



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mika Kristian Pienimäki

MOOTTORIPYÖRÄN LOHKON MALLINNUS

Tekniikka ja liikenne

2010

ALKUSANAT

Opinnäytetyö on tehty Vaasan ammattikorkeakoulussa aikuisopiskeluna kone- ja tuotantotekniikan linjan opinnäytetyönä, joka monimuotoisena soveltuu työssäkävijän aikatauluihin. Opiskelu työn ohessa oli raskasta ja tuntui joskus jopa mahdottomalta. Hyvä yhteishenki luokalla teki kuitenkin opiskelusta mielenkiintoista ja auttoi jaksamaan pitkän opiskelun läpi.

Opinnäytetyön valvojana toimi lehtori Juha Hantula, jolle haluan esittää parhaimmat kiitokseni työni valmistumisesta. Suuret kiitokset haluan esittää myös Vaasan Aikuiskoulutuskeskuksen koneistusalan koulutuspäällikkö Markus Rauniolle, joka osaltaan mahdollisti koko opinnäytetyön suorittamisen

Kiitokset ovat ansainneet myös opiskelutoverit, jotka auttoivat ja toivat hauskuutta ja iloa opiskeluun. Tässä vaiheessa kiitos kuuluu myös kotiväelle, jota ilman opiskelu ei olisi ollut edes mahdollista.

Vaasassa 25.5.2010

Mika Pienimäki

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Kone- ja tuotantotekniikka koulutusohjelma

ABSTRACT

Author	Mika Pienimäki
Title	modelling of motorcycle engine block
Year	2010
Language	Suomi
Pages	72 + 5 liitettä
Name of Supervisor	Juha Hantula

The purpose of this thesis was to produce a self made engine to old Harley-Davidson motorcycle, which uses E85 fuel, controlled with modern engine control methods.

In this work 3D models of this engine were used.. The engine is a twin-cylinder air-cooled V2- engine which uses the 45 ° cylinder angle. The work was done in collaboration with the Adult Education Centre in Vaasa where were all the machining were done. The required measurements were made with Techobotnian coordinate measuring machines.

The result is a personal looking and durable engine block.

Keywords Engine, Modelling, Desing, Motorcycle

SISÄLLYS

ALKUSANAT.....	2
TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT.....	4
KÄYTETYT MERKINNÄT.....	7
1 JOHDANTO	8
2 MOOTTORITEKNIKKAA.....	9
2.1 Ottomoottori	9
2.2 V2- moottori	9
2.3 Lohko.....	10
2.4 E85-polttoaine	11
3 LOHKON SUUNNITTELU	13
3.1 Vaatimukset.....	13
3.2 Suunnittelu.....	14
3.3 Materiaalit	15
3.4 Rakenne	16
3.5 Laakerointi.....	17
3.6 Hylätyt ratkaisut.....	21
4 LOHKON MALLINNUS	21
4.1 Mallinnuksen lähtökohdat	22
4.2 Mallinnus.....	22
4.3 Mallinnuksen ongelmat	23
5 LOHKON KONEISTUS.....	24
5.1 Koneistuksen valmistelu.....	24

5.2 Aihiot.....	24
5.3 Koneistus	25
6 JATKOKEHITYS	27
6.1 Jatkokehitysideat	27
6.2 Uusia ideoita.....	27
7 YHTEENVETO	28
LÄHDELUETTELO	30
OHJELMALISTAUKSET.....	31
LIITTEET	73

KÄYTETYT MERKINNÄT

STEP = **S**Tandardized **E**xchange of **P**roduct, Tiedonsiirto standardi eri sovellusten välille

F_1 = Laakerin kuorma [N]

F_2 = Laakerin kuorma [N]

$F_{a_{dyn}}$ = Dynaaminen akselikuorma

$F_{a_{dyn}}$ = Dynaaminen akselikuorma

K_m =Huippuvääntömomentin kerroin

L_1 = Laakerin ja hihnapyörän etäisyys [mm]

L_2 = Laakerien etäisyys [mm]

T_e = Tehollinen hihnan jännitys [N]

T_s = Staattinen hihnan jännitys [N]

T_s = Staattinen jännitys [N]

d_L = Ison hihnapyörän halkaisija [mm]

d_s = Pienen hihnapyörän halkaisija [mm]

n_L = Ison hihnapyörän kierrosluku [rpm]

l = Hihnapyörien etäisyys

m = Hihnan massa [Kg/m]

P = Moottorin teho [kW]

v = Hihnan nopeus [m/s]

β = Pienen hihnapyörän kietoutumiskulma

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella, mallintaa ja valmistaa V2- mallinen moottoripyörän moottorin lohko sovitettavaksi vanhaan Harley-Davidson moottoripyörään. Moottorin tulisi olla nykyaikainen, mutta ulkonäöltään sopia vanhaan moottoripyörään. Moottorin tulisi kuitenkin toimia E85-polttoaineella. Moottorin rakennetta mietittäessä päädyttiin moottoriratkaisuun, jossa on neljä venttiilikannet ja kaksi sylinterin yläpuolista nokka-akselia. Nokka-akseleiden veto tapahtuu hammashihnalla.

Projektin idea syntyi suorittaessa Technobothnialla koordinaattimittausta Harley-Davidson moottorin lohkoista. Koordinaattimittauksen tuloksia on hyödynnetty myös tässä työssä. Projektiin lähtiessä oli heti selvää, että kampiakseli, kiertokanget ja männät ostetaan valmiina, joten niistä tulevien mittojen mukaan tulisi myös valmistaa lohko. Tärkeistä mitoista kiertokangen ja sylinterin pituus selvitettiin 3D-mallinnusta hyväksikäyttäen. Lohkon valmistukseen päädyttiin, koska halutunlaista lohkoa ei ole olemassa valmiina. Koska moottoria tullaan käyttämään E85-polttoaineella, pyrittiin tämä ottamaan huomioon heti osia suunniteltaessa.

2 MOOTTORITEKNIIKKAA

2.1 Ottomoottori

Ottomoottorin käytännöllisen version kehitti vuonna 1876 Nicolaus August Otto. Ottomoottorissa kokoonpuristettu polttoaineilmaseos sytytetään sähkökipinän avulla. Nelitahtiperiaatteen mukaisessa moottorissa työkierron aikana kampiakseli pyörittää kaksi kierrosta. Moottorin työjärjestys on seuraava: imu, puristus, työ ja poisto. Yleisimmin ottomoottoreissa käytetään polttoaineena bensiiniä ja palamiseen tarvittava happi otetaan ilmasta. Imutahdin aikana mäntä liikkuu alaspäin sylinterissä vetäen aukinaisen imuventtiilin kautta polttoaineilmaseoksen sylinteriin. Puristustahdin aikana mäntä liikkuu ylöspäin sylinterissä puristaen polttoaineilmaseoksen kasaan, joka nostaa painetta sylinterissä. Puristustahdin lopussa polttoaineilmaseos sytytetään kipinän avulla. Työtahdin aikana mäntä liikkuu sylinterissä alaspäin nopeasti laajenevien palokaasujen vaikutuksesta. Poistotahdin aikana mäntä liikkuu ylöspäin sylinterissä työntäen palaneet kaasut ulos sylinteristä avoimen pakoventtiilin kautta. Suorasuihkutusmoottoreissa moottoriin imetään vain ilmaa ja polttoaine suihkutetaan moottoriin puristustahdin lopussa, jolloin se sekoittuu paineen nousun lämmittämään ilmaan ja muodostaa vaadittavan polttoaineilmaseoksen. /1/

2.2 V2- moottori

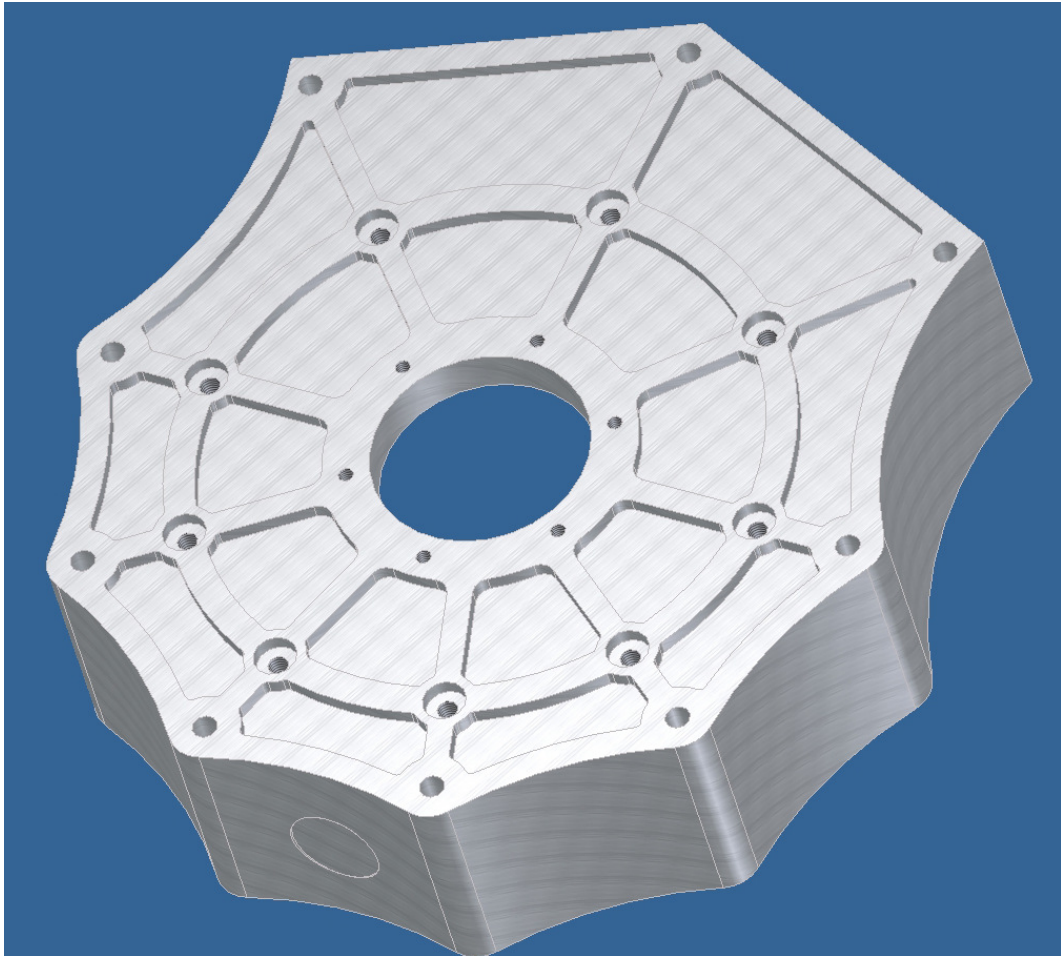
Vuonna 1909 kuusivuotias Harley-Davidson Motor Company esitteli ensimmäisen 49.5 kuutiotuumaisella V2-moottorilla varustetun moottoripyöränsä (kuva 1). Tästä lähtien 45 asteen kulmassa olevia sylintereitä on pidetty Harley-Davidson moottoripyörien tunnusmerkkinä. Ehkäpä suurin muutos V2-moottorin historiassa tapahtui vuonna 2002, kun Harley-Davidson esitteli täysin uuden version perinteisestä V2-moottorista. Tässä vesijäähdytteisessä moottorissa sylinterikulma on perinteisen 45° sijasta 60° ja moottorissa on kaksi kannen yläpuolista nokka-akselia ja neljä venttiiliä sylinteriä kohden. Kyseinen moottori esiteltiin ensimmäisenä Harley Davidsonin V-Rod mallissa. /2/



Kuva 1. 1909 mallin Harley-Davidson V2-moottorilla /2/

2.3 Lohko

Moottoripyörän moottorissa kampikammio toimii lohkona, johon sylinterit kiinnitetään ruuvein, kun taas auton moottorissa lohkoissa sylinterit ovat kiinteästi ja auton lohko on valmistettu yhdeksi kappaleeksi. Auton moottoriin vaihdelaatikko kiinnitetään sitä varten tehtyyn paikkaan. Harley-Davidsonin moottorissa taas vaihdelaatikko on täysin erillinen. Voima siirretään vaihdelaatikkoon hihnavedolla, jota kutsutaan ensiövedoksi. Moottoripyörässä lohko muodostuu useimmiten kahdesta tai useammasta kappaleesta, jotka liitetään ruuviliitoksilla toisiinsa. Tässä työssä lohkoilla tarkoitetaan kampikammiota, joka koostuu ruuviliitoksella yhdistetystä kahdesta kappaleesta. Tähän lohkoon sylinterit kiinnittyvät ruuviliitoksella (kuva 2).



Kuva 2. Mallinnettu lohkon puolisko

2.4 E85-polttoaine

E85-polttoaine on alkoholipolttoainesekoitus, jossa on 85% etanolia. E85-polttoaine on laajassa käytössä Yhdysvalloissa ja Ruotsissa. Suomesta E85-polttoainetta on ollut saatavilla vasta 1.4.2009 alkaen. Sitä valmistaa ja markkinoi tällä hetkellä ainoastaan ST1, jonka markkinoima Refuel RE85 sisältää 80-85% bioetanolia ja loput bensiiniä. Tällä pyritään parantamaan moottorin kylmäkäynnistysominaisuuksia, koska bioetanolin leimahduspiste on korkeampi kuin bensiinin. Litrasta bioetanolia saadaan kuitenkin noin 30% vähemmän energiaa kuin litrasta bensiiniä. Valmistajan mukaan sillä pystytään vähentämään CO_2 päästöjä jopa 80%. Suomessa bioetanoli valmistetaan kotimaisen elintarviketeollisuuden biojätteestä. Bioetanolimootorin hyötysuhdetta voidaan parantaa huomattavasti käyttämällä korkeampaa puristussuhdetta tai korottamalla

ahdetun moottorin ahtopainetta. Suomessa myytävän bioetanolin oktaaniluku on noin 106, kun taas nykyisten bensiinien oktaaniluvut ovat 95 ja 98. Suomessa käytettävässä bensiinissä on nyt jo noin 5-10% etanolia. /3/

3. LOHKON SUUNNITTELU

3.1 Vaatimukset

Tarkoitus on tehdä moottorista kevyt, kestävä, rakenteeltaan yksinkertainen ja huoltoystävällinen. Moottorin pitää myös olla luotettava jolloin se tarvitsee kunnollisen voitelujärjestelmän, jota suunniteltaessa päädyttiin kuivasumppujärjestelmään. Tällaisia järjestelmiä käytetään kilpa-autoissa, lentokoneissa ja tehokkaissa moottoripyörissä. Kuivasumppujärjestelmän etuja on, että lohkon pohjalla ei tarvita varsinaista öljypohjaa vaan öljy on erillisessä säiliössä. Tähän moottoriin tehdään myös järjestelmä, jossa moottorin osia jäähdytetään öljyllä. Valmistettavassa moottorissa on tarkoitus käyttää E85-bioetanolinpolttoainetta, joka sallii suuremman puristussuhteen käyttämisen kuin normaali bensiini. Tämä aiheuttaa lisähaasteita materiaalien ja rakenteen suunnitteluun. Haasteina ovat:

- keveys
- kestävyys
- korroosion kesto
- yksinkertaisuus
- helppo koneistettavuus.

Moottorista on tarkoitus tehdä kevyt ja siten helpottaa moottoripyörän käsittelyä liikenteessä. Lohkon suunnittelussa otettiin keveys huomioon – kuitenkin kestävyyttä unohtamatta. Suunnitelmien mukaan lohkon puoliskon paino tulisi saada 5–8 kilon välille silloin koko moottori olisi huomattavasti kevyempi kuin alkuperäinen Harley-Davidson-moottorin lohko. Lohkon kestävyys on myös tärkeä. Kestävyyteen pystyttäisiin puuttumaan vain, jos tiedettäisiin millaisia kuormia lohkon puoliin kohdistuu. Koska nämä voimat eivät olleet vielä selvillä, päätettiin tehdä lohkon seinämistä hieman suunniteltua paksummat, vaikka tämä nostaa jonkin verran painoa. Hihnapyörien aiheuttamat kuormat saatiin selvitettyä

ja näistä aiheutuu noin 5500Nm kuorma laakereihin, josta lohkon tulisi selviytyä ilman muodon muutoksia. Korroosion keston vaatimus syntyi käytetystä polttoaineesta, koska E85-polttoaine sisältää 85% etanolia, joka on korroosiota aiheuttava aine alumiinille. Tähän voidaan vaikuttaa materiaalivalinnalla, koska eri alumiiniseosten korroosion kestoissa on erittäin suuria eroja. Lohkon yksinkertainen rakenne ja helppo koneistettavuus on suoraan yhteydessä myös suunniteltaviin muotoihin kuin myös materiaalivalintaan. Tarpeeksi luja materiaali ei vaadi ylimääräisiä ja vaikeita muotoja kestääkseen lohkon kohdistuvia voimia.

3.2 Suunnittelu

Suunnittelussa oli monia eri haasteita ja ongelmia. Koska kaikkia osia ei ollut saatavilla, jouduttiin käyttämään paljon 3D-ohjelman ominaisuuksia osien suunnittelussa ja mittojen mietinnässä. Koska tarkoituksena on tehdä moottorista kestävä, päätettiin lohkon seinämävahvuuksiin lisätä kaksi millimetriä materiaalia. Seinämävahvistuksilla ei ole kuitenkaan taloudellisia vaikutuksia, sillä puoliskot koneistetaan umpikappaleesta. Suunnittelun vaikein osio oli hihnavedoista aiheutuvat rasiukset ja laakerikuormat. Lohkon ulkonäkö on tietysti harrastelaitteessa tärkeä asia, mutta se ei saa mennä teknisten ratkaisujen edelle. Tärkeimpänä asiana suunnittelussa nousi esille yksinkertaisuus ja sen tarpeellisuus, koska harrastelaitteita tullaan joka tapauksessa huoltamaan ja laittamaan. tämän takia takia pyrittiin lohkon rakenteesta tekemään helposti purettava. Lohkoon ei tehty valmiita kiinnikkeitä vaan se kiinnitetään moottoripyörän runkoon erillisillä alumiinista koneistetuilla paloilla, jotka kiinnittyvät lohkoon samoilla ruuveilla, joilla lohkon puoliskot yhdistetään. Tällä rakenteella saadaan lohko tukevasti kiinni runkoon, ja jos myöhemmin tulee tarve siirtää moottoria rungossa, onnistuu tämä helpommin erillisillä kiinnikkeillä kuin tekemällä kiinteät kiinnikkeet. Rakenne helpottaa myös lohkon suunnittelua, koska kiinnikkeistä aiheutuvia pistekuormia ei tarvitse ottaa huomioon.

