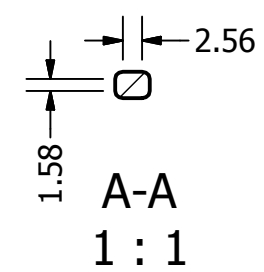
C-C
1 : 1



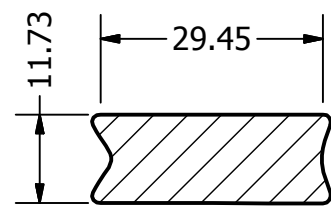
F-F
1 : 1



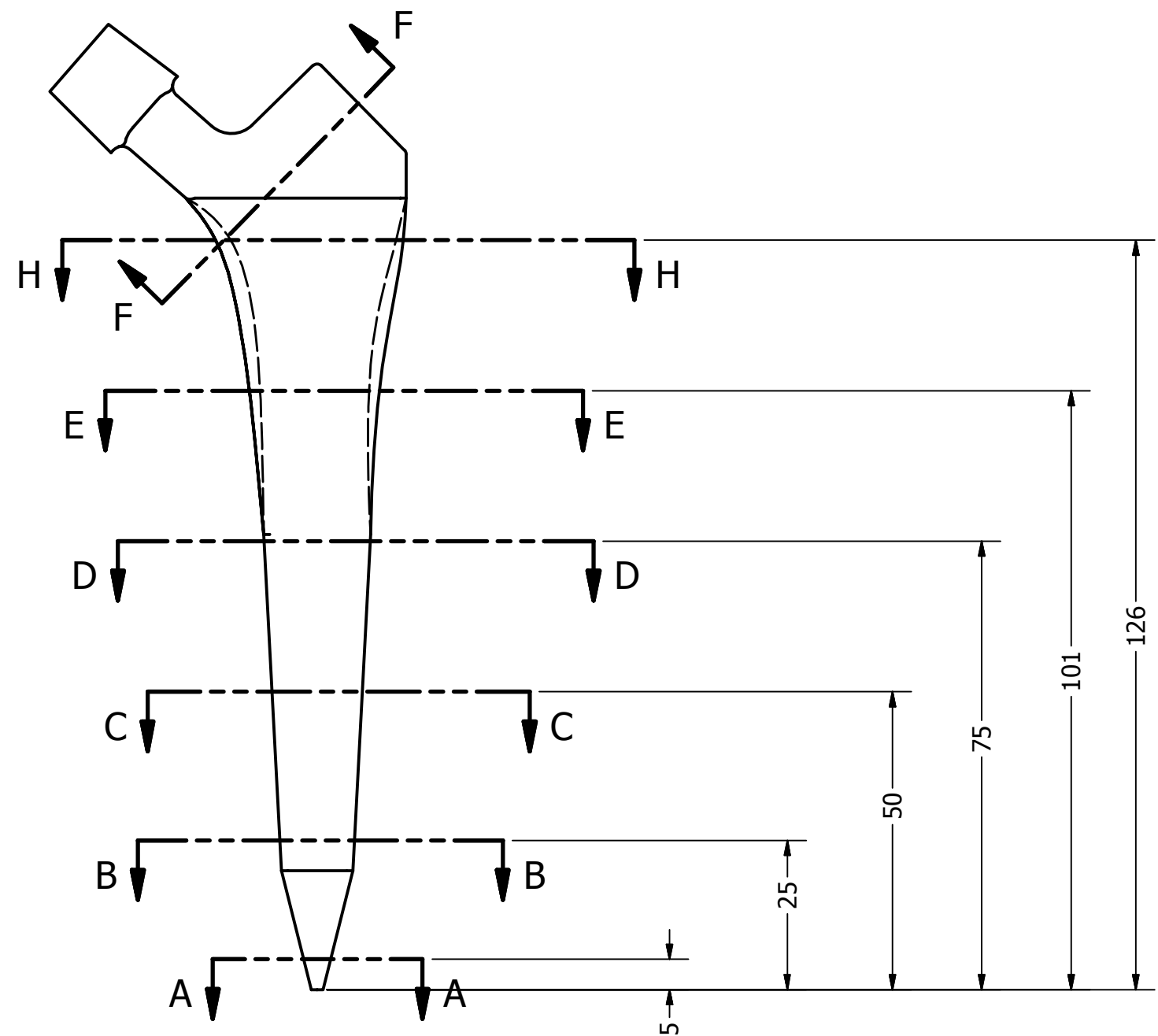
B-B
1 : 1



A-A
1 : 1

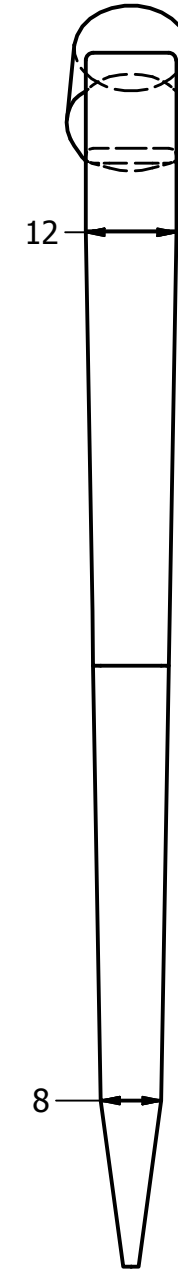
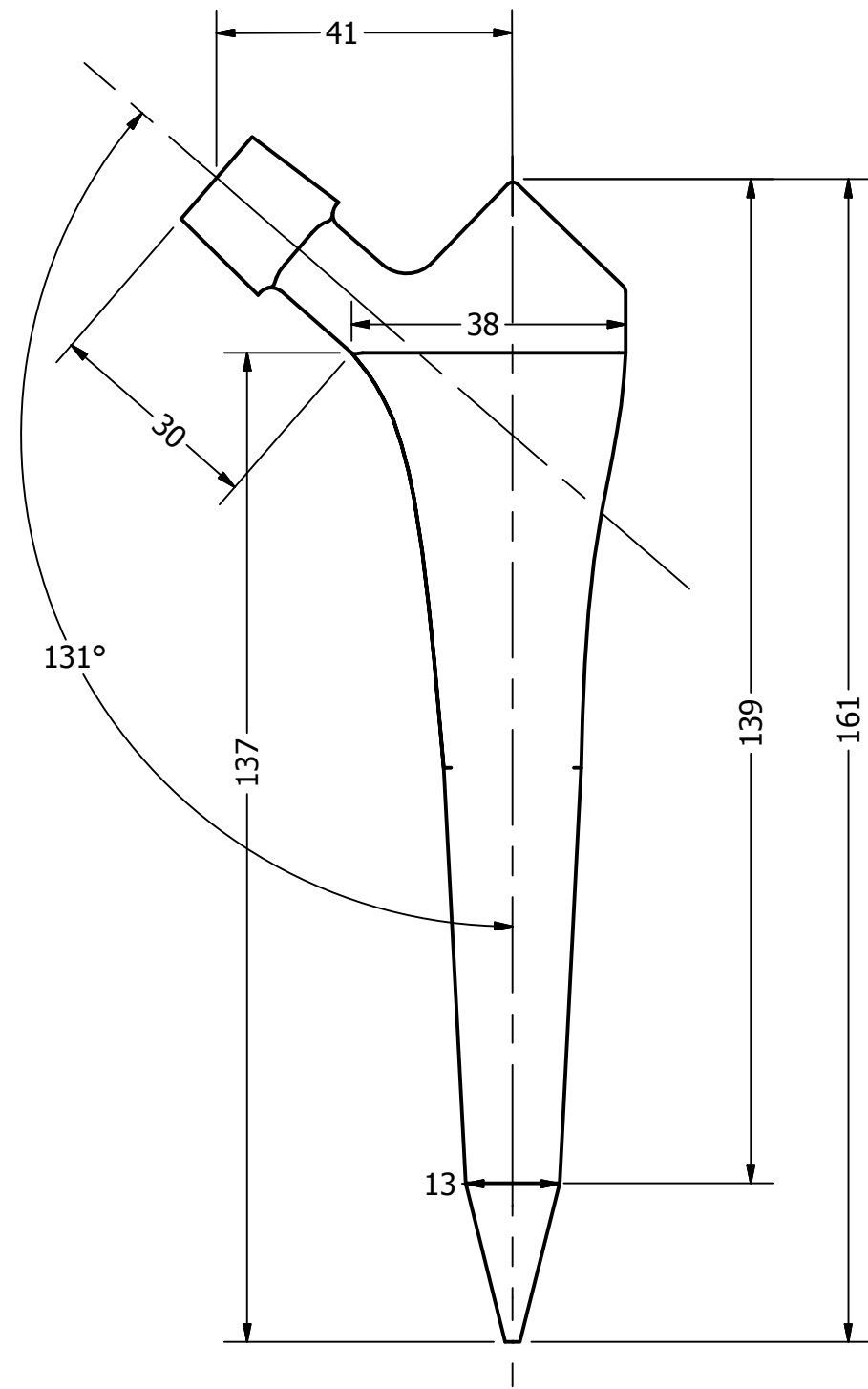


H-H
1 : 1

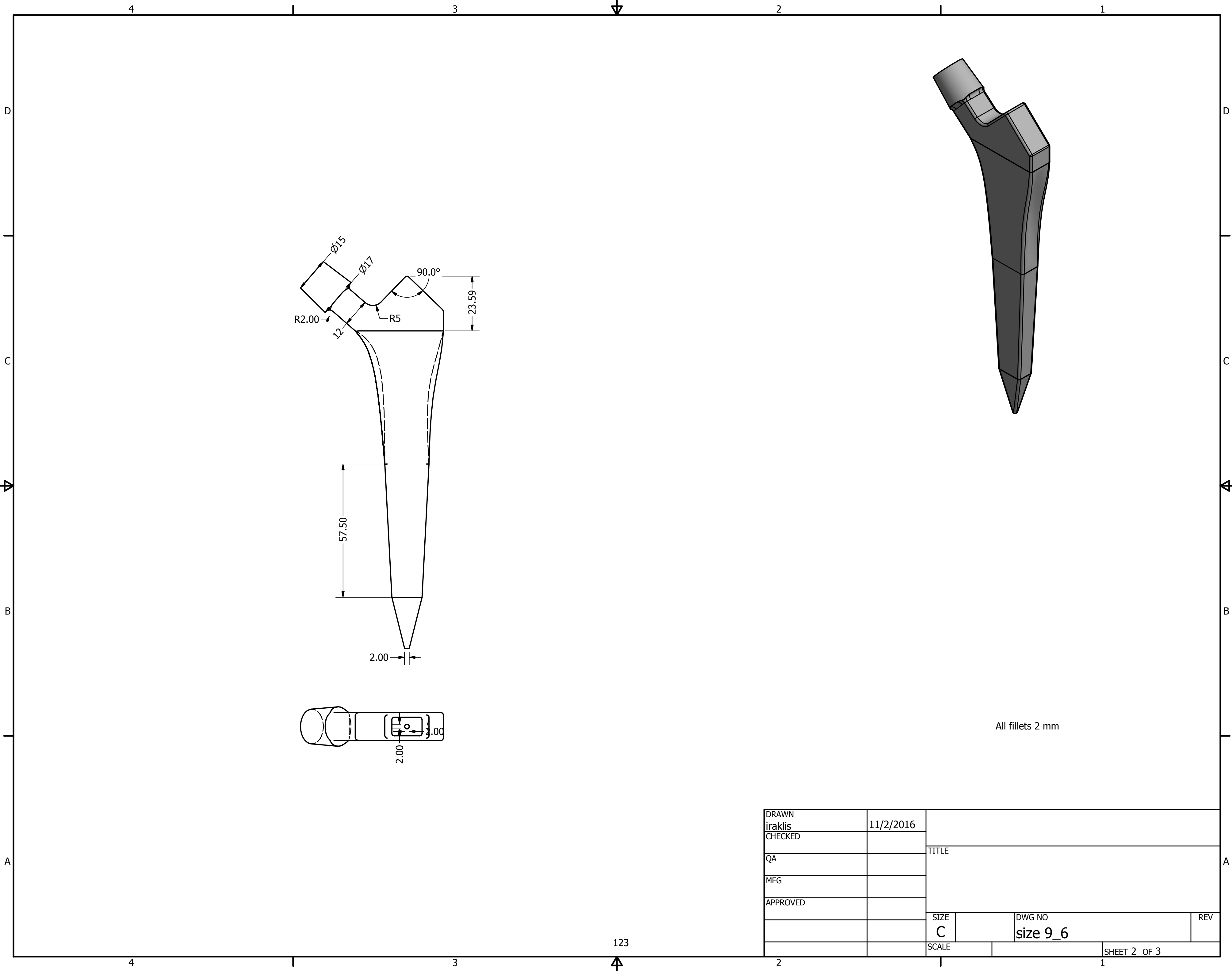


DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
			SIZE	DWG NO
			C	size 9_5
			SCALE	REV
			SHEET 3 OF 3	

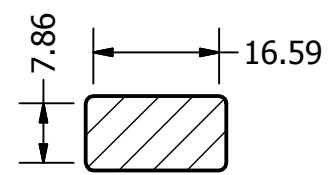




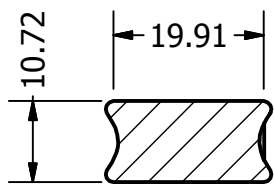
DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_6	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	



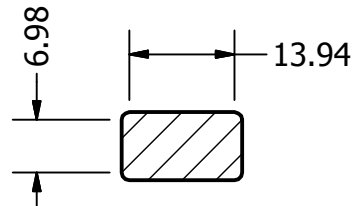
DRAWN	iraklis	11/2/2016			
CHECKED			TITLE		
QA					
MFG					
APPROVED					
			SIZE	DWG NO	REV
			C	size 9_6	
			SCALE	SHEET 2 OF 3	



