

Bu kitaba sığmayan daha neler var!



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!



BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin
İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Tekstil Teknolojisi Alanı



10

TEMEL İPLİK MESLEK HESAPLARI



T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

TEKSTİL TEKNOLOJİSİ ALANI

TEMEL İPLİK MESLEK HESAPLARI

10

DERS KİTABI

YAZARLAR

Ali KOYUNLU

Günseli GÖK

Hakan BÜYÜKFIRAT

Nizamettin UZUN

Yasemin KAYACIK

Yıldırım ATA

Zeliha DOĞANIŞIK



DEVLET KİTAPLARI

....., 2021

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı

Rüstem YERGÖK

Rehberlik ve Gelişim Uzmanı

Fikret ÖTÜNÇ

Görsel Tasarım Uzmanları

Ayfer GÜMÜŞ

Enise KERTMEN



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cûda.

Ruhumun senden İlahî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlahî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalar sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

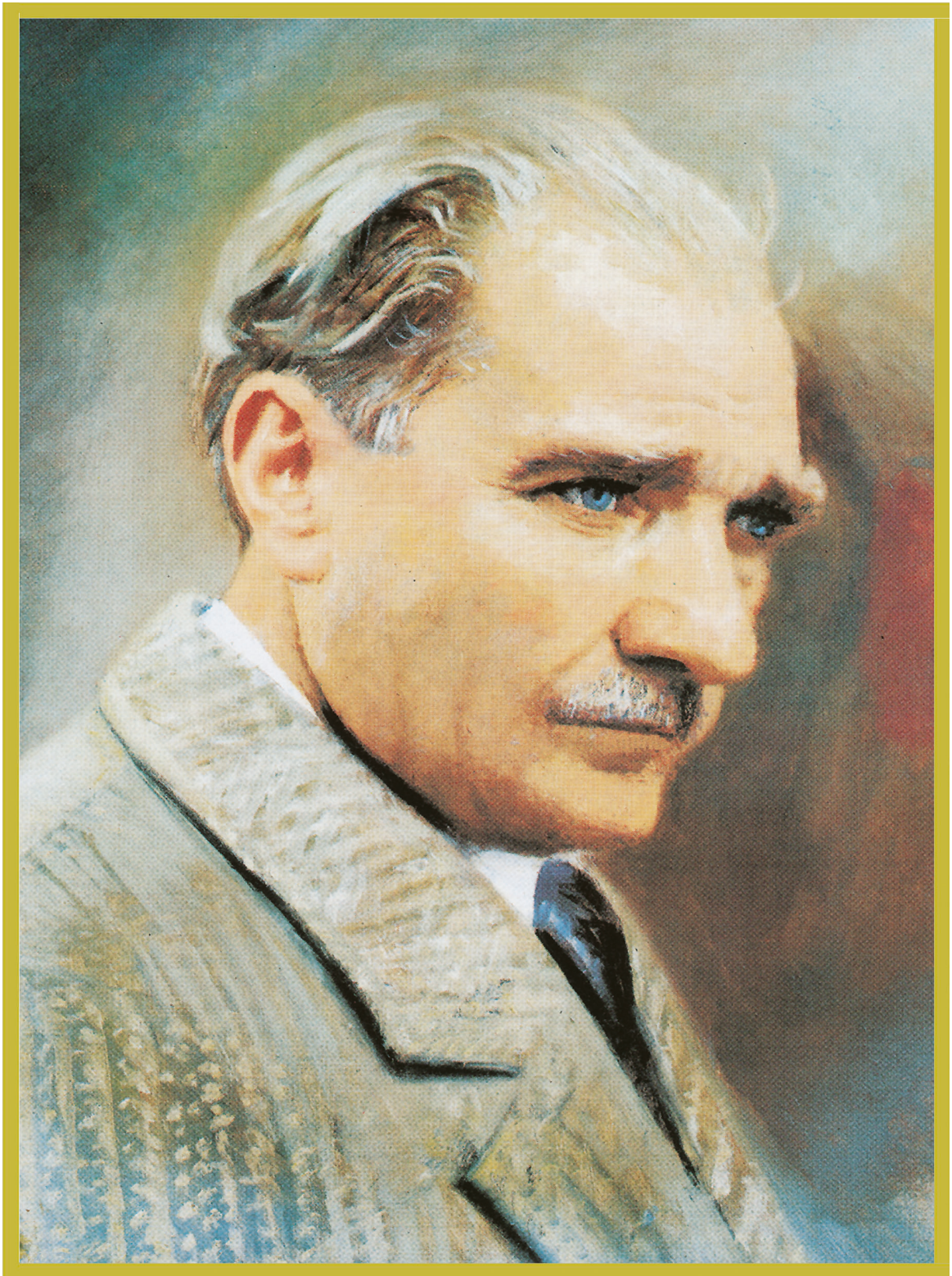
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsaî bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