3.3 Materiaalit

Materiaalivalinta oli suhteellisen helppo, koska keveys, koneistettavuus ja kestävyys ovat tärkeitä projektissa, jäi oikeastaan ainoaksi vaihtoehdoksi alumiini (taulukko 1). Alumiinia on myös useita erilaisia seoksia eri ominaisuuksilla ja eri käyttötarkoituksiin. Eri vaihtoehtoja tutkittaessa havaittiin, että Oy Uddeholm Ab:n markkinoima Alumecc-työkalu ja muottialumiini soveltuu parhaiten tämän kaltaiseen projektiin hyvien fysikaalisten ominaisuuksiensa takia (taulukko 2). Koska moottoria tullaan käyttämään bioetanolin kanssa, piti tämä myös huomioida materiaalivalinnassa. Myös saatavuus vaikutti valintaan, koska Alumecc-alumiinia saa halutunkokoisena palana, jolloin ei tarvitse ostaa koko levyä. Lisäksi tätä samaa seosta käytetään samaan tarkoitukseen Euroopan mestaruustason kiihdytyskilpamoottoripyörissä. /3/

Taulukko 1. Fysikaaliset ominaisuudet

Tiheys $\frac{kg}{m^3}$	2830
Kimmomoduli $\frac{N}{mm^2}$	71500
Lämpölaajenemiskerroin 1°C, 20°C->100°C	23 x 10 ⁻⁶
Lämmönjohtavuus W/m °C	165
Ominaislämpö J/kg °C	890

Taulukko 2. Vetolujuus (arvot huoneenlämpötilassa)

	Murtoraja $\frac{N}{mm^2}$	Myötöraja $\frac{N}{mm^2}$
Levy, paksuus mm		
>10-50	590	550
>50-100	570	520
>100-150	550	500
>150-200	535	485
>200-300	430	365

3.4 Rakenne

Parasta lohkon rakennetta mietittäessä ensimmäisenä tutkittiin alkuperäistä Harley-Davidson-moottoria. Rakenne ja ratkaisut ovat siinä melko monimutkaisia ja olisivat aiheuttaneet paljon ongelmia koneistusvaiheessa. Tästä syystä rakennetta ja ulkonäköä lähdettiin miettimään puhtaalta pöydältä ja tarkastelemaan moottoriurheilumaailmassa tehtyjä ratkaisuja. Lohko muodostuu kahdesta vastakkain tulevasta puoliskosta, jotka on liitetty ruuvein toisiinsa kiinni. Koska rakenteessa päätettiin käyttää sylinterin yläpuolisia nokka-akseleita ja kuivasumppuvoitelujärjestelmää, voitiin alkuperäisen mallisesta nokka-akselin ja öljypumpun paikoista lohossa luopua. Tämä teki lohkoa paljon yksinkertaisemman suunnitella ja valmistaa. Lohkon puoliskot suunnitellaan siten, että koneistus on helppoa eli koneistetaan kaksi samanlaista kappaletta. Ainoastaan liitoskohtaan tehdään alkuperäisen mallinen sovite, joka keskittää puoliskot toisiinsa. Runkolaakereina tullaan käyttämään alkuperäisen mallisia kartiorullalaakereita, joskin kokoa kasvatetaan hieman. Lohkon runkolaakereita varten koneistetaan teräksiset holkit, jotka kiinnitetään lohkon ruuvein. Ratkaisulla pyritään pienentämään lohkon kohdistuvia voimia ja kampiakselia taivuttavia voimia. Kampiakselin kumpaankin päähän tulee hihnapyörät, joista syntyy kampiakselille säteiskuormaa, jota pyritään pienentämään tekemällä

tukilaakerointi akselin ulkopäähän. Lohkon rakennetta pyritään jäykistämään suunnittelemalla siihen muotoja, jotka jäykistävät lohkon sivuja. Lohkoon jysytetään myös ulkopuolisille tukilaakerien kannattimelle syvennykset hihnapyöränsuojan ruuvien reikien ympärille, jotta kannatin saadaan pysymään paikoillaan ja linjassa. Tällä rakenteella pyritään saamaan aikaan kevyt ja kestävä lohko, joka on myös persoonallisen näköinen.

3.5 Laakerointi

Laakerointi toteutetaan neljällä kartiorullalaakerilla, jotka asennetaan pareittain selkäpuolet vastakkain. Tällä ratkaisulla saadaan poistettua kampiakseliin kohdistuvat sivuttaisvoimat. Laakerit asennetaan teräksisen holkin sisälle, joka kiinnitetään lohkoon ruuviliitoksella. Laakerien asentamiseen holkin sisälle päädyttiin, koska näin suunniteltu rakenne on paljon tukevampi kun kampiakselin kumpaankin päähän tulee hammashihnapyörät, joista akseliin kohdistuu vetorasitusta. Tällä rakenteella pyritään pienentämään akselia taivuttavat kuormat. Hihnapyörästä aiheutuvien kuormien selvittämiseksi tehtiin laskelmia, joista selvisi myös laakereihin kohdistuvat voimat. Laakereiksi valittiin useista vaihtoehdoista SKF:n 320/32 X/Q –laakerit, sillä nämä laakerit ovat sopivan kokoiset ja kestävät vaadittavat rasitukset. Hihnavedon aiheuttamien rasitusten selvittämisessä käytettiin tunnetun hihnavalmistajan Megadynen antamia tietoja ja laskukaavoja, joilla saatiin selvitettyä sekä tarvittavat hihnat, vaadittavat kiristysvoimat että laakereihin kohdistuvat rasitukset. Laakerointia suunniteltaessa päätettiin lisätä akselin päähän tukilaakerin, jolla on suuri vaikutus akselia vääntäviin voimiin. Tähän valittiin SKF:n luettelosta sopivan laakerin. Laakerin valinta oli helppo, koska laakeriin kohdistuvat voimat olivat tiedossa. Valittiin NU 206 EC –laakerin, sillä se täyttää kaikki vaatimukset ja on mitoiltaan sopiva. Itse laskennassa käytettiin Microsoft Excel-ohjelmaa, jonka avulla oli helppoa luoda kaavat ja taulukot käytetyistä arvoista. Laskujen tuloksista nähtiin, että kyseiset laakerit kestävät kyseisessä käytössä todella hyvin. SKF:n laakeriluettelon mukaan valitut laakerit kestävät noin kymmenen kertaa vaaditun kuorman. Verrattaessa laskujen tuloksiin on hyvä olla runsaasti pelivaraa, sillä kaikki

laakereihin kohdistuvat voimat eivät ole tiedossa, jotta ne voitiin laskea. Kuormituksia laskiessa käytettiin seuraavia kaavoja. /4/

Staattinen jännitys hammashihnalle

$$T_s = \frac{500 \times P \times K_m}{v} + m \times v^2 \quad (1)$$

jossa

T_s = Staattinen jännitys [N]

P = Moottorin teho [kW]

K_m = Huippuvääntömomentin kerroin

v = Hihnan nopeus [m/s]

m = Hihnan massa [Kg/m]

$$T_s = \frac{500 \times 150 \times 1.75}{42.202} + 0.340 \times 42.202^2$$

$$T_s = 3715.58 \text{ N}$$

Hihnan nopeus

$$v = \frac{\pi \times d_L \times n_L}{60000} \quad (2)$$

jossa

v = Hihnan nopeus [m/s]

d_L = Ison hihnapyörän halkaisija [mm]

n_L = Ison hihnapyörän kierrosluku [rpm]

$$v = \frac{\pi \times 210 \times 3838.10}{60000}$$

v = 42.202 m/s

Tehollinen hihnan jännitys

$$T_e = \frac{1000xP}{v} \quad (3)$$

jossa

T_e = Tehollinen hihnan jännitys [N]

P = Moottorin teho [kW]

v = Hihnan nopeus [m/s]

$$T_e = \frac{1000x150}{42.202}$$

$$T_e = 3554.333 \text{ N}$$

Hihnan kietoutumiskulma

$$\beta = 180 - 2xasin\left(\frac{d_L - d_s}{2xl}\right) \quad (4)$$

jossa

β = Pienen hihnapyörän kietoutumis kulma

d_L = Ison hihnapyörän halkaisija [mm]

d_s = Pienen hihnapyörän halkaisija [mm]

l = Hihnapyörien etäisyys

$$\beta = 180 - 2xasin\left(\frac{210-124}{2x435}\right)$$

$$\beta = 179.80^\circ$$

Dynaaminen akselikuorma

$$Fa_{dyn} = \sqrt{\frac{T_e^2}{2} + 2xT_s^2 - \cos\beta x \left(T_s^2 - \frac{T_e^2}{4}\right)} \quad (5)$$

jossa

Fa_{dyn} = Dynaaminen akselikuorma

T_e = Tehollinen hihnan jännitys [N]

T_s = Staattinen hihnan jännitys [N]

β = Pienen hihnapyörän kietoutumis kulma

$$Fa_{dyn} = \sqrt{\frac{3554.333^2}{2} + 2 \times 3715.58^2 - \cos\beta x \left(3715.58^2 - \frac{3554.333^2}{4} \right)}$$

$$Fa_{dyn} = 6470.49 \text{ N}$$

Laakerikuormat

Laakeri 1

$$F_1 = \frac{L_2 - L_1}{L_2} x Fa_{dyn} \quad (6)$$

Laakeri 2

$$F_2 = \frac{L_1}{L_2} x Fa_{dyn} \quad (7)$$

jossa

F_1 = Laakerin kuorma [N]

F_2 = Laakerin kuorma [N]

L_1 = Laakerin ja hihnapyörän etäisyys [mm]

L_2 = Laakerien etäisyys [mm]

Fa_{dyn} = Dynaaminen akselikuorma

Laakerin 1 kuorma

$$F_1 = \frac{116 - 58}{116} x 6470.49$$

$$F_1 = 3235.245 \text{ N}$$

Laakerin 2 kuorma

$$F_2 = \frac{58}{116} x 6470.49$$

$$F_2 = 3235.245 \text{ N}$$

3.6 Hylätyt ratkaisut

Muutamia ratkaisuja hylättiin joko kestävyuden tai vaikean toteutuksen takia. Alunperin oli tarkoitus kiinnittää laakerit suoraan lohkoon, mutta tämän ratkaisun hylättiin koska lisättiin laakereiden määrää ja suurennettiin laakereiden kokoa. Tämän takia päädyttiin alkuperäisenmalliseen teräsholkkiin, johon laakerit sovitetaan. Lohkoon koneistettavat kiinnikkeet myös hylättiin, koska niiden takia olisi pitänyt ostaa isompi aihio, joka olisi taas nostanut aihoiden hintaa. Tästä syystä hylättiin myös kaikki muut kiinteät kiinnikkeet lohkon malleista. Hylättyjä ratkaisuja on hyvin vähän, koska alusta lähtien oli hyvin selvää mitä ja minkälaista tuotetta ollaan suunnittelemassa. Kaikissa ratkaisuissa pyrittiin yksinkertaiseen ja hyvältä näyttävään malliin. Lohkoja tehdään vain yksi kappale, joka rakennetaan valmiiksi moottoriksi.

4 LOHKON MALLINNUS

4.1 Mallinnuksen lähtökohdat

Mallinnukseen lähdettiin alkuperäisen Harley-Davidson moottorin lohkon perusteella, joka mitattiin Technobothnialla 3D-mittakoneella, jonka avulla mitat saatiin siirrettyä STEP-tiedostona Autodeskin Inventor 2010-ohjelmalle. Alkuperäinen moottori kuitenkin erosi rakenteeltaan todella paljon projektin tarpeista ja hylättiin kokonaan. Mallinnukseen lähdettiin täysin puhtaalta pöydältä. Alkuperäisestä moottorista jäi ainoastaan 45 asteen sylinterikulma käyttöön. Koska suurin osa osista valmistetaan itse, oli mallinnus helppo aloittaa, olihan lohko ensimmäinen suunniteltava osa. Käytettäessä nykyaikaisia 3D-mallinnusohjelmia on osien suunnittelu helpompaa, sillä ne voidaan piirtää ohjelmassa jo olemassa olevien osien päälle ja näin varmistaa sopivuus.

4.2 Mallinnus

Mallinnuksessa käytettiin Autodesk Inventor 2010 -ohjelmaa, jolla piirrettiin kaikki kuvat tarvittavista osista. Mallinnus aloitettiin piirtämällä karkeat mallit moottorin osista, joilla selvitettiin useita suunnittelun kannalta tärkeitä mittoja. Pääosin mallinnus sujui nopeasti ja ohjelmalla tehtiin useita eri versioita osista, joista oli helppo suunnitella ja valita tehtävät versiot. Varsinainen mallinnus sujui helposti, sillä määrääviä mittoja ei ollut monta, ja nekin olivat saatavilla alussa tehdyistä karkeista testimalleista. Ainoastaan kampiakselin leveys, vauhtipyörän halkaisija ja akseleiden laakerointi asettivat mittoillaan rajoituksia. Loppuvaiheessa jouduttiin iskupituuden takia korottamaan lohkon korkeutta noin 20 millimetriä alkuperäistä korkeammaksi. Mallinnuksen aikana laakeriholkkien mittoihin tuli muutoksia. Mallinnusta helpotti paljon laakereista SKF:n palvelusta saadut valmiit 3D-mallit.

4.3 Mallinnuksen ongelmat

Suurimmat ongelmat mallinnuksessa olivat osien saatavuus ja tarvittavien mittojen löytäminen. Usein näissä tilanteissa päädyttiin valmistamaan tarvittava osa itse, jolloin niistä saatiin halutun mallisia. Osien mittaamisessa käytettiin Technobothnian koordinaattimittauslaitetta, jolla saatiin tarkat mitat osista, jotta omavalmisteosat saadaan sovitettua ostettuihin osiin. Lohkon suunnittelua varten mallinnettiin myös sylinteriputket, kampiakseli ja hihnapyörät. Näitä hyväksikäyttäen mallinnuksesta poistui monia ongelmia ja epäselvyyksiä. Lohko on ensimmäinen osa joka moottoriin valmistetaan eli kaikki muut osat tehdään lohkon sopivaksi, joten tämäkin osaltaan helpotti mallinnustyötä. Mallinnuksessa käytetty Autodesk Inventor 2010-ohjelma aiheutti hieman päänvaivaa kun kuvia ruvettiin siirtämään muihin ohjelmiin koneistusta varten.

5. LOHKON KONEISTUS

5.1 Koneistuksen valmistelu

Kuvien valmistuttua mietittiin sopivaa materiaalia, johon voisi testata koneistusohjelmaa. Alumiiniaihoiden hinnan takia halusimme halvan materiaalin, josta tehtäisiin koekappale. Miettiessämme eri vaihtoehtoja, muoveista metalleihin, päädyimme omien kokemustemme kautta Permawood ja Lignostone nimillä myytävään materiaaliin. Materiaali on punapyökkivaneria, joka on kyllästetty hartsilla. Kyseistä materiaalia on ennenkin koneistettu, jolloin materiaali on havaittu koneistukseen sopivaksi. Vaikka kyseessä on puu, sitä koneistettaessa käyvät samat koneistusarvot kuin alumiinille. /5/

5.2 Aihiot

Aihioiksi ostettiin kaksi kappaletta 350 mm halkaisijalta olevia 100 mm paksuja kiekkoja, jotka painoivat 27 kilogrammaa kappale (kuva 3). 3D-mallin mukaan valmiin lohkon paino olisi noin 10-16 kilon paikkeilla. Suurin osa tuosta 54 kilosta alumiinia tulee olemaan koneistuslastuja. Yleensä osia koneistettaessa yhdestä kappaleesta käy juuri näin, että suurin osa aihioista koneistetaan pois ja heitetään kierrätykseen lastuina. Taloudellisesti järkevintä olisi ollut lähteä liikkeelle valuaihiolla, mutta sellaista ei ole saatavilla ja työssä haetaan kestävyyttä, joten yhdestä kappaleesta koneistettu kappale on ainoa vaihtoehto.



Kuva 3. Koneistettavat aihiot

5.3 Koneistus

Heti alussa törmäsimme ongelmaan, kun kuvat siirrettiin Autodesk Inventorista Mastercam-ohjelmaan. Jostain syystä Mastercam-ohjelma oli muuttanut kaikki mitat kymmenen kertaa pienemmiksi kuin alkuperäiset mitat. Ongelma ratkesi helposti muuttamalla koko kerrointa yhdestä kymmeneen. Toinen ongelma oli suunnitteluvaiheesta puuttunut kokemus koneistuksesta. Kuviin oli myös tehty kevennystaskujen päihin useita eri pyöristyksiä, jotka olisivat tarvinneet omat terät koneistusvaiheessa. Ongelma korjattiin muuttamalla kyseiset kaaret sellaisiksi, että ne pystytään koneistamaan yhdellä terällä. Tällaiset ongelmat voitaisiin välttää, jos suunnittelijalla olisi enemmän kokemusta koneistuksesta ja käytettävistä työkaluista ja laitteista. Koneistuksen ensimmäisessä vaiheessa aihion pinta koneistetaan suoraksi Kennametal Hertelin Ø63 mm 3-leikkuinen teräpää 4.00603 R 312 G16 ja Kennametal Hertelin valmistamat teräpalat 4.21501 R 667 KM1. Toisessa vaiheessa porataan reiät ja koneistetaan kierteet reikiin ja jyrsitään upotukset hihnavedon suoja varten 2-leikkuisella Ø14 mm Tappiterällä. Kolmannessa vaiheessa koneistetaan kampiakselin reikä 4-leikkuisella Ø25 mm tappiterällä. Reikään jätetään 1mm koneistusvara aarpörausta varten, joka suoritetaan seuraavaksi. Neljännessä vaiheessa koneistetaan etupinnan taskut 3-leikkuisella Ø12 mm tappiterällä. Taskujen reunoihin koneistetaan 4mm pyöristykset. Tämän jälkeen kappale kiinnitetään keskireiästä ja ajetaan ulkomuodot, jossa käytetään Seco toolsin valmistamaa Ø32 mm siilijyrsintä R217.69-2532.3S-30A, teräpaloina Kennametal Hertelin APFX1604PD8R. Tämän jälkeen kappale käännetään ja koneistetaan lohkon sisäpuoli. Koneistuksen ajoradat ja koneistusohjelmat laati Vaasan Aikuiskoulutuskeskuksessa koneistusalan koulutuspäällikkö Markus Raunio.