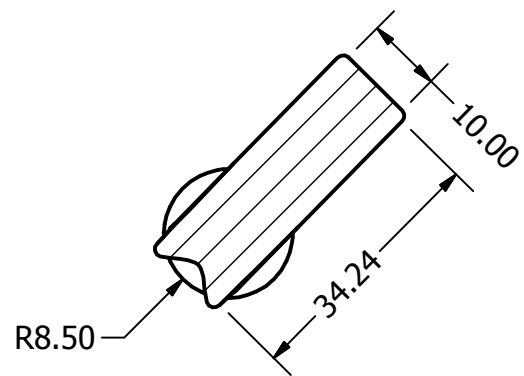
D-D
1 : 1



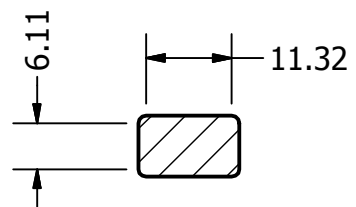
E-E
1 : 1



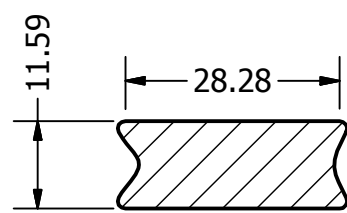
C-C
1 : 1



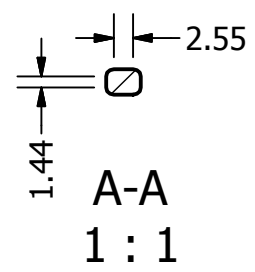
F-F
1 : 1



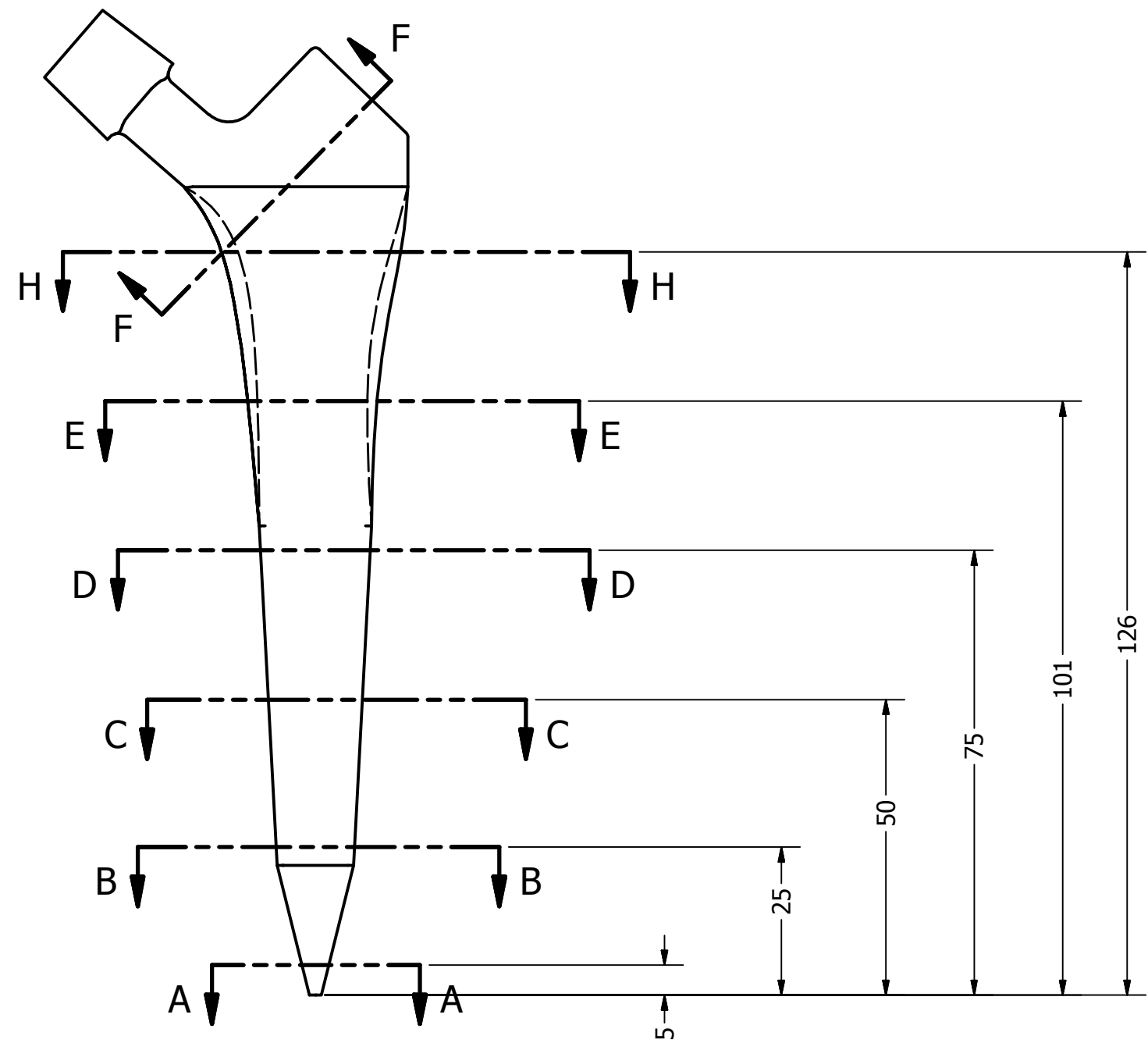
B-B
1 : 1



H-H
1 : 1



A-A
1 : 1

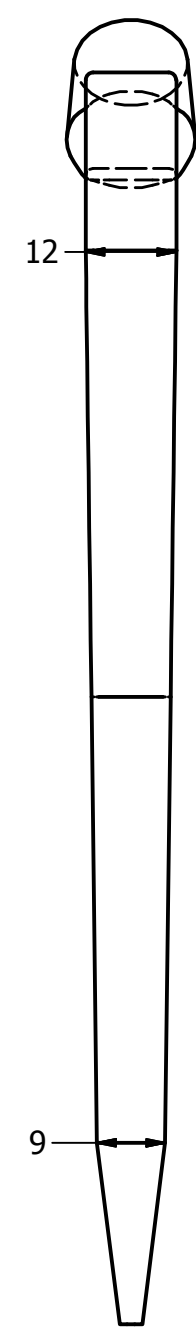
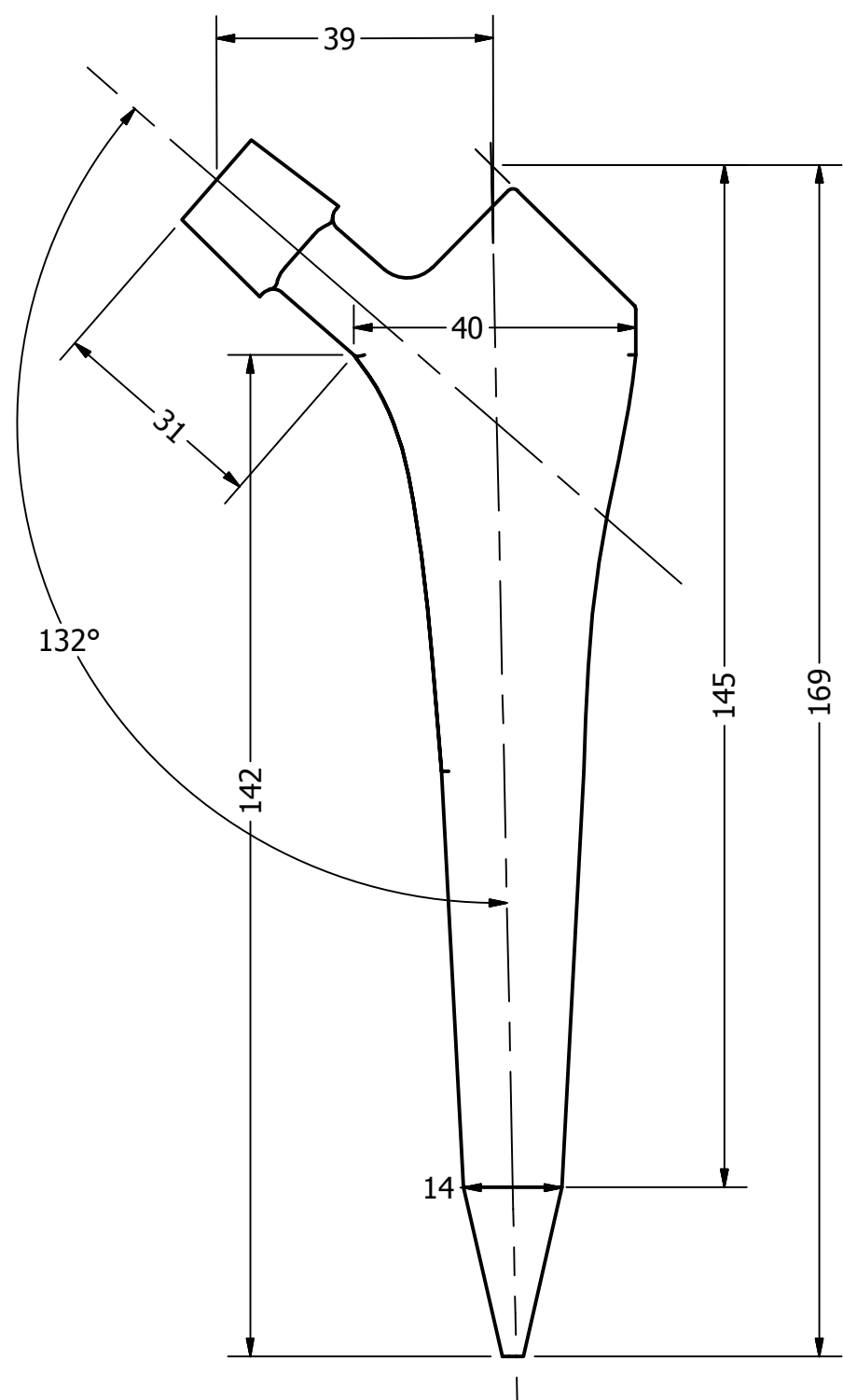


DRAWN iraklis	11/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 9_6	REV
		SCALE	SHEET 3 OF 3	

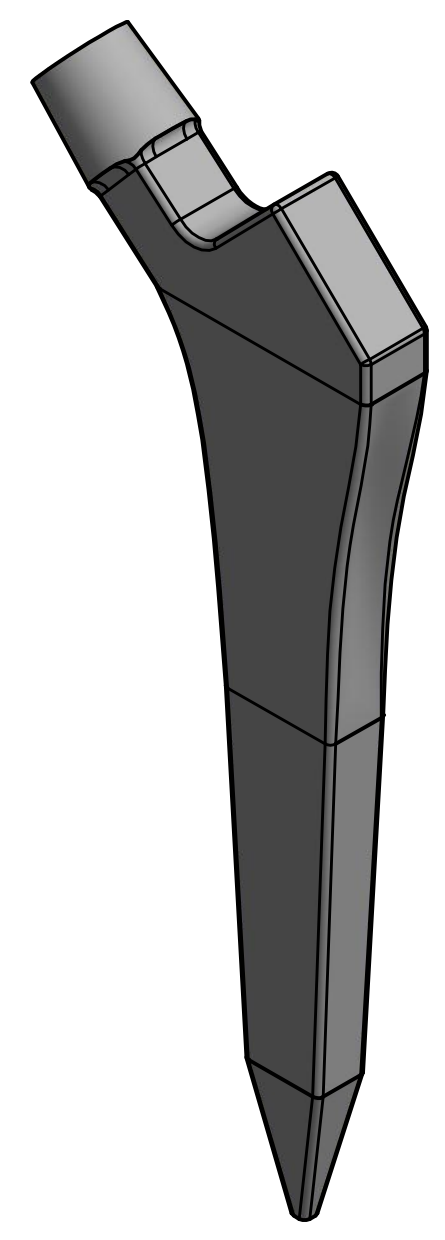
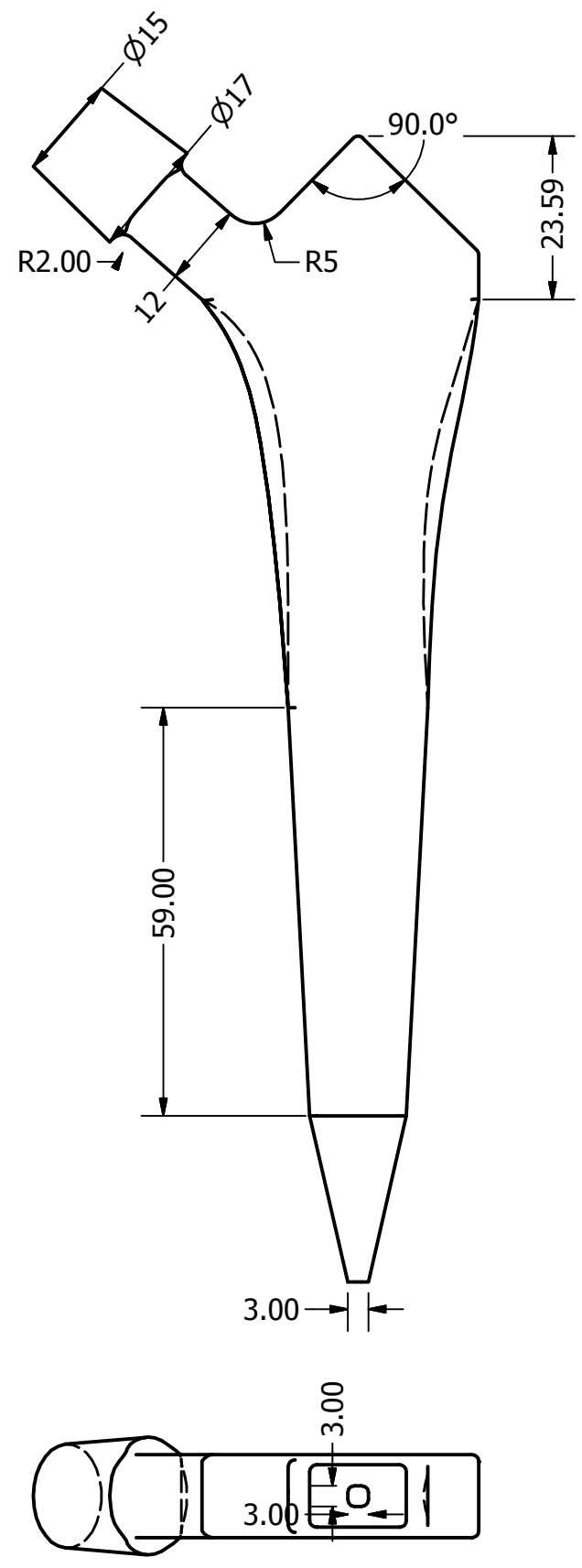


125



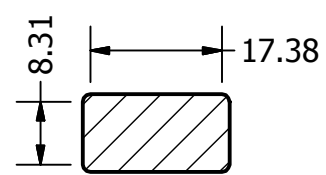


DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_7	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

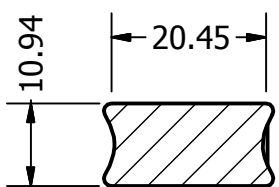


All fillets 2 mm

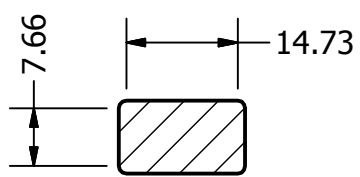
DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 9_7	
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



