

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MÜZİK ALETLERİ YAPIMI

KEMAN PROJESİ VE ŞABLONU

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	2
1. PROJE HAZIRLAMA	2
1.1. Kemanın Bölümleri	2
1.1.1. Salyangoz	3
1.1.2. Burgu Kutusu	3
1.1.3. Sap	4
1.1.4. Klavye	4
1.1.5. “F” Deliği	5
1.1.6. Köprü	5
1.1.7. Kuyruk (Tel Takacağı)	7
1.1.8. Çenelik	7
1.1.9. Can Direği	7
1.1.9. Bas Balkonu	8
1.1.10. Filato	8
1.2. Kemanın Format ve Oranları	9
1.2.1. 1709 Model A. Stradivari Kemanının Format ve Oranları	9
1.2.2. Kemanda Sap ve Diapozon Noktası	10
1.2.3. Kemanda Teknik Format Ölçüler	11
1.3. Projenin Çizimi	24
1.3.1. Projenin 1/1 Ölçekli Eskiz Çizimi	24
1.3.2. Projenin Kesit ve Detayların Çizimi	24
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	43
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	44
2. ŞABLON HAZIRLAMA	44
2.1. Şablon Malzemesi	44
2.2. Şablonların Yapılması	45
UYGULAMA FAALİYETİ	48
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	50
MODÜL DEĞERLENDİRME	51
CEVAP ANAHTARLARI	54
KAYNAKÇA	55

AÇIKLAMALAR

ALAN	Müzik Aletleri Yapım Alanı
DAL/MESLEK	Yaylı Enstrüman Yapım Dalı
MODÜLÜN ADI	Keman Projesi ve Şablonu
MODÜLÜN TANIMI	Müzik aletleri yapımında, keman proje ve şablonu hazırlamak için gerekli bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	10. sınıf modüllerini başarmış olmak
YETERLİK	Keman proje ve şablonu hazırlamak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, format ve oranlarına uygun olarak keman projesi ve şablonunu hazırlayabileceksiniz. Amaçlar 1. Keman projesi hazırlayabileceksiniz. 2. Şablon hazırlayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Enstrüman yapım atölyesi Donanım: Çizim masası ve malzemeleri, çeşitli keman resim ve görüntüleri, seçilen model kemanın 1/1 ölçekli resmi, keman yapım katalogları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.



GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Tüm çalgıların yapımı hassasiyet ister. Dolayısıyla sabır ve dikkat bizim mesleğimizde en çok aranan özelliktir.

Keman çok eski zamanlardan günümüze gelmiş ve belli standartları olan bir çalgı aletidir. Bu modülde yaylı çalgılar içerisinde viol ailesinden gelen kemanın proje çizimini ve şablon çıkartmayı birlikte öğreneceksiniz.

Çizime başlamadan önce kemanın tarihsel gelişimi ve kemanla ilgili kısa bir araştırma yapmanız, modülü daha rahat işlemenizi ve çalgının en önemli kısmı olan proje ve şablonu daha rahat kavramanızı sağlayacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda uygun ortam ve gerekli donanım sağlandığında format ve oranlarına uygun olarak keman projesi hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kemanın bölümlerini araştırınız.
- Teknik resim bilgilerinizi tekrar gözden geçiriniz.
- Araştırma işlemleri için *İnternet* ortamından yararlanınız.
- Müzik aletleri yapımı ile ilgilenen atölyelerden ön bilgi edininiz.
- Kazanmış olduğunuz bilgi ve deneyimleri kısa rapor hâlinde hazırlayarak arkadaş grubunuz ile paylaşınız.

1. PROJE HAZIRLAMA

1.1. Kemanın Bölümleri



Resim 1.1: Keman

1.1.1. Salyangoz

Sapın sonundaki kıvrılmış kâğıt görünümünde, dekoratif oymadır. Yapımcının tasarımını yansıtır.



Resim 1.2: Salyangoz

1.1.2. Burgu Kutusu

Sapın sonundaki akort vidalarının yerleştirilmesi için deliklerin bulunduğu kısımdır. Teller akort vidalarına bağlıdır.



Resim 1.3: Burgu kutusu

1.1.3. Sap

Kemanın gövdesi ile akort vidalarının yuvası arasında kalan kısımdır.



Resim 1.4: Sap

1.1.4. Klavye

Tellere parmaklarla bastırmak için kullanılan kısımdır. Dayanıklılık açısından sert ağaçtan yapılmasında fayda vardır.



Resim 1.5: Klavye



1.1.5. “F” Deliği

“F” delikleri gövdede oluşan tınların dışarı çıkmasına olanak sağlar. Kıvrımlı bir “F” şeklinde kesilmiş ses deliğidir.



Resim 1.6: F deliği

1.1.6. Köprü

Tellerdeki titreşimi çalgının gövdesine ileten ve tellerin gerilimini sağlayan kısımdır.



Resim 1.7: Köprü

1.1.7. Kuyruk (Tel Takacağı)

Telleri alt kavis bölgesine sabitleyen parçadır.

1.1.8. Çenelik

Kemanı icra ederken çenenin yerleştirildiği kısımdır. Çok eski kemanlarda bu kısım bulunmamaktadır.



Resim 1.8: Çenelik

1.1.9. Can Direği

Keman yapımcısının en hassasiyet göstermesi gereken kısmıdır. Kemanın içinde üst ve alt kapak arasında bulunan tınıyı etkileyen bir parçadır.



Resim 1.9: Can direği

1.1.9. Bas Balkonu

Üst tablanın hemen alt yüzeyine yapıştırılan bir çubuktur. Teller tarafından uygulanan basınca karşı üst tablayı destekler. Çok eski kemanlarda bu kısım bulunmamaktadır.



Resim 1.10: Bas çıtası

1.1.10. Filato

Kemanın gövde kenarındaki siyah kısımdır. Kenar çatlaklarına karşı koruma sağlar.



Resim 1.11: Filato

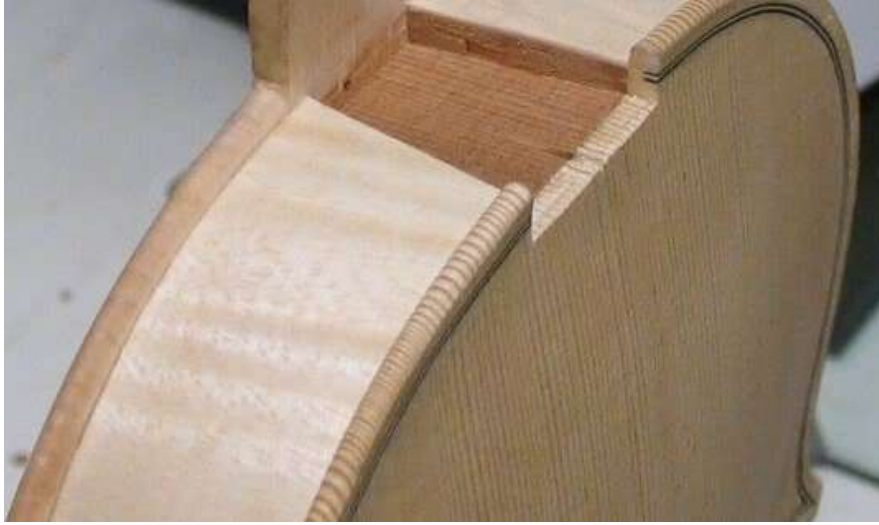


1.2. Kemanın Format ve Oranları

Kemana nitelik ve kalite kazandırılmak isteniyorsa dengeler, oranlar, yerinde ve standartlara uygun biçimde olmalıdır. Ne kadar güzel yaparsak yapalım denge ve oranlarında tutarsızlık varsa iyi bir ses almak mümkün değildir. Fakat yine de her yapımcının kendine has tasarımı olduğundan format ve oranlar ufak farklılıklar gösterebilir. Bu modülde A. Stradivari'nin 1709 model kemanının oranları ve hesaplamalarına değineceğiz (Burada verilen format ve oranların hesaplamaları Yard. Doç. Dr. Hasan Sami YAYGINGÖL'ün kitabından alınmıştır.).

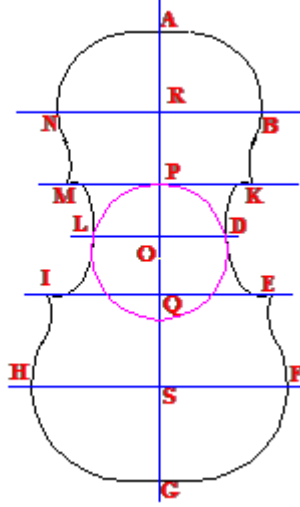
1.2.1. 1709 Model A. Stradivari Kemanının Format ve Oranları

Bir kemanda ana iskeletin altına yapıştırılan tahtaya alt; üzerine yapıştırılan tahtaya da üst tahta denilmektedir. Bu tahtalar ana iskeletin çevresinde yaklaşık 2–2,5 mm bir çıkıntı yaratır. Bu çıkıntılar darbelere karşı bir tampon görevi görmekle birlikte çalgıya estetik bir görünüm de sağlar.



Resim 1.12: Keman çıkıntısı

Bir bütün olarak işlenerek alt ve üst tahtaların ana iskelete yapıştırılmasıyla meydana gelen yapıya da “armonik kasa veya formal yapı” denilmektedir. 1709 Antonio Stradivari kemanının bordür çıkıntıları sap ve kuyruk kısmında toplam 5 mm’dir. Dolayısıyla bordür çıkıntılarını form boyundan düşerek armonik kasa uzunluğunu buluruz.



Şekil 1.13: Keman kısımları

➤ Kısımlar	➤ Açıklamalar	➤ Ölçü (mm)
➤ AG	➤ Armonik kasa uzunluğu	➤ 352
➤ PQ	➤ Orta form (C) yüksekliği	➤ 88
➤ NB	➤ Üst form genişliği	➤ 161,3
➤ LD	➤ Orta form genişliği	➤ 110
➤ IE	➤ Alt C genişliği	➤ 176
➤ HF	➤ Alt form genişliği	➤ 202,58
➤ AP	➤ Üst form yüksekliği	➤ 121
➤ QG	➤ Alt form yüksekliği	➤ 143

Tablo 1.1: Kemanda armonik kasanın bölümleri

1.2.2. Kemanda Sap ve Diapozon Noktası

Yaylı çalgılarda sap boyunun diapozon eşik noktasıyla eşik noktasının çalgının tel boyu ile olan çok hassas bir ilişkisi bulunmaktadır. Bu noktalar gerek entenasyon gerekse çalgının tını ve tonu üzerinde fizik olarak etkileyici unsurları oluşturmaktadır. Bu unsurların veya belirtilen öğelerin birbirleriyle olan orantısızlığı ise gerek çalan kişinin gerekse çalgının tonunda ve ses kalitesinde sorunlar yaratır.

Keman 355 mm

Armonik kasa diapozon noktası195 mm

Sap uzunluğu = $195 \times \frac{2}{3}$ 130 mm

Eşiğin direnç faktörü.....3 mm

Kemanın tel boyu uzunluğu328 mm şeklinde hesaplanır.

1.2.3. Kemanlar Teknik Format Ölçüler

Kemanlar icra edecek kişinin özelliklerine göre farklı boylarda yapılmaktadır. Aşağıdaki tablolarda Yard. Doç. Dr. Hasan Sami YAYGINGÖL'ün kitabından faydalanarak aldığımız farklı formatlardaki kemanların alt üst tablolarının ve diğer aksesuarlarının ölçüleri verilmiştir.