6 JATKOKEHITYS

6.1 Jatkokehitysideat

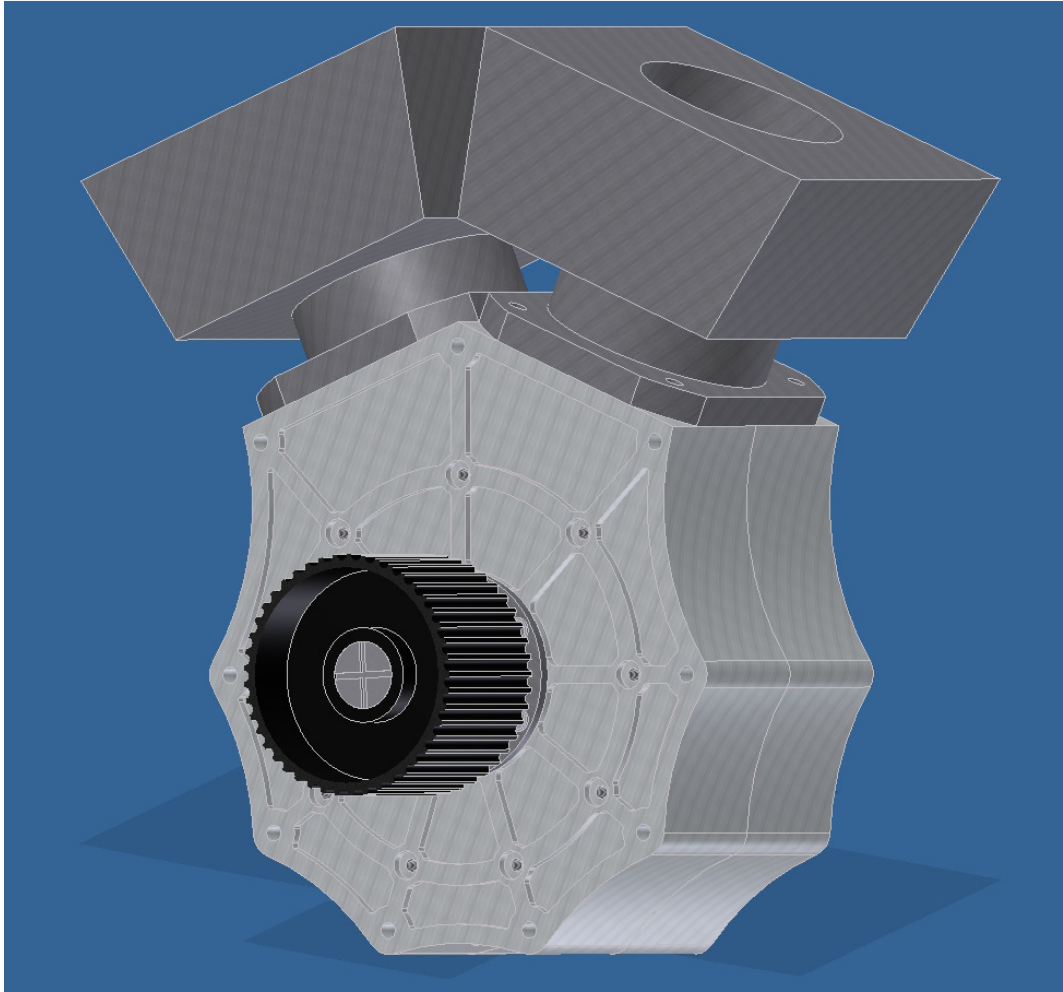
Tämä moottori on lähtenyt yksinkertaisesta ideasta ja projektin myötä kehittynyt melko paljon, joten mahdolliset jatkokehitysideat ja -tarpeet on jo käytetty. Lähinnä olisi mahdollista vaikuttaa ulkomuotoon ja ulkonäköön. Moottoriteknisesti kiinnostavaa olisi suunnitella sylinterin kannet aksiaalisventtiileitä varten, mutta siinä on edelleen ongelmana tiivistysmateriaalien kestävyys. Tähän aiheeseen olisi mielenkiintoista perehtyä, koska tällä rakenteella saataisiin poistettua moottorista venttiilin jouset ja muita venttiilikoneiston pieniä osia. Tämä parantaisi moottorin kierroskestävyyttä huomattavasti ja pienentäisi moottorin sisäistä kitkaa. Tämänäyttypisiä venttiiliratkaisuja on jo testattu Yhdysvalloissa useissa autoissa. Itse lohkon mallia ei ainakaan enää yksinkertaistettua saa. Materiaalivalinnassa siirtyisimme mahdollisuuksien mukaan titaaniseoksiin sen parempien ominaisuuksien takia.

6.2 Uusia ideoita

Tällaisissa moottoriprojekteissa tulee jatkuvasti uusia ideoita, joita valitettavasti ei kaikkia pysty kerralla toteuttamaan. Tästä esimerkkinä voidaan mainita kiinnikkeet vaihdelaatikolle. projektin loppuvaiheessa mietittiin vaihdelaatikon kiinnittämistä suoraan lohkoon josta koko paketti olisi kiinnitetty lohkoon. Tämä olisi taas aiheuttanut huomattavia muutoksia jo mallinnettuihin osiin, joista osa on jo valmistettu. Tästä syystä tämä idea jää toteutettavaksi seuraavassa projektissa. Materiaalivalinnoissa uusina ideoina oli hiilikuitu komposiittien käyttö rakenteissa. Korkeahko hankintahinta jarrutta hieman osien hankintaa. Jatkossa tutkitaan mahdollisuuksia valmistaa hiilikuituosia itse.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyönä tämä oli opettavainen ja haastavatyö, koska tämä työ sisälsi niin mallinnusta kuin myös koneistuksen saloihin perehtymistä. Koin tämän mielekkäänä ja haastavanatyönä. Pelkästään suunnittelu vei paljon oletettua enemmän aikaa. Työtä tehdessäni monesti huomasin, että suunnittelua ja mallinnusta olisi helpottanut parempi koneistuksen tunteminen ja tällä olisi välttytty monilta turhilta uudelleenpiirtämiseltä, koska kuvat on aina helppo piirtää, mutta läheskään aina niitä ei pysty koneistamaan tai koneistaminen vaatisi kalliiden erikoisterien hankintaa mikä ei oikein ole aina suotavaa. Koska näitä lohkoja valmistetaan vain tämä yksi kappale ei taloudellisuus seikkoja otettu mitenkään huomioon tätä lohkoa suunniteltaessa (kuva 4).



Kuva 4. 3D-malli valmiista moottorista.

LÄHDELUETTELO

/1/ Elektroninen julkaisu [viitattu 6.6.2010] Saatavilla www-muodossa
<URL:<http://fi.wikipedia.org/wiki/Ottomoottori>>

/2/ Elektroninen julkaisu [viitattu 6.6.2010] Saatavilla www-muodossa
<URL:http://www.harley-davidson.com/wcm/Content/Pages/H-D_History/history_1900s.jsp?locale=en_US>

/3/ Elektroninen julkaisu [viitattu 6.6.2010] Saatavilla www-muodossa
<URL:<http://www.karlingracing.com/bike.html>>

/4/ Elektroninen julkaisu Silver Calculation handbook [viitattu 6.6.2010]
Saatavilla www-muodossa
<URL:<http://www.megarubber.com/modules.php?op=modload&name=Downloads&file=index&req=viewdownload&cid=2&orderby=titleD>>

/5/ Elektroninen julkaisu [viitattu 6.6.2010] Saatavilla www-muodossa
<URL:<http://www.permali.com/permawood.html>>

OHJELMALISTAUKSET

%

O2901

N2 G21

N3 G0 G17 G40 G49 G80 G90

N4 T1 M6

N5 G0 G90 G54 X-206.846 Y174.998 S1500 M3

N6 G43 H1 Z10. M8

N7 G1 Z0. F25.

N8 X156.846 F500.

N9 X198.998 Y124.999

N10 X-198.998

N11 X-222.711 Y74.999

N12 X222.711

N13 X233.666 Y25.

N14 X-233.666

N15 Y-25.

N16 X233.666

N17 X222.711 Y-74.999

N18 X-222.711

N19 X-198.998 Y-124.999

N20 X198.998

N21 X156.846 Y-174.998

N22 X-206.846

N23 G0 Z10.

N24 M5

N25 G91 G28 Z0. M9

N26 M01

N27 T3 M6

N28 G0 G90 G54 X-110.104 Y94.726 S2000 M3

N29 G43 H2 Z10. M8

N30 G99 G81 Z-3. R10. F100.

N31 X-67.087 Y51.596

N32 X0. Y79.333

N33 Y140.333

N34 X67.087 Y51.596

N35 X110.104 Y94.726

N36 X95. Y-15.667

N37 X127.5

N38 X103.15 Y-90.61

N39 X76.857 Y-71.507

N40 X29.357 Y-106.018

N41 X39.4 Y-136.927

N42 X-29.357 Y-106.018

N43 X-39.4 Y-136.927

N44 X-76.856 Y-71.507

N45 X-103.15 Y-90.61

N46 X-127.5 Y-15.668
N47 X-95. Y-15.667
N48 X-36.806 Y-36.917
N49 Y5.582
N50 X0. Y26.832
N51 X36.806 Y5.582
N52 Y-36.917
N53 X0. Y-58.167
N54 X.001 Y-15.668
N55 G80
N56 M5
N57 G91 G28 Z0. M9
N58 M01
N59 T13 M6
N60 G0 G90 G54 X-110.104 Y94.726 S2000 M3
N61 G43 H3 Z10. M8
N62 G99 G73 Z-104.25 R10. Q5. F100.
N63 X0. Y140.333
N64 X110.104 Y94.726
N65 X127.5 Y-15.667
N66 X103.15 Y-90.61
N67 X39.4 Y-136.927
N68 X-39.4
N69 X-103.15 Y-90.61
N70 X-127.5 Y-15.668
N71 G80
N72 M5
N73 G91 G28 Z0. M9
N74 M01
N75 T4 M6
N76 G0 G90 G54 X-67.087 Y51.596 S1200 M3
N77 G43 H4 Z10. M8
N78 G99 G73 Z-102.293 R10. Q5. F100.
N79 X0. Y79.333
N80 X67.087 Y51.596
N81 X95. Y-15.667
N82 X76.857 Y-71.507
N83 X29.357 Y-106.018
N84 X-29.357
N85 X-76.856 Y-71.507
N86 X-95. Y-15.667
N87 G80
N88 M5
N89 G91 G28 Z0. M9
N90 M01
N91 T5 M6
N92 G0 G90 G54 X-67.087 Y51.596 S200 M3
N93 G43 H5 Z10. M8

N94 G99 G84 Z-100. R10. F250.
N95 X0. Y79.333
N96 X67.087 Y51.596
N97 X95. Y-15.667
N98 X76.857 Y-71.507
N99 X29.357 Y-106.018
N100 X-29.357
N101 X-76.856 Y-71.507
N102 X-95. Y-15.667
N103 G80
N104 M5
N105 G91 G28 Z0. M9
N106 M01
N107 T6 M6
N108 G0 G90 G54 X-36.806 Y5.582 S1600 M3
N109 G43 H6 Z10. M8
N110 G99 G73 Z-51.752 R10. Q5. F160.
N111 X0. Y26.832
N112 X36.806 Y5.582
N113 Y-36.917
N114 X0. Y-58.167
N115 X-36.806 Y-36.917
N116 G80
N117 M5
N118 G91 G28 Z0. M9
N119 M01
N120 T7 M6
N121 G0 G90 G54 X-36.806 Y5.582 S300 M3
N122 G43 H7 Z10. M8
N123 G99 G84 Z-50. R10. F300.
N124 X0. Y26.832
N125 X36.806 Y5.582
N126 Y-36.917
N127 X0. Y-58.167
N128 X-36.806 Y-36.917
N129 G80
N130 M5
N131 G91 G28 Z0. M9
N132 M01
N133 T8 M6
N134 G0 G90 G54 X-13.471 Y105.948 S0 M5
N135 G43 H8 Z5.
N136 G1 Z1. F0.
N137 X-13.347 Y105.801 Z.99
N138 X-13.226 Y105.652 Z.98
N139 X-13.108 Y105.501 Z.97
N140 X-12.992 Y105.347 Z.96
N141 X-12.88 Y105.191 Z.95

N142 X-12.771 Y105.033 Z.94
N143 X-12.665 Y104.873 Z.929
N144 X-12.561 Y104.711 Z.919
N145 X-12.461 Y104.547 Z.909
N146 X-12.365 Y104.381 Z.899
N147 X-12.271 Y104.213 Z.889
N148 X-12.181 Y104.044 Z.879
N149 X-12.093 Y103.872 Z.869
N150 X-12.01 Y103.7 Z.859
N151 X-11.929 Y103.525 Z.849
N152 X-11.852 Y103.349 Z.839
N153 X-11.778 Y103.172 Z.829
N154 X-11.708 Y102.993 Z.819
N155 X-11.641 Y102.813 Z.808
N156 X-11.578 Y102.631 Z.798
N157 X-11.518 Y102.449 Z.788
N158 X-11.462 Y102.265 Z.778
N159 X-11.409 Y102.08 Z.768
N160 X-11.359 Y101.895 Z.758
N161 X-11.314 Y101.708 Z.748
N162 X-11.272 Y101.521 Z.738
N163 X-11.233 Y101.332 Z.728
N164 X-11.198 Y101.144 Z.718
N165 X-11.167 Y100.954 Z.708
N166 X-11.139 Y100.764 Z.698
N167 X-11.116 Y100.573 Z.687
N168 X-11.095 Y100.382 Z.677
N169 X-11.079 Y100.191 Z.667
N170 X-11.066 Y99.999 Z.657
N171 X-11.057 Y99.807 Z.647
N172 X-11.051 Y99.615 Z.637
N173 X-11.049 Y99.423 Z.627
N174 X-11.051 Y99.227 Z.617
N175 X-11.057 Y99.03 Z.606
N176 X-11.067 Y98.834 Z.596
N177 X-11.08 Y98.638 Z.586
N178 X-11.097 Y98.443 Z.576
N179 X-11.118 Y98.248 Z.565
N180 X-11.143 Y98.053 Z.555
N181 X-11.172 Y97.859 Z.545
N182 X-11.205 Y97.665 Z.534
N183 X-11.241 Y97.472 Z.524
N184 X-11.282 Y97.28 Z.514
N185 X-11.325 Y97.088 Z.504
N186 X-11.373 Y96.898 Z.493
N187 X-11.425 Y96.708 Z.483
N188 X-11.48 Y96.52 Z.473
N189 X-11.539 Y96.333 Z.462

N190 X-11.601 Y96.146 Z.452
N191 X-11.667 Y95.962 Z.442
N192 X-11.737 Y95.778 Z.432
N193 X-11.81 Y95.596 Z.421
N194 X-11.887 Y95.415 Z.411
N195 X-11.968 Y95.236 Z.401
N196 X-12.052 Y95.059 Z.39
N197 X-12.139 Y94.883 Z.38
N198 X-12.23 Y94.709 Z.37
N199 X-12.324 Y94.536 Z.36
N200 X-12.422 Y94.366 Z.349
N201 X-12.523 Y94.198 Z.339
N202 X-12.627 Y94.031 Z.329
N203 X-12.735 Y93.867 Z.318
N204 X-12.845 Y93.705 Z.308
N205 X-12.959 Y93.545 Z.298
N206 X-13.076 Y93.387 Z.288
N207 X-13.196 Y93.232 Z.277
N208 X-13.319 Y93.079 Z.267
N209 X-13.445 Y92.928 Z.257
N210 X-13.574 Y92.78 Z.246
N211 X-13.706 Y92.634 Z.236
N212 X-13.841 Y92.492 Z.226
N213 X-13.978 Y92.351 Z.216
N214 X-14.119 Y92.214 Z.205
N215 X-14.261 Y92.079 Z.195
N216 X-14.407 Y91.947 Z.185
N217 X-14.555 Y91.818 Z.174
N218 X-14.706 Y91.692 Z.164
N219 X-14.859 Y91.569 Z.154
N220 X-15.014 Y91.449 Z.143
N221 X-15.172 Y91.332 Z.133
N222 X-15.332 Y91.218 Z.123
N223 X-15.494 Y91.108 Z.113
N224 X-15.658 Y91. Z.102
N225 X-15.825 Y90.896 Z.092
N226 X-15.993 Y90.795 Z.082
N227 X-16.163 Y90.697 Z.071
N228 X-16.336 Y90.603 Z.061
N229 X-16.51 Y90.512 Z.051
N230 X-16.686 Y90.425 Z.041
N231 X-16.863 Y90.341 Z.03
N232 X-17.042 Y90.26 Z.02
N233 X-17.223 Y90.183 Z.01
N234 X-17.405 Y90.11 Z.-001
N235 X-17.589 Y90.04 Z.-011
N236 X-17.773 Y89.974 Z.-021
N237 X-17.96 Y89.912 Z.-031

N238 X-18.147 Y89.853 Z-.042
N239 X-18.335 Y89.798 Z-.052
N240 X-18.525 Y89.746 Z-.062
N241 X-18.715 Y89.698 Z-.073
N242 X-18.907 Y89.655 Z-.083
N243 X-19.099 Y89.614 Z-.093
N244 X-19.292 Y89.578 Z-.103
N245 X-19.486 Y89.545 Z-.114
N246 X-19.68 Y89.516 Z-.124
N247 X-19.875 Y89.491 Z-.134
N248 X-20.07 Y89.47 Z-.145
N249 X-20.265 Y89.453 Z-.155
N250 X-20.461 Y89.44 Z-.165
N251 X-20.657 Y89.43 Z-.175
N252 X-20.854 Y89.424 Z-.186
N253 X-21.05 Y89.422 Z-.196
N254 X-21.247 Y89.424 Z-.206
N255 X-21.443 Y89.43 Z-.217
N256 X-21.64 Y89.44 Z-.227
N257 X-21.836 Y89.453 Z-.237
N258 X-22.032 Y89.471 Z-.248
N259 X-22.228 Y89.492 Z-.258
N260 X-22.423 Y89.517 Z-.268
N261 X-22.618 Y89.546 Z-.278
N262 X-22.812 Y89.579 Z-.289
N263 X-23.005 Y89.615 Z-.299
N264 X-23.197 Y89.655 Z-.309
N265 X-23.389 Y89.7 Z-.32
N266 X-23.58 Y89.747 Z-.33
N267 X-23.77 Y89.799 Z-.34
N268 X-23.959 Y89.854 Z-.351
N269 X-24.146 Y89.914 Z-.361
N270 X-24.333 Y89.976 Z-.371
N271 X-24.518 Y90.043 Z-.382
N272 X-24.702 Y90.113 Z-.392
N273 X-24.884 Y90.186 Z-.402
N274 X-25.065 Y90.264 Z-.412
N275 X-25.245 Y90.344 Z-.423
N276 X-25.423 Y90.429 Z-.433
N277 X-25.599 Y90.516 Z-.443
N278 X-25.773 Y90.608 Z-.454
N279 X-25.946 Y90.702 Z-.464
N280 X-26.116 Y90.8 Z-.474
N281 X-26.285 Y90.902 Z-.485
N282 X-26.451 Y91.006 Z-.495
N283 X-26.616 Y91.114 Z-.505
N284 X-26.778 Y91.225 Z-.516
N285 X-26.939 Y91.34 Z-.526

N286 X-27.096 Y91.457 Z-.536
N287 X-27.252 Y91.577 Z-.546
N288 X-27.405 Y91.701 Z-.557
N289 X-27.556 Y91.827 Z-.567
N290 X-27.704 Y91.957 Z-.577
N291 X-27.85 Y92.089 Z-.588
N292 X-27.992 Y92.224 Z-.598
N293 X-28.133 Y92.362 Z-.608
N294 X-28.27 Y92.503 Z-.619
N295 X-28.405 Y92.647 Z-.629
N296 X-28.537 Y92.793 Z-.639
N297 X-28.666 Y92.941 Z-.65
N298 X-28.792 Y93.092 Z-.66
N299 X-28.915 Y93.246 Z-.67
N300 X-29.035 Y93.402 Z-.68
N301 X-29.152 Y93.56 Z-.691
N302 X-29.266 Y93.72 Z-.701
N303 X-29.376 Y93.883 Z-.711
N304 X-29.484 Y94.048 Z-.722
N305 X-29.588 Y94.215 Z-.732
N306 X-29.689 Y94.384 Z-.742
N307 X-29.786 Y94.555 Z-.753
N308 X-29.88 Y94.728 Z-.763
N309 X-29.971 Y94.902 Z-.773
N310 X-30.058 Y95.079 Z-.784
N311 X-30.142 Y95.257 Z-.794
N312 X-30.222 Y95.436 Z-.804
N313 X-30.299 Y95.618 Z-.814
N314 X-30.372 Y95.8 Z-.825
N315 X-30.441 Y95.984 Z-.835
N316 X-30.507 Y96.17 Z-.845
N317 X-30.569 Y96.356 Z-.856
N318 X-30.628 Y96.544 Z-.866
N319 X-30.682 Y96.733 Z-.876
N320 X-30.733 Y96.923 Z-.887
N321 X-30.781 Y97.114 Z-.897
N322 X-30.824 Y97.306 Z-.907
N323 X-30.864 Y97.499 Z-.918
N324 X-30.9 Y97.692 Z-.928
N325 X-30.932 Y97.886 Z-.938
N326 X-30.96 Y98.081 Z-.948
N327 X-30.985 Y98.276 Z-.959
N328 X-31.006 Y98.472 Z-.969
N329 X-31.022 Y98.668 Z-.979
N330 X-31.035 Y98.864 Z-.99
N331 X-31.044 Y99.061 Z-1.
N332 X-46.554 Y98.499
N333 G3 X-48.429 Y100.374 I-1.875 J0.