1. Ham Madde Harman Hesapları	12
1.1. Harman Karışım Yüzdelерinin Hesaplanması.....	12
1.1.1. Elyaf Kalite Standartları	12
1.1.2. Harman.....	15
1.1.3. Harman Çeşitleri	15
1.1.4. Harman Miktarı Hesabı	15
1.1.5. Harman Karışım Miktarı Hesabı	21
1.1.6. Harman Karışım Yüzdesi Hesabı	28
1.2. Ham Maddedeki Rutubet Hesabı	34
1.2.1. Elyaf Rutubet ve Önemi	34
1.2.2. Ham Madde Rutubeti Ölçme İşlemi.....	34
1.2.3. Ham Maddedeki Ticari Rutubet Hesabı	36
1.2.4. Ham Maddedeki Ticari Ağırlık Hesabı	40
1.3. Döküntü Yüzdesi Hesapları.....	47
1.3.1. Harmandan Bobine Kadar Döküntü Yüzdesi Hesabı.....	47
1.3.2. Döküntü Yüzdesi Göz Önünde Bulundurularak Harman Miktarı Hesabı	53
2. İplik Numaralandırma Sistemleri Hesapları	62
2.1. Numaralandırma Sistemlerinde Kullanılan Uzunluk ve Ağırlık Birimleri.....	62
2.1.1. Uzunluk Birimleri	62
2.1.2. Ağırlık Birimleri	66
2.1.3. Uzunluk ve Ağırlık Birimlerinin Dönüşümü	68
2.1.4. Uzunluk Numaralandırma Sistemi Numara Metrik (Nm).....	69
2.1.5. Uzunluk Numaralandırma Sistemi Numara İngiliz (Ne)	70
2.1.6. Uzunluk Numaralandırma Sistemi Numara Fransız (Nf).....	71
2.2. Uzunluk Numaralandırma Sistemleri Hesapları.....	72
2.2.1. İpliklerin Numara Metrik (Nm) Hesabı	72
2.2.2. İpliklerin Numara İngiliz (Ne) Hesabı	76
2.2.3. İpliklerin Numara Fransız (Nf) Hesabı.....	81
2.2.4. Numaraların Birbirine Dönüştürülmesi	85
2.2.5. Ne, Nf ve Nm Birbirine Dönüşüm Hesabı	86
2.3. Ağırlık Numaralandırma Sistemleri Hesapları	91
2.3.1. İpliklerin Tex (Ttex) Numara Hesabı	91