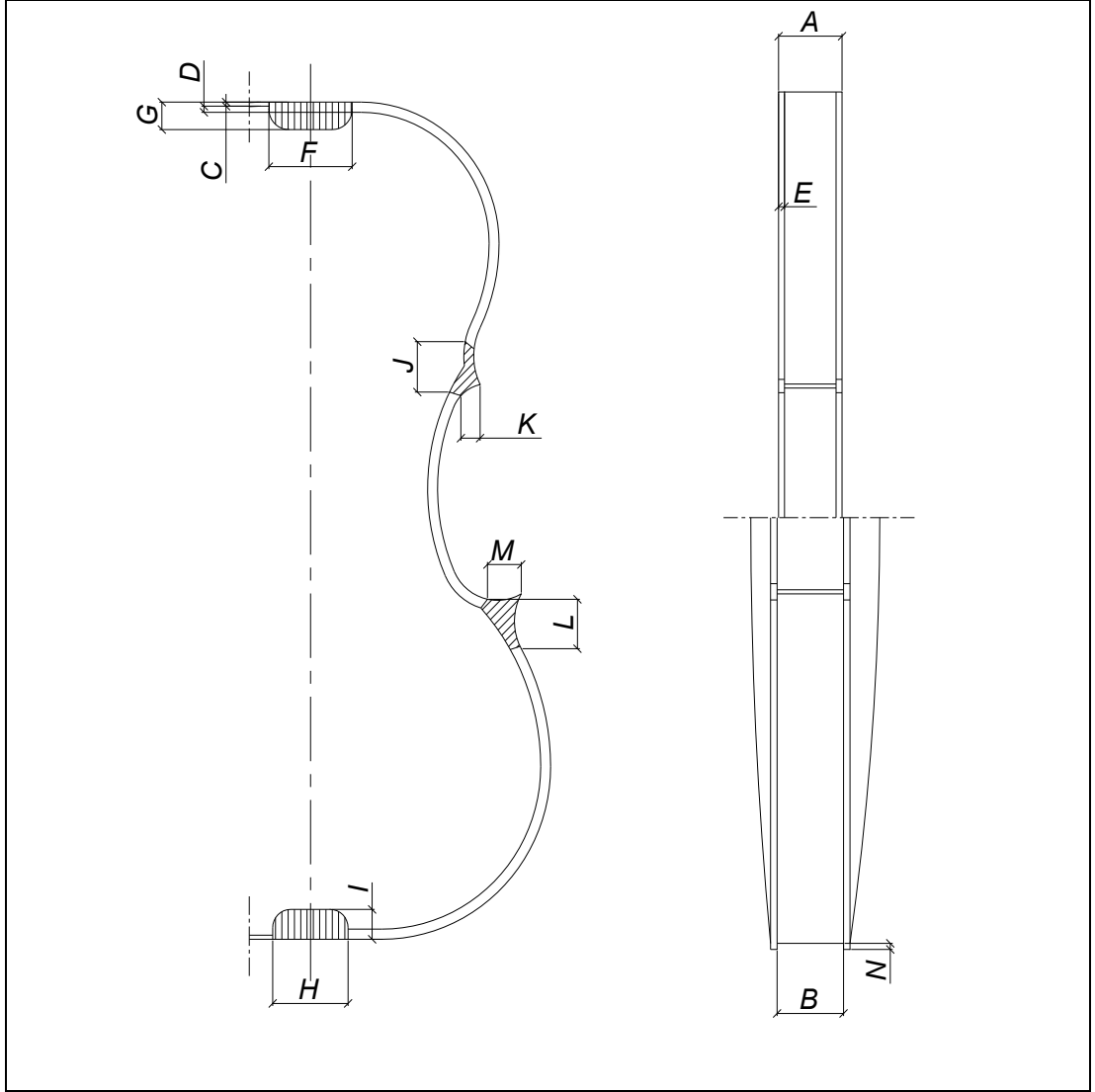
Resim 1.13: Keman formatları

1.2.3.1. Keman “F” Deliği Can Direği ve Filato

SIRA	FORM BOYU (mm)						
	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	4/4
A	146	156	165	173	181	188	195
B	15,8	16,8	17,7	18,6	19,5	20,3	21
C	45	48	51	53	56	58	66
D	57	60,6	64	67,3	70,5	73,3	76
E	4,9	5,2	5,5	5,8	6	6,3	6,5
F	6,8	7,2	7,6	8	8,4	8,4	9
G	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8	7
H	6	6,4	6,7	7	7,4	7,7	8
I	4,5	4,8	5	5,3	5,6	5,8	6
J	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5	6,7	7
K	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,8	4
L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
M	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
N	4,5	4,8	5	5,3	5,6	5,8	6

1.2.3.2. Keman Yan Kenar

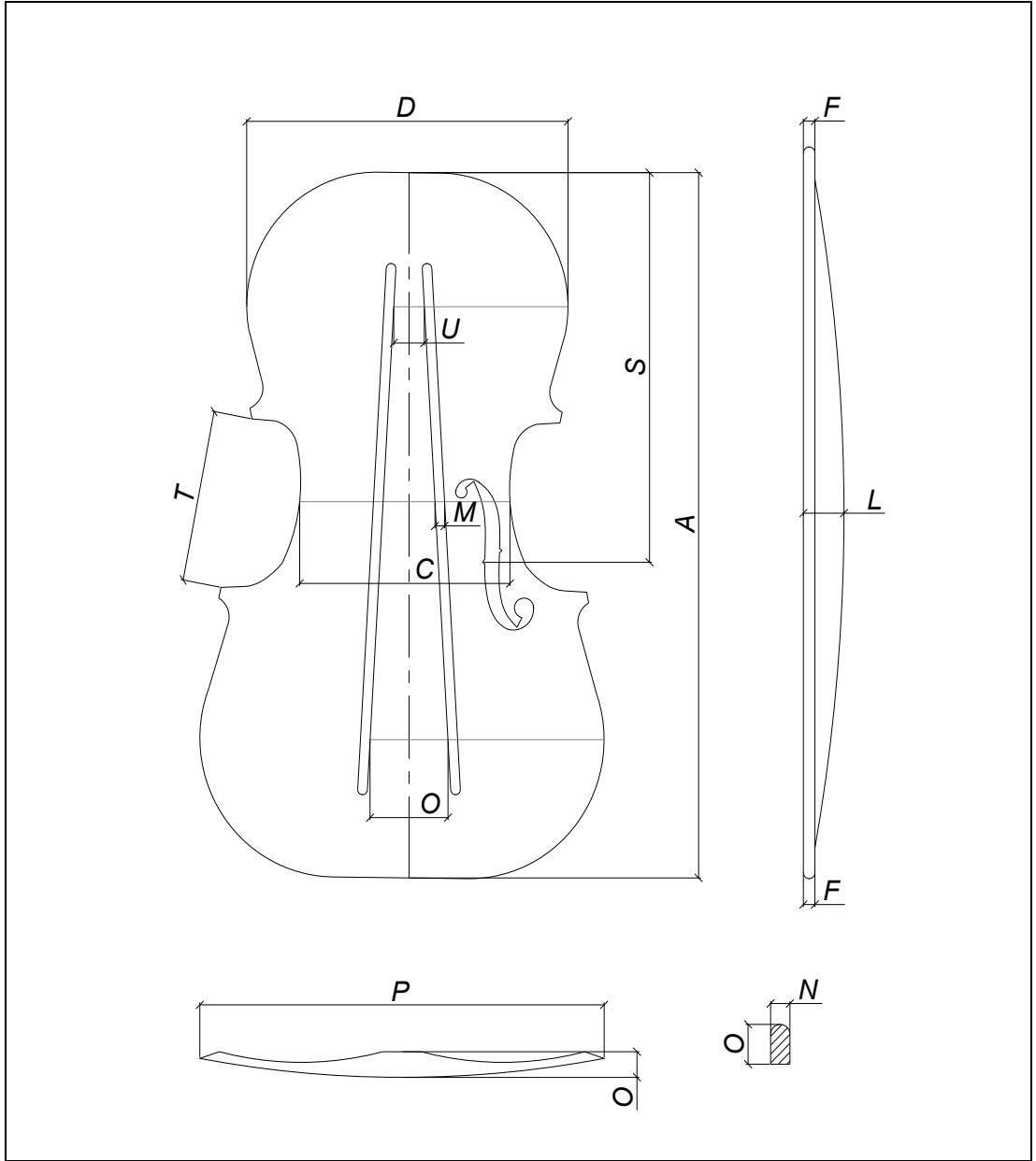
SIRA	FORM BOYU (mm)						
	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	4/4
A	22,5	24	25,3	26,6	28	29	30
B	24	25	26,2	27,5	29	30	31
C	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
D	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8
E	6	6,5	6,8	7	7,5	7,8	8
F	41	43	46	48	50	52	54
G	11	11,5	12	12,5	13	13,5	16
H	38	40	42	44	46	48	50
J	20	21	22	23	24	25	26
K	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
L	19	20	21	22	23	24	25
M	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13
N	11	11,5	12	12,5	13	13,5	16



Tablo 1.3: Kemanda yan kenar ölçüleri

1.2.3.3. Keman Üst Kapak

SIRA	FORM BOYU (mm)						
	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	4/4
A	267	284	300	315	330	343	356
B	126	134	142	148	156	162	168
C	84	89	94	99	104	108	112
D	156	166	175	184	193	201	208
E	3,4	3,6	3,8	3,8	4	4	4,3
F	3,2	3,4	3,6	3,6	3,8	3,8	4
G	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3
H	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
I	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
J	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
K	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
L	11,6	12,3	13,1	13,8	14,4	15	15,5
M	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1
N	4,5	5	5	5,5	5,5	6	6
O	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13
P	210	220	230	240	250	260	270
Q	116	122	128	133	149	154	150
R	94	98	102	107	111	116	120
S	146	156	165	173	181	188	195
T	58,5	62,5	65,8	69	72,3	75,2	78

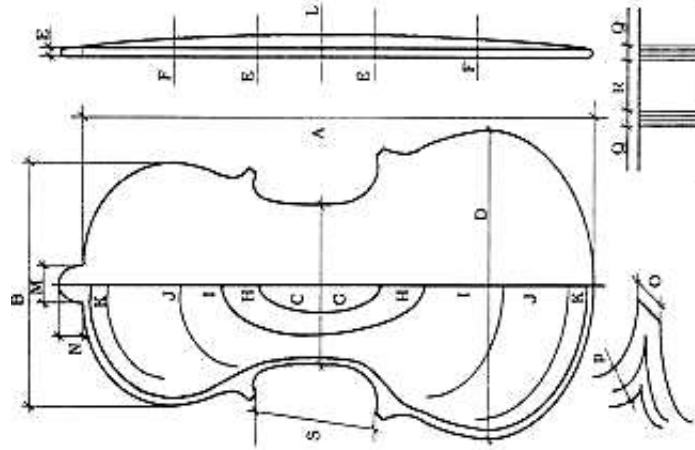


Tablo 1.4: Kemanda üst kapak ölçüleri

1.2.3.4. Keman Alt Kapak

SIRA	FORM BOYU (mm)						
	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	4/4
A	267	284	300	315	330	343	356
B	126	134	142	148	156	162	168
C	84	89	94	99	104	108	112
D	156	166	175	184	193	201	208
E	3,4	3,6	3,8	4	4	4,3	5
F	3,2	3,4	3,6	3,6	3,8	3,8	4
G	3,4	3,6	3,8	4	4,2	4,3	4,5
H	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,8	4
I	2,4	2,6	2,8	3	3,2	3,3	3,5
J	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,8	3
K	1,4	1,6	1,8	2	2,2	2,3	2,5
L	11,3	12	12,6	13,3	13,9	14,5	15
M	16,5	17,5	18,5	19	20	21	22
N	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
O	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5	6,7	7
P	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,8	4
Q	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
R	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7
S	58,5	62,3	65,8	69	72,3	75,2	78

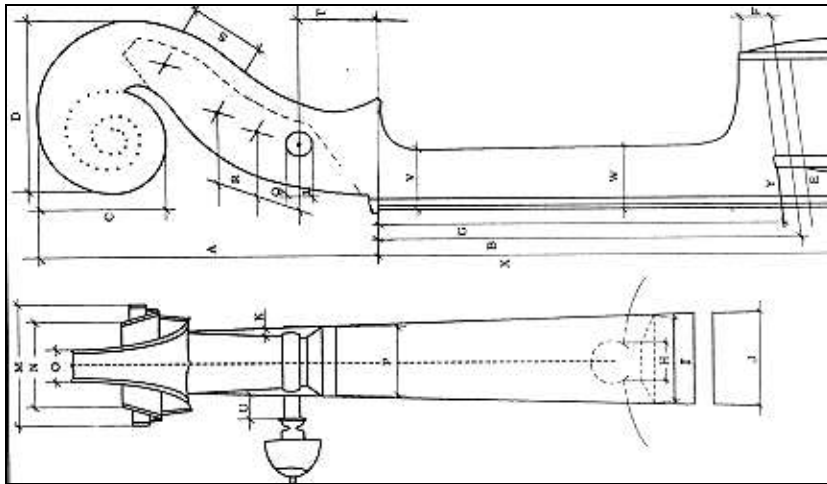
The image shows a technical drawing of a violin body and f-hole. The body is shown in profile, with various parts labeled with letters A through S. Dimension lines are drawn across the body, indicating the measurements for each letter. The f-hole is shown in detail, with its own set of dimensions labeled A through S. The drawing is a black and white line drawing, typical of technical specifications.