N334 X-50.304 Y98.499 I0. J-1.875
N335 X-45.929 Y94.124 I4.375 J0.
N336 X-41.554 Y98.499 I0. J4.375
N337 X-48.429 Y105.374 I-6.875 J0.
N338 X-55.304 Y98.499 I0. J-6.875
N339 X-45.929 Y89.124 I9.375 J0.
N340 X-36.554 Y98.499 I0. J9.375
N341 X-48.429 Y110.374 I-11.875 J0.
N342 X-60.304 Y98.499 I0. J-11.875
N343 X-45.929 Y84.124 I14.375 J0.
N344 X-31.554 Y98.499 I0. J14.375
N345 X-48.4 Y115.374 I-16.875 J0.
N346 G1 X-60.382 Y110.411
N347 G3 X-65.304 Y98.499 I11.953 J-11.912
N348 X-47.337 Y79.176 I19.375 J0.
N349 G2 X-31.532 Y85.534 I47.337 J-94.843
N350 G3 X-26.554 Y98.499 I-14.397 J12.965
N351 X-40.205 Y118.769 I-21.875 J0.
N352 G1 X-68.578 Y107.017
N353 G3 X-70.304 Y98.499 I20.149 J-8.518
N354 X-54.05 Y75.517 I24.375 J0.
N355 G2 X-24.155 Y87.544 I54.05 J-91.184
N356 G3 X-21.554 Y98.499 I-21.774 J10.955
N357 X-34.16 Y121.273 I-26.875 J0.
N358 G1 X-74.623 Y104.513
N359 G3 X-75.304 Y98.499 I26.194 J-6.014
N360 X-59.173 Y72.279 I29.375 J0.
N361 G2 X-18.218 Y88.755 I59.173 J-87.946
N362 G3 X-16.554 Y98.499 I-27.711 J9.744
N363 X-28.7 Y123.535 I-31.875 J0.
N364 G1 X-80.083 Y102.251
N365 G3 X-80.304 Y98.499 I31.654 J-3.752
N366 X-63.688 Y69.067 I34.375 J0.
N367 G2 X-12.736 Y89.565 I63.688 J-84.734
N368 G3 X-11.554 Y98.499 I-33.193 J8.934
N369 X-23.513 Y125.683 I-36.875 J0.
N370 G1 X-85.27 Y100.103
N371 G3 X-85.304 Y98.499 I36.841 J-1.604
N372 X-80.018 Y78.793 I39.375 J0.
N373 G1 X-10.05 Y115.248
N374 G3 X-18.481 Y127.767 I-38.379 J-16.749
N375 G1 X-90.302 Y98.018
N376 G3 X-88.993 Y87.791 I44.373 J.481
N377 G1 X-10.05 Y125.411
N378 G3 X-13.546 Y129.811 I-38.379 J-26.912
N379 G1 X-93.592 Y96.656
N380 G2 X-93.48 Y94.726 I-16.512 J-1.93
N381 X-93.636 Y92.447 I-16.624 J0.

N382 G1 X-68.763 Y67.508
N383 G2 X-67.087 Y67.596 I1.676 J-15.912
N384 X-65.678 Y67.534 I0. J-16.
N385 X-12.252 Y89.622 I65.678 J-83.201
N386 X-10.05 Y91.782 I12.252 J-10.289
N387 G1 Y127.09
N388 G2 X-13.04 Y130.021 I10.05 J13.243
N389 G1 X-13.546 Y129.811
N390 G0 Z5.
N391 X-36.806 Y99.612
N392 G1 Z-1.
N393 X-40.633 Y108.85
N394 G3 X-49.872 Y115.024 I-9.239 J-3.826
N395 X-53.699 Y114.262 I0. J-10.
N396 G1 X-94.69 Y97.283
N397 G2 X-94.479 Y94.726 I-15.414 J-2.557
N398 X-94.702 Y92.099 I-15.625 J0.
N399 G1 X-69.126 Y66.456
N400 G2 X-67.087 Y66.595 I2.039 J-14.86
N401 X-65.375 Y66.498 I0. J-14.999
N402 X-11.735 Y88.675 I65.375 J-82.165
N403 X-9.05 Y91.295 I11.735 J-9.342
N404 G1 Y127.596
N405 G2 X-12.707 Y131.242 I9.05 J12.737
N406 G1 X-53.699 Y114.262
N407 G3 X-59.871 Y105.024 I3.827 J-9.238
N408 X-59.11 Y101.197 I9.999 J0.
N409 G1 X-55.284 Y91.958
N410 G0 Z5.
N411 X-13.471 Y105.948
N412 G1 Z0.
N413 X-13.347 Y105.801 Z-.01
N414 X-13.226 Y105.652 Z-.02
N415 X-13.108 Y105.501 Z-.03
N416 X-12.992 Y105.347 Z-.04
N417 X-12.88 Y105.191 Z-.05
N418 X-12.771 Y105.033 Z-.06
N419 X-12.665 Y104.873 Z-.071
N420 X-12.561 Y104.711 Z-.081
N421 X-12.461 Y104.547 Z-.091
N422 X-12.365 Y104.381 Z-.101
N423 X-12.271 Y104.213 Z-.111
N424 X-12.181 Y104.044 Z-.121
N425 X-12.093 Y103.872 Z-.131
N426 X-12.01 Y103.7 Z-.141
N427 X-11.929 Y103.525 Z-.151
N428 X-11.852 Y103.349 Z-.161
N429 X-11.778 Y103.172 Z-.171

N430 X-11.708 Y102.993 Z-.181
N431 X-11.641 Y102.813 Z-.192
N432 X-11.578 Y102.631 Z-.202
N433 X-11.518 Y102.449 Z-.212
N434 X-11.462 Y102.265 Z-.222
N435 X-11.409 Y102.08 Z-.232
N436 X-11.359 Y101.895 Z-.242
N437 X-11.314 Y101.708 Z-.252
N438 X-11.272 Y101.521 Z-.262
N439 X-11.233 Y101.332 Z-.272
N440 X-11.198 Y101.144 Z-.282
N441 X-11.167 Y100.954 Z-.292
N442 X-11.139 Y100.764 Z-.302
N443 X-11.116 Y100.573 Z-.313
N444 X-11.095 Y100.382 Z-.323
N445 X-11.079 Y100.191 Z-.333
N446 X-11.066 Y99.999 Z-.343
N447 X-11.057 Y99.807 Z-.353
N448 X-11.051 Y99.615 Z-.363
N449 X-11.049 Y99.423 Z-.373
N450 X-11.051 Y99.227 Z-.383
N451 X-11.057 Y99.03 Z-.394
N452 X-11.067 Y98.834 Z-.404
N453 X-11.08 Y98.638 Z-.414
N454 X-11.097 Y98.443 Z-.424
N455 X-11.118 Y98.248 Z-.435
N456 X-11.143 Y98.053 Z-.445
N457 X-11.172 Y97.859 Z-.455
N458 X-11.205 Y97.665 Z-.466
N459 X-11.241 Y97.472 Z-.476
N460 X-11.282 Y97.28 Z-.486
N461 X-11.325 Y97.088 Z-.496
N462 X-11.373 Y96.898 Z-.507
N463 X-11.425 Y96.708 Z-.517
N464 X-11.48 Y96.52 Z-.527
N465 X-11.539 Y96.333 Z-.538
N466 X-11.601 Y96.146 Z-.548
N467 X-11.667 Y95.962 Z-.558
N468 X-11.737 Y95.778 Z-.568
N469 X-11.81 Y95.596 Z-.579
N470 X-11.887 Y95.415 Z-.589
N471 X-11.968 Y95.236 Z-.599
N472 X-12.052 Y95.059 Z-.61
N473 X-12.139 Y94.883 Z-.62
N474 X-12.23 Y94.709 Z-.63
N475 X-12.324 Y94.536 Z-.64
N476 X-12.422 Y94.366 Z-.651
N477 X-12.523 Y94.198 Z-.661

N478 X-12.627 Y94.031 Z-.671
N479 X-12.735 Y93.867 Z-.682
N480 X-12.845 Y93.705 Z-.692
N481 X-12.959 Y93.545 Z-.702
N482 X-13.076 Y93.387 Z-.712
N483 X-13.196 Y93.232 Z-.723
N484 X-13.319 Y93.079 Z-.733
N485 X-13.445 Y92.928 Z-.743
N486 X-13.574 Y92.78 Z-.754
N487 X-13.706 Y92.634 Z-.764
N488 X-13.841 Y92.492 Z-.774
N489 X-13.978 Y92.351 Z-.784
N490 X-14.119 Y92.214 Z-.795
N491 X-14.261 Y92.079 Z-.805
N492 X-14.407 Y91.947 Z-.815
N493 X-14.555 Y91.818 Z-.826
N494 X-14.706 Y91.692 Z-.836
N495 X-14.859 Y91.569 Z-.846
N496 X-15.014 Y91.449 Z-.857
N497 X-15.172 Y91.332 Z-.867
N498 X-15.332 Y91.218 Z-.877
N499 X-15.494 Y91.108 Z-.887
N500 X-15.658 Y91. Z-.898
N501 X-15.825 Y90.896 Z-.908
N502 X-15.993 Y90.795 Z-.918
N503 X-16.163 Y90.697 Z-.929
N504 X-16.336 Y90.603 Z-.939
N505 X-16.51 Y90.512 Z-.949
N506 X-16.686 Y90.425 Z-.959
N507 X-16.863 Y90.341 Z-.97
N508 X-17.042 Y90.26 Z-.98
N509 X-17.223 Y90.183 Z-.99
N510 X-17.405 Y90.11 Z-1.001
N511 X-17.589 Y90.04 Z-1.011
N512 X-17.773 Y89.974 Z-1.021
N513 X-17.96 Y89.912 Z-1.031
N514 X-18.147 Y89.853 Z-1.042
N515 X-18.335 Y89.798 Z-1.052
N516 X-18.525 Y89.746 Z-1.062
N517 X-18.715 Y89.698 Z-1.073
N518 X-18.907 Y89.655 Z-1.083
N519 X-19.099 Y89.614 Z-1.093
N520 X-19.292 Y89.578 Z-1.103
N521 X-19.486 Y89.545 Z-1.114
N522 X-19.68 Y89.516 Z-1.124
N523 X-19.875 Y89.491 Z-1.134
N524 X-20.07 Y89.47 Z-1.145
N525 X-20.265 Y89.453 Z-1.155

N526 X-20.461 Y89.44 Z-1.165
N527 X-20.657 Y89.43 Z-1.175
N528 X-20.854 Y89.424 Z-1.186
N529 X-21.05 Y89.422 Z-1.196
N530 X-21.247 Y89.424 Z-1.206
N531 X-21.443 Y89.43 Z-1.217
N532 X-21.64 Y89.44 Z-1.227
N533 X-21.836 Y89.453 Z-1.237
N534 X-22.032 Y89.471 Z-1.248
N535 X-22.228 Y89.492 Z-1.258
N536 X-22.423 Y89.517 Z-1.268
N537 X-22.618 Y89.546 Z-1.278
N538 X-22.812 Y89.579 Z-1.289
N539 X-23.005 Y89.615 Z-1.299
N540 X-23.197 Y89.655 Z-1.309
N541 X-23.389 Y89.7 Z-1.32
N542 X-23.58 Y89.747 Z-1.33
N543 X-23.77 Y89.799 Z-1.34
N544 X-23.959 Y89.854 Z-1.351
N545 X-24.146 Y89.914 Z-1.361
N546 X-24.333 Y89.976 Z-1.371
N547 X-24.518 Y90.043 Z-1.382
N548 X-24.702 Y90.113 Z-1.392
N549 X-24.884 Y90.186 Z-1.402
N550 X-25.065 Y90.264 Z-1.412
N551 X-25.245 Y90.344 Z-1.423
N552 X-25.423 Y90.429 Z-1.433
N553 X-25.599 Y90.516 Z-1.443
N554 X-25.773 Y90.608 Z-1.454
N555 X-25.946 Y90.702 Z-1.464
N556 X-26.116 Y90.8 Z-1.474
N557 X-26.285 Y90.902 Z-1.485
N558 X-26.451 Y91.006 Z-1.495
N559 X-26.616 Y91.114 Z-1.505
N560 X-26.778 Y91.225 Z-1.516
N561 X-26.939 Y91.34 Z-1.526
N562 X-27.096 Y91.457 Z-1.536
N563 X-27.252 Y91.577 Z-1.546
N564 X-27.405 Y91.701 Z-1.557
N565 X-27.556 Y91.827 Z-1.567
N566 X-27.704 Y91.957 Z-1.577
N567 X-27.85 Y92.089 Z-1.588
N568 X-27.992 Y92.224 Z-1.598
N569 X-28.133 Y92.362 Z-1.608
N570 X-28.27 Y92.503 Z-1.619
N571 X-28.405 Y92.647 Z-1.629
N572 X-28.537 Y92.793 Z-1.639
N573 X-28.666 Y92.941 Z-1.65

N574 X-28.792 Y93.092 Z-1.66
N575 X-28.915 Y93.246 Z-1.67
N576 X-29.035 Y93.402 Z-1.68
N577 X-29.152 Y93.56 Z-1.691
N578 X-29.266 Y93.72 Z-1.701
N579 X-29.376 Y93.883 Z-1.711
N580 X-29.484 Y94.048 Z-1.722
N581 X-29.588 Y94.215 Z-1.732
N582 X-29.689 Y94.384 Z-1.742
N583 X-29.786 Y94.555 Z-1.753
N584 X-29.88 Y94.728 Z-1.763
N585 X-29.971 Y94.902 Z-1.773
N586 X-30.058 Y95.079 Z-1.784
N587 X-30.142 Y95.257 Z-1.794
N588 X-30.222 Y95.436 Z-1.804
N589 X-30.299 Y95.618 Z-1.814
N590 X-30.372 Y95.8 Z-1.825
N591 X-30.441 Y95.984 Z-1.835
N592 X-30.507 Y96.17 Z-1.845
N593 X-30.569 Y96.356 Z-1.856
N594 X-30.628 Y96.544 Z-1.866
N595 X-30.682 Y96.733 Z-1.876
N596 X-30.733 Y96.923 Z-1.887
N597 X-30.781 Y97.114 Z-1.897
N598 X-30.824 Y97.306 Z-1.907
N599 X-30.864 Y97.499 Z-1.918
N600 X-30.9 Y97.692 Z-1.928
N601 X-30.932 Y97.886 Z-1.938
N602 X-30.96 Y98.081 Z-1.948
N603 X-30.985 Y98.276 Z-1.959
N604 X-31.006 Y98.472 Z-1.969
N605 X-31.022 Y98.668 Z-1.979
N606 X-31.035 Y98.864 Z-1.99
N607 X-31.044 Y99.061 Z-2.
N608 X-46.554 Y98.499
N609 G3 X-48.429 Y100.374 I-1.875 J0.
N610 X-50.304 Y98.499 IO. J-1.875
N611 X-45.929 Y94.124 I4.375 J0.
N612 X-41.554 Y98.499 IO. J4.375
N613 X-48.429 Y105.374 I-6.875 J0.
N614 X-55.304 Y98.499 IO. J-6.875
N615 X-45.929 Y89.124 I9.375 J0.
N616 X-36.554 Y98.499 IO. J9.375
N617 X-48.429 Y110.374 I-11.875 J0.
N618 X-60.304 Y98.499 IO. J-11.875
N619 X-45.929 Y84.124 I14.375 J0.
N620 X-31.554 Y98.499 IO. J14.375
N621 X-48.4 Y115.374 I-16.875 J0.