2.3.2. İpliklerin Denye (Td) Numara Hesabı.....	96
2.3.3. Tex ve Denye Birbirine Dönüşüm Hesabı.....	101
2.3.4. Ne, Nm, Tex ve Denye Birbirine Dönüşüm Hesabı.....	105
2. 4. Katlı (Flatör) İpliklerin Numara Hesabı	112
2.4.1. Katlı İplik Yapmanın Amacı	114
2.4.2. Uzunluk Numaralama Sisteminde Katlı (Flatör) İplik Numara Hesabı	116
2.4.3. Ağırlık Numaralandırma Sisteminde Katlı (Flatör) İplik Numara Hesabı.....	122
2.4.4. Katlı (Flatör) İplikte % Kısılma Oranına Göre Numara Hesabı.....	127
3. İplikte Çekim Hesapları	136
3.1. Uzunluk Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesapları	136
3.1.1. İngiliz Numaralandırma (Ne) Sistemine Göre Çekim Hesabı.....	136
3.1.2. Numara Metrik (Nm) Sistemine Göre Çekim Hesabı	141
3.2. Ağırlık Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesabı	146
3.2.1. Tex Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesabı.....	146
3.2.2. Denye Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesabı.....	151
3.3. Kinematik Şema Tablosundan Çekim Hesabı	155
3.3.1. Basit Kinematik Şema Üzerinden Silindirlerin Devir Hesabı.....	155
3.3.2. Basit Kinematik Şema Üzerinden Silindirlerin Çevresel Hız Hesabı.....	161
3.3.3. Çekim Konstantı Hesabı	164
3.3.4. Çevresel Hızdan Çekim Hesabı.....	169

KİTABIN TANITIMI



Öğrenme Biriminin Numarası

Öğrenme Biriminin Adı

Öğrenme Birimi Kazanımları

Öğrenme Birimi Kazanımları

- Harman karışım yüzdesi hesaplarını yapmak
- Ham madde rutubet hesaplarını yapmak
- Döküntü yüzdesi hesaplarını yapmak

Öğrenme Biriminin Alt Başlığı

Sıralı Tablo Numarası

Sayfa Numarası

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1. Ham Madde Harman Hesapları

İplik işletmelerinde üretilcek iplikte istenilen özelliklerin sağlanması için balya ve partilerdeki eiyaf kalite değerleri belirlenir. Harman hesapları, harmanda kullanılacak ham madde miktarı, karışım yüzdesi ve döküntü yüzdesi değerlerine göre yapılarak harman reçetesi hazırlanır. Harman reçetesine uygun harman yapım teknikleri uygulanarak tek tip eiyaf kitlesi oluşturularak iyi kalitede iplik üretimi sağlanır.

1.1. Harman Karışım Yüzdelelerinin Hesaplanması

Kaliteli iplik üretimi için, ham maddelerin karışım oranları çok önemlidir. Harmanda kullanılacak ham maddelerin karışım yüzdelelerinin hesaplanması için; harman miktarına, ham maddenin karışımındaki oranına ve eiyaf kalite standartlarına uygun karışım yapılmalıdır.

1.1.1. Eiyaf Kalite Standartları

Liflerin, iplik üretim kademelerini ve sonuçta üretilen ipliği etkileyen uzunluk, incelik, mukavemet, esneklik, temizlik, yabancı madde miktarı, renk ve olgunluk gibi çeşitli parametreleri vardır. Bu parametreler, üretilen ipliğin kalitesini, işletme verimliliğini ve maliyetini de etkilemektedir. Eiyaf özellikleri, doğal liflerde yetişme şartlarına, kimyasal liflerde ise üretim metodlarına bağlı olup kullanımı yerine göre değişir. Farklı iplik eğirme yöntemlerine göre iplik üretiminde kullanılacak olan liflerden beklenen özellikler değişiklik gösterir. Liflerdeki öncelik değerleri Tablo 1.1'de verilmiştir.

Tablo 1.1: Farklı Eğirme Yöntemlerinde Kullanılan Liflerin Öncelik Değerleri

Ring eğirme	Açık end eğirme	Hava-jeti eğirme
Uzunluk Benzerliği	Mukavemet	İncelik
Mukavemet Benzerliği	İncelik	Uzunluk
İncelik	Uzunluk	Mukavemet
	Yabancı Madde Miktarı	Yabancı Madde Miktarı
		Sürtünme