Tablo 1.5: Kemande alt kapak ölçüleri

1.2.3.5. Keman Sap ve Kafa

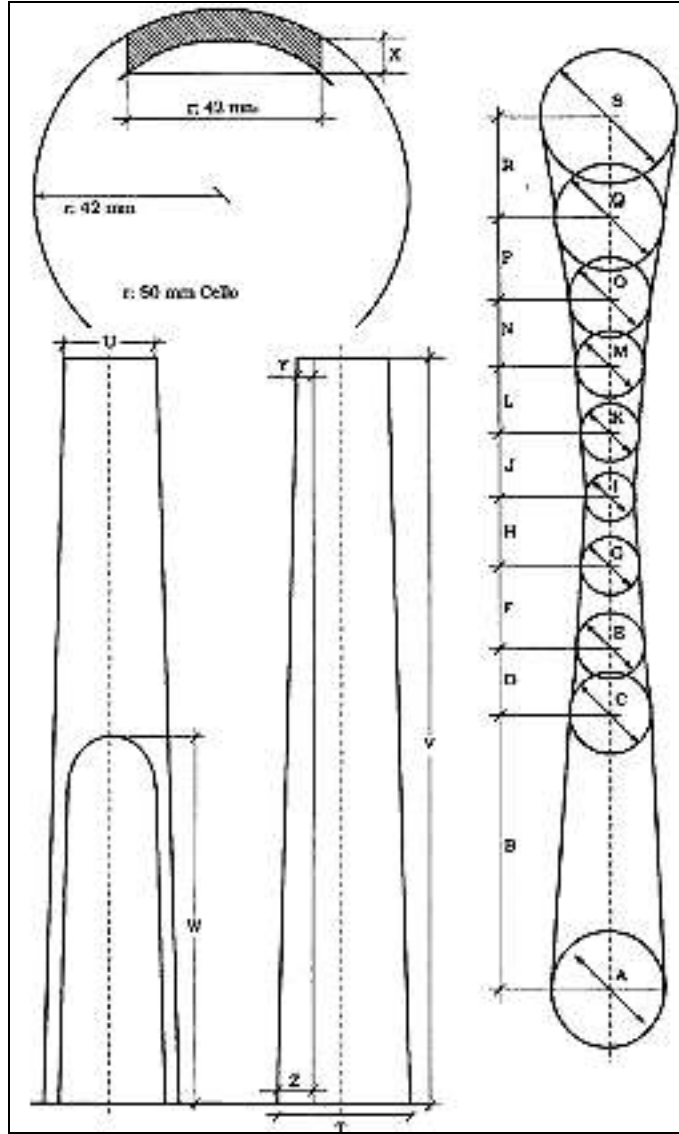
SIRA	FORM BOYU (mm)						
	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	4/4
A	80	85	89	94	98	102	106
B	101	110	115	120	126	131	136
C	30	32	34	35,5	37	38,5	40
D	383	40,7	43	45,1	47,3	49,2	51
E	34	36	38	40	42	43,5	45
F	16,5	17,5	18,5	19	20	21	22
G	97	104	110	115	121	125	130
H	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22	23
I	25	26	27,5	29	30,5	32	33
J	31,5	33,5	35,5	37,5	39	40,5	42
K	3,8	4	4,2	4,4	4,6	4,8	5
L	5	5,4	5,7	6,1	6,4	6,7	7
M	31,5	33,5	35,5	37,5	39	40,5	42
N	19	20	21	22	23	24	25
O	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5
P	19	20	21	22	23	23,5	24,5
Q	11,3	12	12,7	13,3	14	14,5	15
R	15,8	16,8	17,7	18,6	19,5	20,3	21
S	11,3	12	12,7	13,3	14	14,5	15
T	12	12,8	13,5	14,1	14,8	15,5	16
U	7,5	8	8,4	8,8	9,3	9,6	10
V	13,9	14,8	15,6	16,4	17,1	17,8	18,5
W	17	18	19	20	20,9	21,7	22
X	202	215	227	240	250	260	270
Y	4,5	4,8	5	5,3	5,6	5,8	6



Tablo 1.6: Kemanın sap ve kafa modeli

1.2.3.6. Keman Kafa Sırtı ve Klavye

SIRA	FORM BOYU (mm)						
	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	4/4
A	19,5	20,8	22	23	24,1	25	26
B	48,8	51,9	54,8	57,5	60,2	62,6	65
C	16,5	17,5	18,5	19,5	20,4	21,2	22
D	13,5	14,4	15,2	15,9	16,7	17,4	18
E	13,5	14,4	15,2	15,9	16,7	17,4	18
F	13,5	14,4	15,2	15,9	16,7	17,4	18
G	10,9	11,6	12,2	12,8	13,4	13,9	14,5
H	12	12,8	13,5	14,1	14,8	15,4	16
I	9,4	10	10,5	11	11,6	12	12,5
J	11,3	12	12,6	13,3	13,9	14,5	15
K	9,8	10,4	11	11,5	12	12,5	13
L	11,3	12	12,6	13,3	13,9	14,5	15
M	11,3	12	12,6	13,3	13,9	14,5	15
N	11,3	12	12,6	13,3	13,9	14,5	15
O	14,3	15,2	16	16,8	17,6	18,3	19
P	11,3	12	12,6	13,3	13,9	14,5	15
Q	17,3	18,4	19,4	20,3	21,3	22,2	23
R	15,8	16,8	17,7	18,6	19,5	20,2	21
S	19,5	20,8	22	23	24,1	25	26
T	31,5	33,5	35,4	37,2	39	40,5	42
U	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5
V	202	215	227	240	250	260	270
W	94	100	105	110	116	120	125
X	3,8	4	4,2	4,4	4,6	4,8	5

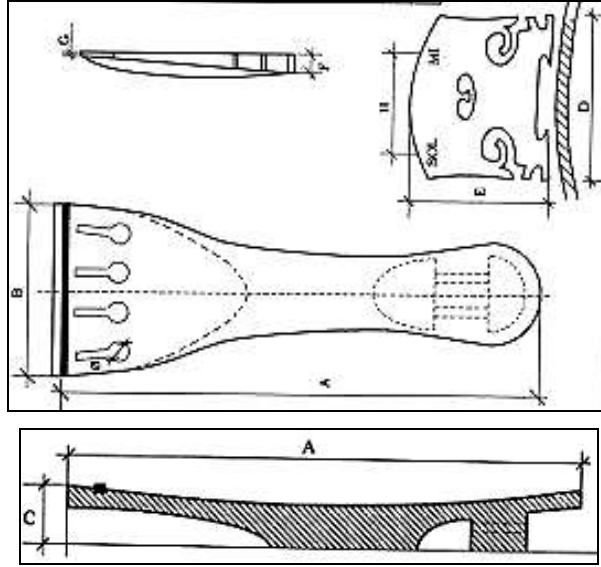


Tablo 1.7: Kemanın kafa, sırt modeli ve klavyesi

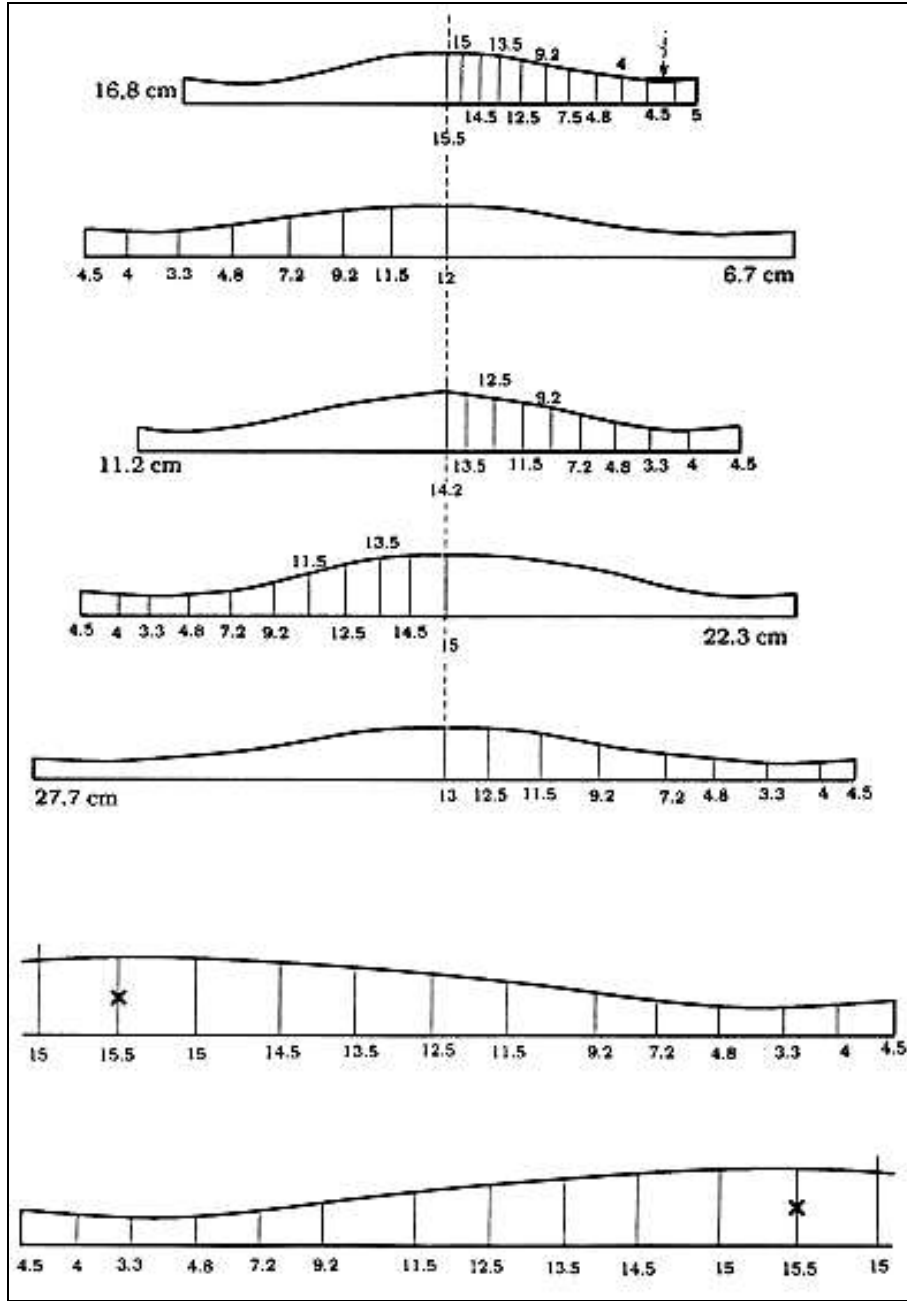
1.2.3.7. Keman Eşik ve Kuyruk

SIRA	FORM BOYU (mm)						
	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	4/4
A	8,6	9	9,6	10	10,6	11	11,4
B	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,8	4
C	6,8	7,2	7,6	8	8,4	8,7	9
D	30,8	32,7	34,6	36,3	38	39,5	41
E	24,5	26	27,4	28,8	30,1	31,3	32,5
F	34	35	36	37	38	39	4
G	1	1	1	1,1	1,1	1,2	1,2
H	25	26	27,5	29	30,5	32	33
I	3	3,2	3,3	3,4	3,5	4	4,5