N622 G1 X-60.382 Y110.411
N623 G3 X-65.304 Y98.499 I11.953 J-11.912
N624 X-47.337 Y79.176 I19.375 J0.
N625 G2 X-31.532 Y85.534 I47.337 J-94.843
N626 G3 X-26.554 Y98.499 I-14.397 J12.965
N627 X-40.205 Y118.769 I-21.875 J0.
N628 G1 X-68.578 Y107.017
N629 G3 X-70.304 Y98.499 I20.149 J-8.518
N630 X-54.05 Y75.517 I24.375 J0.
N631 G2 X-24.155 Y87.544 I54.05 J-91.184
N632 G3 X-21.554 Y98.499 I-21.774 J10.955
N633 X-34.16 Y121.273 I-26.875 J0.
N634 G1 X-74.623 Y104.513
N635 G3 X-75.304 Y98.499 I26.194 J-6.014
N636 X-59.173 Y72.279 I29.375 J0.
N637 G2 X-18.218 Y88.755 I59.173 J-87.946
N638 G3 X-16.554 Y98.499 I-27.711 J9.744
N639 X-28.7 Y123.535 I-31.875 J0.
N640 G1 X-80.083 Y102.251
N641 G3 X-80.304 Y98.499 I31.654 J-3.752
N642 X-63.688 Y69.067 I34.375 J0.
N643 G2 X-12.736 Y89.565 I63.688 J-84.734
N644 G3 X-11.554 Y98.499 I-33.193 J8.934
N645 X-23.513 Y125.683 I-36.875 J0.
N646 G1 X-85.27 Y100.103
N647 G3 X-85.304 Y98.499 I36.841 J-1.604
N648 X-80.018 Y78.793 I39.375 J0.
N649 G1 X-10.05 Y115.248
N650 G3 X-18.481 Y127.767 I-38.379 J-16.749
N651 G1 X-90.302 Y98.018
N652 G3 X-88.993 Y87.791 I44.373 J.481
N653 G1 X-10.05 Y125.411
N654 G3 X-13.546 Y129.811 I-38.379 J-26.912
N655 G1 X-93.592 Y96.656
N656 G2 X-93.48 Y94.726 I-16.512 J-1.93
N657 X-93.636 Y92.447 I-16.624 J0.
N658 G1 X-68.763 Y67.508
N659 G2 X-67.087 Y67.596 I1.676 J-15.912
N660 X-65.678 Y67.534 I0. J-16.
N661 X-12.252 Y89.622 I65.678 J-83.201
N662 X-10.05 Y91.782 I12.252 J-10.289
N663 G1 Y127.09
N664 G2 X-13.04 Y130.021 I10.05 J13.243
N665 G1 X-13.546 Y129.811
N666 G0 Z5.
N667 X-36.806 Y99.612
N668 G1 Z-2.
N669 X-40.633 Y108.85

N670 G3 X-49.872 Y115.024 I-9.239 J-3.826
N671 X-53.699 Y114.262 IO. J-10.
N672 G1 X-94.69 Y97.283
N673 G2 X-94.479 Y94.726 I-15.414 J-2.557
N674 X-94.702 Y92.099 I-15.625 JO.
N675 G1 X-69.126 Y66.456
N676 G2 X-67.087 Y66.595 I2.039 J-14.86
N677 X-65.375 Y66.498 IO. J-14.999
N678 X-11.735 Y88.675 I65.375 J-82.165
N679 X-9.05 Y91.295 I11.735 J-9.342
N680 G1 Y127.596
N681 G2 X-12.707 Y131.242 I9.05 J12.737
N682 G1 X-53.699 Y114.262
N683 G3 X-59.871 Y105.024 I3.827 J-9.238
N684 X-59.11 Y101.197 I9.999 JO.
N685 G1 X-55.284 Y91.958
N686 G0 Z5.
N687 X-13.471 Y105.948
N688 G1 Z-1.
N689 X-13.347 Y105.801 Z-1.01
N690 X-13.226 Y105.652 Z-1.02
N691 X-13.108 Y105.501 Z-1.03
N692 X-12.992 Y105.347 Z-1.04
N693 X-12.88 Y105.191 Z-1.05
N694 X-12.771 Y105.033 Z-1.06
N695 X-12.665 Y104.873 Z-1.071
N696 X-12.561 Y104.711 Z-1.081
N697 X-12.461 Y104.547 Z-1.091
N698 X-12.365 Y104.381 Z-1.101
N699 X-12.271 Y104.213 Z-1.111
N700 X-12.181 Y104.044 Z-1.121
N701 X-12.093 Y103.872 Z-1.131
N702 X-12.01 Y103.7 Z-1.141
N703 X-11.929 Y103.525 Z-1.151
N704 X-11.852 Y103.349 Z-1.161
N705 X-11.778 Y103.172 Z-1.171
N706 X-11.708 Y102.993 Z-1.181
N707 X-11.641 Y102.813 Z-1.192
N708 X-11.578 Y102.631 Z-1.202
N709 X-11.518 Y102.449 Z-1.212
N710 X-11.462 Y102.265 Z-1.222
N711 X-11.409 Y102.08 Z-1.232
N712 X-11.359 Y101.895 Z-1.242
N713 X-11.314 Y101.708 Z-1.252
N714 X-11.272 Y101.521 Z-1.262
N715 X-11.233 Y101.332 Z-1.272
N716 X-11.198 Y101.144 Z-1.282
N717 X-11.167 Y100.954 Z-1.292

N718 X-11.139 Y100.764 Z-1.302
N719 X-11.116 Y100.573 Z-1.313
N720 X-11.095 Y100.382 Z-1.323
N721 X-11.079 Y100.191 Z-1.333
N722 X-11.066 Y99.999 Z-1.343
N723 X-11.057 Y99.807 Z-1.353
N724 X-11.051 Y99.615 Z-1.363
N725 X-11.049 Y99.423 Z-1.373
N726 X-11.051 Y99.227 Z-1.383
N727 X-11.057 Y99.03 Z-1.394
N728 X-11.067 Y98.834 Z-1.404
N729 X-11.08 Y98.638 Z-1.414
N730 X-11.097 Y98.443 Z-1.424
N731 X-11.118 Y98.248 Z-1.435
N732 X-11.143 Y98.053 Z-1.445
N733 X-11.172 Y97.859 Z-1.455
N734 X-11.205 Y97.665 Z-1.466
N735 X-11.241 Y97.472 Z-1.476
N736 X-11.282 Y97.28 Z-1.486
N737 X-11.325 Y97.088 Z-1.496
N738 X-11.373 Y96.898 Z-1.507
N739 X-11.425 Y96.708 Z-1.517
N740 X-11.48 Y96.52 Z-1.527
N741 X-11.539 Y96.333 Z-1.538
N742 X-11.601 Y96.146 Z-1.548
N743 X-11.667 Y95.962 Z-1.558
N744 X-11.737 Y95.778 Z-1.568
N745 X-11.81 Y95.596 Z-1.579
N746 X-11.887 Y95.415 Z-1.589
N747 X-11.968 Y95.236 Z-1.599
N748 X-12.052 Y95.059 Z-1.61
N749 X-12.139 Y94.883 Z-1.62
N750 X-12.23 Y94.709 Z-1.63
N751 X-12.324 Y94.536 Z-1.64
N752 X-12.422 Y94.366 Z-1.651
N753 X-12.523 Y94.198 Z-1.661
N754 X-12.627 Y94.031 Z-1.671
N755 X-12.735 Y93.867 Z-1.682
N756 X-12.845 Y93.705 Z-1.692
N757 X-12.959 Y93.545 Z-1.702
N758 X-13.076 Y93.387 Z-1.712
N759 X-13.196 Y93.232 Z-1.723
N760 X-13.319 Y93.079 Z-1.733
N761 X-13.445 Y92.928 Z-1.743
N762 X-13.574 Y92.78 Z-1.754
N763 X-13.706 Y92.634 Z-1.764
N764 X-13.841 Y92.492 Z-1.774
N765 X-13.978 Y92.351 Z-1.785

N766 X-14.119 Y92.214 Z-1.795
N767 X-14.261 Y92.079 Z-1.805
N768 X-14.407 Y91.947 Z-1.815
N769 X-14.555 Y91.818 Z-1.826
N770 X-14.706 Y91.692 Z-1.836
N771 X-14.859 Y91.569 Z-1.846
N772 X-15.014 Y91.449 Z-1.857
N773 X-15.172 Y91.332 Z-1.867
N774 X-15.332 Y91.218 Z-1.877
N775 X-15.494 Y91.108 Z-1.887
N776 X-15.658 Y91. Z-1.898
N777 X-15.825 Y90.896 Z-1.908
N778 X-15.993 Y90.795 Z-1.918
N779 X-16.163 Y90.697 Z-1.929
N780 X-16.336 Y90.603 Z-1.939
N781 X-16.51 Y90.512 Z-1.949
N782 X-16.686 Y90.425 Z-1.959
N783 X-16.863 Y90.341 Z-1.97
N784 X-17.042 Y90.26 Z-1.98
N785 X-17.223 Y90.183 Z-1.99
N786 X-17.405 Y90.11 Z-2.001
N787 X-17.589 Y90.04 Z-2.011
N788 X-17.773 Y89.974 Z-2.021
N789 X-17.96 Y89.912 Z-2.031
N790 X-18.147 Y89.853 Z-2.042
N791 X-18.335 Y89.798 Z-2.052
N792 X-18.525 Y89.746 Z-2.062
N793 X-18.715 Y89.698 Z-2.073
N794 X-18.907 Y89.655 Z-2.083
N795 X-19.099 Y89.614 Z-2.093
N796 X-19.292 Y89.578 Z-2.103
N797 X-19.486 Y89.545 Z-2.114
N798 X-19.68 Y89.516 Z-2.124
N799 X-19.875 Y89.491 Z-2.134
N800 X-20.07 Y89.47 Z-2.145
N801 X-20.265 Y89.453 Z-2.155
N802 X-20.461 Y89.44 Z-2.165
N803 X-20.657 Y89.43 Z-2.175
N804 X-20.854 Y89.424 Z-2.186
N805 X-21.05 Y89.422 Z-2.196
N806 X-21.247 Y89.424 Z-2.206
N807 X-21.443 Y89.43 Z-2.217
N808 X-21.64 Y89.44 Z-2.227
N809 X-21.836 Y89.453 Z-2.237
N810 X-22.032 Y89.471 Z-2.248
N811 X-22.228 Y89.492 Z-2.258
N812 X-22.423 Y89.517 Z-2.268
N813 X-22.618 Y89.546 Z-2.278

N814 X-22.812 Y89.579 Z-2.289
N815 X-23.005 Y89.615 Z-2.299
N816 X-23.197 Y89.655 Z-2.309
N817 X-23.389 Y89.7 Z-2.32
N818 X-23.58 Y89.747 Z-2.33
N819 X-23.77 Y89.799 Z-2.34
N820 X-23.959 Y89.854 Z-2.351
N821 X-24.146 Y89.914 Z-2.361
N822 X-24.333 Y89.976 Z-2.371
N823 X-24.518 Y90.043 Z-2.382
N824 X-24.702 Y90.113 Z-2.392
N825 X-24.884 Y90.186 Z-2.402
N826 X-25.065 Y90.264 Z-2.412
N827 X-25.245 Y90.344 Z-2.423
N828 X-25.423 Y90.429 Z-2.433
N829 X-25.599 Y90.516 Z-2.443
N830 X-25.773 Y90.608 Z-2.454
N831 X-25.946 Y90.702 Z-2.464
N832 X-26.116 Y90.8 Z-2.474
N833 X-26.285 Y90.902 Z-2.485
N834 X-26.451 Y91.006 Z-2.495
N835 X-26.616 Y91.114 Z-2.505
N836 X-26.778 Y91.225 Z-2.516
N837 X-26.939 Y91.34 Z-2.526
N838 X-27.096 Y91.457 Z-2.536
N839 X-27.252 Y91.577 Z-2.546
N840 X-27.405 Y91.701 Z-2.557
N841 X-27.556 Y91.827 Z-2.567
N842 X-27.704 Y91.957 Z-2.577
N843 X-27.85 Y92.089 Z-2.588
N844 X-27.992 Y92.224 Z-2.598
N845 X-28.133 Y92.362 Z-2.608
N846 X-28.27 Y92.503 Z-2.619
N847 X-28.405 Y92.647 Z-2.629
N848 X-28.537 Y92.793 Z-2.639
N849 X-28.666 Y92.941 Z-2.65
N850 X-28.792 Y93.092 Z-2.66
N851 X-28.915 Y93.246 Z-2.67
N852 X-29.035 Y93.402 Z-2.68
N853 X-29.152 Y93.56 Z-2.691
N854 X-29.266 Y93.72 Z-2.701
N855 X-29.376 Y93.883 Z-2.711
N856 X-29.484 Y94.048 Z-2.722
N857 X-29.588 Y94.215 Z-2.732
N858 X-29.689 Y94.384 Z-2.742
N859 X-29.786 Y94.555 Z-2.753
N860 X-29.88 Y94.728 Z-2.763
N861 X-29.971 Y94.902 Z-2.773

N862 X-30.058 Y95.079 Z-2.784
N863 X-30.142 Y95.257 Z-2.794
N864 X-30.222 Y95.436 Z-2.804
N865 X-30.299 Y95.618 Z-2.814
N866 X-30.372 Y95.8 Z-2.825
N867 X-30.441 Y95.984 Z-2.835
N868 X-30.507 Y96.17 Z-2.845
N869 X-30.569 Y96.356 Z-2.856
N870 X-30.628 Y96.544 Z-2.866
N871 X-30.682 Y96.733 Z-2.876
N872 X-30.733 Y96.923 Z-2.887
N873 X-30.781 Y97.114 Z-2.897
N874 X-30.824 Y97.306 Z-2.907
N875 X-30.864 Y97.499 Z-2.918
N876 X-30.9 Y97.692 Z-2.928
N877 X-30.932 Y97.886 Z-2.938
N878 X-30.96 Y98.081 Z-2.948
N879 X-30.985 Y98.276 Z-2.959
N880 X-31.006 Y98.472 Z-2.969
N881 X-31.022 Y98.668 Z-2.979
N882 X-31.035 Y98.864 Z-2.99
N883 X-31.044 Y99.061 Z-3.
N884 X-46.554 Y98.499
N885 G3 X-48.429 Y100.374 I-1.875 J0.
N886 X-50.304 Y98.499 I0. J-1.875
N887 X-45.929 Y94.124 I4.375 J0.
N888 X-41.554 Y98.499 I0. J4.375
N889 X-48.429 Y105.374 I-6.875 J0.
N890 X-55.304 Y98.499 I0. J-6.875
N891 X-45.929 Y89.124 I9.375 J0.
N892 X-36.554 Y98.499 I0. J9.375
N893 X-48.429 Y110.374 I-11.875 J0.
N894 X-60.304 Y98.499 I0. J-11.875
N895 X-45.929 Y84.124 I14.375 J0.
N896 X-31.554 Y98.499 I0. J14.375
N897 X-48.4 Y115.374 I-16.875 J0.
N898 G1 X-60.382 Y110.411
N899 G3 X-65.304 Y98.499 I11.953 J-11.912
N900 X-47.337 Y79.176 I19.375 J0.
N901 G2 X-31.532 Y85.534 I47.337 J-94.843
N902 G3 X-26.554 Y98.499 I-14.397 J12.965
N903 X-40.205 Y118.769 I-21.875 J0.
N904 G1 X-68.578 Y107.017
N905 G3 X-70.304 Y98.499 I20.149 J-8.518
N906 X-54.05 Y75.517 I24.375 J0.
N907 G2 X-24.155 Y87.544 I54.05 J-91.184
N908 G3 X-21.554 Y98.499 I-21.774 J10.955
N909 X-34.16 Y121.273 I-26.875 J0.

N910 G1 X-74.623 Y104.513
N911 G3 X-75.304 Y98.499 I26.194 J-6.014
N912 X-59.173 Y72.279 I29.375 J0.
N913 G2 X-18.218 Y88.755 I59.173 J-87.946
N914 G3 X-16.554 Y98.499 I-27.711 J9.744
N915 X-28.7 Y123.535 I-31.875 J0.
N916 G1 X-80.083 Y102.251
N917 G3 X-80.304 Y98.499 I31.654 J-3.752
N918 X-63.688 Y69.067 I34.375 J0.
N919 G2 X-12.736 Y89.565 I63.688 J-84.734
N920 G3 X-11.554 Y98.499 I-33.193 J8.934
N921 X-23.513 Y125.683 I-36.875 J0.
N922 G1 X-85.27 Y100.103
N923 G3 X-85.304 Y98.499 I36.841 J-1.604
N924 X-80.018 Y78.793 I39.375 J0.
N925 G1 X-10.05 Y115.248
N926 G3 X-18.481 Y127.767 I-38.379 J-16.749
N927 G1 X-90.302 Y98.018
N928 G3 X-88.993 Y87.791 I44.373 J.481
N929 G1 X-10.05 Y125.411
N930 G3 X-13.546 Y129.811 I-38.379 J-26.912
N931 G1 X-93.592 Y96.656
N932 G2 X-93.48 Y94.726 I-16.512 J-1.93
N933 X-93.636 Y92.447 I-16.624 J0.
N934 G1 X-68.763 Y67.508
N935 G2 X-67.087 Y67.596 I1.676 J-15.912
N936 X-65.678 Y67.534 I0. J-16.
N937 X-12.252 Y89.622 I65.678 J-83.201
N938 X-10.05 Y91.782 I12.252 J-10.289
N939 G1 Y127.09
N940 G2 X-13.04 Y130.021 I10.05 J13.243
N941 G1 X-13.546 Y129.811
N942 G0 Z5.
N943 X-36.806 Y99.612
N944 G1 Z-3.
N945 X-40.633 Y108.85
N946 G3 X-49.872 Y115.024 I-9.239 J-3.826
N947 X-53.699 Y114.262 I0. J-10.
N948 G1 X-94.69 Y97.283
N949 G2 X-94.479 Y94.726 I-15.414 J-2.557
N950 X-94.702 Y92.099 I-15.625 J0.
N951 G1 X-69.126 Y66.456
N952 G2 X-67.087 Y66.595 I2.039 J-14.86
N953 X-65.375 Y66.498 I0. J-14.999
N954 X-11.735 Y88.675 I65.375 J-82.165
N955 X-9.05 Y91.295 I11.735 J-9.342
N956 G1 Y127.596
N957 G2 X-12.707 Y131.242 I9.05 J12.737

N958 G1 X-53.699 Y114.262
N959 G3 X-59.871 Y105.024 I3.827 J-9.238
N960 X-59.11 Y101.197 I9.999 J0.
N961 G1 X-55.284 Y91.958
N962 G0 Z5.
N963 X-13.471 Y105.948
N964 G1 Z-2.
N965 X-13.347 Y105.801 Z-2.01
N966 X-13.226 Y105.652 Z-2.02
N967 X-13.108 Y105.501 Z-2.03
N968 X-12.992 Y105.347 Z-2.04
N969 X-12.88 Y105.191 Z-2.05
N970 X-12.771 Y105.033 Z-2.06
N971 X-12.665 Y104.873 Z-2.071
N972 X-12.561 Y104.711 Z-2.081
N973 X-12.461 Y104.547 Z-2.091
N974 X-12.365 Y104.381 Z-2.101
N975 X-12.271 Y104.213 Z-2.111
N976 X-12.181 Y104.044 Z-2.121
N977 X-12.093 Y103.872 Z-2.131
N978 X-12.01 Y103.7 Z-2.141
N979 X-11.929 Y103.525 Z-2.151
N980 X-11.852 Y103.349 Z-2.161
N981 X-11.778 Y103.172 Z-2.171
N982 X-11.708 Y102.993 Z-2.181
N983 X-11.641 Y102.813 Z-2.192
N984 X-11.578 Y102.631 Z-2.202
N985 X-11.518 Y102.449 Z-2.212
N986 X-11.462 Y102.265 Z-2.222
N987 X-11.409 Y102.08 Z-2.232
N988 X-11.359 Y101.895 Z-2.242
N989 X-11.314 Y101.708 Z-2.252
N990 X-11.272 Y101.521 Z-2.262
N991 X-11.233 Y101.332 Z-2.272
N992 X-11.198 Y101.144 Z-2.282
N993 X-11.167 Y100.954 Z-2.292
N994 X-11.139 Y100.764 Z-2.302
N995 X-11.116 Y100.573 Z-2.313
N996 X-11.095 Y100.382 Z-2.323
N997 X-11.079 Y100.191 Z-2.333
N998 X-11.066 Y99.999 Z-2.343
N999 X-11.057 Y99.807 Z-2.353
N1000 X-11.051 Y99.615 Z-2.363
N1001 X-11.049 Y99.423 Z-2.373
N1002 X-11.051 Y99.227 Z-2.383
N1003 X-11.057 Y99.03 Z-2.394
N1004 X-11.067 Y98.834 Z-2.404
N1005 X-11.08 Y98.638 Z-2.414