- **Lif Uzunluğu:** Uzunluk, tekstil liflerinin en önemli fiziksel özelliklerindendir. Değerleri mm veya inç (inch) cinsinden belirtilir. Lif uzunluk değerinin yüksek olması iplik yapımında aranan özelliktir. Doğal liflerde uzun ve ince liflerin kıvrımları fazladır. İplik üretiminde 4-5 mm'in altındaki lifler, işletmeler arasında kaybolmaktadır. 12-15 mm arasındaki lifler ise iplik mukavemetine katkıda bulunmazlar. Bunun için liflerin yeterli bir uzunluğa sahip olması gerekir. Çalışılan eiyaf uzunluğa en az 16 mm olmalıdır. Çünkü lif uzunluğu; çekimi, eğirme performansını, iplik inceliğini, düzgünsüzlüğünü, tüylülüğünü ve mukavemetini etkiler ve iplik eğirme metoduna belirlenir. Tablo 1.2'de örnek olarak Türkiye'de üretilen pamuklu eiyaf uzunluğu ve sınıflandırılması bilgisi verilmiştir. Buna göre, Türkiye'de üretilen pamuklu eiyaf uzunluğu en fazla 31 mm'dir. İplikçilikteki makine ayarları, ortalama lif uzunluğuna (stapel) göre belirlenir.

Tablo 1.2: Lif Uzunluğuna Göre Pamuklu Sınıflandırmaları

Pamuk eiyaf uzunluğu	Sınıfı
20,6 mm-Aşağı	Kısa Stapel
20,6 mm-25,4mm	Orta Stapel
26,2 mm-27mm	Oldukça Uzun Stapel
28,6 mm-33,3mm	Uzun Stapel
34,9 mm-Yukarı	Ekstra Uzun Stapel

Kısa lif içeriği; bir numunede 0,5 inç ya da 12,7 mm'den daha kısa tüm liflerin yüzdesi olarak ifade edilmektedir. İplik üretiminde kısa eiyaf yüzdesi arttıkça üretim aşamalarında mukavemet düşer, döküntü miktarı, neş miktarı, düzgünsüzlük, tüylülük ve iplik koymaları artar. Pamuk hasadında mekanikleşmenin artması ve çırçır proseslerindeki yüksek hızlar çok kısa lif oranını artıran etkenlerdendir. Kısa lif içeriği azaldıkça da kaliteli iplik elde edilir ve iplik imalatı esnasında döküntü ve maliyet azalır.

KİTABIN TANITIMI

Uygulama Karekodu

Karekod, barkod okuyucu kamera vasıtasıyla okutularak uygulama ile ilgili aktivite veya videolara ulaşılabilir.



Karekod id numarası

Karekod görseli altında bulunan sayı aşağıdaki internet bağlantısının sonunda bulunan sayıdır. Bu sayılar bağlantının sonuna yazıldığında istenilen uygulama sayfası etkinliği açılabilir.

<http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=26214>

Uygulama Adı

Uygulamanın Tavsiye Edilen Süresi

Uygulama Görseli

Uygulama İşlem Basamakları

1. ÖĞRENME BİRİMİ

UYGULAMA
HAM MADDE RUTUBETİ ÖLÇME İŞLEMİ VE
TİCARİ RUTUBET HESABI

UYGULAMA YAPRAĞI
Süre: 2 ders saati

► Uygulamaya Alt Şema / Bağlantı Şekli / Resimler



Görsel 1.15: Etiv cihazı

► Kullanılacak Araç Gereçler

Adı	Özelligi	Miktarı
Pamuk elyafl	Balya	1 adet
Hassas terazi	Laboratuvar tipi	1 adet
Etiv cihazı	Laboratuvar tipi	1 adet

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Partiyi temsil etmek üzere pamuk balyasından numune alınız.
5. Numune elyaflı tartarak yağ ağırlığını not ediniz (Örnek, 230 gram).
6. Numaneyi kondisyonlama işleminden sonra etiv içine yerleştirerek sıcaklık ve süre ayarını yapınız.
7. Kurutma işleminden sonra numunenin kuru etiv ağırlığını tespit edip tartım sonuçlarını (Örnek, 200 gram) yazınız.
8. Belirlediğiniz sonuçlara göre ticari rutubeti hesaplayınız.
9. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
10. Sonuçları değerlendiriniz.
11. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
12. Zamanı verimli kullanınız.