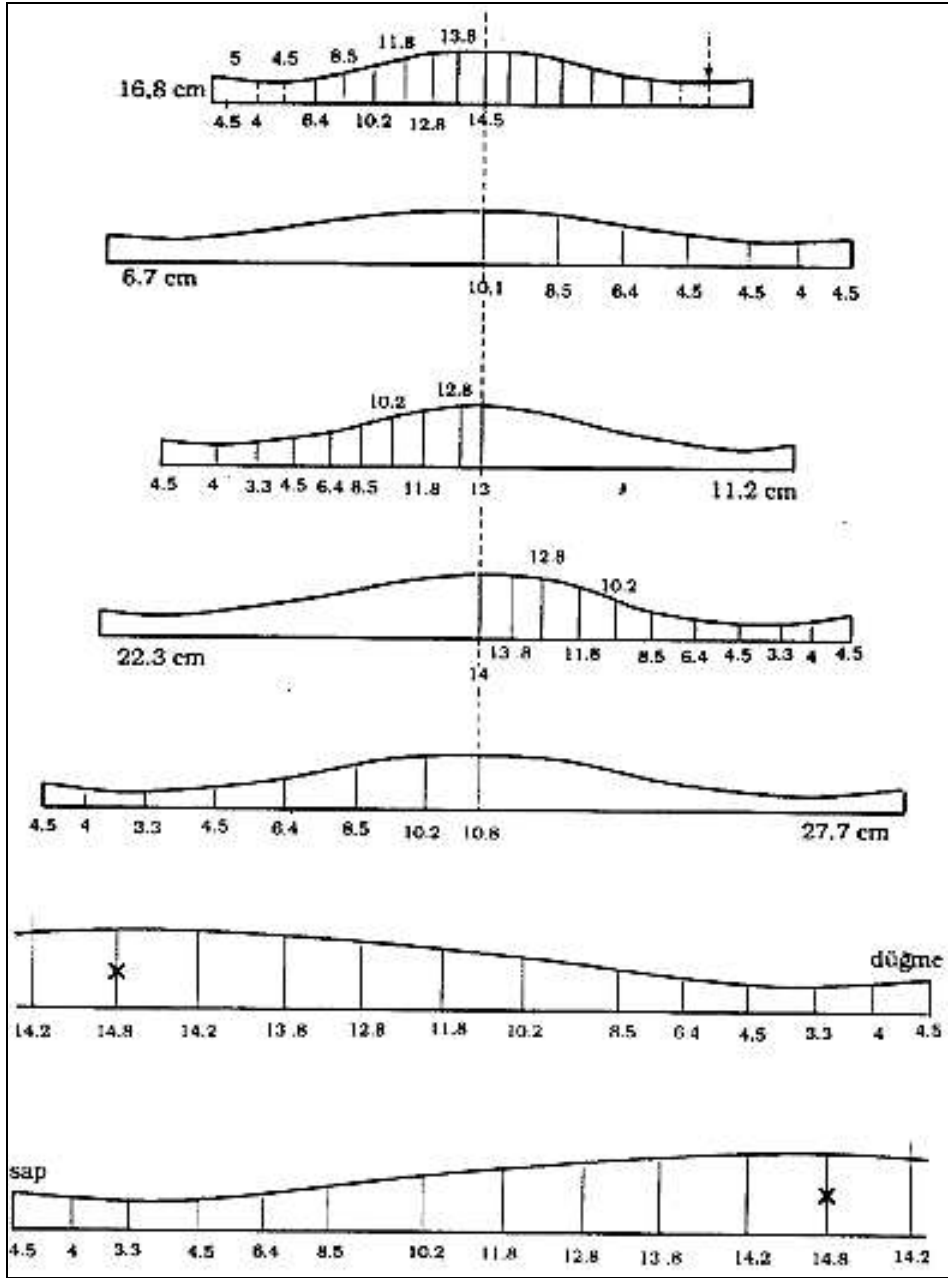
The technical drawing illustrates a mold assembly. The side view shows a tapered mold with a central cavity. The top view shows a rectangular base with a central circular feature and four corner features. The cross-section view shows the internal structure and dimensions. Dimensions are labeled with letters A through I.



Tablo 1.8: Kemanda eşik ve kuyruk ölçüleri



Şekil 1.14: Keman üst kapak verileri



Şekil 1.15: Keman alt kapak verileri



1.3. Projenin Çizimi

Yaylı çalgılardan kemanın yapımına başlamadan önce hangi formda çalışacağımıza karar vermeliyiz. Çünkü her kemanın modeline, yapımcısına göre form ve ölçüler değişiklik göstermektedir. Bu modülde örnek olarak Antonio Stradivari'nin (1713) keman modelini aldık. Verilen ölçüler bu modele ait ölçülerdir. Ayrıca hangi malzeme ve özellikte olması gerektiği de bilinmelidir. Tüm bunlar bilindikten sonra proje ve şablon hazırlamaya geçilir. Proje, kemanın hiçbir belirsizlik yaşanmadan yapılabileceği şekilde çizilmelidir.

1.3.1. Projenin 1/1 Ölçekli Eskiz Çizimi

Keman projesinin çizimi 1/1 ölçeğinde (gerçek ölçüsünde) eskiz kâğıdı üzerine çizilir. 1/1 ölçeğinde çizim yapacağımız için kullanacağımız kâğıdın da enstrümanın sığabileceği boyutlarda olması gerekir. Proje eskiz kâğıdına çizildikten sonra uzun süre saklanması ve yıpranmaması için aydınlar kâğıdına rapido kalemle (mürekkepli çizim kalemle) ile aktarılır.

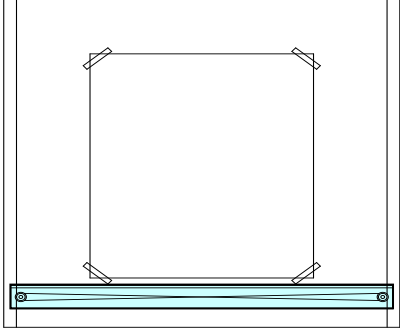
1.3.2. Projenin Kesit ve Detayların Çizimi

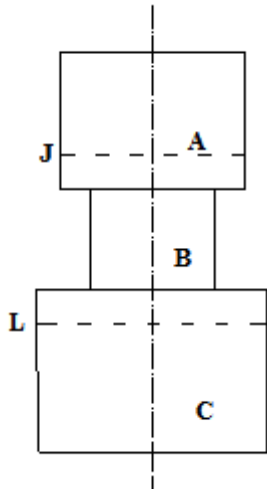
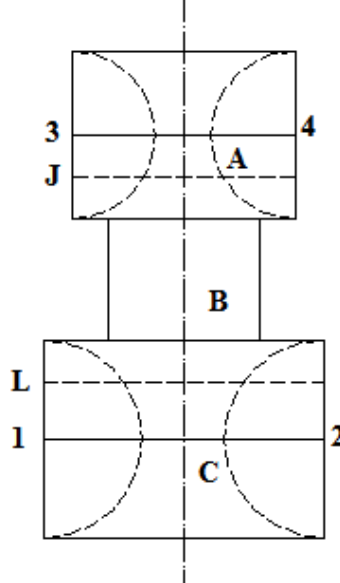
Kesit ve detaylar, enstrümanın nasıl yapıldığı hakkında bilgi verir. Kesit ve detaylar 1/1 ölçekli eskiz çizimi üzerinde belirtilen yerlerden alınarak 1/1 ölçeğinde çizilir. Çizilen kesit ve detaylar üzerinde gerekli kısımlarda taramalar ve işaretlemeler yapılır. Tarama çizimleri, ince çizgilerle resmin ana çizgilerine karışmayacak şekilde yapılmalıdır.

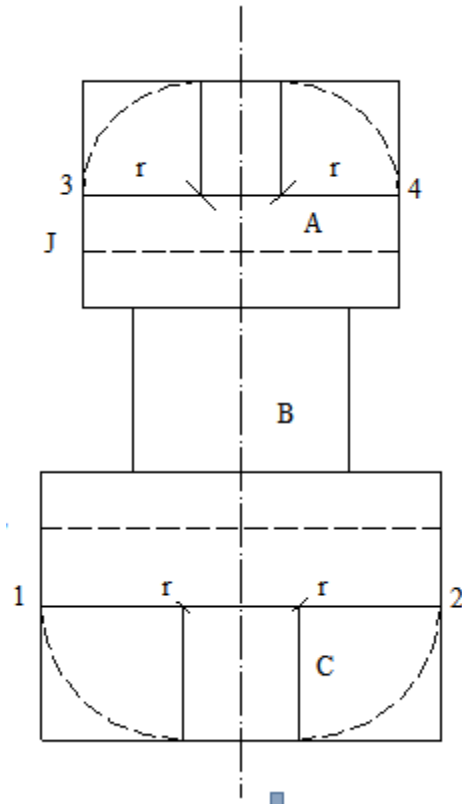
UYGULAMA FAALİYETİ



Bu faaliyet sonunda uygun ortam sağlandığında format ve oranlarına uygun olarak keman projesi hazırlayınız.

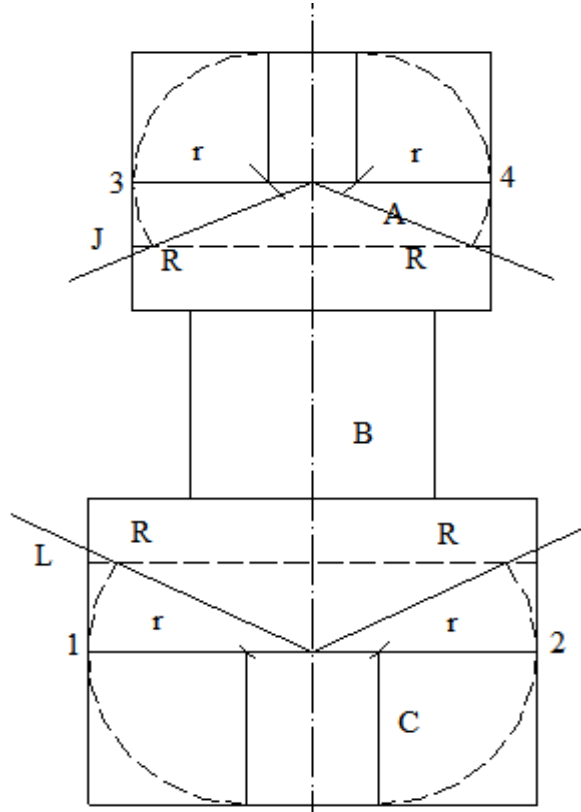
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim için gerekli teknik resim araç gereçlerini hazırlayınız. ➤ Eskiz kâğıdınızı masaya bağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tüm araç ve gereçlerinizi çizime başlamadan önce hazırlamanız, zamanı iyi kullanmanızı sağlayacaktır. ➤ T cetvelinin ve gönyelerinizin kâğıdın yüzeyini kirletmemesini sağlayınız. ➤ Kâğıdınızı T cetveli veya paralel cetvel kullanarak bağlayınız. ➤ Kâğıdınızın üst veya alt kenarını T cetveli ile kontrol ederek paralel duruma getiriniz. ➤ Kâğıdınızı köşelerinden şeffaf bant ile masaya bağlayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eskiz kâğıdının kenarlarını çizerek çerçeve oluşturunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çerçeve oluşturmak için eskiz kâğıdınızın sol kenarından 1,5 cm diğer kenarlarından 1 cm işaretleyip çiziniz. ➤ Kâğıdınıza çerçeve çizmek projenizin düzenli olmasını sağlar ve projenizi belirginleştirir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Armonik kasa formunun oluşturulması 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Armonik kasa uzunluğunda bir ana kare çiziniz. ➤ Bordür çıkıntıları toplamı kadar ana kare içerisinde sap ve kuyruk noktalarından form boyunu küçültünüz. ➤ Üst, orta ve alt format yükseklik ve genişliklerini çiziniz. ➤ Üst ve alt form bölümlerine köşe bloku yüksekliğini çiziniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bordür çıkıntıları yaklaşık 2–2,5 mm'dir. İki kenar toplamı 4–5 mm alınır. ➤ Her keman modelinin form ölçüleri aynı değildir. Bu nedenle seçtiğiniz keman modelinin form ölçülerini alınız.