N1006 X-11.097 Y98.443 Z-2.424
N1007 X-11.118 Y98.248 Z-2.435
N1008 X-11.143 Y98.053 Z-2.445
N1009 X-11.172 Y97.859 Z-2.455
N1010 X-11.205 Y97.665 Z-2.466
N1011 X-11.241 Y97.472 Z-2.476
N1012 X-11.282 Y97.28 Z-2.486
N1013 X-11.325 Y97.088 Z-2.496
N1014 X-11.373 Y96.898 Z-2.507
N1015 X-11.425 Y96.708 Z-2.517
N1016 X-11.48 Y96.52 Z-2.527
N1017 X-11.539 Y96.333 Z-2.538
N1018 X-11.601 Y96.146 Z-2.548
N1019 X-11.667 Y95.962 Z-2.558
N1020 X-11.737 Y95.778 Z-2.568
N1021 X-11.81 Y95.596 Z-2.579
N1022 X-11.887 Y95.415 Z-2.589
N1023 X-11.968 Y95.236 Z-2.599
N1024 X-12.052 Y95.059 Z-2.61
N1025 X-12.139 Y94.883 Z-2.62
N1026 X-12.23 Y94.709 Z-2.63
N1027 X-12.324 Y94.536 Z-2.64
N1028 X-12.422 Y94.366 Z-2.651
N1029 X-12.523 Y94.198 Z-2.661
N1030 X-12.627 Y94.031 Z-2.671
N1031 X-12.735 Y93.867 Z-2.682
N1032 X-12.845 Y93.705 Z-2.692
N1033 X-12.959 Y93.545 Z-2.702
N1034 X-13.076 Y93.387 Z-2.712
N1035 X-13.196 Y93.232 Z-2.723
N1036 X-13.319 Y93.079 Z-2.733
N1037 X-13.445 Y92.928 Z-2.743
N1038 X-13.574 Y92.78 Z-2.754
N1039 X-13.706 Y92.634 Z-2.764
N1040 X-13.841 Y92.492 Z-2.774
N1041 X-13.978 Y92.351 Z-2.785
N1042 X-14.119 Y92.214 Z-2.795
N1043 X-14.261 Y92.079 Z-2.805
N1044 X-14.407 Y91.947 Z-2.815
N1045 X-14.555 Y91.818 Z-2.826
N1046 X-14.706 Y91.692 Z-2.836
N1047 X-14.859 Y91.569 Z-2.846
N1048 X-15.014 Y91.449 Z-2.857
N1049 X-15.172 Y91.332 Z-2.867
N1050 X-15.332 Y91.218 Z-2.877
N1051 X-15.494 Y91.108 Z-2.887
N1052 X-15.658 Y91. Z-2.898
N1053 X-15.825 Y90.896 Z-2.908

N1054 X-15.993 Y90.795 Z-2.918
N1055 X-16.163 Y90.697 Z-2.929
N1056 X-16.336 Y90.603 Z-2.939
N1057 X-16.51 Y90.512 Z-2.949
N1058 X-16.686 Y90.425 Z-2.959
N1059 X-16.863 Y90.341 Z-2.97
N1060 X-17.042 Y90.26 Z-2.98
N1061 X-17.223 Y90.183 Z-2.99
N1062 X-17.405 Y90.11 Z-3.001
N1063 X-17.589 Y90.04 Z-3.011
N1064 X-17.773 Y89.974 Z-3.021
N1065 X-17.96 Y89.912 Z-3.031
N1066 X-18.147 Y89.853 Z-3.042
N1067 X-18.335 Y89.798 Z-3.052
N1068 X-18.525 Y89.746 Z-3.062
N1069 X-18.715 Y89.698 Z-3.073
N1070 X-18.907 Y89.655 Z-3.083
N1071 X-19.099 Y89.614 Z-3.093
N1072 X-19.292 Y89.578 Z-3.103
N1073 X-19.486 Y89.545 Z-3.114
N1074 X-19.68 Y89.516 Z-3.124
N1075 X-19.875 Y89.491 Z-3.134
N1076 X-20.07 Y89.47 Z-3.145
N1077 X-20.265 Y89.453 Z-3.155
N1078 X-20.461 Y89.44 Z-3.165
N1079 X-20.657 Y89.43 Z-3.175
N1080 X-20.854 Y89.424 Z-3.186
N1081 X-21.05 Y89.422 Z-3.196
N1082 X-21.247 Y89.424 Z-3.206
N1083 X-21.443 Y89.43 Z-3.217
N1084 X-21.64 Y89.44 Z-3.227
N1085 X-21.836 Y89.453 Z-3.237
N1086 X-22.032 Y89.471 Z-3.248
N1087 X-22.228 Y89.492 Z-3.258
N1088 X-22.423 Y89.517 Z-3.268
N1089 X-22.618 Y89.546 Z-3.278
N1090 X-22.812 Y89.579 Z-3.289
N1091 X-23.005 Y89.615 Z-3.299
N1092 X-23.197 Y89.655 Z-3.309
N1093 X-23.389 Y89.7 Z-3.32
N1094 X-23.58 Y89.747 Z-3.33
N1095 X-23.77 Y89.799 Z-3.34
N1096 X-23.959 Y89.854 Z-3.351
N1097 X-24.146 Y89.914 Z-3.361
N1098 X-24.333 Y89.976 Z-3.371
N1099 X-24.518 Y90.043 Z-3.382
N1100 X-24.702 Y90.113 Z-3.392
N1101 X-24.884 Y90.186 Z-3.402

N1102 X-25.065 Y90.264 Z-3.412
N1103 X-25.245 Y90.344 Z-3.423
N1104 X-25.423 Y90.429 Z-3.433
N1105 X-25.599 Y90.516 Z-3.443
N1106 X-25.773 Y90.608 Z-3.454
N1107 X-25.946 Y90.702 Z-3.464
N1108 X-26.116 Y90.8 Z-3.474
N1109 X-26.285 Y90.902 Z-3.485
N1110 X-26.451 Y91.006 Z-3.495
N1111 X-26.616 Y91.114 Z-3.505
N1112 X-26.778 Y91.225 Z-3.516
N1113 X-26.939 Y91.34 Z-3.526
N1114 X-27.096 Y91.457 Z-3.536
N1115 X-27.252 Y91.577 Z-3.546
N1116 X-27.405 Y91.701 Z-3.557
N1117 X-27.556 Y91.827 Z-3.567
N1118 X-27.704 Y91.957 Z-3.577
N1119 X-27.85 Y92.089 Z-3.588
N1120 X-27.992 Y92.224 Z-3.598
N1121 X-28.133 Y92.362 Z-3.608
N1122 X-28.27 Y92.503 Z-3.619
N1123 X-28.405 Y92.647 Z-3.629
N1124 X-28.537 Y92.793 Z-3.639
N1125 X-28.666 Y92.941 Z-3.65
N1126 X-28.792 Y93.092 Z-3.66
N1127 X-28.915 Y93.246 Z-3.67
N1128 X-29.035 Y93.402 Z-3.68
N1129 X-29.152 Y93.56 Z-3.691
N1130 X-29.266 Y93.72 Z-3.701
N1131 X-29.376 Y93.883 Z-3.711
N1132 X-29.484 Y94.048 Z-3.722
N1133 X-29.588 Y94.215 Z-3.732
N1134 X-29.689 Y94.384 Z-3.742
N1135 X-29.786 Y94.555 Z-3.753
N1136 X-29.88 Y94.728 Z-3.763
N1137 X-29.971 Y94.902 Z-3.773
N1138 X-30.058 Y95.079 Z-3.784
N1139 X-30.142 Y95.257 Z-3.794
N1140 X-30.222 Y95.436 Z-3.804
N1141 X-30.299 Y95.618 Z-3.814
N1142 X-30.372 Y95.8 Z-3.825
N1143 X-30.441 Y95.984 Z-3.835
N1144 X-30.507 Y96.17 Z-3.845
N1145 X-30.569 Y96.356 Z-3.856
N1146 X-30.628 Y96.544 Z-3.866
N1147 X-30.682 Y96.733 Z-3.876
N1148 X-30.733 Y96.923 Z-3.887
N1149 X-30.781 Y97.114 Z-3.897

N1150 X-30.824 Y97.306 Z-3.907
N1151 X-30.864 Y97.499 Z-3.918
N1152 X-30.9 Y97.692 Z-3.928
N1153 X-30.932 Y97.886 Z-3.938
N1154 X-30.96 Y98.081 Z-3.948
N1155 X-30.985 Y98.276 Z-3.959
N1156 X-31.006 Y98.472 Z-3.969
N1157 X-31.022 Y98.668 Z-3.979
N1158 X-31.035 Y98.864 Z-3.99
N1159 X-31.044 Y99.061 Z-4.
N1160 X-46.554 Y98.499
N1161 G3 X-48.429 Y100.374 I-1.875 J0.
N1162 X-50.304 Y98.499 I0. J-1.875
N1163 X-45.929 Y94.124 I4.375 J0.
N1164 X-41.554 Y98.499 I0. J4.375
N1165 X-48.429 Y105.374 I-6.875 J0.
N1166 X-55.304 Y98.499 I0. J-6.875
N1167 X-45.929 Y89.124 I9.375 J0.
N1168 X-36.554 Y98.499 I0. J9.375
N1169 X-48.429 Y110.374 I-11.875 J0.
N1170 X-60.304 Y98.499 I0. J-11.875
N1171 X-45.929 Y84.124 I14.375 J0.
N1172 X-31.554 Y98.499 I0. J14.375
N1173 X-48.4 Y115.374 I-16.875 J0.
N1174 G1 X-60.382 Y110.411
N1175 G3 X-65.304 Y98.499 I11.953 J-11.912
N1176 X-47.337 Y79.176 I19.375 J0.
N1177 G2 X-31.532 Y85.534 I47.337 J-94.843
N1178 G3 X-26.554 Y98.499 I-14.397 J12.965
N1179 X-40.205 Y118.769 I-21.875 J0.
N1180 G1 X-68.578 Y107.017
N1181 G3 X-70.304 Y98.499 I20.149 J-8.518
N1182 X-54.05 Y75.517 I24.375 J0.
N1183 G2 X-24.155 Y87.544 I54.05 J-91.184
N1184 G3 X-21.554 Y98.499 I-21.774 J10.955
N1185 X-34.16 Y121.273 I-26.875 J0.
N1186 G1 X-74.623 Y104.513
N1187 G3 X-75.304 Y98.499 I26.194 J-6.014
N1188 X-59.173 Y72.279 I29.375 J0.
N1189 G2 X-18.218 Y88.755 I59.173 J-87.946
N1190 G3 X-16.554 Y98.499 I-27.711 J9.744
N1191 X-28.7 Y123.535 I-31.875 J0.
N1192 G1 X-80.083 Y102.251
N1193 G3 X-80.304 Y98.499 I31.654 J-3.752
N1194 X-63.688 Y69.067 I34.375 J0.
N1195 G2 X-12.736 Y89.565 I63.688 J-84.734
N1196 G3 X-11.554 Y98.499 I-33.193 J8.934
N1197 X-23.513 Y125.683 I-36.875 J0.

N1198 G1 X-85.27 Y100.103
N1199 G3 X-85.304 Y98.499 I36.841 J-1.604
N1200 X-80.018 Y78.793 I39.375 J0.
N1201 G1 X-10.05 Y115.248
N1202 G3 X-18.481 Y127.767 I-38.379 J-16.749
N1203 G1 X-90.302 Y98.018
N1204 G3 X-88.993 Y87.791 I44.373 J.481
N1205 G1 X-10.05 Y125.411
N1206 G3 X-13.546 Y129.811 I-38.379 J-26.912
N1207 G1 X-93.592 Y96.656
N1208 G2 X-93.48 Y94.726 I-16.512 J-1.93
N1209 X-93.636 Y92.447 I-16.624 J0.
N1210 G1 X-68.763 Y67.508
N1211 G2 X-67.087 Y67.596 I1.676 J-15.912
N1212 X-65.678 Y67.534 I0. J-16.
N1213 X-12.252 Y89.622 I65.678 J-83.201
N1214 X-10.05 Y91.782 I12.252 J-10.289
N1215 G1 Y127.09
N1216 G2 X-13.04 Y130.021 I10.05 J13.243
N1217 G1 X-13.546 Y129.811
N1218 G0 Z5.
N1219 X-36.806 Y99.612
N1220 G1 Z-4.
N1221 X-40.633 Y108.85
N1222 G3 X-49.872 Y115.024 I-9.239 J-3.826
N1223 X-53.699 Y114.262 I0. J-10.
N1224 G1 X-94.69 Y97.283
N1225 G2 X-94.479 Y94.726 I-15.414 J-2.557
N1226 X-94.702 Y92.099 I-15.625 J0.
N1227 G1 X-69.126 Y66.456
N1228 G2 X-67.087 Y66.595 I2.039 J-14.86
N1229 X-65.375 Y66.498 I0. J-14.999
N1230 X-11.735 Y88.675 I65.375 J-82.165
N1231 X-9.05 Y91.295 I11.735 J-9.342
N1232 G1 Y127.596
N1233 G2 X-12.707 Y131.242 I9.05 J12.737
N1234 G1 X-53.699 Y114.262
N1235 G3 X-59.871 Y105.024 I3.827 J-9.238
N1236 X-59.11 Y101.197 I9.999 J0.
N1237 G1 X-55.284 Y91.958
N1238 G0 Z5.
N1239 X-13.471 Y105.948
N1240 G1 Z-3.
N1241 X-13.347 Y105.801 Z-3.01
N1242 X-13.226 Y105.652 Z-3.02
N1243 X-13.108 Y105.501 Z-3.03
N1244 X-12.992 Y105.347 Z-3.04
N1245 X-12.88 Y105.191 Z-3.05

N1246 X-12.771 Y105.033 Z-3.06
N1247 X-12.665 Y104.873 Z-3.071
N1248 X-12.561 Y104.711 Z-3.081
N1249 X-12.461 Y104.547 Z-3.091
N1250 X-12.365 Y104.381 Z-3.101
N1251 X-12.271 Y104.213 Z-3.111
N1252 X-12.181 Y104.044 Z-3.121
N1253 X-12.093 Y103.872 Z-3.131
N1254 X-12.01 Y103.7 Z-3.141
N1255 X-11.929 Y103.525 Z-3.151
N1256 X-11.852 Y103.349 Z-3.161
N1257 X-11.778 Y103.172 Z-3.171
N1258 X-11.708 Y102.993 Z-3.181
N1259 X-11.641 Y102.813 Z-3.192
N1260 X-11.578 Y102.631 Z-3.202
N1261 X-11.518 Y102.449 Z-3.212
N1262 X-11.462 Y102.265 Z-3.222
N1263 X-11.409 Y102.08 Z-3.232
N1264 X-11.359 Y101.895 Z-3.242
N1265 X-11.314 Y101.708 Z-3.252
N1266 X-11.272 Y101.521 Z-3.262
N1267 X-11.233 Y101.332 Z-3.272
N1268 X-11.198 Y101.144 Z-3.282
N1269 X-11.167 Y100.954 Z-3.292
N1270 X-11.139 Y100.764 Z-3.302
N1271 X-11.116 Y100.573 Z-3.313
N1272 X-11.095 Y100.382 Z-3.323
N1273 X-11.079 Y100.191 Z-3.333
N1274 X-11.066 Y99.999 Z-3.343
N1275 X-11.057 Y99.807 Z-3.353
N1276 X-11.051 Y99.615 Z-3.363
N1277 X-11.049 Y99.423 Z-3.373
N1278 X-11.051 Y99.227 Z-3.383
N1279 X-11.057 Y99.03 Z-3.394
N1280 X-11.067 Y98.834 Z-3.404
N1281 X-11.08 Y98.638 Z-3.414
N1282 X-11.097 Y98.443 Z-3.424
N1283 X-11.118 Y98.248 Z-3.435
N1284 X-11.143 Y98.053 Z-3.445
N1285 X-11.172 Y97.859 Z-3.455
N1286 X-11.205 Y97.665 Z-3.466
N1287 X-11.241 Y97.472 Z-3.476
N1288 X-11.282 Y97.28 Z-3.486
N1289 X-11.325 Y97.088 Z-3.496
N1290 X-11.373 Y96.898 Z-3.507
N1291 X-11.425 Y96.708 Z-3.517
N1292 X-11.48 Y96.52 Z-3.527
N1293 X-11.539 Y96.333 Z-3.538

N1294 X-11.601 Y96.146 Z-3.548
N1295 X-11.667 Y95.962 Z-3.558
N1296 X-11.737 Y95.778 Z-3.568
N1297 X-11.81 Y95.596 Z-3.579
N1298 X-11.887 Y95.415 Z-3.589
N1299 X-11.968 Y95.236 Z-3.599
N1300 X-12.052 Y95.059 Z-3.61
N1301 X-12.139 Y94.883 Z-3.62
N1302 X-12.23 Y94.709 Z-3.63
N1303 X-12.324 Y94.536 Z-3.64
N1304 X-12.422 Y94.366 Z-3.651
N1305 X-12.523 Y94.198 Z-3.661
N1306 X-12.627 Y94.031 Z-3.671
N1307 X-12.735 Y93.867 Z-3.682
N1308 X-12.845 Y93.705 Z-3.692
N1309 X-12.959 Y93.545 Z-3.702
N1310 X-13.076 Y93.387 Z-3.712
N1311 X-13.196 Y93.232 Z-3.723
N1312 X-13.319 Y93.079 Z-3.733
N1313 X-13.445 Y92.928 Z-3.743
N1314 X-13.574 Y92.78 Z-3.754
N1315 X-13.706 Y92.634 Z-3.764
N1316 X-13.841 Y92.492 Z-3.774
N1317 X-13.978 Y92.351 Z-3.785
N1318 X-14.119 Y92.214 Z-3.795
N1319 X-14.261 Y92.079 Z-3.805
N1320 X-14.407 Y91.947 Z-3.815
N1321 X-14.555 Y91.818 Z-3.826
N1322 X-14.706 Y91.692 Z-3.836
N1323 X-14.859 Y91.569 Z-3.846
N1324 X-15.014 Y91.449 Z-3.857
N1325 X-15.172 Y91.332 Z-3.867
N1326 X-15.332 Y91.218 Z-3.877
N1327 X-15.494 Y91.108 Z-3.887
N1328 X-15.658 Y91. Z-3.898
N1329 X-15.825 Y90.896 Z-3.908
N1330 X-15.993 Y90.795 Z-3.918
N1331 X-16.163 Y90.697 Z-3.929
N1332 X-16.336 Y90.603 Z-3.939
N1333 X-16.51 Y90.512 Z-3.949
N1334 X-16.686 Y90.425 Z-3.959
N1335 X-16.863 Y90.341 Z-3.97
N1336 X-17.042 Y90.26 Z-3.98
N1337 X-17.223 Y90.183 Z-3.99
N1338 X-17.405 Y90.11 Z-4.001
N1339 X-17.589 Y90.04 Z-4.011
N1340 X-17.773 Y89.974 Z-4.021
N1341 X-17.96 Y89.912 Z-4.031