2.1.5. Uzunluk Numaralandırma Sistemi Numara İngiliz (Ne)

Ağırlığı 1 libre olan materyalin (bant, fıtıl, iplik) hank cinsinden uzunluk miktarına **numara İngiliz** denir. Özellikle pamuk iplikçiliğinde kullanılır. Numara İngiliz "Ne" sembolü ile gösterilir. Bu sistemde İngiliz ağırlık ve uzunluk birimleri kullanılır. Temel ağırlık birimi libre ve temel uzunluk biriminde hanktır. Iplik numarası büyüdükçe iplik inceler, iplik numarası küçüldükçe iplik kalınlaşır.

Uzunluk birimi: 1 hank = 840 yarda = 768 metre
Ağırlık birimi: 1 libre = 16 ons = 453,59 yaklaşık 454 gram

$$\text{Formülü: } Ne = \frac{L (\text{hank})}{W (\text{libre})}$$

a) Numara İngiliz Pamuk Sistemi (Ne_p, Ne_c)

Numara İngiliz pamuk sistemi "Ne_p" veya "Ne_c" sembolü ile gösterilir.

Uzunluk birimi: 1 hank = 840 yarda = 768 metre

Ağırlık birimi: 1 libre = 16 ons = 453,59 yaklaşık 454 gram

Ne_p 1 = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 1 hank (840 yarda = 768 m) gelen iplik demektir.

Ne_c 10 = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 10 hank (8.400 yarda = 7.680 m) gelen iplik demektir.

Ne_c 100 = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 100 hank (8.400 yarda = 76.800 m) gelen iplik demektir.

$$\text{Formülü: } "Ne_p" = \frac{L (\text{hank})}{W (\text{libre})} = \frac{L (840 \text{ yarda})}{W (16 \text{ ons})} = \frac{768 \text{ m}}{454 \text{ g}}$$

Formüllerde Kullanılan Zemin Rengi

Soruların Çözümlerinde Kullanılan Zemin Rengi

Soruların Sonuçlarını İfade Eden Zemin Rengi

2. ÖĞRENME BİRİMİ

2.2. Uzunluk Numaralandırma Sistemleri Hesapları

Bu sistemde, birim ağırlığın uzunluğu esas alınarak hesaplamalar yapılır. Sabit olarak tespit edilen ağırlık birimi kaç uzunluk birimine denk geliyorsa ipliğin numarası o kadardır. Bu tür hesaplamalar yapılırken öncelikle numara tanımları ve formülleri iyi bilinmelidir.

2.2.1. İpliklerin Numara Metrik (Nm) Hesabı

Soru 1

Uzunluğu 500 metre, ağırlığı 25 gram olan ipliğin numara metrik cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = \frac{L (m)}{W (g)}$$

$$Nm = \frac{500 \text{ m}}{25 \text{ g}}$$

$$Nm = 20$$



1. ÖĞRENME BİRİMİ



Ham Madde Harman Hesapları

Öğrenme Birimi Kazanımları

- Harman karışım yüzdeleri hesaplarını yapmak
- Ham madde rutubet hesaplarını yapmak
- Döküntü yüzdeleri hesaplarını yapmak



1. Ham Madde Harman Hesapları

İplik işletmelerinde üretilecek iplikte istenilen özelliklerin sağlanması için balya ve partilerdeki elyaf kalite değerleri belirlenir. Harman hesapları, harmanda kullanılacak ham madde miktarı, karışım yüzdesi ve döküntü yüzdesi değerlerine göre yapılarak harman reçetesi hazırlanır. Harman reçetesine uygun harman yapım teknikleri uygulanarak tek tip elyaf kitlesi oluşturulup iyi kalitede iplik üretimi sağlanır.

1.1. Harman Karışım Yüzdelерinin Hesaplanması

Kaliteli iplik üretimi için, ham maddelerin karışım oranları çok önemlidir. Harmanda kullanılacak ham maddelerin karışım yüzdelерinin hesaplanması için; harman miktarına, ham maddenin karışımındaki oranına ve elyaf kalite standartlarına uygun karışım yapılmalıdır.