	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üst ve alt form yüksekliklerini iki eşit parçaya bölünüz. ➤ Pergel ile uç noktaların yardımıyla yarım daire oluşturunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Keman formunun tam ortasından geçen eksen çizgisini çizmelisiniz. ➤ Pergelin çizici ucunun sivri olmasına dikkat ediniz. ➤ Pergeli çizim esnasında merkezden oynatmamaya dikkat ediniz.
	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üst ve alt form bölümlerini iki eşit parçaya bölen eksen üzerinde yarı yükseklik oranında kare oluşturunuz. ➤ Çizilen kareden elde edilen noktadan "1" yarıçapında daire çiziniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karelerin oluşumu, eksenin alt ve üst kısmında kalan sap ve kuyruk takoz bloklarının genişliğini vermektedir.



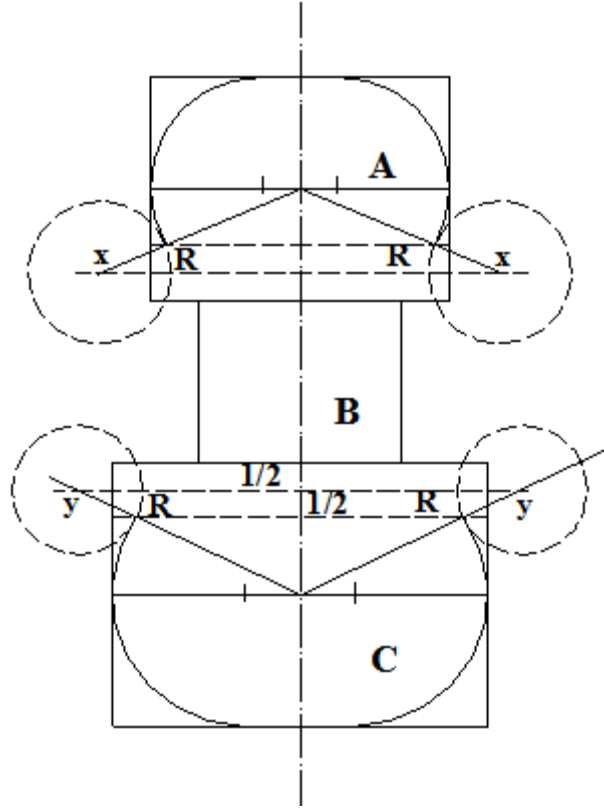
- Üst ve alt form bölümlerinde oluşan yan eğrilerin devamı için pergeli üst form ve bölümlerini yarıya bölen düzlemin merkezine koyunuz ve diğer eğrileri çiziniz.
- Merkez ile eğriyi L üzerinde kesiştiriniz.

- Merkez ile eğrinin kesiştiği L üzerinde R uç noktası oluşur.



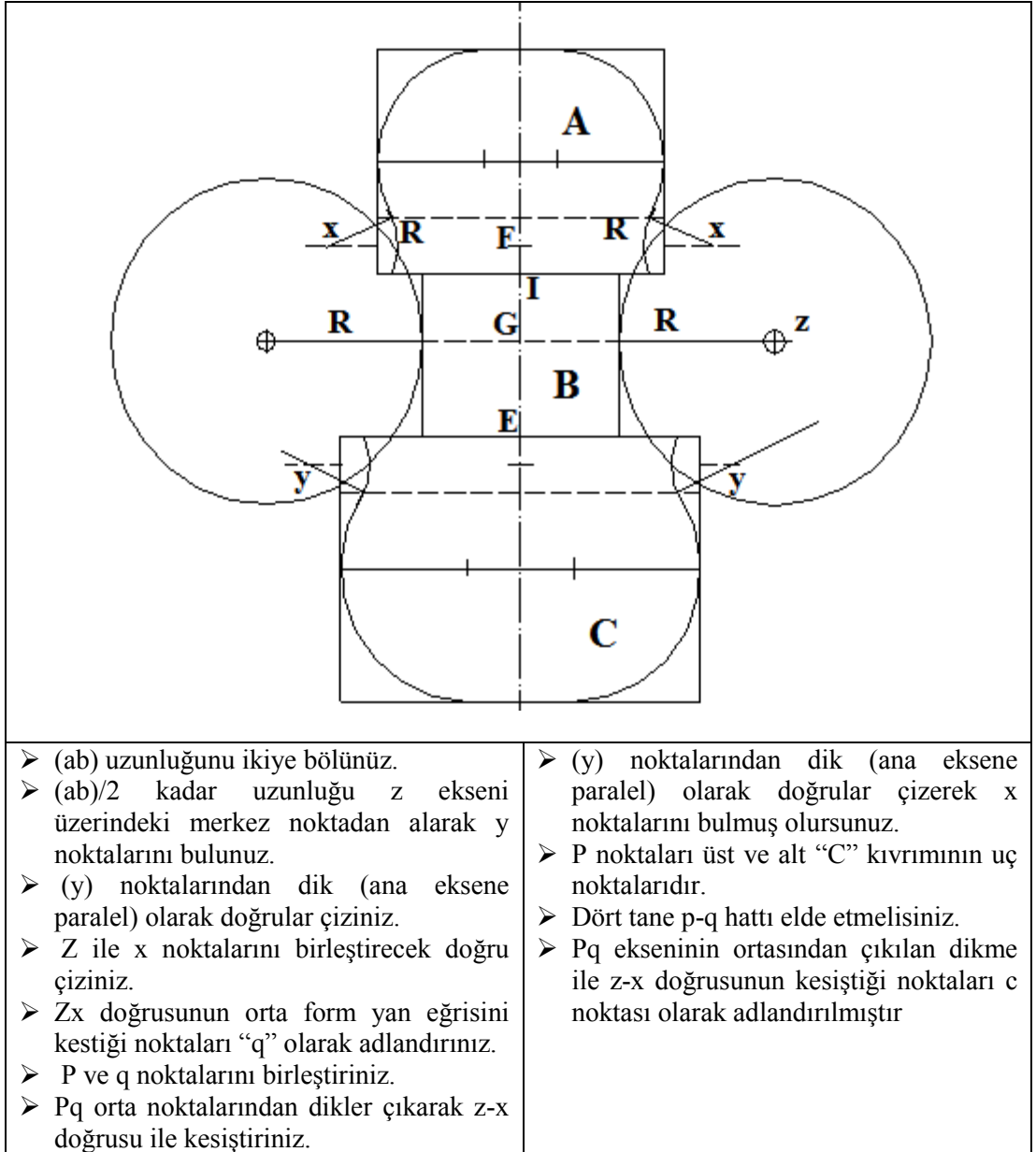
- Üst ve alt form bölümlerinde L blok hattını ikiye bölünüz.
- Merkez ile x ve y eksenlerini kesiştiriniz.
- Pergelinizi x ve y noktalarına koyunuz.
- Pergelinizle R eksenini ile L blok hattının kesiştiği noktadan teğet geçecek daireler çizin.

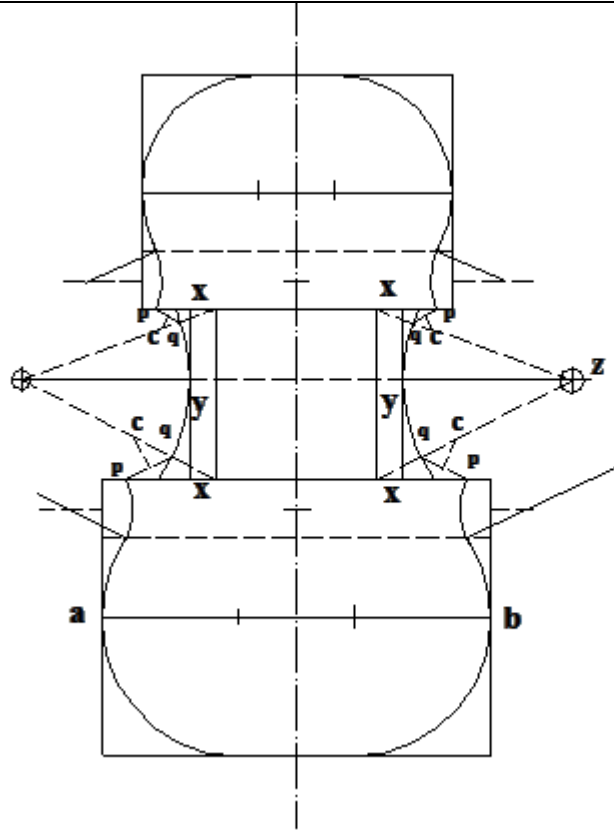
- Merkez ile kesişen noktalara üst form bölümünde x, alt form bölümünde y olarak adlandırılır.



- Üst form bölümünün L blok hattını ikiye bölen x eksenini ile kemanın dikey ekseninin kesiştiği noktayı “F” olarak adlandırınız.
- Orta form bölümünün alt kısmı ile kemanın dikey ekseninin kesiştiği noktayı “E” olarak adlandırınız.
- EF uzunluğunu ikiye bölünüz. Bulunan uzunluk ile “G” noktasını oluşturunuz.
- G noktasında yatay z doğrusunu çiziniz.
- Z doğrusu üzerinde orta form yüksekliği (EI) kadar uzunluk alarak merkez noktanızı belirleyiniz.
- Z doğrusu üzerinde elde edilen merkez noktadan orta form bölümüne teğet geçen yan eğriler çiziniz.

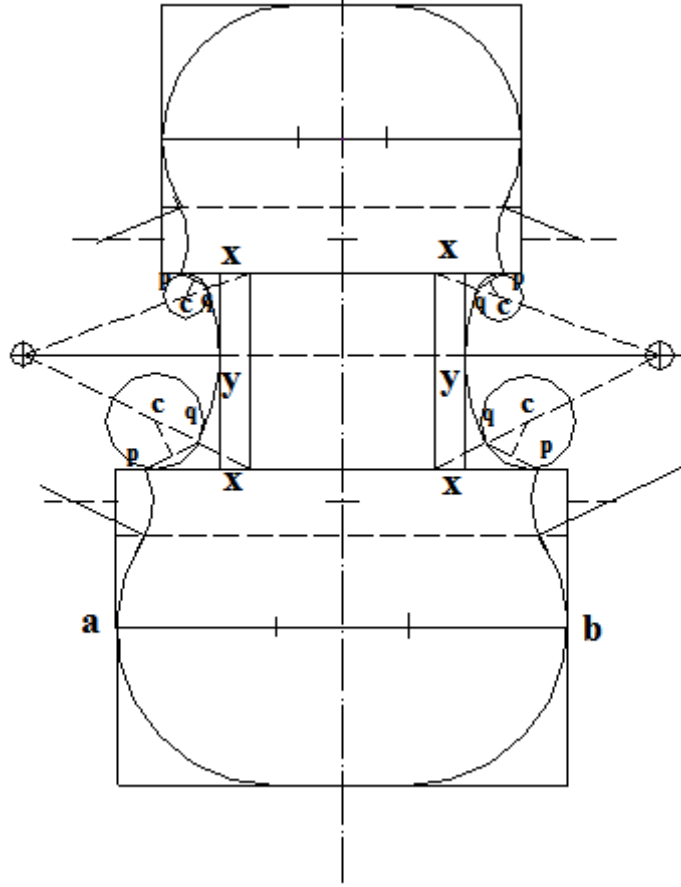
- Orta form bölümünün yüksekliği EI kadar olduğuna dikkat ediniz.