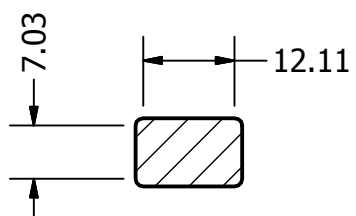
D-D
1 : 1



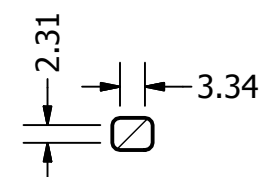
E-E
1 : 1



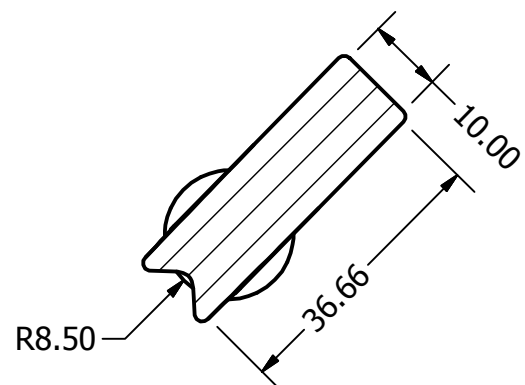
C-C
1 : 1



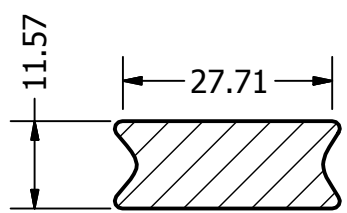
B-B
1 : 1



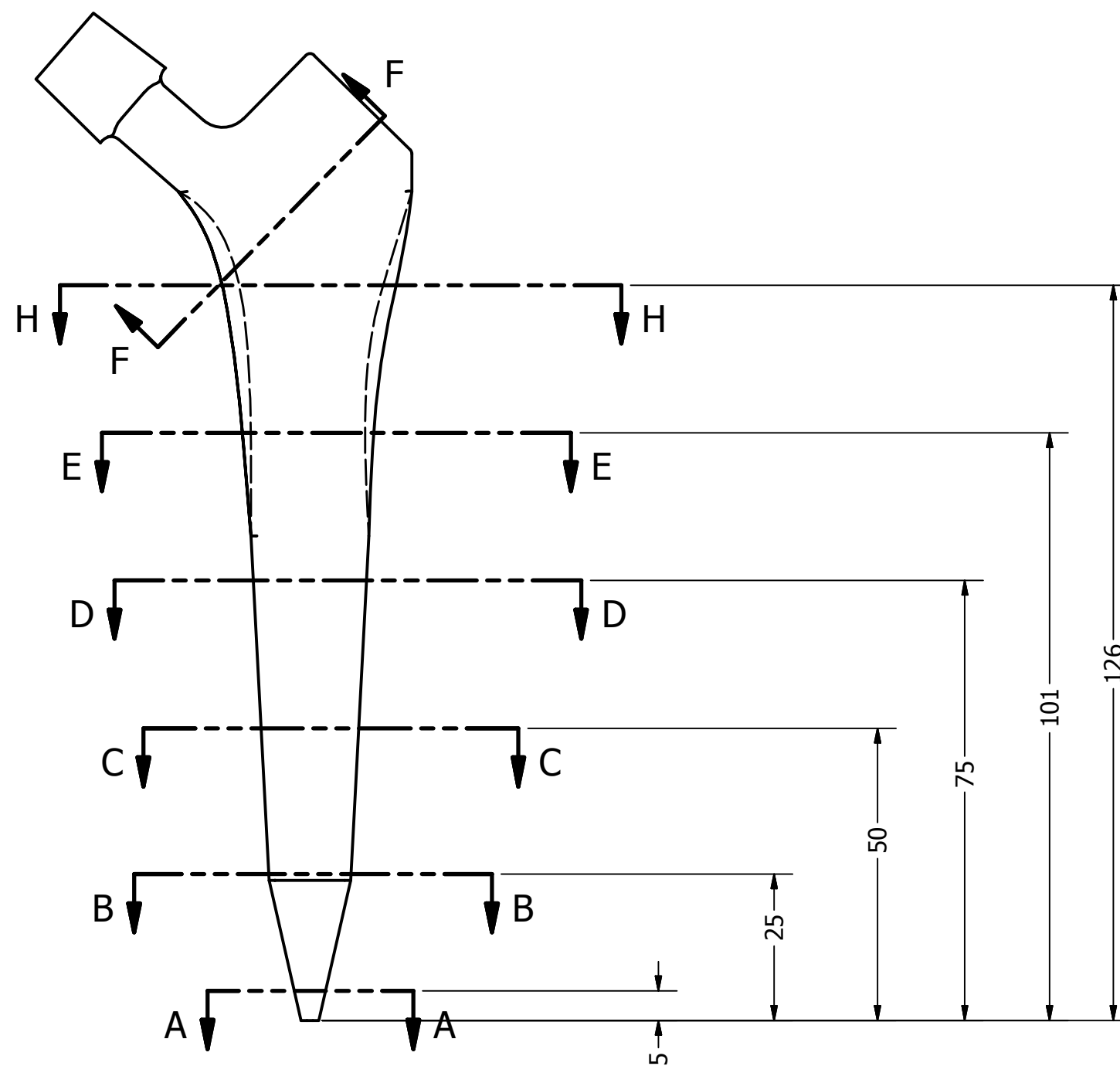
A-A
1 : 1



F-F
1 : 1

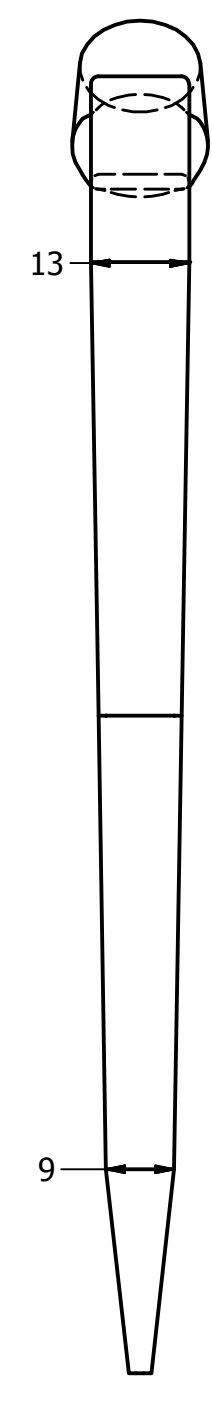
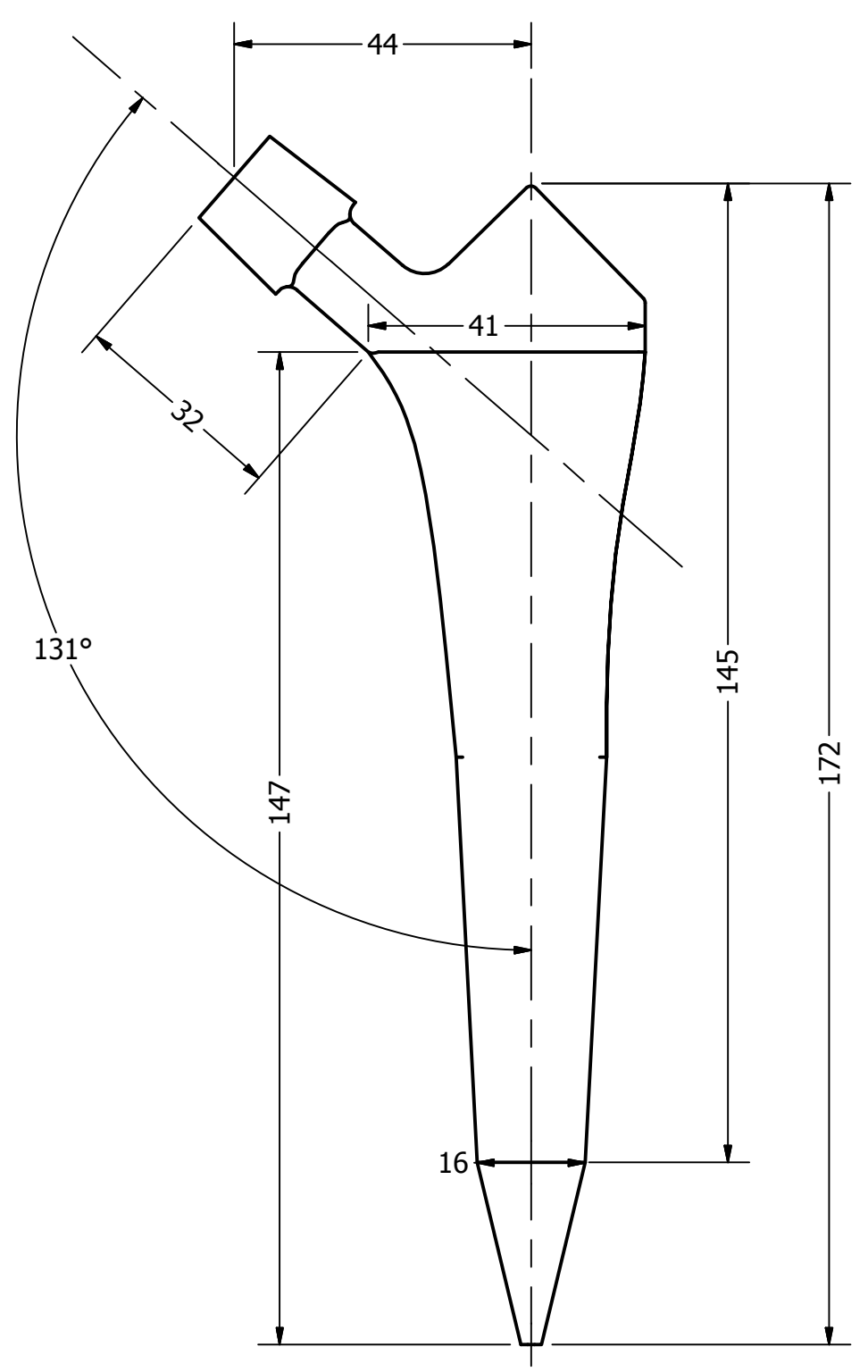


H-H
1 : 1

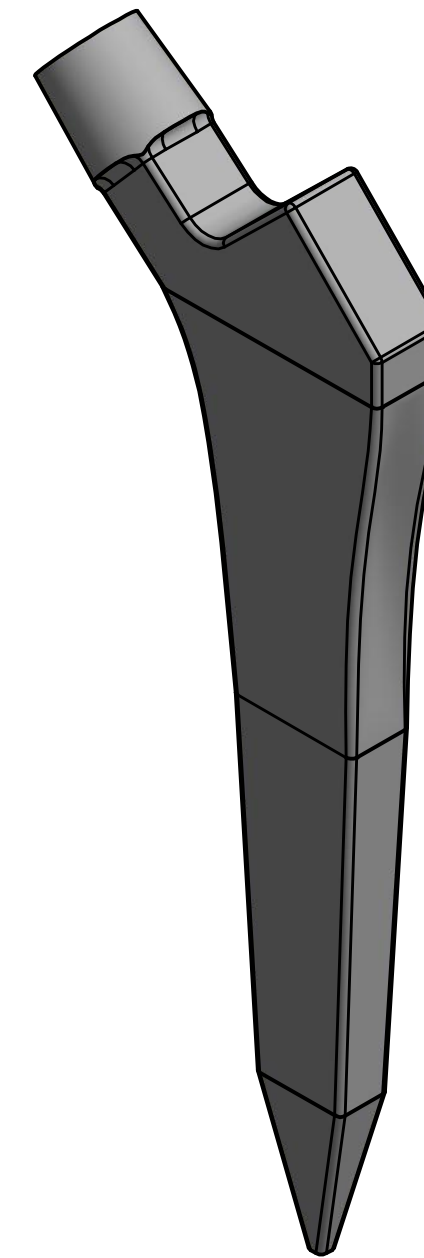
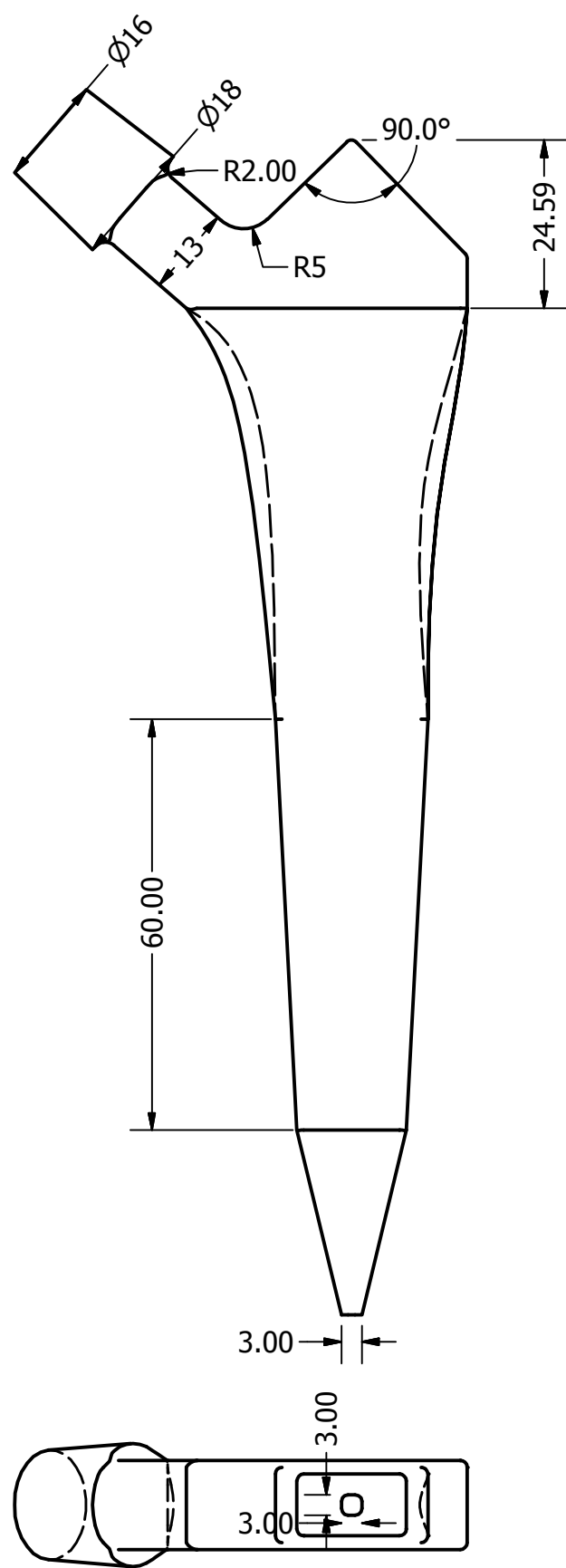


DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_7	REV
		SCALE	SHEET 3 OF 3	



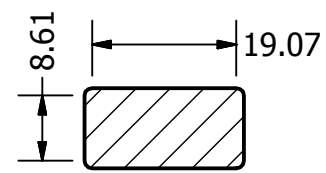


DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_8	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

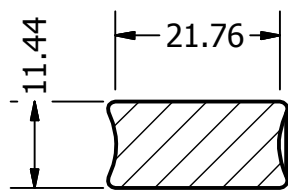


All fillets 2 mm

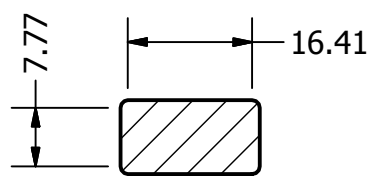
DRAWN	11/2/2016	TITLE		
iraklis				
CHECKED				
QA				
MFG		SIZE	DWG NO	REV
APPROVED		C	size 9_8	
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