1.1.1. Elyaf Kalite Standartları

Liflerin, iplik üretim kademelerini ve sonuçta üretilen ipliği etkileyen uzunluk, incelik, mukavemet, esneklik, temizlik, yabancı madde miktarı, renk ve olgunluk gibi çeşitli parametreleri vardır. Bu parametreler, üretilen ipliğin kalitesini, işletme verimini ve maliyetini de etkilemektedir. Elyaf özellikleri, doğal liflerde yetiştirme şartlarına, kimyasal liflerde ise üretim metotlarına bağlı olup kullanım yerine göre değişir. Farklı iplik eğirme yöntemlerine göre iplik üretiminde kullanılacak olan liflerden beklenen özellikler değişiklik gösterir. Liflerdeki öncelik değerleri Tablo 1.1'de verilmiştir.

Tablo 1.1: Farklı Eğirme Yöntemlerinde Kullanılan Liflerin Öncelik Değerleri

Ring eğirme	Open end eğirme	Hava-jetli eğirme
Uzunluk Benzerliği	Mukavemet	İncelik
Mukavemet Benzerliği	İncelik	Uzunluk
İncelik	Uzunluk	Mukavemet
	Yabancı Madde Miktarı	Yabancı Madde Miktarı
		Sürtünme

- **Lif Uzunluğu:** Uzunluk, tekstil liflerinin en önemli fiziksel özelliklerindendir. Değerleri mm veya inch (inç) cinsinden belirtilir. Lif uzunluk değerinin yüksek olması iplik yapımında aranan özelliktir. Doğal liflerde uzun ve ince liflerin kıvrımları fazladır. İplik üretiminde 4-5 mm'nin altındaki lifler, işlemler esnasında kaybolmaktadır. 12-15 mm arasındaki lifler ise iplik mukavemetine katkıda bulunamazlar. Bunun için liflerin yeterli bir uzunluğa sahip olması gerekir. Çalışılan elyaf uzunluğu en az 16 mm olmalıdır. Çünkü lif uzunluğu; çekimi, eğirme performansını, iplik inceliğini, düzgünlüğünü, tüylülüğünü ve mukavemetini etkiler ve iplik eğirme metodunu belirler. Tablo 1.2'de örnek olarak Türkiye'de üretilen pamuğun elyaf uzunluğu ve sınıflandırılması bilgisi verilmiştir. Buna göre, Türkiye'de üretilen pamuğun elyaf uzunluğu en fazla 31 mm'dir. İplikçilikteki makine ayarları, ortalama lif uzunluğuna (stapel) göre belirlenir.

Tablo 1.2: Lif Uzunluğuna Göre Pamuğun Sınıflandırılması

Pamuk elyaf uzunluğu	Sınıfı
20,6 mm-Aşağı	Kısa Stapel
20,6 mm-25,4 mm	Orta Stapel
26,2 mm-27 mm	Oldukça Uzun Stapel
28,6 mm-33,3 mm	Uzun Stapel
34,9 mm-Yukarı	Ekstra Uzun Stapel

Kısa lif içeriği; bir numunedeki 0,5 inç ya da 12,7 mm'den daha kısa tüm liflerin yüzdesi olarak ifade edilmektedir. İplik üretiminde kısa elyaf yüzdesi arttıkça üretim aşamalarında mukavemet düşer; döküntü miktarı, neps miktarı, düzgünlük, tüylülük ve iplik kopmaları artar. Pamuk hasadında mekanikleşmenin artması ve çırçır proseslerindeki yüksek hızlar çok kısa lif oranını arttıran etkenlerdir. Kısa lif içeriği azaldıkça da kaliteli iplik elde edilir ve iplik imalatı esnasında döküntü ve maliyet azalır.