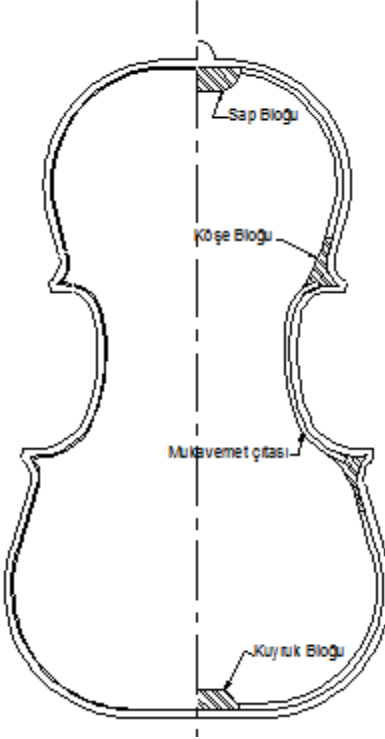
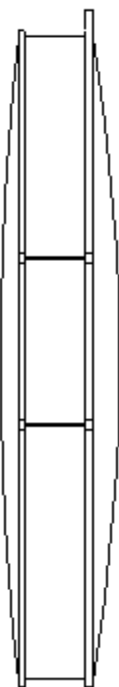
➤ Pergelinizi c noktasına koyarak p ve q'dan geçecek daireler çiziniz.

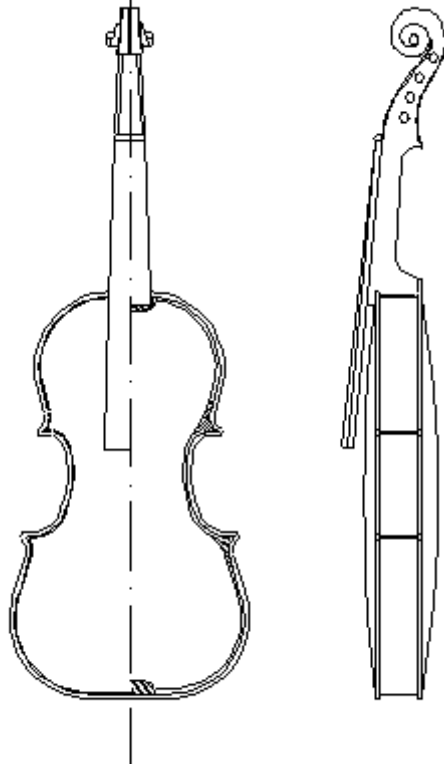
➤ Z-x doğrusu üzerinde bulunan c noktası merkez noktadır.
➤ Üst, orta ve alt form bölümlerinden oluşan keman formu tamamlanmıştır.



- Blokları çiziniz.
- Mukavemet çıtalarını çiziniz.
- Bordür çıkıntılarını alarak gövdeyi tamamlayınız.

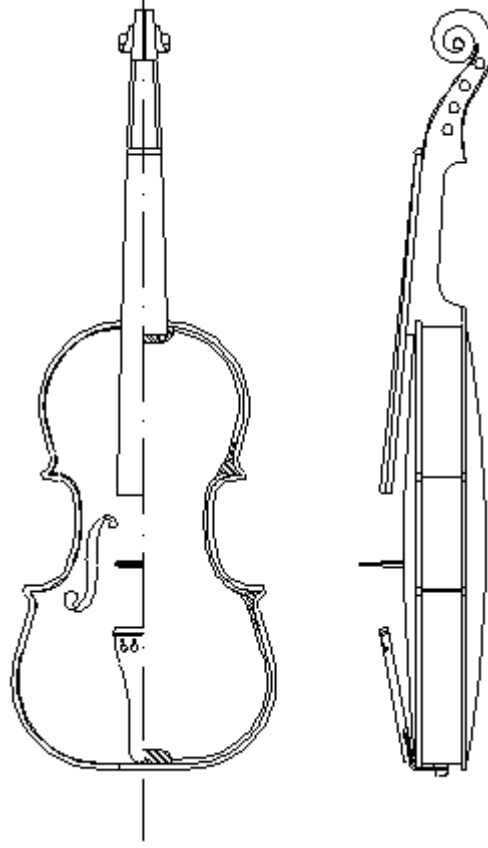
- Kemani eksen çizgisiyle ayırarak bir tarafı kesit diğer tarafını görünüş olarak çizebilirsiniz.
- Kemanda 6 adet blok vardır. Blok ölçüleri için detaylardan faydalanabilirsiniz.
- Mukavemet çıtaları köşe bloklarına açılan kınışlar içine takılır.
- Bordür çıkıntıları 2-2,5 mm alınmalıdır.

 <p>➤</p>	
<p>➤ Kemanın sapını çiziniz.</p> <p>➤ Tuşeyi çiziniz.</p>	<p>➤ Keman sapı ve tuşe ölçüleri için sap ve tuşe detayından faydalanabilirsiniz.</p> <p>➤ Çizimlerden şablon yapılacağı için çizgilerinizin temiz ve düzgün olmasına özen gösteriniz.</p> <p>➤</p>



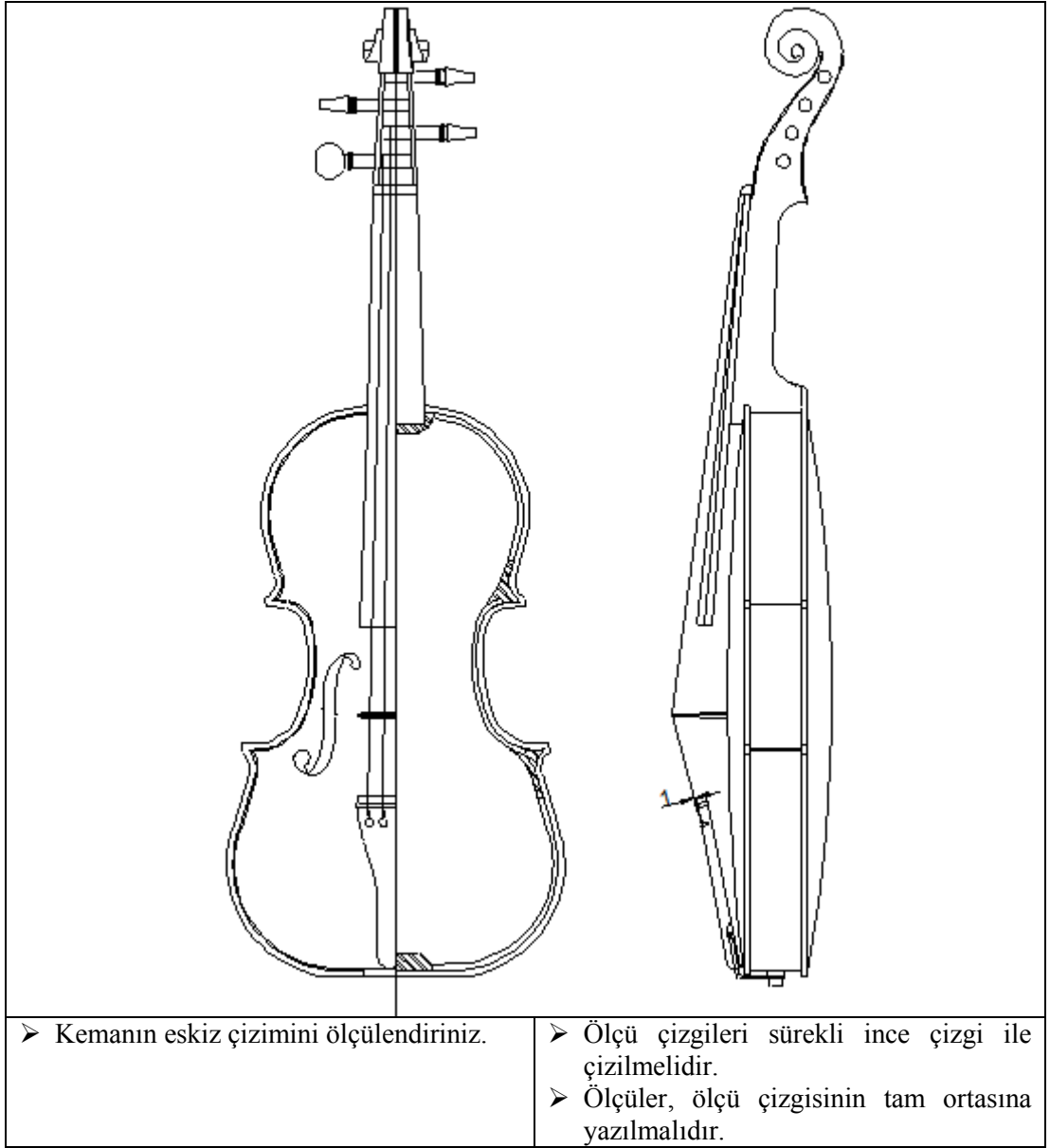
- “F” deliğini çiziniz.
- Köprüyü çiziniz.
- Tel takacağını çiziniz.

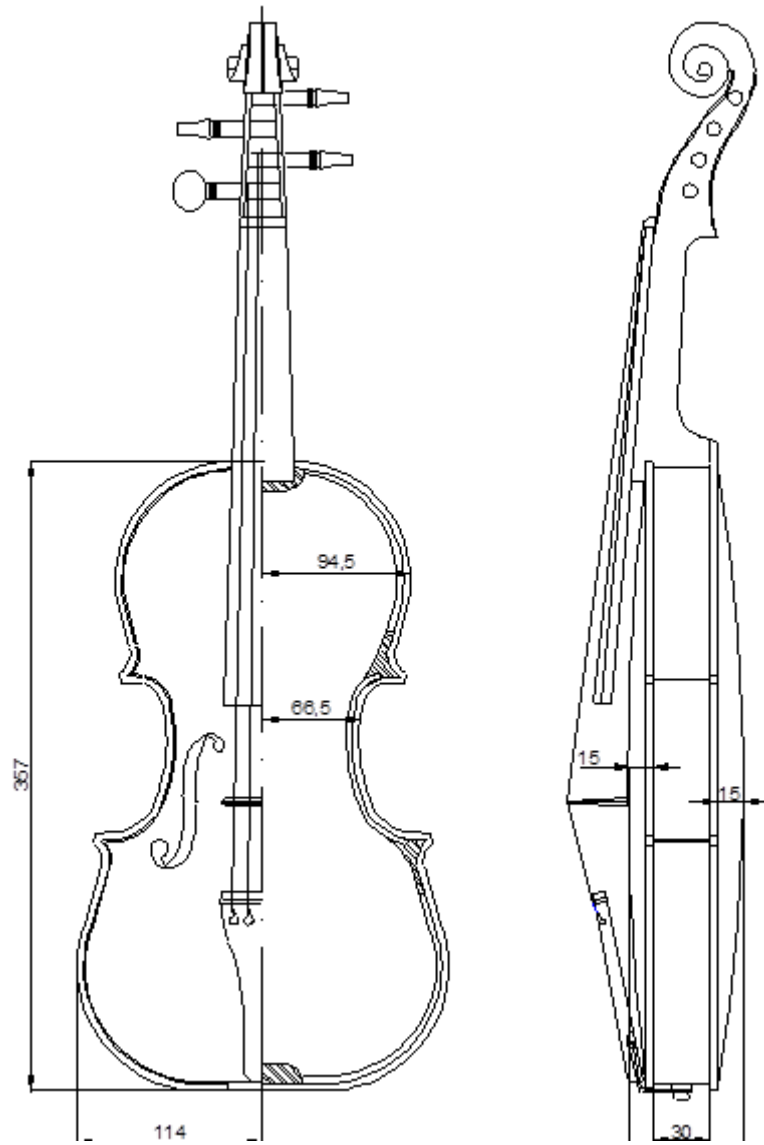
- “F” deliği, köprü ve tel takacağı çizimi için detaylardan faydalanabilirsiniz.
- Köprü “F” deliğinin iç kısımdaki çentiğinin merkezi hizasında ve iki “F” deliğini ortalayacak şekilde yerleştirilmelidir.
- Tel takacağı ile köprü arasındaki mesafeye dikkat ediniz.