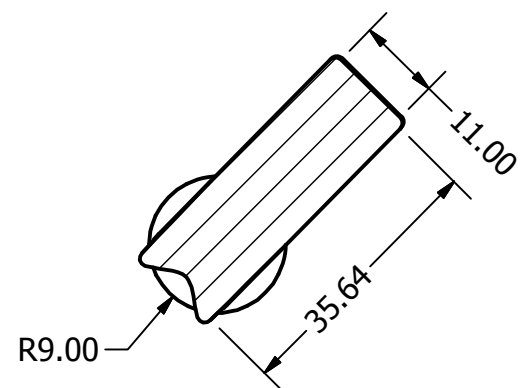
D-D
1 : 1



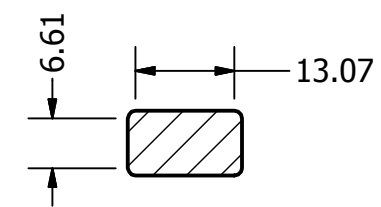
E-E
1 : 1



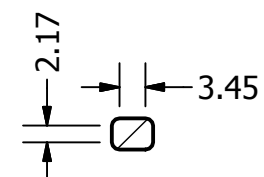
C-C
1 : 1



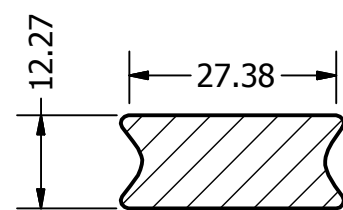
F-F
1 : 1



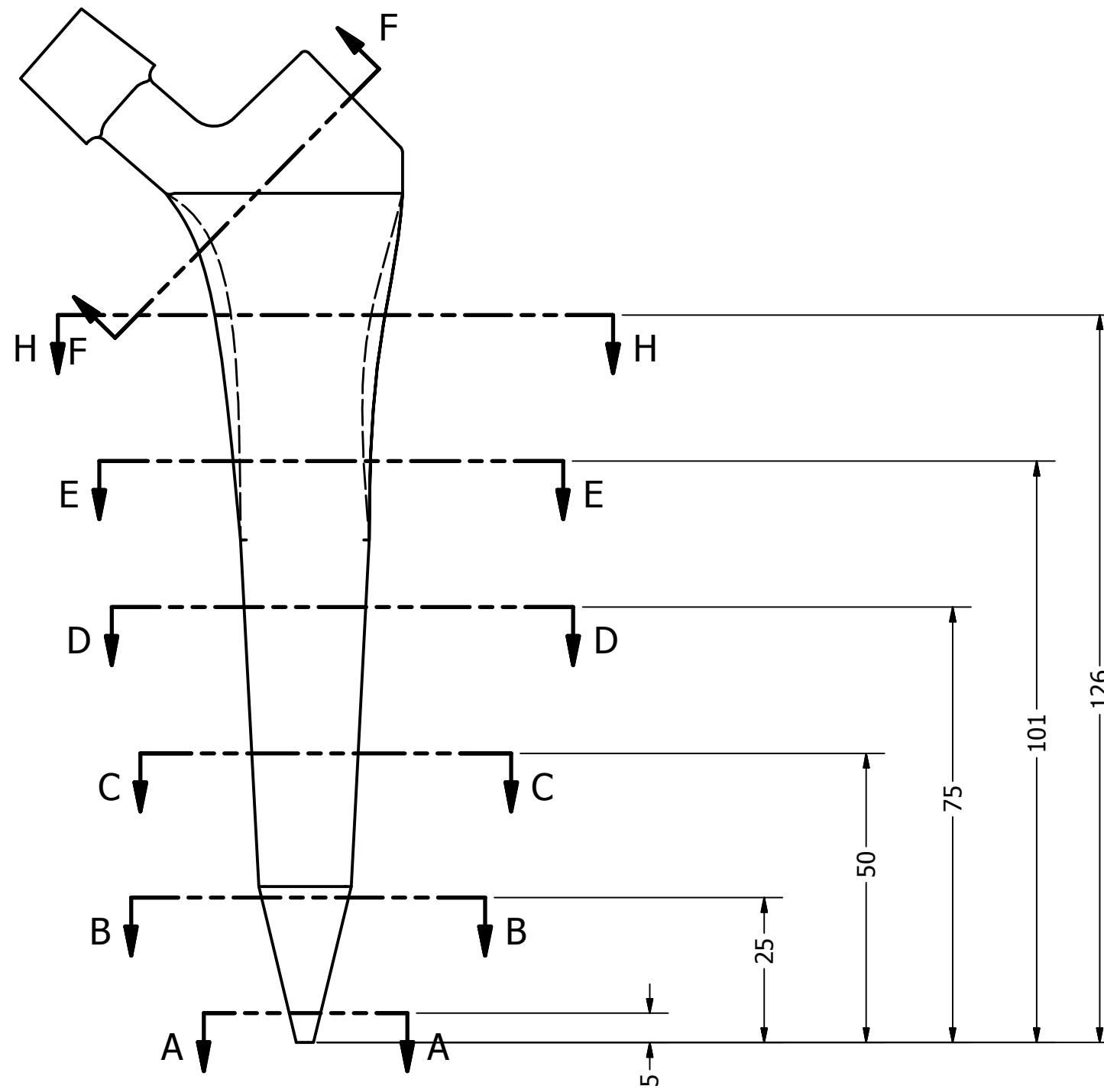
B-B
1 : 1



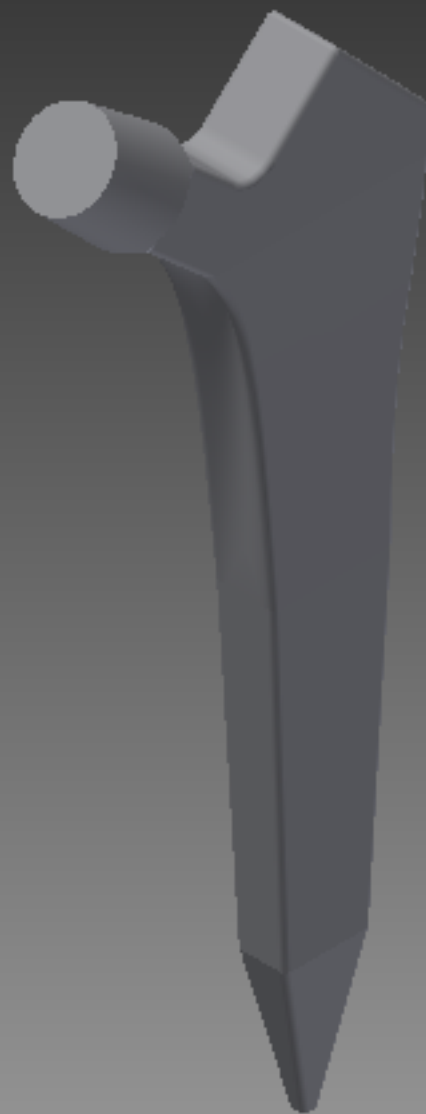
A-A
1 : 1

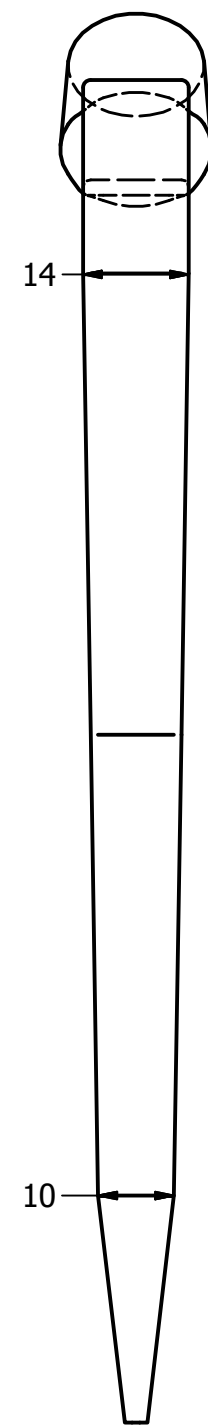
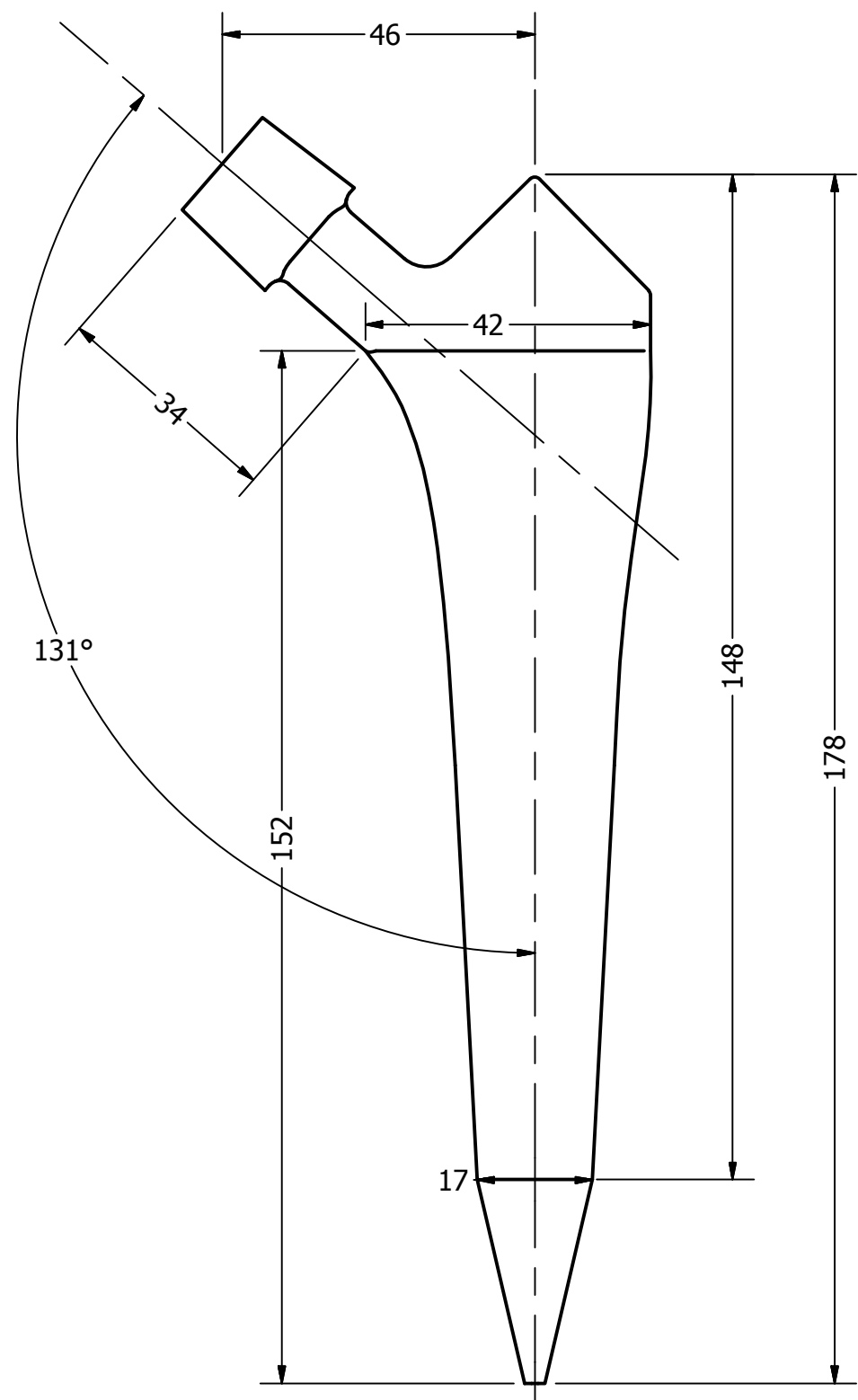


H-H
1 : 1

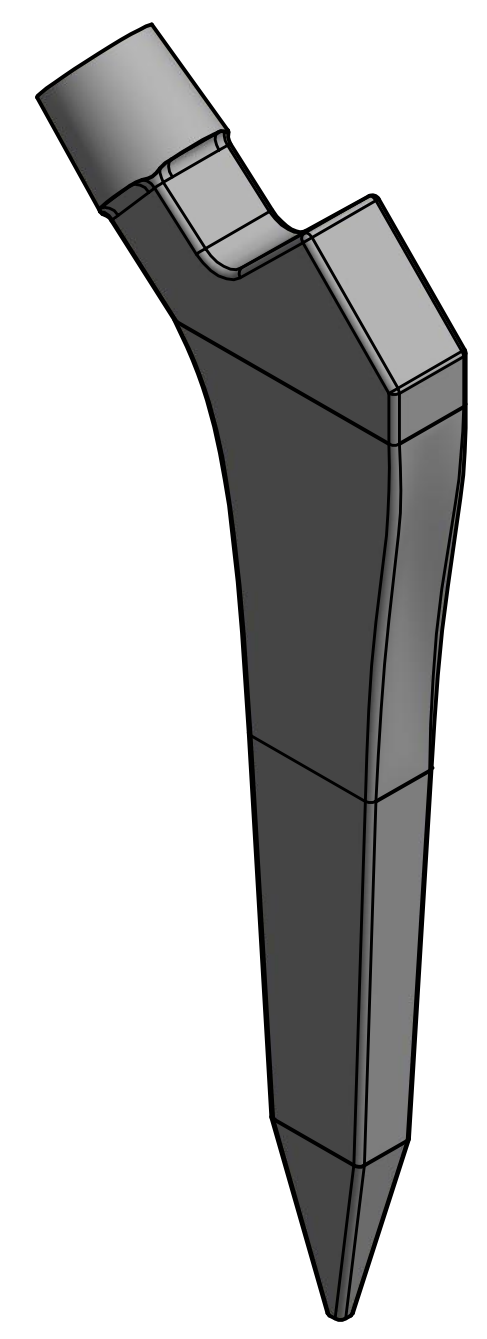
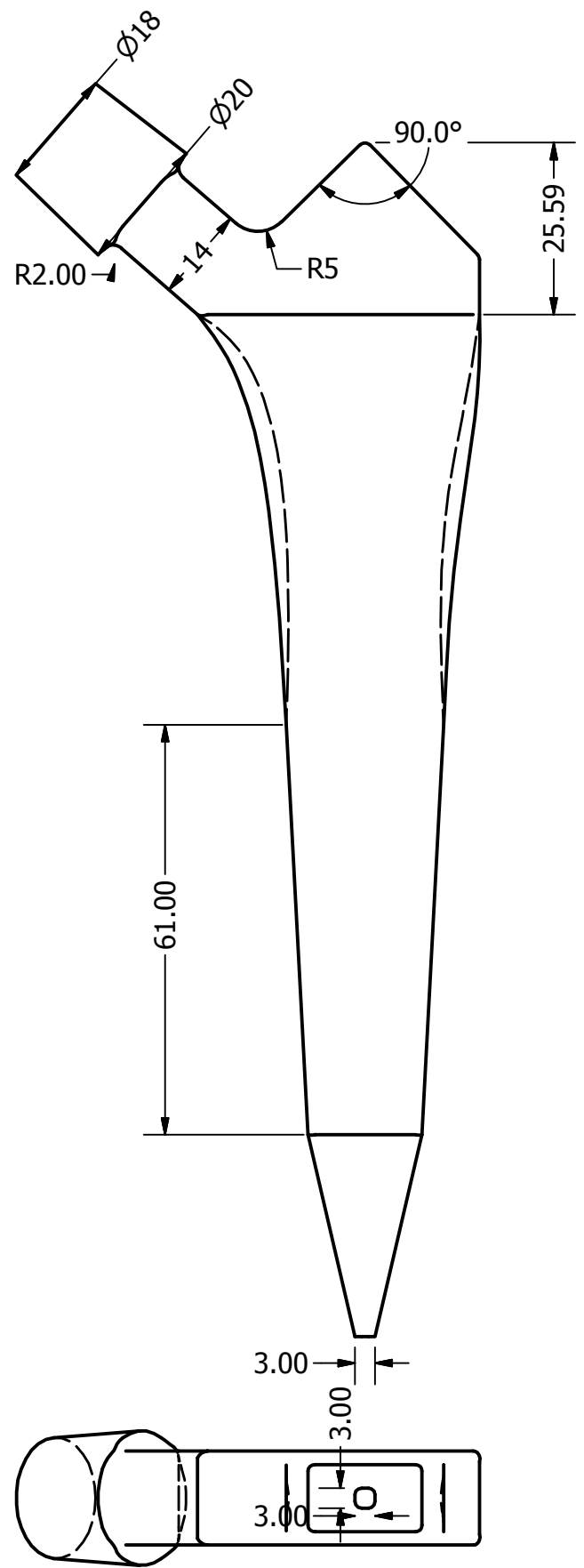


DRAWN	iraklis	11/2/2016		
CHECKED			TITLE	
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE	DWG NO	REV
		C	size 9_8	
		SCALE	SHEET 3 OF 3	



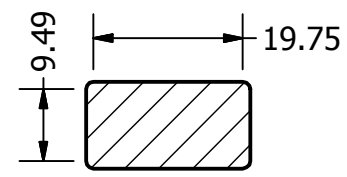


DRAWN iraklis	11/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 9_9	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

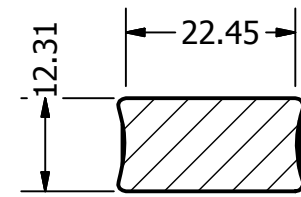


All fillets 2 mm

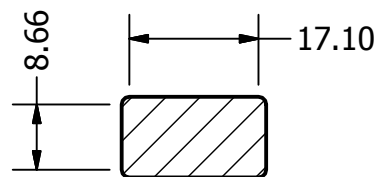
DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_9	REV
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