- **Lif İnceliği:** İncelik, üretilcek ipliğin enine kesitinde kaç tane lif bulunduğunu belirlemektedir. Lif inceliği iplik kalitesini karde iplikçiliğinde %20, penye iplikçiliğinde %30, rotor iplikçiliğinde ise %35 oranında etkilemektedir. İpliklerde ve liflerde incelik ölçümünde kütlenin (ağırlık) uzunlukla ilişkisi dikkate alınarak belirlenir. İncelik birimi olarak sentetik liflerde dtex (desitek), doğal liflerde ise mikroner (micronair) değeri kullanılmaktadır. İplik üretimi için kesitteki lif sayısı;

Pamuk iplikleri;

Ring ipliği: Penye en az 30 lif, karde en az 75 lif,

Rotor ipliği: En az 100 lif.

Sentetik iplikler;

Ring ipliği: En az 50 lif,

Rotor ipliği: En az 100 lif olmalıdır.

İplik formunun oluşabilmesi için en az 30 lifin bir araya gelmesi gerekir. İnce liflerden elde edilen iplikler sağlam, yumuşak ve parlaktır. Filamentin 10 (µm) mikrondan ince-az olanları ile 50 mikrondan kalın-fazla olanları iplik yapımı için uygun değildir; ince olanlar çok çabuk kopar, kalın olanlar ise çok kaba iplikler meydana getirir.

Lif inceliği; ipliğin eğirme sınırını, mukavemetini, düzgünlüğünü ve görünüşünü olumlu yönde etkileyerek elde edilen kumaşın dökümlülük, parlaklık ve tutum gibi özelliklerini artırır. Tablo 1.3'te örnek olarak Türkiye'de üretilen pamuğun elyaf inceliği ve derecesi verilmiştir. Mikroner değeri (µg/inç) 1 inç uzunluğundaki life karşılık gelen ağırlık değeridir. Pamuk elyafı için 3,5–4 µm aranan lif incelik değeridir.

Tablo 1.3: Pamuk Elyafının İnceliği ve Derecesi

Pamuk elyafının inceliği (micronair ölçüm değerleri)	Derecesi
3 ve altı değeri	Zayıf
3,0 – 3,9	İnce
4,0 – 4,9	Orta
5,0 – 5,9	Kalın
6,0 ve üzeri değer	Çok Kalın

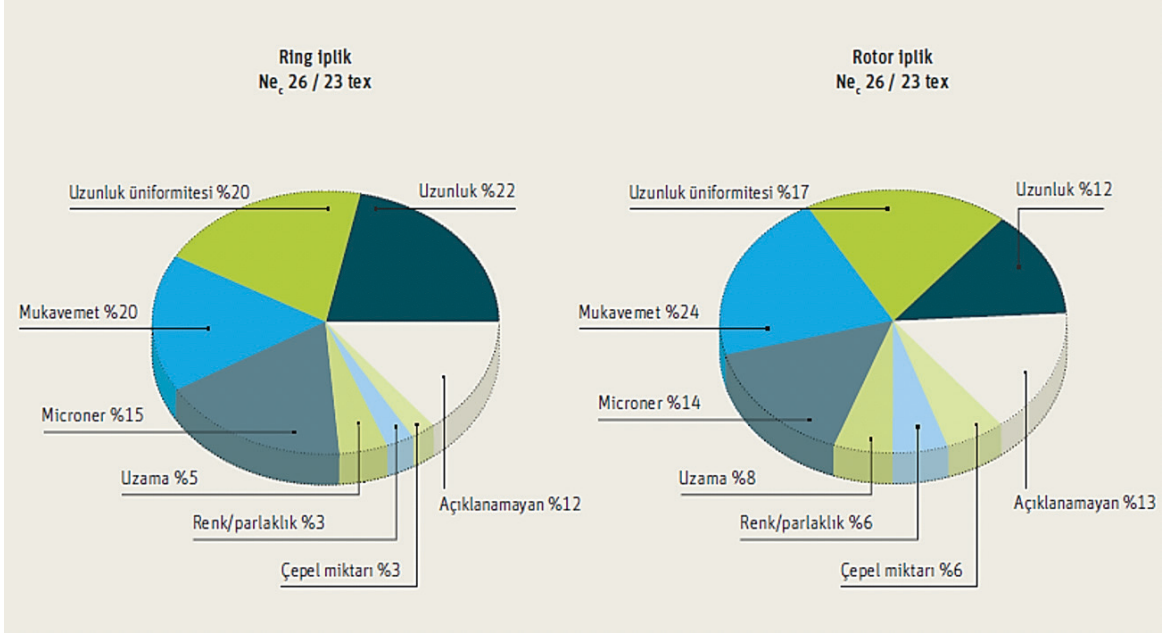
- **Lif Mukavemeti:** Mukavemet, elyafın bir ucu sabit, diğer ucu hareketli çekme kuvvetine tabi tutulduğunda kopma noktasına kadar gösterdiği **direnç**tir. Elyafın iplik ve kumaş olana kadar uğradığı gerilmelere karşı kopmadan durmasına **mukavemet** (dayanıklılık) denir. Bir lifin kullanılabilmesi için mukavemet değeri en az 6 cN/tex (santnewton/teks: bir tex'e uygulanan gerilim) olması (yaklaşık 6 km kopma uzunluğu) gerekir. Yapılan araştırmalar ve denemeler sonucunda, pamuk lifi 15–40 cN/tex, polyester lifi 35–60 cN/tex, yün lifi 12–18 cN/tex değerleri ile verimli çalışıldığı tespit edilmiştir. Lif mukavemetinin (dayanıklılığının) artması iplik mukavemetinin artması demektir. Lif mukavemetinin azalması; lif kırılmasına, lifte toz oluşmasına, döküntünün başlamasına ve iplik kopuşlarının artmasına neden olur. Tablo 1.4'te örnek olarak Türkiye'de üretilen pamuğun elyaf mukavemeti ve derecesi verilmiştir.