- Burguları çiziniz.
- Telleri çiziniz.

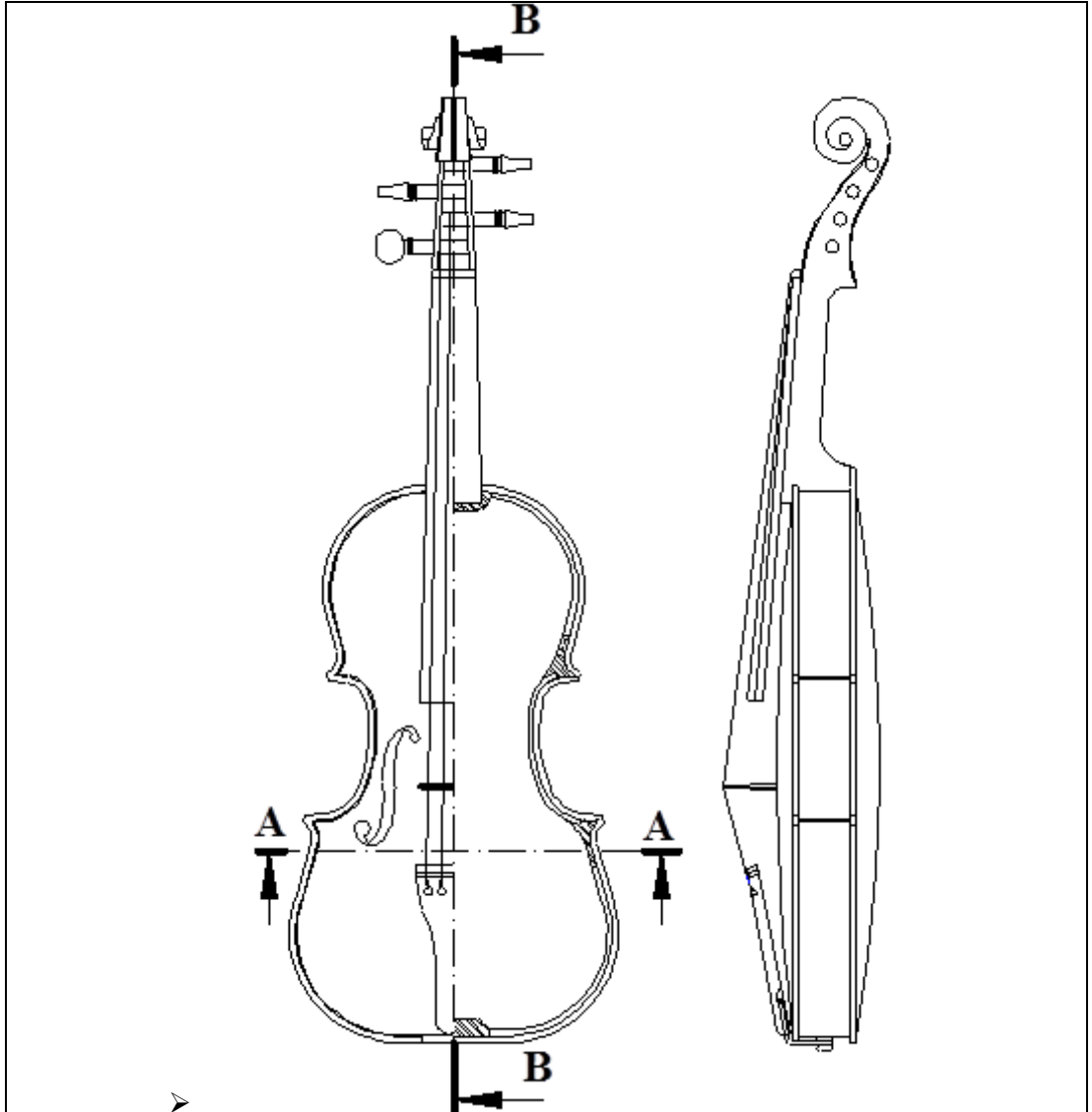
- Burgu ölçüleri için Tablo 1.9'dan faydalanabilirsiniz.
- Burgular arasındaki mesafe için detaylardan faydalanabilirsiniz.





➤ Çizim üzerinde kesit yerlerini gösteriniz.

➤ Kesit çizgisi üzerinde bakış yönü oklarla belirlenir.
➤ Kesit detaylar, yapım konusunda bilgi verecek önemli yerlerden seçilmelidir.

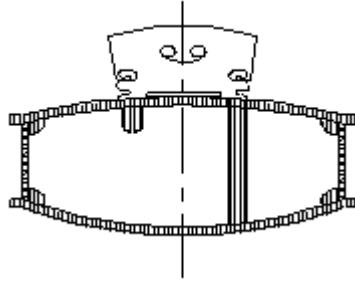


➤ Kesitleri çiziniz.

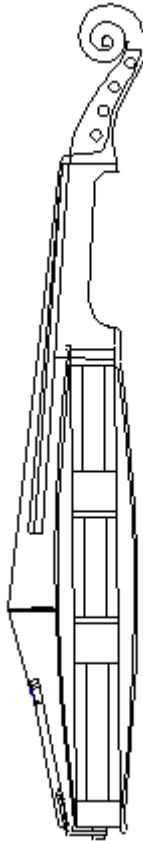
- Kesitler 1/1 veya 1/10 ölçeğinde çizilebilir.
- Kesitlerin altına hangi kesit olduğunu mutlaka belirtiniz.
- Ana çizgilerle karışmaması için taramaları ince çizgi ile yapınız.

➤ Detayları çiziniz.

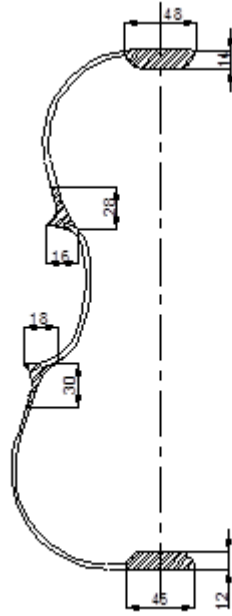
- Detaylar, 1/1 ölçeğinde çizilmelidir.
- Detayların altına nereden alındığı belirtilmelidir.
- Detayların taramaları ince çizgi ile yapılmalıdır.



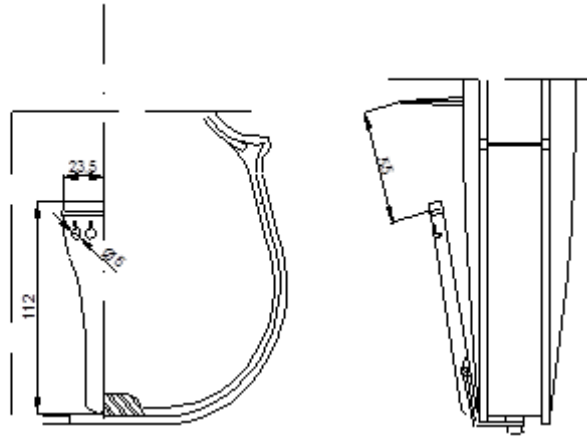
A- A KESİTİ



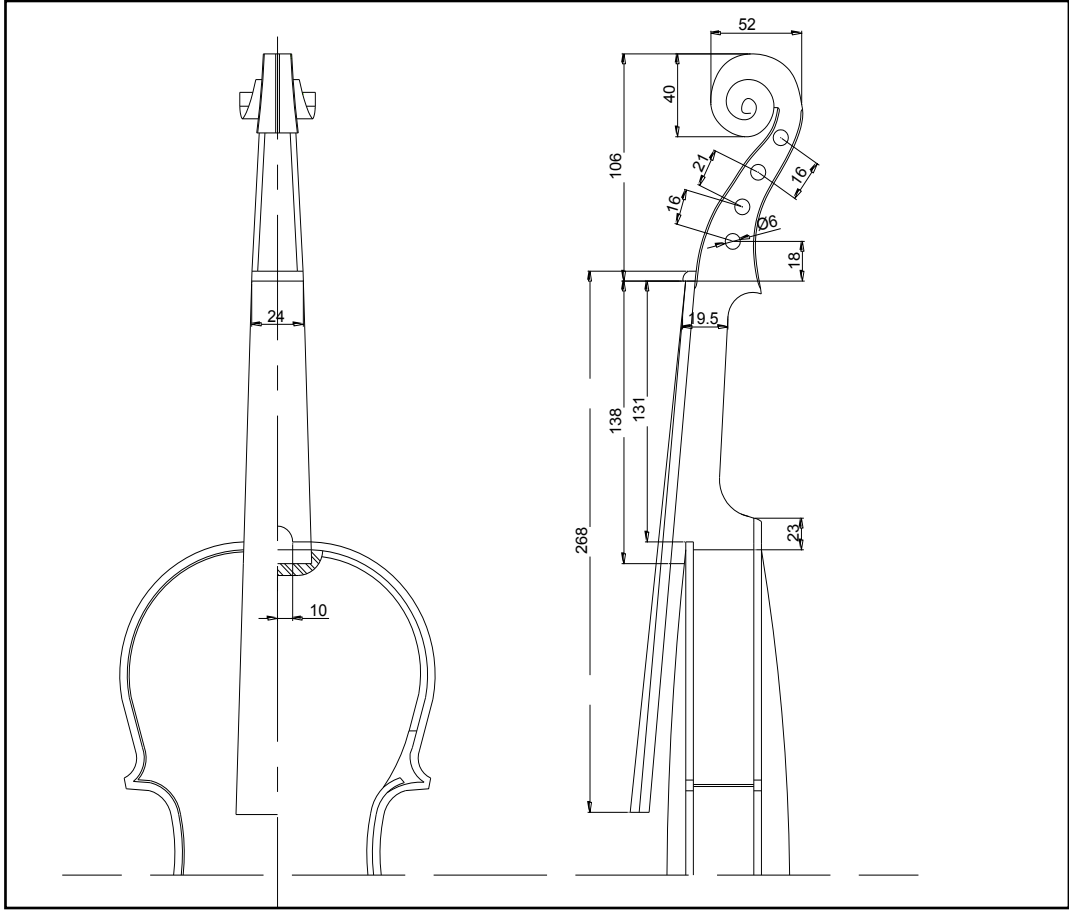
B-B KESİTİ



Şekil 1.16: Kalıp formu ve blokların detayı



Şekil 1.17: Tel takacağı detayı



Şekil 1.19: Sap ve tuşe detayı

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Kemanda bordür çıkıntıları yaklaşık 5 mm kadardır.
2. () Kemanın bölümlerinden olan salyangoz yapımcının tasarımı yansıtır.
3. () Can direği üst tablanın hemen alt yüzeyine yapıştırılan bir çubuktur.
4. () Bas çıtası teller tarafından uygulanan basınca karşı üst tablayı destekler.
5. () Klavyenin yumuşak ağaçtan yapılmasında fayda vardır.
6. () Kesit ve detaylar kemanın nasıl yapıldığı hakkında bilgi verir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam ve donanım sağlandığında format ve oranlarına uygun olarak şablon hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Şablon nedir? Araştırınız.
- Şablon yapımında kullanılan malzemeleri ve özelliklerini araştırınız.
- Araştırma işlemleri için *İnternet* ortamı ve kataloglardan yararlanınız.
- Müzik aletleri yapım atölyelerini geziniz.
- Kazanmış olduğunuz bilgi ve deneyimleri kısa bir rapor hazırlayarak arkadaş grubunuz ile paylaşınız.