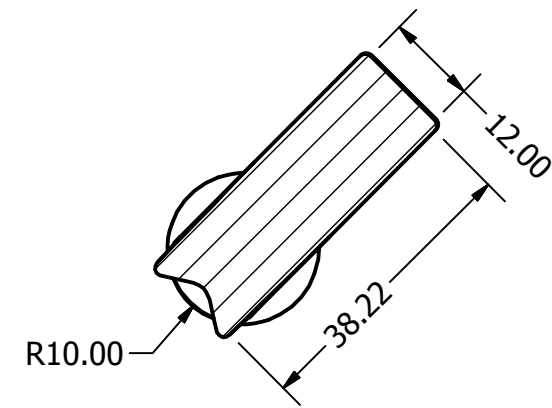
D-D
1:1



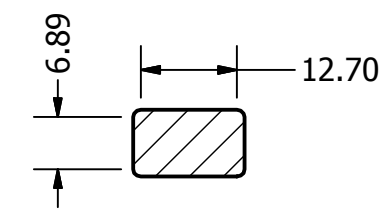
E-E
1:1



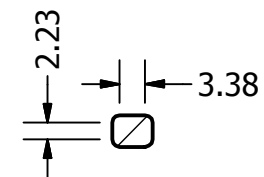
C-C
1:1



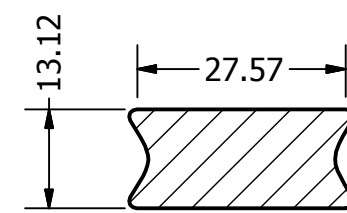
F-F
1:1



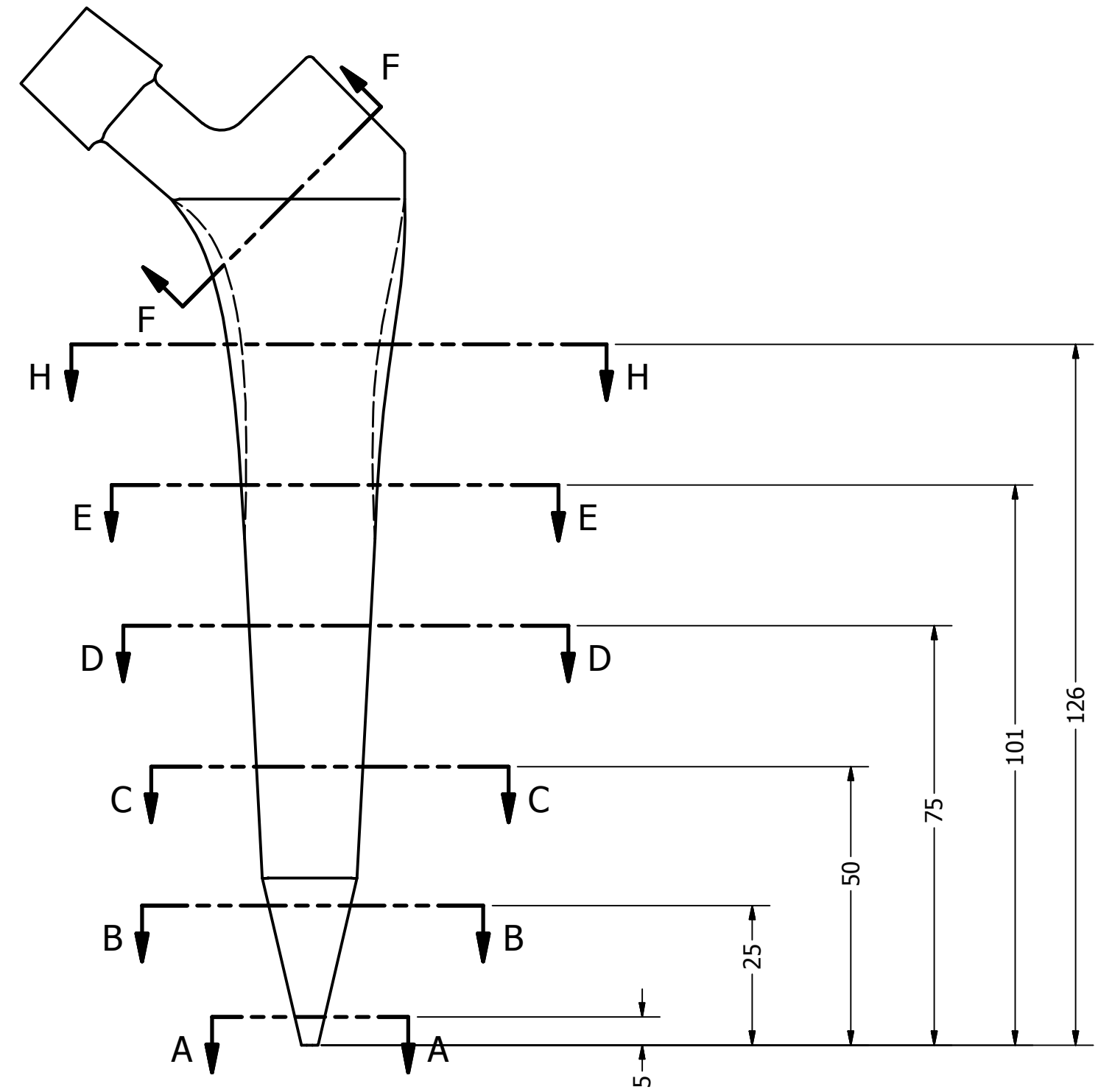
B-B
1:1



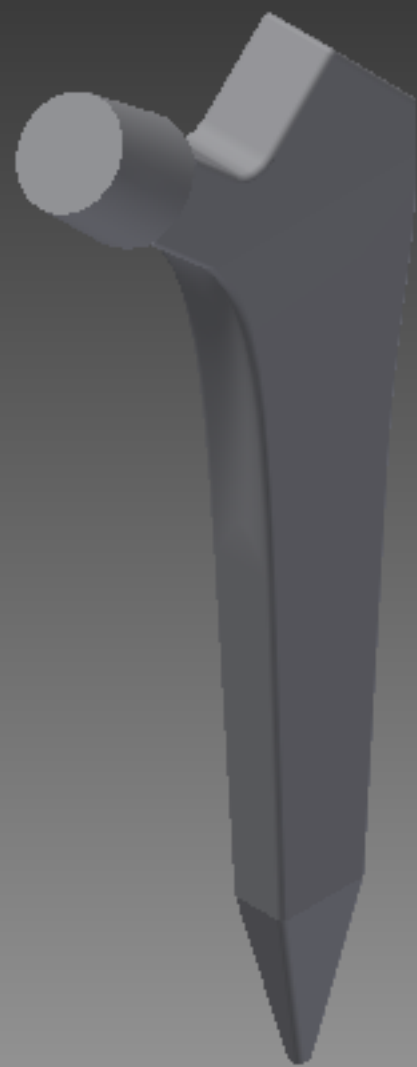
A-A
1:1



H-H
1:1

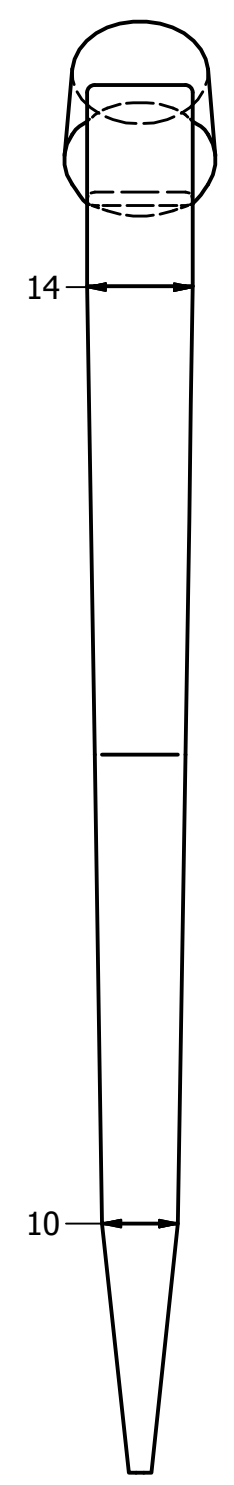
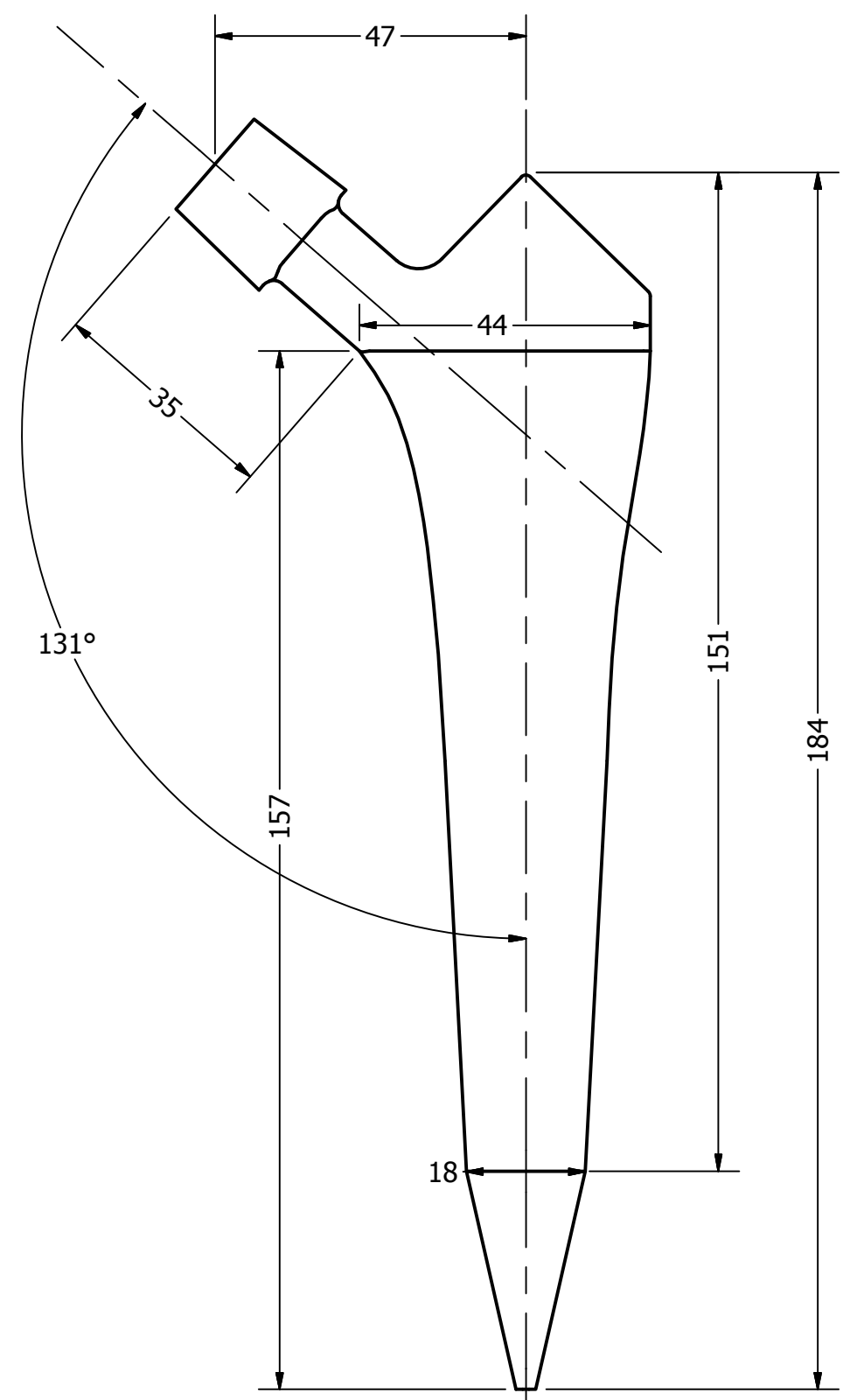


DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_9	REV
		SCALE	SHEET 3 OF 3	

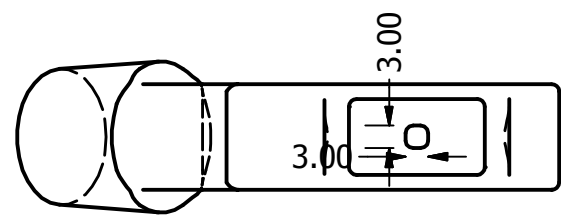
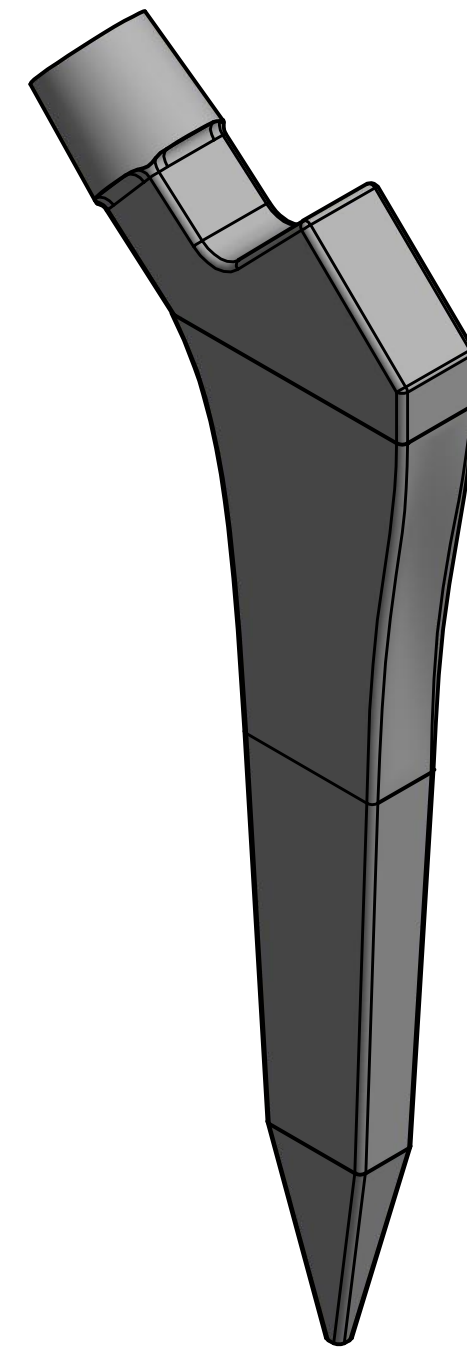
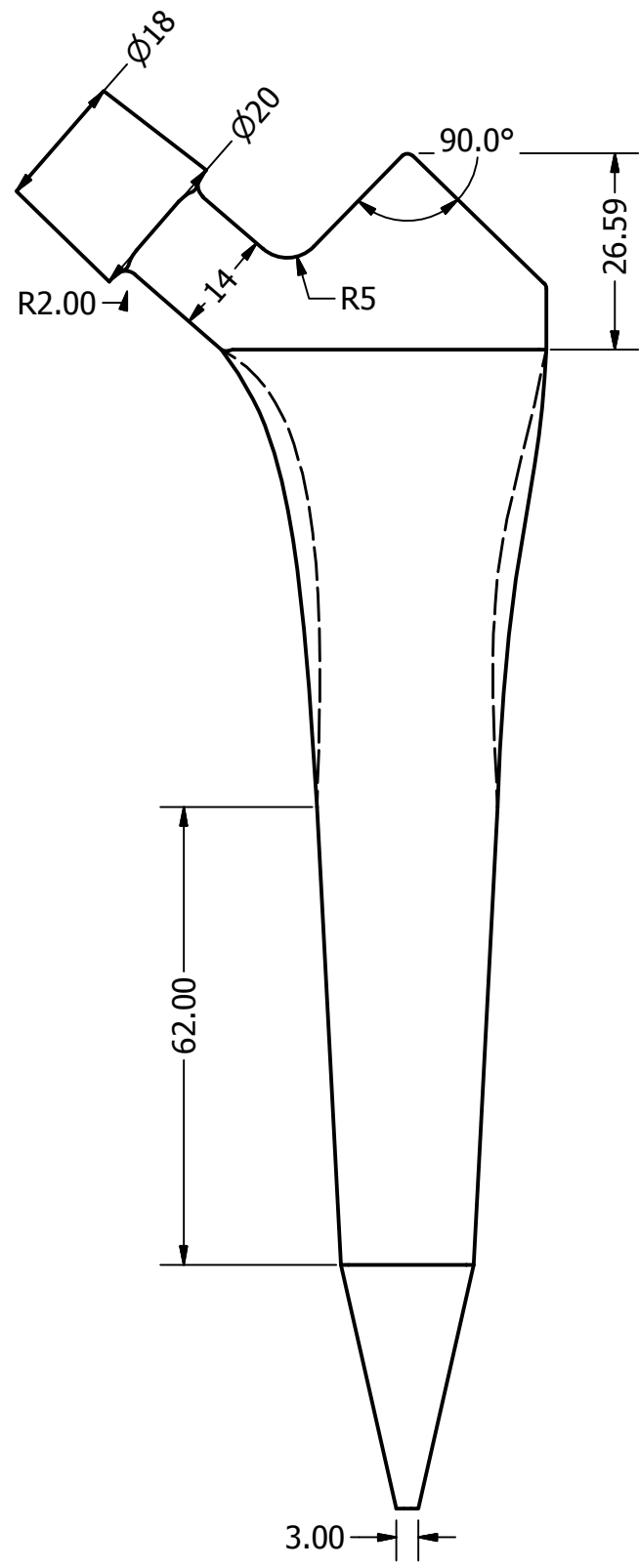


137



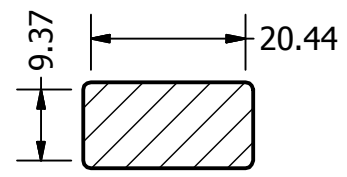


DRAWN iraklis	11/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 9_10	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