N1342 X-18.147 Y89.853 Z-4.042
N1343 X-18.335 Y89.798 Z-4.052
N1344 X-18.525 Y89.746 Z-4.062
N1345 X-18.715 Y89.698 Z-4.073
N1346 X-18.907 Y89.655 Z-4.083
N1347 X-19.099 Y89.614 Z-4.093
N1348 X-19.292 Y89.578 Z-4.103
N1349 X-19.486 Y89.545 Z-4.114
N1350 X-19.68 Y89.516 Z-4.124
N1351 X-19.875 Y89.491 Z-4.134
N1352 X-20.07 Y89.47 Z-4.145
N1353 X-20.265 Y89.453 Z-4.155
N1354 X-20.461 Y89.44 Z-4.165
N1355 X-20.657 Y89.43 Z-4.175
N1356 X-20.854 Y89.424 Z-4.186
N1357 X-21.05 Y89.422 Z-4.196
N1358 X-21.247 Y89.424 Z-4.206
N1359 X-21.443 Y89.43 Z-4.217
N1360 X-21.64 Y89.44 Z-4.227
N1361 X-21.836 Y89.453 Z-4.237
N1362 X-22.032 Y89.471 Z-4.248
N1363 X-22.228 Y89.492 Z-4.258
N1364 X-22.423 Y89.517 Z-4.268
N1365 X-22.618 Y89.546 Z-4.278
N1366 X-22.812 Y89.579 Z-4.289
N1367 X-23.005 Y89.615 Z-4.299
N1368 X-23.197 Y89.655 Z-4.309
N1369 X-23.389 Y89.7 Z-4.32
N1370 X-23.58 Y89.747 Z-4.33
N1371 X-23.77 Y89.799 Z-4.34
N1372 X-23.959 Y89.854 Z-4.351
N1373 X-24.146 Y89.914 Z-4.361
N1374 X-24.333 Y89.976 Z-4.371
N1375 X-24.518 Y90.043 Z-4.382
N1376 X-24.702 Y90.113 Z-4.392
N1377 X-24.884 Y90.186 Z-4.402
N1378 X-25.065 Y90.264 Z-4.412
N1379 X-25.245 Y90.344 Z-4.423
N1380 X-25.423 Y90.429 Z-4.433
N1381 X-25.599 Y90.516 Z-4.443
N1382 X-25.773 Y90.608 Z-4.454
N1383 X-25.946 Y90.702 Z-4.464
N1384 X-26.116 Y90.8 Z-4.474
N1385 X-26.285 Y90.902 Z-4.485
N1386 X-26.451 Y91.006 Z-4.495
N1387 X-26.616 Y91.114 Z-4.505
N1388 X-26.778 Y91.225 Z-4.516
N1389 X-26.939 Y91.34 Z-4.526

N1390 X-27.096 Y91.457 Z-4.536
N1391 X-27.252 Y91.577 Z-4.546
N1392 X-27.405 Y91.701 Z-4.557
N1393 X-27.556 Y91.827 Z-4.567
N1394 X-27.704 Y91.957 Z-4.577
N1395 X-27.85 Y92.089 Z-4.588
N1396 X-27.992 Y92.224 Z-4.598
N1397 X-28.133 Y92.362 Z-4.608
N1398 X-28.27 Y92.503 Z-4.619
N1399 X-28.405 Y92.647 Z-4.629
N1400 X-28.537 Y92.793 Z-4.639
N1401 X-28.666 Y92.941 Z-4.65
N1402 X-28.792 Y93.092 Z-4.66
N1403 X-28.915 Y93.246 Z-4.67
N1404 X-29.035 Y93.402 Z-4.68
N1405 X-29.152 Y93.56 Z-4.691
N1406 X-29.266 Y93.72 Z-4.701
N1407 X-29.376 Y93.883 Z-4.711
N1408 X-29.484 Y94.048 Z-4.722
N1409 X-29.588 Y94.215 Z-4.732
N1410 X-29.689 Y94.384 Z-4.742
N1411 X-29.786 Y94.555 Z-4.753
N1412 X-29.88 Y94.728 Z-4.763
N1413 X-29.971 Y94.902 Z-4.773
N1414 X-30.058 Y95.079 Z-4.784
N1415 X-30.142 Y95.257 Z-4.794
N1416 X-30.222 Y95.436 Z-4.804
N1417 X-30.299 Y95.618 Z-4.814
N1418 X-30.372 Y95.8 Z-4.825
N1419 X-30.441 Y95.984 Z-4.835
N1420 X-30.507 Y96.17 Z-4.845
N1421 X-30.569 Y96.356 Z-4.856
N1422 X-30.628 Y96.544 Z-4.866
N1423 X-30.682 Y96.733 Z-4.876
N1424 X-30.733 Y96.923 Z-4.887
N1425 X-30.781 Y97.114 Z-4.897
N1426 X-30.824 Y97.306 Z-4.907
N1427 X-30.864 Y97.499 Z-4.918
N1428 X-30.9 Y97.692 Z-4.928
N1429 X-30.932 Y97.886 Z-4.938
N1430 X-30.96 Y98.081 Z-4.948
N1431 X-30.985 Y98.276 Z-4.959
N1432 X-31.006 Y98.472 Z-4.969
N1433 X-31.022 Y98.668 Z-4.979
N1434 X-31.035 Y98.864 Z-4.99
N1435 X-31.044 Y99.061 Z-5.
N1436 X-46.554 Y98.499
N1437 G3 X-48.429 Y100.374 I-1.875 J0.

N1438 X-50.304 Y98.499 I0. J-1.875
N1439 X-45.929 Y94.124 I4.375 J0.
N1440 X-41.554 Y98.499 I0. J4.375
N1441 X-48.429 Y105.374 I-6.875 J0.
N1442 X-55.304 Y98.499 I0. J-6.875
N1443 X-45.929 Y89.124 I9.375 J0.
N1444 X-36.554 Y98.499 I0. J9.375
N1445 X-48.429 Y110.374 I-11.875 J0.
N1446 X-60.304 Y98.499 I0. J-11.875
N1447 X-45.929 Y84.124 I14.375 J0.
N1448 X-31.554 Y98.499 I0. J14.375
N1449 X-48.4 Y115.374 I-16.875 J0.
N1450 G1 X-60.382 Y110.411
N1451 G3 X-65.304 Y98.499 I11.953 J-11.912
N1452 X-47.337 Y79.176 I19.375 J0.
N1453 G2 X-31.532 Y85.534 I47.337 J-94.843
N1454 G3 X-26.554 Y98.499 I-14.397 J12.965
N1455 X-40.205 Y118.769 I-21.875 J0.
N1456 G1 X-68.578 Y107.017
N1457 G3 X-70.304 Y98.499 I20.149 J-8.518
N1458 X-54.05 Y75.517 I24.375 J0.
N1459 G2 X-24.155 Y87.544 I54.05 J-91.184
N1460 G3 X-21.554 Y98.499 I-21.774 J10.955
N1461 X-34.16 Y121.273 I-26.875 J0.
N1462 G1 X-74.623 Y104.513
N1463 G3 X-75.304 Y98.499 I26.194 J-6.014
N1464 X-59.173 Y72.279 I29.375 J0.
N1465 G2 X-18.218 Y88.755 I59.173 J-87.946
N1466 G3 X-16.554 Y98.499 I-27.711 J9.744
N1467 X-28.7 Y123.535 I-31.875 J0.
N1468 G1 X-80.083 Y102.251
N1469 G3 X-80.304 Y98.499 I31.654 J-3.752
N1470 X-63.688 Y69.067 I34.375 J0.
N1471 G2 X-12.736 Y89.565 I63.688 J-84.734
N1472 G3 X-11.554 Y98.499 I-33.193 J8.934
N1473 X-23.513 Y125.683 I-36.875 J0.
N1474 G1 X-85.27 Y100.103
N1475 G3 X-85.304 Y98.499 I36.841 J-1.604
N1476 X-80.018 Y78.793 I39.375 J0.
N1477 G1 X-10.05 Y115.248
N1478 G3 X-18.481 Y127.767 I-38.379 J-16.749
N1479 G1 X-90.302 Y98.018
N1480 G3 X-88.993 Y87.791 I44.373 J.481
N1481 G1 X-10.05 Y125.411
N1482 G3 X-13.546 Y129.811 I-38.379 J-26.912
N1483 G1 X-93.592 Y96.656
N1484 G2 X-93.48 Y94.726 I-16.512 J-1.93
N1485 X-93.636 Y92.447 I-16.624 J0.

N1486 G1 X-68.763 Y67.508
N1487 G2 X-67.087 Y67.596 I1.676 J-15.912
N1488 X-65.678 Y67.534 I0. J-16.
N1489 X-12.252 Y89.622 I65.678 J-83.201
N1490 X-10.05 Y91.782 I12.252 J-10.289
N1491 G1 Y127.09
N1492 G2 X-13.04 Y130.021 I10.05 J13.243
N1493 G1 X-13.546 Y129.811
N1494 G0 Z5.
N1495 X-36.806 Y99.612
N1496 G1 Z-5.
N1497 X-40.633 Y108.85
N1498 G3 X-49.872 Y115.024 I-9.239 J-3.826
N1499 X-53.699 Y114.262 I0. J-10.
N1500 G1 X-94.69 Y97.283
N1501 G2 X-94.479 Y94.726 I-15.414 J-2.557
N1502 X-94.702 Y92.099 I-15.625 J0.
N1503 G1 X-69.126 Y66.456
N1504 G2 X-67.087 Y66.595 I2.039 J-14.86
N1505 X-65.375 Y66.498 I0. J-14.999
N1506 X-11.735 Y88.675 I65.375 J-82.165
N1507 X-9.05 Y91.295 I11.735 J-9.342
N1508 G1 Y127.596
N1509 G2 X-12.707 Y131.242 I9.05 J12.737
N1510 G1 X-53.699 Y114.262
N1511 G3 X-59.871 Y105.024 I3.827 J-9.238
N1512 X-59.11 Y101.197 I9.999 J0.
N1513 G1 X-55.284 Y91.958
N1514 G0 Z5.
N1515 X-13.471 Y105.948
N1516 G1 Z-4.
N1517 X-13.347 Y105.801 Z-4.01
N1518 X-13.226 Y105.652 Z-4.02
N1519 X-13.108 Y105.501 Z-4.03
N1520 X-12.992 Y105.347 Z-4.04
N1521 X-12.88 Y105.191 Z-4.05
N1522 X-12.771 Y105.033 Z-4.06
N1523 X-12.665 Y104.873 Z-4.071
N1524 X-12.561 Y104.711 Z-4.081
N1525 X-12.461 Y104.547 Z-4.091
N1526 X-12.365 Y104.381 Z-4.101
N1527 X-12.271 Y104.213 Z-4.111
N1528 X-12.181 Y104.044 Z-4.121
N1529 X-12.093 Y103.872 Z-4.131
N1530 X-12.01 Y103.7 Z-4.141
N1531 X-11.929 Y103.525 Z-4.151
N1532 X-11.852 Y103.349 Z-4.161
N1533 X-11.778 Y103.172 Z-4.171

N1534 X-11.708 Y102.993 Z-4.181
N1535 X-11.641 Y102.813 Z-4.192
N1536 X-11.578 Y102.631 Z-4.202
N1537 X-11.518 Y102.449 Z-4.212
N1538 X-11.462 Y102.265 Z-4.222
N1539 X-11.409 Y102.08 Z-4.232
N1540 X-11.359 Y101.895 Z-4.242
N1541 X-11.314 Y101.708 Z-4.252
N1542 X-11.272 Y101.521 Z-4.262
N1543 X-11.233 Y101.332 Z-4.272
N1544 X-11.198 Y101.144 Z-4.282
N1545 X-11.167 Y100.954 Z-4.292
N1546 X-11.139 Y100.764 Z-4.302
N1547 X-11.116 Y100.573 Z-4.313
N1548 X-11.095 Y100.382 Z-4.323
N1549 X-11.079 Y100.191 Z-4.333
N1550 X-11.066 Y99.999 Z-4.343
N1551 X-11.057 Y99.807 Z-4.353
N1552 X-11.051 Y99.615 Z-4.363
N1553 X-11.049 Y99.423 Z-4.373
N1554 X-11.051 Y99.227 Z-4.383
N1555 X-11.057 Y99.03 Z-4.394
N1556 X-11.067 Y98.834 Z-4.404
N1557 X-11.08 Y98.638 Z-4.414
N1558 X-11.097 Y98.443 Z-4.424
N1559 X-11.118 Y98.248 Z-4.435
N1560 X-11.143 Y98.053 Z-4.445
N1561 X-11.172 Y97.859 Z-4.455
N1562 X-11.205 Y97.665 Z-4.466
N1563 X-11.241 Y97.472 Z-4.476
N1564 X-11.282 Y97.28 Z-4.486
N1565 X-11.325 Y97.088 Z-4.496
N1566 X-11.373 Y96.898 Z-4.507
N1567 X-11.425 Y96.708 Z-4.517
N1568 X-11.48 Y96.52 Z-4.527
N1569 X-11.539 Y96.333 Z-4.538
N1570 X-11.601 Y96.146 Z-4.548
N1571 X-11.667 Y95.962 Z-4.558
N1572 X-11.737 Y95.778 Z-4.568
N1573 X-11.81 Y95.596 Z-4.579
N1574 X-11.887 Y95.415 Z-4.589
N1575 X-11.968 Y95.236 Z-4.599
N1576 X-12.052 Y95.059 Z-4.61
N1577 X-12.139 Y94.883 Z-4.62
N1578 X-12.23 Y94.709 Z-4.63
N1579 X-12.324 Y94.536 Z-4.64
N1580 X-12.422 Y94.366 Z-4.651
N1581 X-12.523 Y94.198 Z-4.661

N1582 X-12.627 Y94.031 Z-4.671
N1583 X-12.735 Y93.867 Z-4.682
N1584 X-12.845 Y93.705 Z-4.692
N1585 X-12.959 Y93.545 Z-4.702
N1586 X-13.076 Y93.387 Z-4.712
N1587 X-13.196 Y93.232 Z-4.723
N1588 X-13.319 Y93.079 Z-4.733
N1589 X-13.445 Y92.928 Z-4.743
N1590 X-13.574 Y92.78 Z-4.754
N1591 X-13.706 Y92.634 Z-4.764
N1592 X-13.841 Y92.492 Z-4.774
N1593 X-13.978 Y92.351 Z-4.784
N1594 X-14.119 Y92.214 Z-4.795
N1595 X-14.261 Y92.079 Z-4.805
N1596 X-14.407 Y91.947 Z-4.815
N1597 X-14.555 Y91.818 Z-4.826
N1598 X-14.706 Y91.692 Z-4.836
N1599 X-14.859 Y91.569 Z-4.846
N1600 X-15.014 Y91.449 Z-4.857
N1601 X-15.172 Y91.332 Z-4.867
N1602 X-15.332 Y91.218 Z-4.877
N1603 X-15.494 Y91.108 Z-4.887
N1604 X-15.658 Y91. Z-4.898
N1605 X-15.825 Y90.896 Z-4.908
N1606 X-15.993 Y90.795 Z-4.918
N1607 X-16.163 Y90.697 Z-4.929
N1608 X-16.336 Y90.603 Z-4.939
N1609 X-16.51 Y90.512 Z-4.949
N1610 X-16.686 Y90.425 Z-4.959
N1611 X-16.863 Y90.341 Z-4.97
N1612 X-17.042 Y90.26 Z-4.98
N1613 X-17.223 Y90.183 Z-4.99
N1614 X-17.405 Y90.11 Z-5.001
N1615 X-17.589 Y90.04 Z-5.011
N1616 X-17.773 Y89.974 Z-5.021
N1617 X-17.96 Y89.912 Z-5.031
N1618 X-18.147 Y89.853 Z-5.042
N1619 X-18.335 Y89.798 Z-5.052
N1620 X-18.525 Y89.746 Z-5.062
N1621 X-18.715 Y89.698 Z-5.073
N1622 X-18.907 Y89.655 Z-5.083
N1623 X-19.099 Y89.614 Z-5.093
N1624 X-19.292 Y89.578 Z-5.103
N1625 X-19.486 Y89.545 Z-5.114
N1626 X-19.68 Y89.516 Z-5.124
N1627 X-19.875 Y89.491 Z-5.134
N1628 X-20.07 Y89.47 Z-5.145
N1629 X-20.265 Y89.453 Z-5.155

N1630 X-20.461 Y89.44 Z-5.165
N1631 X-20.657 Y89.43 Z-5.175
N1632 X-20.854 Y89.424 Z-5.186
N1633 X-21.05 Y89.422 Z-5.196
N1634 X-21.247 Y89.424 Z-5.206
N1635 X-21.443 Y89.43 Z-5.217
N1636 X-21.64 Y89.44 Z-5.227
N1637 X-21.836 Y89.453 Z-5.237
N1638 X-22.032 Y89.471 Z-5.248
N1639 X-22.228 Y89.492 Z-5.258
N1640 X-22.423 Y89.517 Z-5.268
N1641 X-22.618 Y89.546 Z-5.278
N1642 X-22.812 Y89.579 Z-5.289
N1643 X-23.005 Y89.615 Z-5.299
N1644 X-23.197 Y89.655 Z-5.309
N1645 X-23.389 Y89.7 Z-5.32
N1646 X-23.58 Y89.747 Z-5.33
N1647 X-23.77 Y89.799 Z-5.34
N1648 X-23.959 Y89.854 Z-5.351
N1649 X-24.146 Y89.914 Z-5.361
N1650 X-24.333 Y89.976 Z-5.371
N1651 X-24.518 Y90.043 Z-5.382
N1652 X-24.702 Y90.113 Z-5.392
N1653 X-24.884 Y90.186 Z-5.402
N1654 X-25.065 Y90.264 Z-5.412
N1655 X-25.245 Y90.344 Z-5.423
N1656 X-25.423 Y90.429 Z-5.433
N1657 X-25.599 Y90.516 Z-5.443
N1658 X-25.773 Y90.608 Z-5.454
N1659 X-25.946 Y90.702 Z-5.464
N1660 X-26.116 Y90.8 Z-5.474
N1661 X-26.285 Y90.902 Z-5.485
N1662 X-26.451 Y91.006 Z-5.495
N1663 X-26.616 Y91.114 Z-5.505
N1664 X-26.778 Y91.225 Z-5.516
N1665 X-26.939 Y91.34 Z-5.526
N1666 X-27.096 Y91.457 Z-5.536
N1667 X-27.252 Y91.577 Z-5.546
N1668 X-27.405 Y91.701 Z-5.557
N1669 X-27.556 Y91.827 Z-5.567
N1670 X-27.704 Y91.957 Z-5.577
N1671 X-27.85 Y92.089 Z-5.588
N1672 X-27.992 Y92.224 Z-5.598
N1673 X-28.133 Y92.362 Z-5.608
N1674 X-28.27 Y92.503 Z-5.619
N1675 X-28.405 Y92.647 Z-5.629
N1676 X-28.537 Y92.793 Z-5.639
N1677 X-28.666 Y92.941 Z-5.65