2. ŞABLON HAZIRLAMA

2.1. Şablon Malzemesi

Projesi çizilen kemanın, yapım aşamasında kullanılmak üzere şablonları hazırlanmalıdır. Seçilen keman modeli için hazırlanacak şablonlar sadece bir kere kullanılmaz. Aynı model keman yapımında da kullanılabilmesi amacıyla dayanıklı, çabuk deforme olmayacak malzemelerden yapılmalıdır. Şablon yapımında genellikle 0,5 mm kalınlıktaki çinko, alüminyum, pirinç, MDF veya formikalar kullanılır.



Resim 2.1: Şablon

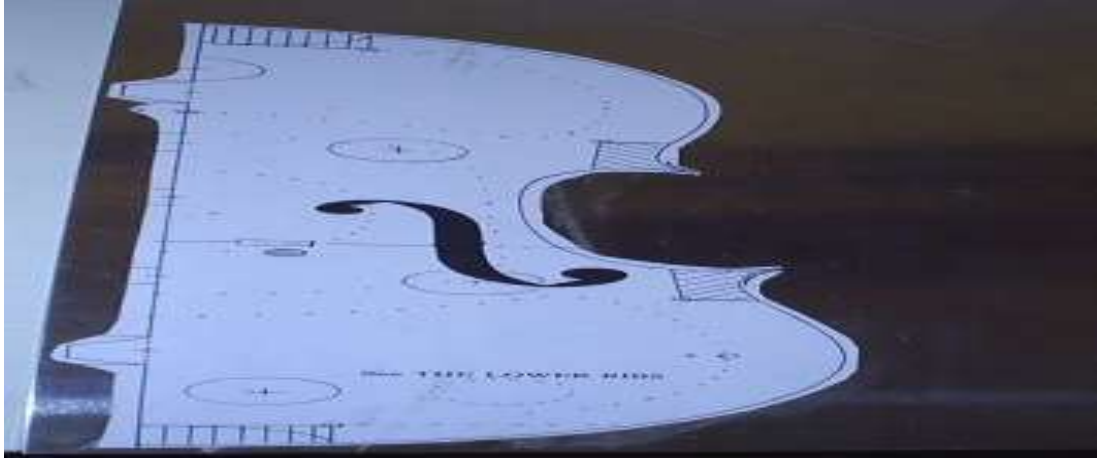
2.2. Şablonların Yapılması

Şablon yapımı için ilk önce seçilen keman modelinin 1/1 ölçekli eskiz resmi çoğaltılır.



Resim 2.2: Üst tablo formu

Çoğaltılan model resmi şablon malzemesi üzerine aktarılır. Çoğaltılan model resmi ya şablon malzemesi üzerine yapıştırılarak veya karbon kâğıdı yardımıyla malzeme üzerine çizilerek aktarılabilir.



Resim 2.3: Üst tablo formunun şablona aktarılması

Şablon üzerine aktarılan resim çizginin 1 mm kadar dışından genellikle kıl testere yardımıyla kesilir. Bu kesimden sonra şablonların kenarlarında kalan çapaklar eğe ve zımpara ile tesviye edilir. Bu işlem daha sonra yapılacak tüm işlemleri etkileyeceği için çok hassas, itinalı ve dikkatli çalışmayı gerektirir.



Resim 2.4: Şablon kesimi


Şablonlar hazırlandıktan sonra kullanılmadan önce 1/1 ölçekli proje üzerine konularak kontrol edilmelidir.

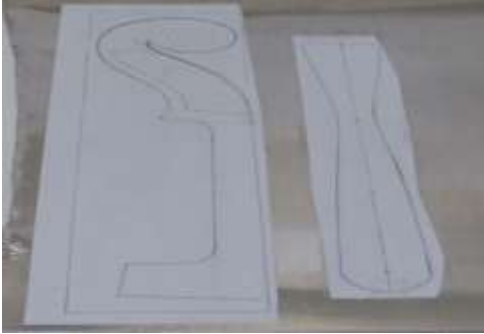





Resim 2.5: Şablonun resim üzerinde kontrolü

UYGULAMA FAALİYETİ

Bu faaliyet sonunda uygun ortam sağlandığında format ve oranlarına uygun olarak şablon hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Şablon malzemesini seçiniz.</p> 	<p>➤ Şablon malzemesi olarak çinko, alüminyum, pirinç plakalar, MDF ve formika gibi malzemeleri kullanabilirsiniz.</p> <p>➤ Kullanacağınız malzeme ve aletleri işleme başlamadan önce hazırlamanız, işe yoğunlaşmanızı sağlayacaktır.</p>
<p>➤ Kemanın 1/1 ölçekli üst tablo formunu şablon malzemesi üzerine kopyalayınız.</p> <p>➤</p> <p>➤</p>	<p>➤ Şablon yapımında elinizdeki 1/1 ölçekli resmi kopyalayarak şablon malzemesi üzerine aktarınız.</p>

<p>➤ Kemanın 1/1 ölçekli sap formunu şablon malzemesi üzerine kopyalayınız.</p> 	<p>➤ Resmin yıpranmamasına dikkat ediniz.</p>
<p>➤ Hazırlanan şablon malzemelerini kesiniz.</p>	<p>➤ Şablonu çizginin 2-3 mm dışından kesiniz.</p>  <p>➤ Kesim işlemini kıl testere ile yapınız.</p>
<p>➤ Şablonların kenarlarını tesviye ediniz.</p> 	<p>➤ Kenarların tesviye edilmesinde eğe ve zımpara kullanınız.</p> <p>➤ Şablonun tesviyesini yaparken kırılmaması için iki parça arasına sıkıştırınız.</p>
<p>➤ Şablonları kullanmadan önce 1/1 resim üzerine koyarak kontrol ediniz.</p> 	<p>➤ Kontrol işlemini çok hassas yapınız.</p> <p>➤ Kontrol işleminden sonra resmi, yıpranmayacak şekilde katlayıp kaldırınız.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Alüminyum şablon yapımında kullanılmaz.
2. () Hazırlanan şablon malzemesi tam çizginin üzerinden kesilir.
3. () Şablonlar kesildikten sonra eğe ile tesviye edilir.
4. () Hazırlanan şablonlar çok kere kullanılabilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim için gerekli teknik resim araç gereçlerini hazırladınız mı?		
2. Eskiz kâğıdınızı masaya bağladınız mı?		
3. Eskiz kâğıdının kenarlarını çizerek çerçeve oluşturdunuz mu?		
4. Armonik kasa uzunluğunda bir ana kare çizdiniz mi?		
5. Bordür çıkıntıları toplamı kadar ana kare içerisinde sap ve kuyruk noktalarından form boyunu küçülttünüz mü?		
6. Üst, orta ve alt format yükseklik ve genişliklerini çizdiniz mi?		
7. Üst ve alt form bölümlerine köşe bloku yüksekliğini çizdiniz mi?		
8. Üst ve alt form yüksekliklerini iki eşit parçaya böldünüz mü?		
9. Pergel ile uç noktaların yardımıyla yarım daire oluşturdunuz mu?		
10. Üst ve alt form bölümlerini iki eşit parçaya bölen eksen üzerinde yarı yükseklik oranında kare oluşturdunuz mu?		
11. Çizilen kareden elde edilen noktadan "r" yarıçapında daire çizdiniz mi?		
12. Üst ve alt form bölümlerinde oluşan yan eğrilerin devamı için pergeli üst form ve bölümlerini yarıya bölen düzlemin merkezine koyup diğer eğrileri çizdiniz mi?		
13. Merkez ile eğriyi L üzerinde kesiştirdiniz mi?		
14. Üst ve alt form bölümlerinde L blok hattını ikiye böldünüz mü?		
15. Merkez ile x ve y eksenlerini kesiştirdiniz mi?		

16.	Pergelinizi x ve y noktalarına koydunuz mu?		
17.	Pergelinizle R eksenini ile L blok hattının kesiştiği noktadan teğet geçecek daireler çizdiniz mi?		
18.	Üst form bölümünün L blok hattını ikiye bölen x eksenini ile kemanın dikey ekseninin kesiştiği noktayı "F" olarak adlandırdınız mı?		
19.	Orta form bölümünün alt kısmı ile kemanın dikey ekseninin kesiştiği noktayı "E" olarak adlandırdınız mı?		
20.	EF uzunluğunu ikiye bölüp bulunan uzunluk ile "G" noktasını oluşturdunuz mu?		
21.	G noktasında yatay z doğrusunu çizdiniz mi?		
22.	Z doğrusu üzerinde orta form yüksekliği (EI) kadar uzunluk alarak merkez noktanızı belirlediniz mi?		
23.	Z doğrusu üzerinde elde edilen merkez noktadan orta form bölümüne teğet geçen yan eğriler çizdiniz mi?		
24.	(ab) uzunluğunu ikiye böldünüz mü?		
25.	(ab)/2 kadar uzunluğu z eksenini üzerindeki merkez noktadan alarak y noktalarını buldunuz mu?		
26.	(y) noktalarından dik (ana eksene paralel) olarak doğrular çizdiniz mi?		
27.	Z ile x noktalarını birleştirecek doğru çizdiniz mi?		
28.	Zx doğrusunun orta form yan eğrisini kestiği noktaları "q" olarak adlandırdınız mı?		
29.	P ve q noktalarını birleştirdiniz mi?		
30.	Pq orta noktalarından dikler çıkarak z-x doğrusu ile kesiştirdiniz mi?		
31.	Pergelinizi c noktasına koyarak p ve q'dan geçecek daireler çizdiniz mi?		
32.	Blokları çizdiniz mi?		
33.	Mukavemet çizimlerini çizdiniz mi?		
34.	Bordür çıkıntılarını alarak gövdeyi tamamladınız mı?		
35.	Kemanın sapını çizdiniz mi?		
36.	Tuşeyi çizdiniz mi?		
37.	"F" deliğini çizdiniz mi?		

38. Köprüyü çizdiniz mi?		
39. Tel takacağını çizdiniz mi?		
40. Burguları çizdiniz mi?		
41. Telleri çizdiniz mi?		
42. Kemanın eskiz çizimini ölçülendirdiniz mi?		
43. Çizim üzerinde kesit yerlerini gösterdiniz mi?		
44. Kesitleri çizdiniz mi?		
45. Detayları çizdiniz mi?		
Şablon hazırlama		
1. Şablon malzemesini seçtiniz mi?		
2. Kemanın 1/1 ölçekli üst tablo formunu, şablon malzemesi üzerine kopyaladınız mı?		
3. Kemanın 1/1 ölçekli sap formunu, şablon malzemesi üzerine kopyaladınız mı?		
4. Hazırlanan şablon malzemelerini kestiniz mi?		
5. Şablonların kenarlarını tesviye ettiniz mi?		
6. Şablonları resim üzerine koyup kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1’İN CEVAP ANAHTARI

1-	D
2-	D
3-	Y
4-	D
5-	Y
6-	D

ÖĞRENME FAALİYETİ 2’NİN CEVAP ANAHTARI

1-	Y
2-	Y
3-	D
4-	D

KAYNAKÇA

- DİNÇEL Kemal, Zafer IŞIK, **Ağaç İşleri Teknik Resmi**, MEB, İstanbul, 1978.
- RIECHERS August, **Die Geige Und Ihr Bau**, Verlag J. Schuberth & Co. Wiesbaden
- YAYGINGÖL Hasan Sami, **Yaylı Çalgı Yapım Teknolojisi-II**, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 2006.