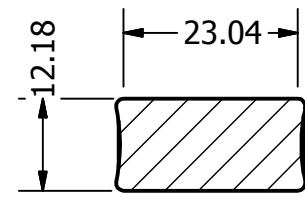


All fillets 2 mm

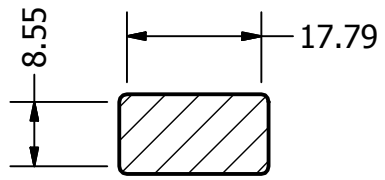
DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_10	REV
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



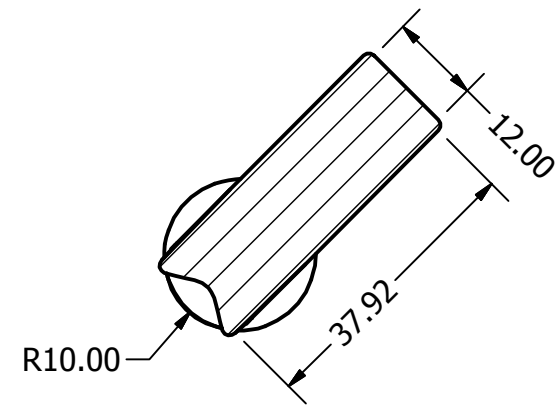
D-D
1:1



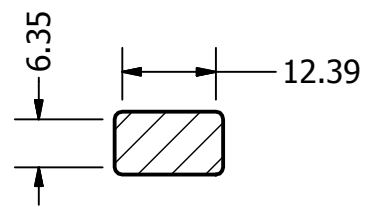
E-E
1:1



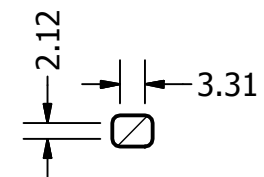
C-C
1:1



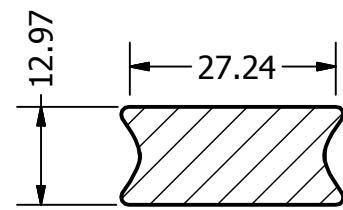
F-F
1:1



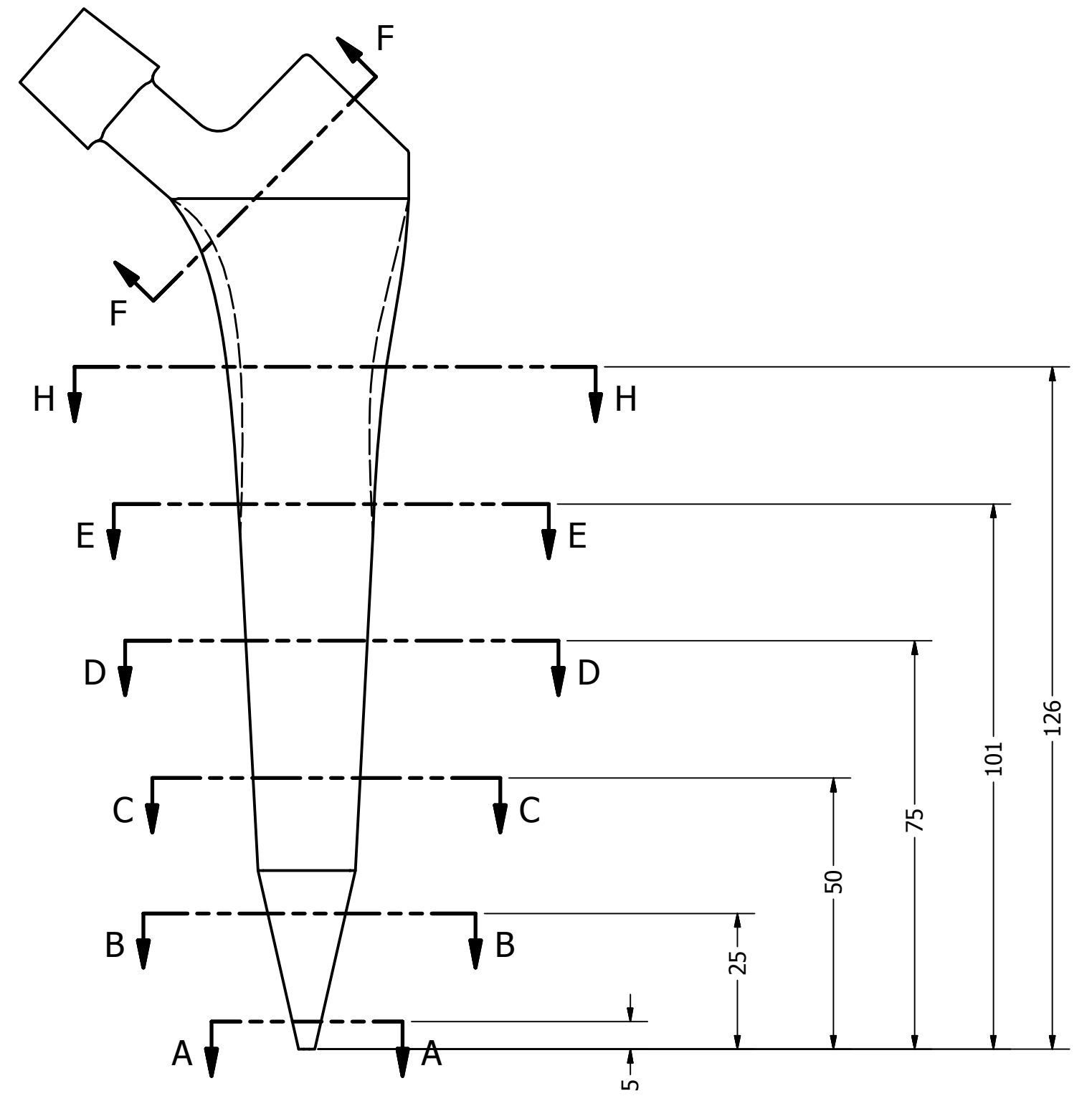
B-B
1:1



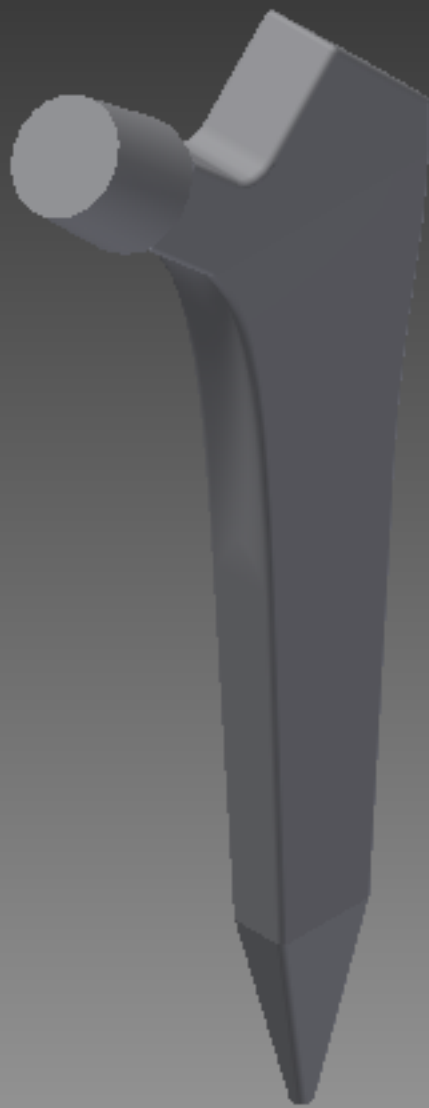
A-A
1:1

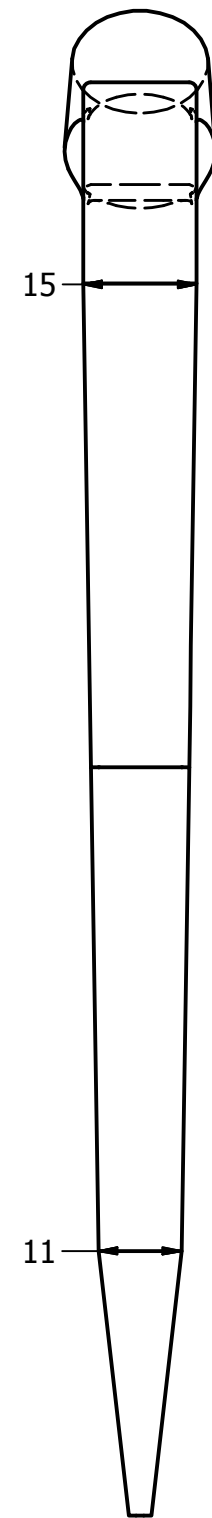
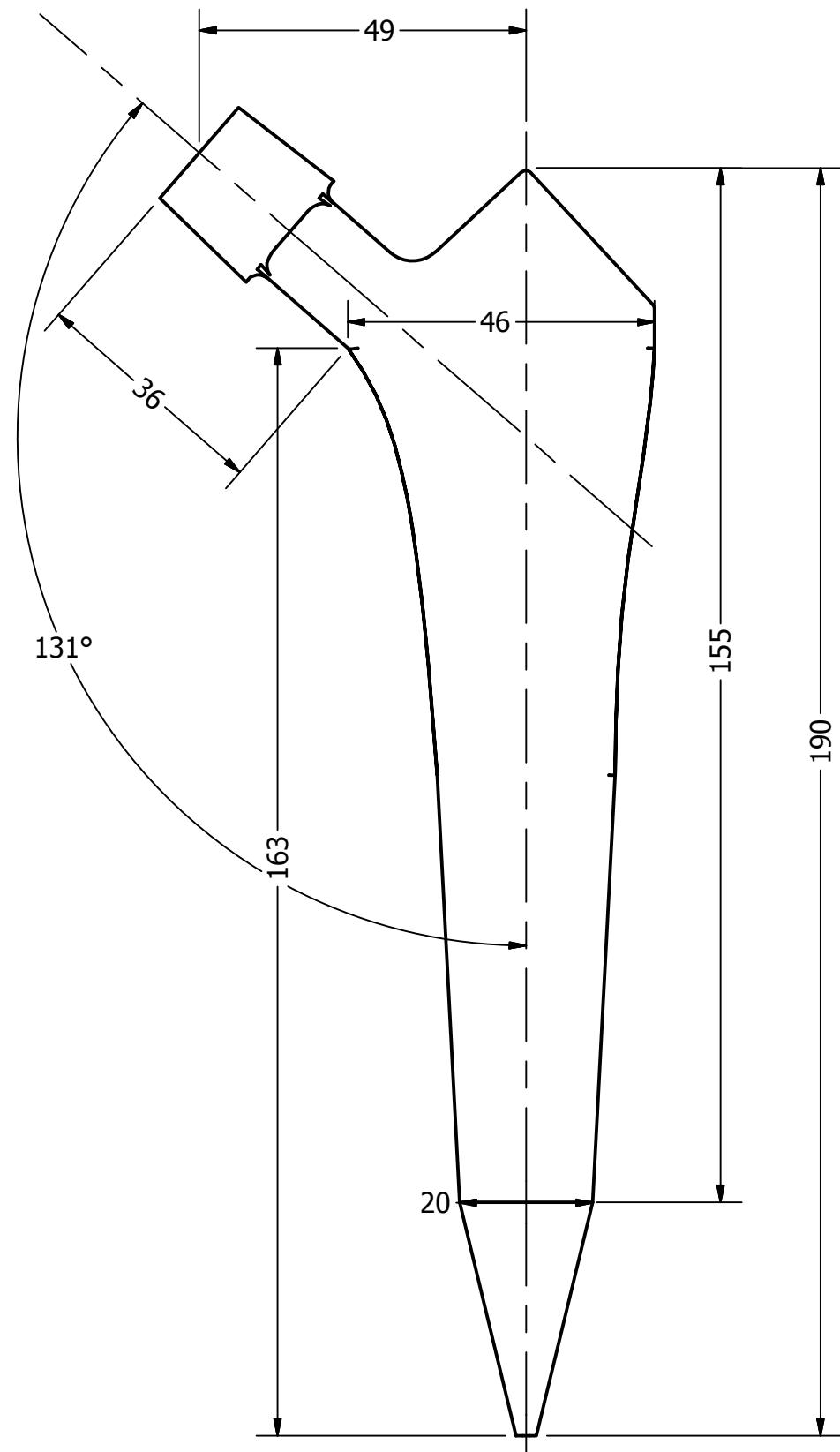


H-H
1:1

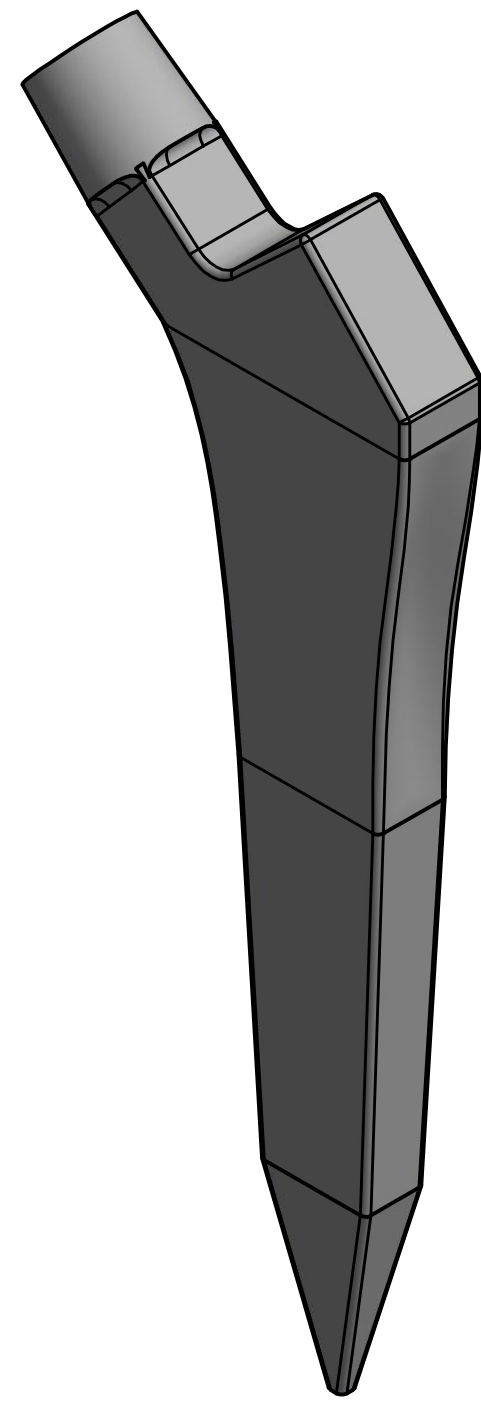
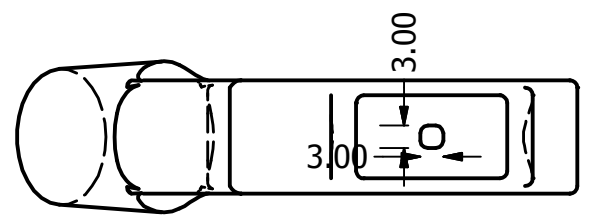
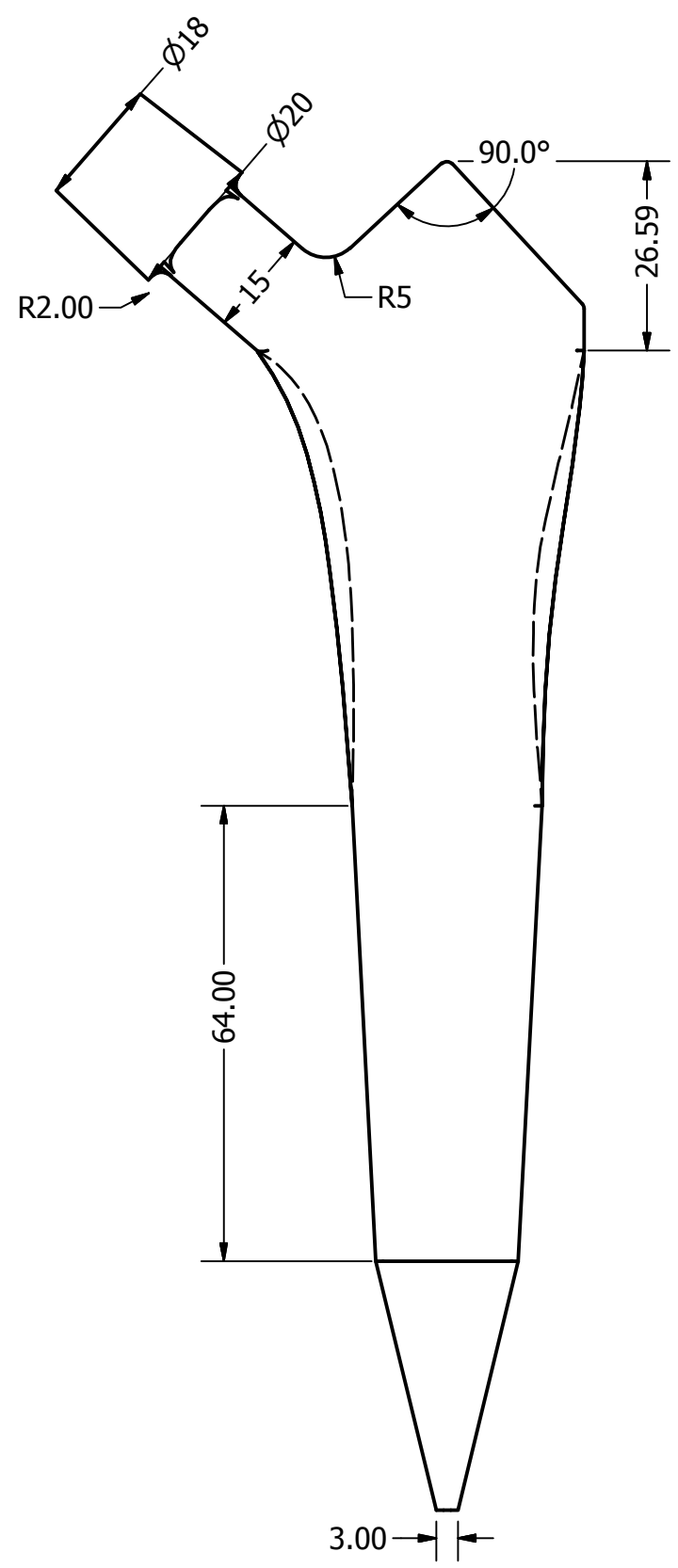


DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_10	REV
		SCALE	SHEET 3 OF 3	



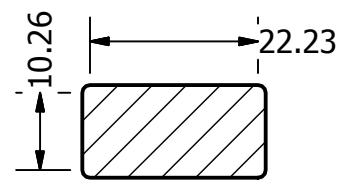


DRAWN iraklis	11/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 9_11	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

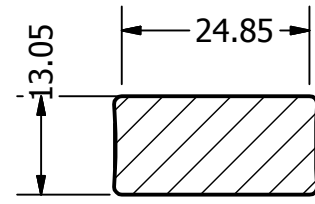


All fillets 2 mm

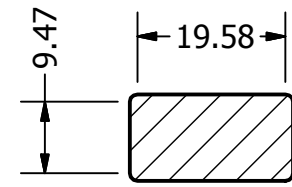
DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_11	REV
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



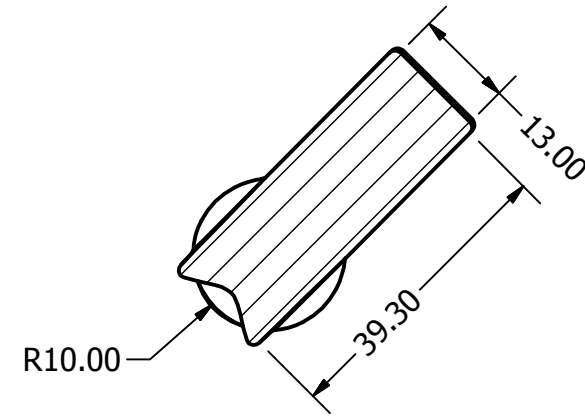
D-D
1 : 1



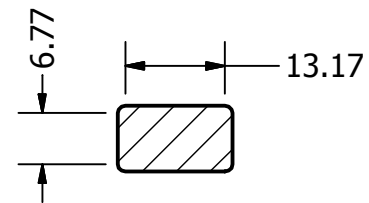
E-E
1 : 1



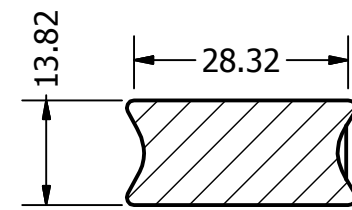
C-C
1 : 1



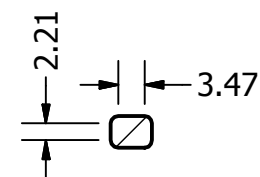
F-F
1 : 1



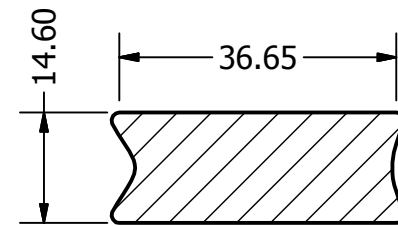
B-B
1 : 1



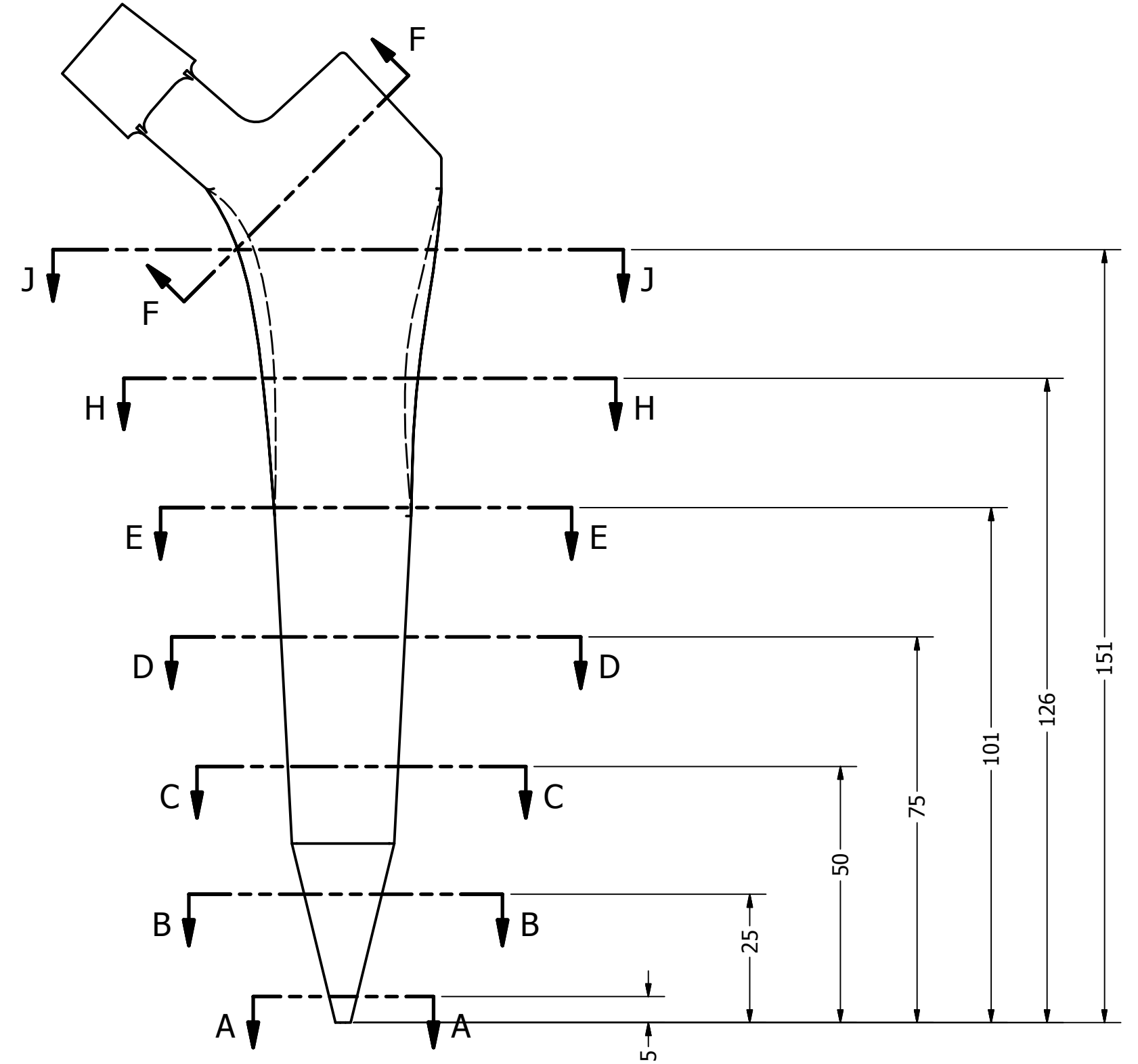
H-H
1 : 1



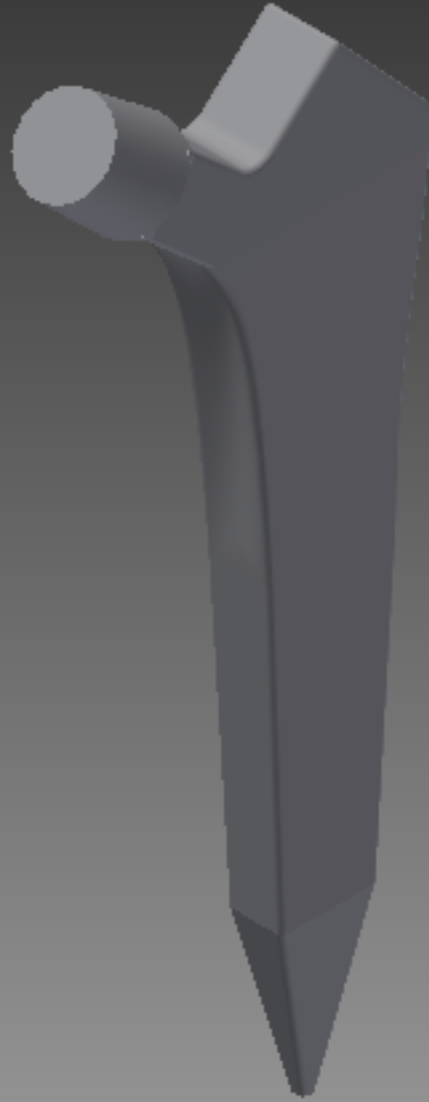
A-A
1 : 1

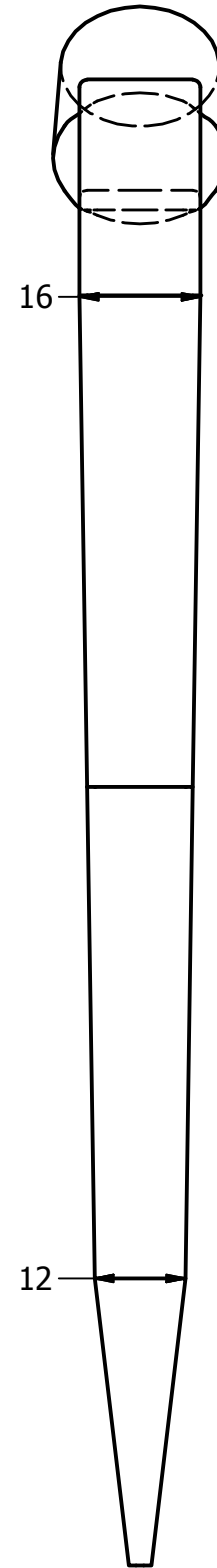
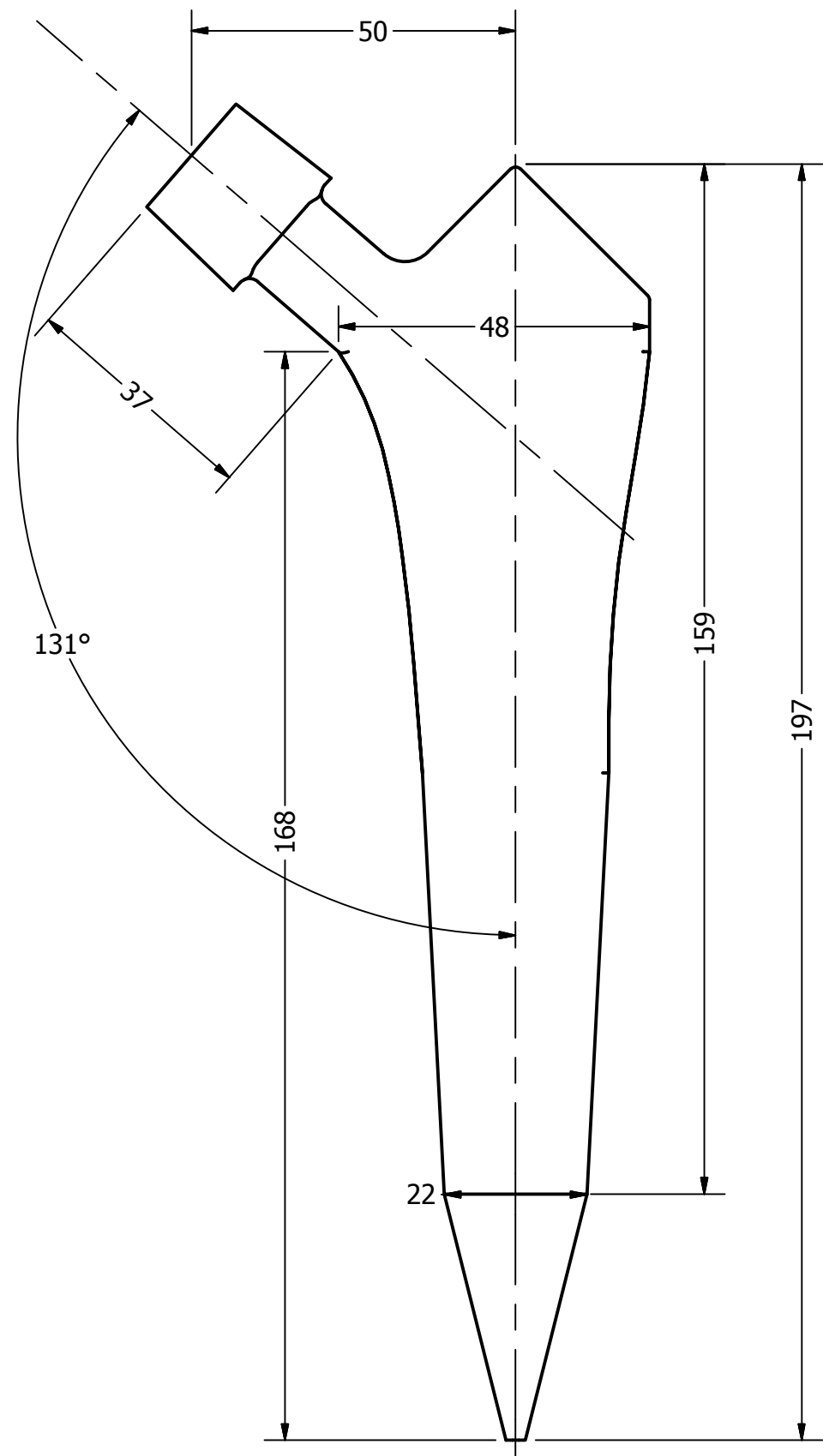