N1678 X-28.792 Y93.092 Z-5.66
N1679 X-28.915 Y93.246 Z-5.67
N1680 X-29.035 Y93.402 Z-5.68
N1681 X-29.152 Y93.56 Z-5.691
N1682 X-29.266 Y93.72 Z-5.701
N1683 X-29.376 Y93.883 Z-5.711
N1684 X-29.484 Y94.048 Z-5.722
N1685 X-29.588 Y94.215 Z-5.732
N1686 X-29.689 Y94.384 Z-5.742
N1687 X-29.786 Y94.555 Z-5.753
N1688 X-29.88 Y94.728 Z-5.763
N1689 X-29.971 Y94.902 Z-5.773
N1690 X-30.058 Y95.079 Z-5.784
N1691 X-30.142 Y95.257 Z-5.794
N1692 X-30.222 Y95.436 Z-5.804
N1693 X-30.299 Y95.618 Z-5.814
N1694 X-30.372 Y95.8 Z-5.825
N1695 X-30.441 Y95.984 Z-5.835
N1696 X-30.507 Y96.17 Z-5.845
N1697 X-30.569 Y96.356 Z-5.856
N1698 X-30.628 Y96.544 Z-5.866
N1699 X-30.682 Y96.733 Z-5.876
N1700 X-30.733 Y96.923 Z-5.887
N1701 X-30.781 Y97.114 Z-5.897
N1702 X-30.824 Y97.306 Z-5.907
N1703 X-30.864 Y97.499 Z-5.918
N1704 X-30.9 Y97.692 Z-5.928
N1705 X-30.932 Y97.886 Z-5.938
N1706 X-30.96 Y98.081 Z-5.948
N1707 X-30.985 Y98.276 Z-5.959
N1708 X-31.006 Y98.472 Z-5.969
N1709 X-31.022 Y98.668 Z-5.979
N1710 X-31.035 Y98.864 Z-5.99
N1711 X-31.044 Y99.061 Z-6.
N1712 X-46.554 Y98.499
N1713 G3 X-48.429 Y100.374 I-1.875 J0.
N1714 X-50.304 Y98.499 I0. J-1.875
N1715 X-45.929 Y94.124 I4.375 J0.
N1716 X-41.554 Y98.499 I0. J4.375
N1717 X-48.429 Y105.374 I-6.875 J0.
N1718 X-55.304 Y98.499 I0. J-6.875
N1719 X-45.929 Y89.124 I9.375 J0.
N1720 X-36.554 Y98.499 I0. J9.375
N1721 X-48.429 Y110.374 I-11.875 J0.
N1722 X-60.304 Y98.499 I0. J-11.875
N1723 X-45.929 Y84.124 I14.375 J0.
N1724 X-31.554 Y98.499 I0. J14.375
N1725 X-48.4 Y115.374 I-16.875 J0.

N1726 G1 X-60.382 Y110.411
N1727 G3 X-65.304 Y98.499 I11.953 J-11.912
N1728 X-47.337 Y79.176 I19.375 J0.
N1729 G2 X-31.532 Y85.534 I47.337 J-94.843
N1730 G3 X-26.554 Y98.499 I-14.397 J12.965
N1731 X-40.205 Y118.769 I-21.875 J0.
N1732 G1 X-68.578 Y107.017
N1733 G3 X-70.304 Y98.499 I20.149 J-8.518
N1734 X-54.05 Y75.517 I24.375 J0.
N1735 G2 X-24.155 Y87.544 I54.05 J-91.184
N1736 G3 X-21.554 Y98.499 I-21.774 J10.955
N1737 X-34.16 Y121.273 I-26.875 J0.
N1738 G1 X-74.623 Y104.513
N1739 G3 X-75.304 Y98.499 I26.194 J-6.014
N1740 X-59.173 Y72.279 I29.375 J0.
N1741 G2 X-18.218 Y88.755 I59.173 J-87.946
N1742 G3 X-16.554 Y98.499 I-27.711 J9.744
N1743 X-28.7 Y123.535 I-31.875 J0.
N1744 G1 X-80.083 Y102.251
N1745 G3 X-80.304 Y98.499 I31.654 J-3.752
N1746 X-63.688 Y69.067 I34.375 J0.
N1747 G2 X-12.736 Y89.565 I63.688 J-84.734
N1748 G3 X-11.554 Y98.499 I-33.193 J8.934
N1749 X-23.513 Y125.683 I-36.875 J0.
N1750 G1 X-85.27 Y100.103
N1751 G3 X-85.304 Y98.499 I36.841 J-1.604
N1752 X-80.018 Y78.793 I39.375 J0.
N1753 G1 X-10.05 Y115.248
N1754 G3 X-18.481 Y127.767 I-38.379 J-16.749
N1755 G1 X-90.302 Y98.018
N1756 G3 X-88.993 Y87.791 I44.373 J.481
N1757 G1 X-10.05 Y125.411
N1758 G3 X-13.546 Y129.811 I-38.379 J-26.912
N1759 G1 X-93.592 Y96.656
N1760 G2 X-93.48 Y94.726 I-16.512 J-1.93
N1761 X-93.636 Y92.447 I-16.624 J0.
N1762 G1 X-68.763 Y67.508
N1763 G2 X-67.087 Y67.596 I1.676 J-15.912
N1764 X-65.678 Y67.534 I0. J-16.
N1765 X-12.252 Y89.622 I65.678 J-83.201
N1766 X-10.05 Y91.782 I12.252 J-10.289
N1767 G1 Y127.09
N1768 G2 X-13.04 Y130.021 I10.05 J13.243
N1769 G1 X-13.546 Y129.811
N1770 G0 Z5.
N1771 X-36.806 Y99.612
N1772 G1 Z-6.
N1773 X-40.633 Y108.85

N1774 G3 X-49.872 Y115.024 I-9.239 J-3.826
N1775 X-53.699 Y114.262 IO. J-10.
N1776 G1 X-94.69 Y97.283
N1777 G2 X-94.479 Y94.726 I-15.414 J-2.557
N1778 X-94.702 Y92.099 I-15.625 JO.
N1779 G1 X-69.126 Y66.456
N1780 G2 X-67.087 Y66.595 I2.039 J-14.86
N1781 X-65.375 Y66.498 IO. J-14.999
N1782 X-11.735 Y88.675 I65.375 J-82.165
N1783 X-9.05 Y91.295 I11.735 J-9.342
N1784 G1 Y127.596
N1785 G2 X-12.707 Y131.242 I9.05 J12.737
N1786 G1 X-53.699 Y114.262
N1787 G3 X-59.871 Y105.024 I3.827 J-9.238
N1788 X-59.11 Y101.197 I9.999 JO.
N1789 G1 X-55.284 Y91.958
N1790 G0 Z5.
N1791 X-13.471 Y105.948
N1792 G1 Z-5.
N1793 X-13.347 Y105.801 Z-5.01
N1794 X-13.226 Y105.652 Z-5.02
N1795 X-13.108 Y105.501 Z-5.03
N1796 X-12.992 Y105.347 Z-5.04
N1797 X-12.88 Y105.191 Z-5.05
N1798 X-12.771 Y105.033 Z-5.06
N1799 X-12.665 Y104.873 Z-5.071
N1800 X-12.561 Y104.711 Z-5.081
N1801 X-12.461 Y104.547 Z-5.091
N1802 X-12.365 Y104.381 Z-5.101
N1803 X-12.271 Y104.213 Z-5.111
N1804 X-12.181 Y104.044 Z-5.121
N1805 X-12.093 Y103.872 Z-5.131
N1806 X-12.01 Y103.7 Z-5.141
N1807 X-11.929 Y103.525 Z-5.151
N1808 X-11.852 Y103.349 Z-5.161
N1809 X-11.778 Y103.172 Z-5.171
N1810 X-11.708 Y102.993 Z-5.181
N1811 X-11.641 Y102.813 Z-5.192
N1812 X-11.578 Y102.631 Z-5.202
N1813 X-11.518 Y102.449 Z-5.212
N1814 X-11.462 Y102.265 Z-5.222
N1815 X-11.409 Y102.08 Z-5.232
N1816 X-11.359 Y101.895 Z-5.242
N1817 X-11.314 Y101.708 Z-5.252
N1818 X-11.272 Y101.521 Z-5.262
N1819 X-11.233 Y101.332 Z-5.272
N1820 X-11.198 Y101.144 Z-5.282
N1821 X-11.167 Y100.954 Z-5.292

N1822 X-11.139 Y100.764 Z-5.302
N1823 X-11.116 Y100.573 Z-5.313
N1824 X-11.095 Y100.382 Z-5.323
N1825 X-11.079 Y100.191 Z-5.333
N1826 X-11.066 Y99.999 Z-5.343
N1827 X-11.057 Y99.807 Z-5.353
N1828 X-11.051 Y99.615 Z-5.363
N1829 X-11.049 Y99.423 Z-5.373
N1830 X-11.051 Y99.227 Z-5.383
N1831 X-11.057 Y99.03 Z-5.394
N1832 X-11.067 Y98.834 Z-5.404
N1833 X-11.08 Y98.638 Z-5.414
N1834 X-11.097 Y98.443 Z-5.424
N1835 X-11.118 Y98.248 Z-5.435
N1836 X-11.143 Y98.053 Z-5.445
N1837 X-11.172 Y97.859 Z-5.455
N1838 X-11.205 Y97.665 Z-5.466
N1839 X-11.241 Y97.472 Z-5.476
N1840 X-11.282 Y97.28 Z-5.486
N1841 X-11.325 Y97.088 Z-5.496
N1842 X-11.373 Y96.898 Z-5.507
N1843 X-11.425 Y96.708 Z-5.517
N1844 X-11.48 Y96.52 Z-5.527
N1845 X-11.539 Y96.333 Z-5.538
N1846 X-11.601 Y96.146 Z-5.548
N1847 X-11.667 Y95.962 Z-5.558
N1848 X-11.737 Y95.778 Z-5.568
N1849 X-11.81 Y95.596 Z-5.579
N1850 X-11.887 Y95.415 Z-5.589
N1851 X-11.968 Y95.236 Z-5.599
N1852 X-12.052 Y95.059 Z-5.61
N1853 X-12.139 Y94.883 Z-5.62
N1854 X-12.23 Y94.709 Z-5.63
N1855 X-12.324 Y94.536 Z-5.64
N1856 X-12.422 Y94.366 Z-5.651
N1857 X-12.523 Y94.198 Z-5.661
N1858 X-12.627 Y94.031 Z-5.671
N1859 X-12.735 Y93.867 Z-5.682
N1860 X-12.845 Y93.705 Z-5.692
N1861 X-12.959 Y93.545 Z-5.702
N1862 X-13.076 Y93.387 Z-5.712
N1863 X-13.196 Y93.232 Z-5.723
N1864 X-13.319 Y93.079 Z-5.733
N1865 X-13.445 Y92.928 Z-5.743
N1866 X-13.574 Y92.78 Z-5.754
N1867 X-13.706 Y92.634 Z-5.764
N1868 X-13.841 Y92.492 Z-5.774
N1869 X-13.978 Y92.351 Z-5.784

N1870 X-14.119 Y92.214 Z-5.795
N1871 X-14.261 Y92.079 Z-5.805
N1872 X-14.407 Y91.947 Z-5.815
N1873 X-14.555 Y91.818 Z-5.826
N1874 X-14.706 Y91.692 Z-5.836
N1875 X-14.859 Y91.569 Z-5.846
N1876 X-15.014 Y91.449 Z-5.857
N1877 X-15.172 Y91.332 Z-5.867
N1878 X-15.332 Y91.218 Z-5.877
N1879 X-15.494 Y91.108 Z-5.887
N1880 X-15.658 Y91. Z-5.898
N1881 X-15.825 Y90.896 Z-5.908
N1882 X-15.993 Y90.795 Z-5.918
N1883 X-16.163 Y90.697 Z-5.929
N1884 X-16.336 Y90.603 Z-5.939
N1885 X-16.51 Y90.512 Z-5.949
N1886 X-16.686 Y90.425 Z-5.959
N1887 X-16.863 Y90.341 Z-5.97
N1888 X-17.042 Y90.26 Z-5.98
N1889 X-17.223 Y90.183 Z-5.99
N1890 X-17.405 Y90.11 Z-6.001
N1891 X-17.589 Y90.04 Z-6.011
N1892 X-17.773 Y89.974 Z-6.021
N1893 X-17.96 Y89.912 Z-6.031
N1894 X-18.147 Y89.853 Z-6.042
N1895 X-18.335 Y89.798 Z-6.052
N1896 X-18.525 Y89.746 Z-6.062
N1897 X-18.715 Y89.698 Z-6.073
N1898 X-18.907 Y89.655 Z-6.083
N1899 X-19.099 Y89.614 Z-6.093
N1900 X-19.292 Y89.578 Z-6.103
N1901 X-19.486 Y89.545 Z-6.114
N1902 X-19.68 Y89.516 Z-6.124
N1903 X-19.875 Y89.491 Z-6.134
N1904 X-20.07 Y89.47 Z-6.145
N1905 X-20.265 Y89.453 Z-6.155
N1906 X-20.461 Y89.44 Z-6.165
N1907 X-20.657 Y89.43 Z-6.175
N1908 X-20.854 Y89.424 Z-6.186
N1909 X-21.05 Y89.422 Z-6.196
N1910 X-21.247 Y89.424 Z-6.206
N1911 X-21.443 Y89.43 Z-6.217
N1912 X-21.64 Y89.44 Z-6.227
N1913 X-21.836 Y89.453 Z-6.237
N1914 X-22.032 Y89.471 Z-6.248
N1915 X-22.228 Y89.492 Z-6.258
N1916 X-22.423 Y89.517 Z-6.268
N1917 X-22.618 Y89.546 Z-6.278

N1918 X-22.812 Y89.579 Z-6.289
N1919 X-23.005 Y89.615 Z-6.299
N1920 X-23.197 Y89.655 Z-6.309
N1921 X-23.389 Y89.7 Z-6.32
N1922 X-23.58 Y89.747 Z-6.33
N1923 X-23.77 Y89.799 Z-6.34
N1924 X-23.959 Y89.854 Z-6.351
N1925 X-24.146 Y89.914 Z-6.361
N1926 X-24.333 Y89.976 Z-6.371
N1927 X-24.518 Y90.043 Z-6.382
N1928 X-24.702 Y90.113 Z-6.392
N1929 X-24.884 Y90.186 Z-6.402
N1930 X-25.065 Y90.264 Z-6.412
N1931 X-25.245 Y90.344 Z-6.423
N1932 X-25.423 Y90.429 Z-6.433
N1933 X-25.599 Y90.516 Z-6.443
N1934 X-25.773 Y90.608 Z-6.454
N1935 X-25.946 Y90.702 Z-6.464
N1936 X-26.116 Y90.8 Z-6.474
N1937 X-26.285 Y90.902 Z-6.485
N1938 X-26.451 Y91.006 Z-6.495
N1939 X-26.616 Y91.114 Z-6.505
N1940 X-26.778 Y91.225 Z-6.516
N1941 X-26.939 Y91.34 Z-6.526
N1942 X-27.096 Y91.457 Z-6.536
N1943 X-27.252 Y91.577 Z-6.546
N1944 X-27.405 Y91.701 Z-6.557
N1945 X-27.556 Y91.827 Z-6.567
N1946 X-27.704 Y91.957 Z-6.577
N1947 X-27.85 Y92.089 Z-6.588
N1948 X-27.992 Y92.224 Z-6.598
N1949 X-28.133 Y92.362 Z-6.608
N1950 X-28.27 Y92.503 Z-6.619
N1951 X-28.405 Y92.647 Z-6.629
N1952 X-28.537 Y92.793 Z-6.639
N1953 X-28.666 Y92.941 Z-6.65
N1954 X-28.792 Y93.092 Z-6.66
N1955 X-28.915 Y93.246 Z-6.67
N1956 X-29.035 Y93.402 Z-6.68
N1957 X-29.152 Y93.56 Z-6.691
N1958 X-29.266 Y93.72 Z-6.701
N1959 X-29.376 Y93.883 Z-6.711
N1960 X-29.484 Y94.048 Z-6.722
N1961 X-29.588 Y94.215 Z-6.732
N1962 X-29.689 Y94.384 Z-6.742
N1963 X-29.786 Y94.555 Z-6.753
N1964 X-29.88 Y94.728 Z-6.763
N1965 X-29.971 Y94.902 Z-6.773

N1966 X-30.058 Y95.079 Z-6.784
N1967 X-30.142 Y95.257 Z-6.794
N1968 X-30.222 Y95.436 Z-6.804
N1969 X-30.299 Y95.618 Z-6.814
N1970 X-30.372 Y95.8 Z-6.825
N1971 X-30.441 Y95.984 Z-6.835
N1972 X-30.507 Y96.17 Z-6.845
N1973 X-30.569 Y96.356 Z-6.856
N1974 X-30.628 Y96.544 Z-6.866
N1975 X-30.682 Y96.733 Z-6.876
N1976 X-30.733 Y96.923 Z-6.887
N1977 X-30.781 Y97.114 Z-6.897
N1978 X-30.824 Y97.306 Z-6.907
N1979 X-30.864 Y97.499 Z-6.918
N1980 X-30.9 Y97.692 Z-6.928
N1981 X-30.932 Y97.886 Z-6.938
N1982 X-30.96 Y98.081 Z-6.948
N1983 X-30.985 Y98.276 Z-6.959
N1984 X-31.006 Y98.472 Z-6.969
N1985 X-31.022 Y98.668 Z-6.979
N1986 X-31.035 Y98.864 Z-6.99
N1987 X-31.044 Y99.061 Z-7.
N1988 X-46.554 Y98.499
N1989 G3 X-48.429 Y100.374 I-1.875 J0.