J-J
1 : 1

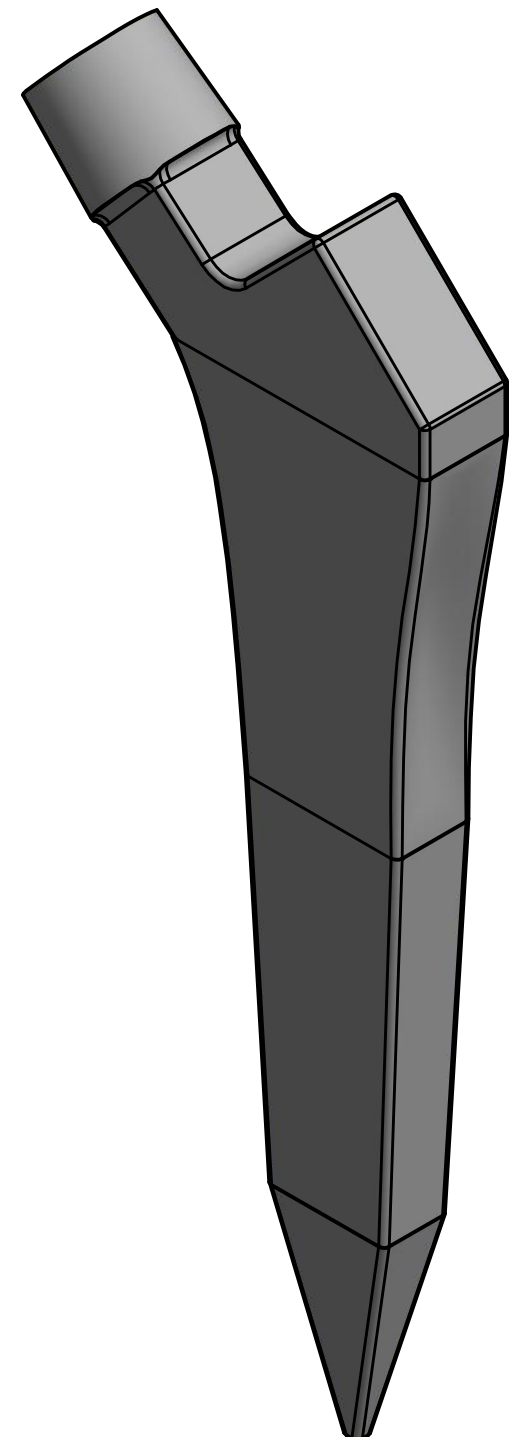
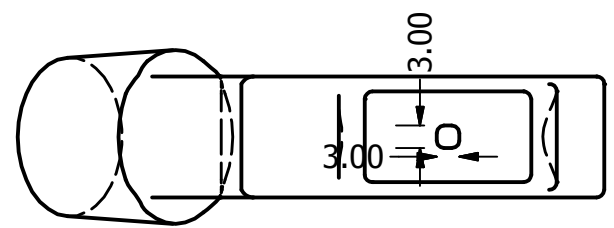
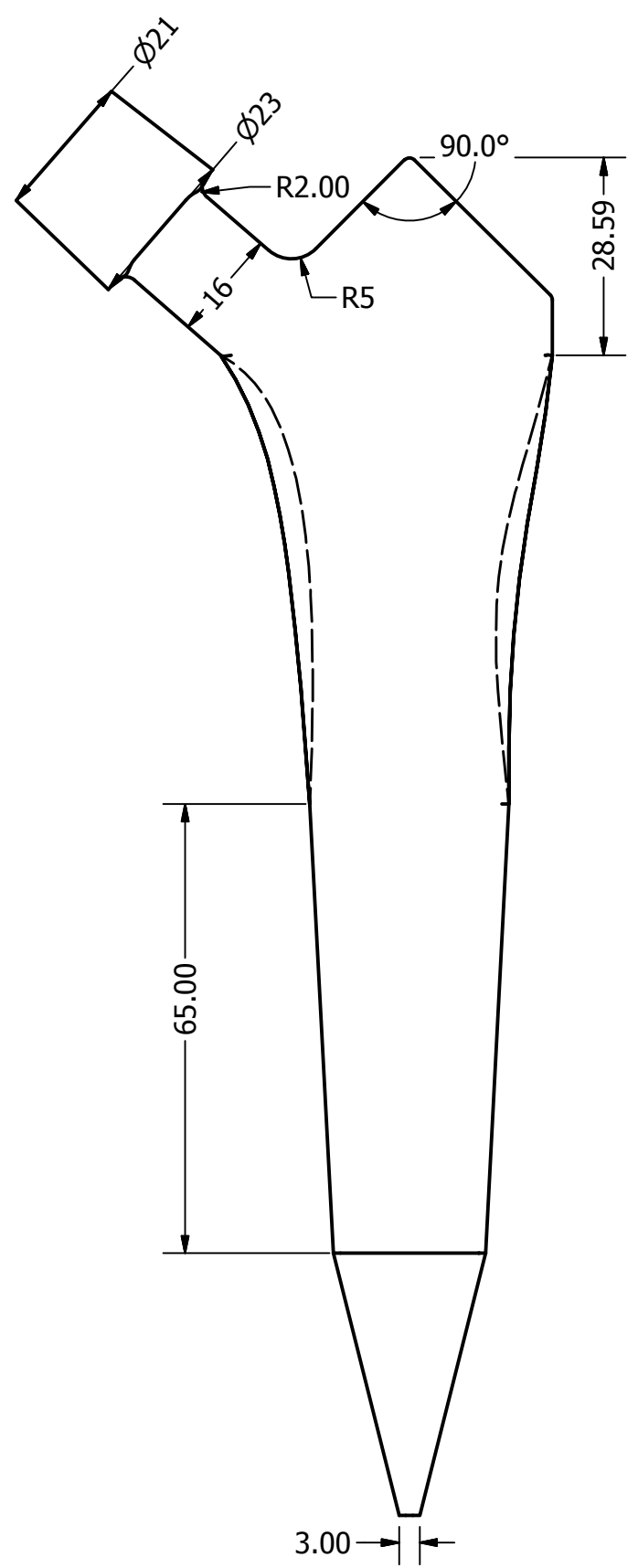


DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_11	REV
		SCALE	SHEET 3 OF 3	



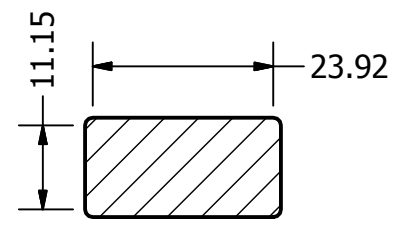


DRAWN iraklis	11/2/2016			
CHECKED		TITLE		
QA				
MFG				
APPROVED				
		SIZE C	DWG NO size 9_12	REV
		SCALE	SHEET 1 OF 3	

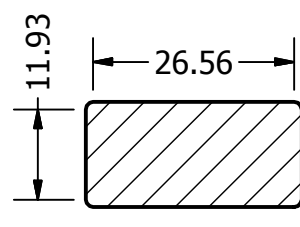


All fillets 2 mm

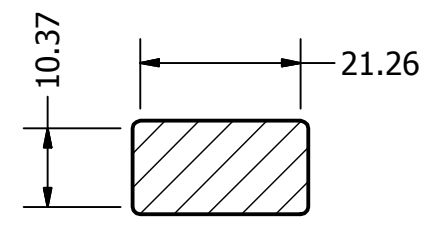
DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_12	REV
		SCALE	SHEET 2 OF 3	



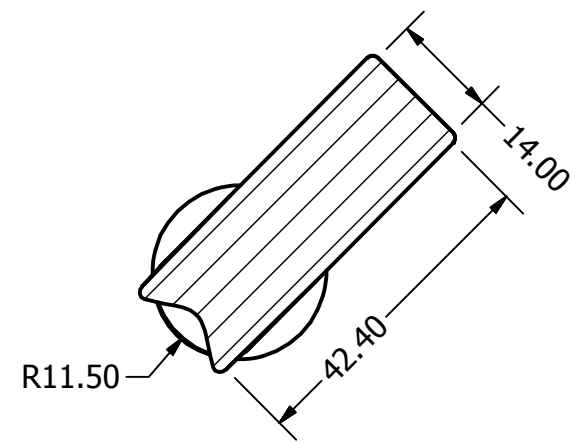
D-D
1 : 1



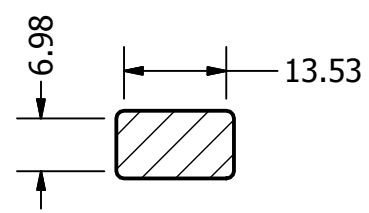
E-E
1 : 1



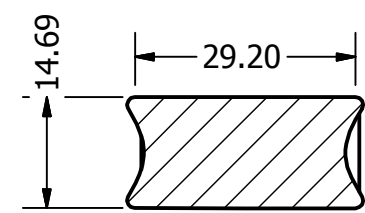
C-C
1 : 1



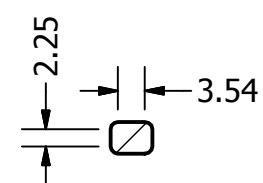
F-F
1 : 1



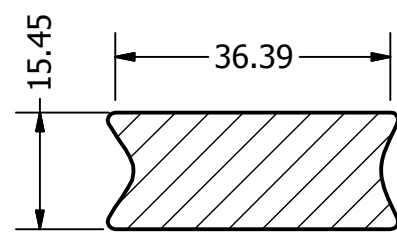
B-B
1 : 1



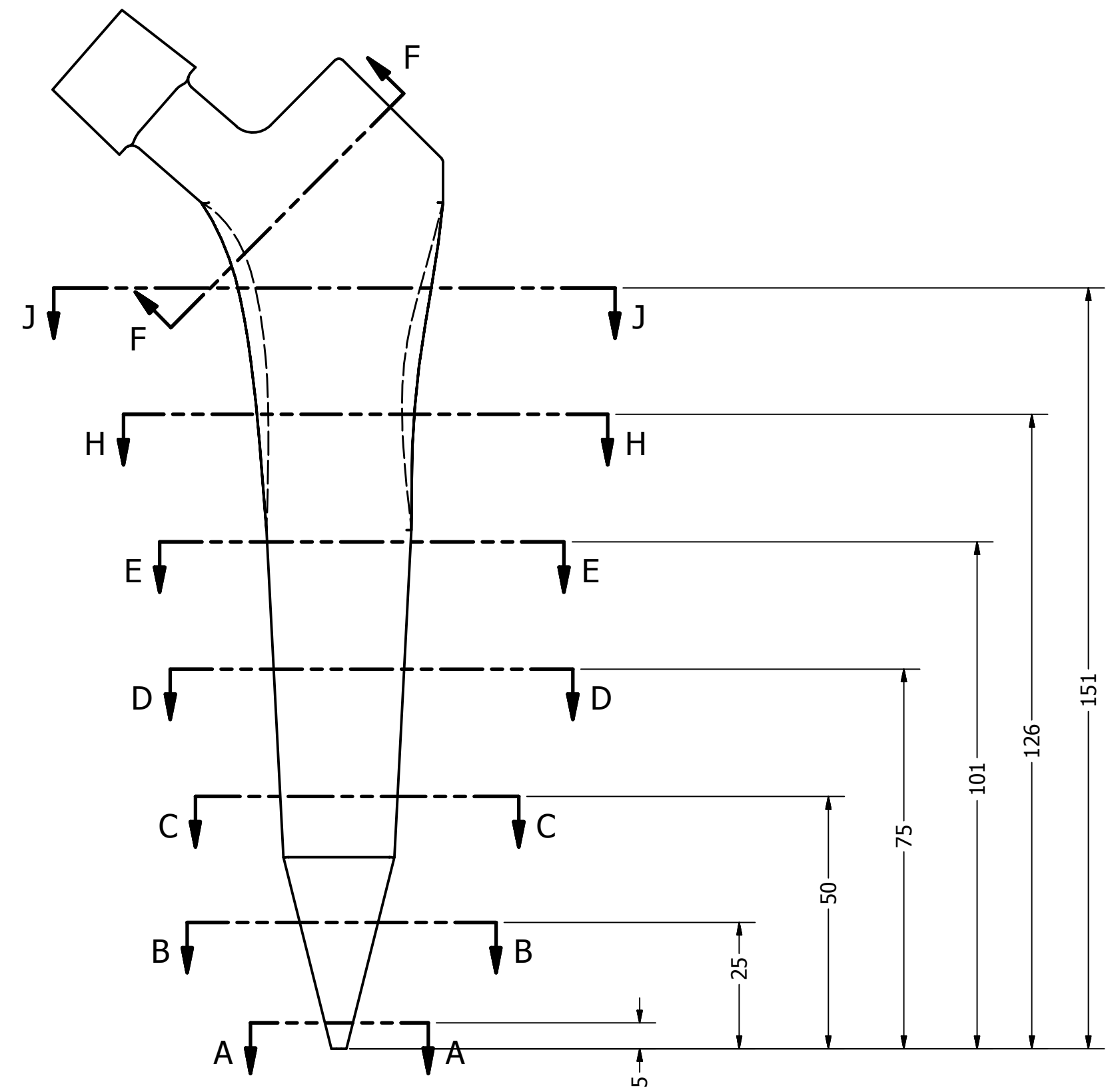
H-H
1 : 1



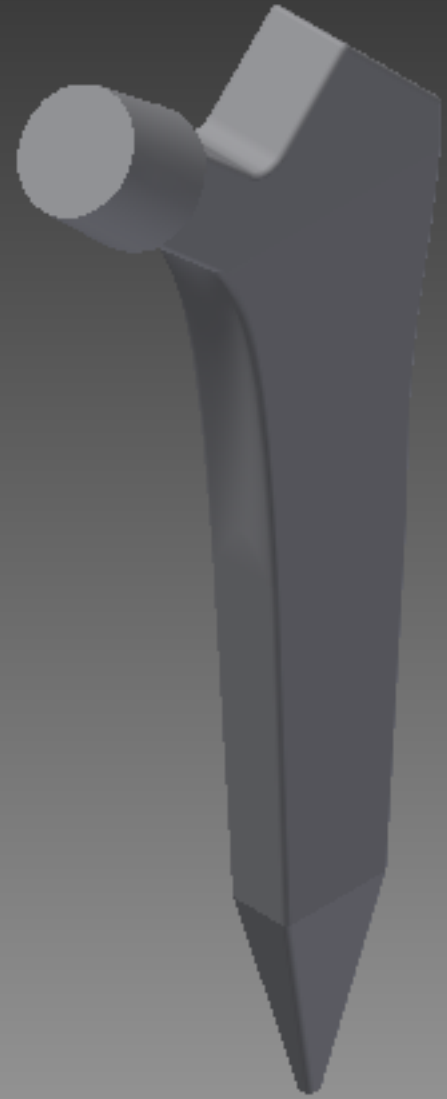
A-A
1 : 1



J-J
1 : 1



DRAWN iraklis	11/2/2016	TITLE		
CHECKED				
QA				
MFG				
APPROVED		SIZE C	DWG NO size 9_12	REV
		SCALE	SHEET 3 OF 3	



149



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΧΟΛΙΑ

Μετά το σχεδιασμό των συγκεκριμένων προθέσεων ισχίου με το λογισμικό Autodesk Inventor κατέστη δυνατό να κατανοηθεί πλήρως η διαστασιολόγηση μιας πρόθεσης ισχίου λόγω των παραπάνω διαστάσεων που φαίνονται στα μηχανολογικά σχέδια. Αυτό δεν θα ήταν δυνατό έχοντας μόνο τις βασικές διαστάσεις που πάρθηκαν από τις 3 εταιρίες. Πολύ σημαντική θεωρείται επιπλέον, η παρουσίαση των τομών κατά μήκος του αντικειμένου αφού δείχνει λεπτομερώς τις καμπύλες του. Τέλος, το συγκεκριμένο έργο μπορεί να αποτελέσει στήριγμα στο μέλλον για πιθανή στατική ανάλυση με πεπερασμένα στοιχεία (F.E.M) με σκοπό να εξεταστεί η αντοχή μιας πρόθεσης ισχίου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Φιλήμων Χρ. Σκιττίδης, Ph.D. (2002), ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ: ΥΛΙΚΑ, ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ, Αθήνα: εκδόσεις Σύγχρονη Εκδοτική
2. <http://www.renovis-surgical.com/2011/09/a400-sizes-and-specs/>
3. http://www.evolutisfrance.com/products/hip/femur_gb/emergence-cemented-stem.html
4. <http://www.zimmer.com/content/dam/zimmer-web/documents/en-US/pdf/surgical-techniques/hip/allclassic-hip-system-surgical-technique.pdf>