Tablo 1.4: Pamuk Elyafının Mukavemet Derecesi

Pamuk elyafının mukavemeti (gram/tex)	Derecesi
32 ve üzeri	Çok Kuvvetli
30-32	Kuvvetli
26-29	Orta
21-25	Zayıf
20 ve alt	Çok Zayıf

1. ÖĞRENME BİRİMİ

- **Yabancı Madde İçeriği ve Oranı:** Doğal liflerde bulunan ve çoğunlukla fiziksel özelliği ile ilişkisi olmayan (Bitkisel maddeler; kabuk parçaları, tohum parçaları, sap parçaları, yaprak parçaları, ağaç parçaları. Mineral materyalleri; toprak, taş, taşıma sırasında toplanan metal tozları, taşıma sırasında toplanan toz. Yapışkan kontaminasyonlar; yapışkan sıvı (böcek şekeri), gres, yağ, katran, katkı maddeleri gibi) yabancı parçalardır. Elyaf içinde yabancı madde miktarının fazla olması; iplik üretimi esnasında telef miktarının artmasına, iplik kopuşlarına, eğirmenin zorlaşmasına, dokuma ve örme kumaşlarda hatalara neden olur. İplik kopma mukavemeti özelliklerini etkileyen lif özellikleri oranları verilmiştir (Görsel 1.1).



Görsel 1.1: Lif özelliklerinin iplikteki kopma mukavemetlerine olan etki oranları

Liflerin bu özelliklerinin tespiti için alınan numuneler laboratuvar ortamında kondisyonlanır (Görsel 1.2).



Görsel 1.2: Kondisyonlama cihazı

1.1.2. Harman

Yapılacak ipliğin kalitesine göre aynı veya birbirine yakın fiziksel özelliklere sahip liflerin harman hallaç makinelerinde belirli oran (kalite, renk ve fiyat) ve düzen içerisinde yerleştirilip homojen bir şekilde karıştırılması işlemine **harman** denir.

1.1.3. Harman Çeşitleri

İplikçilikte üç çeşit harman vardır.

- **Kalite Harmanı:** Farklı liflerin incelik, uzunluk, mukavemet ve renk gibi fiziksel özelliklerinden yararlanarak iplik kalitesinin yükseltilmesi amacıyla yapılan harmandır.
- **Renk Harmanı:** Ham maddenin ileride göreceği terbiye ve boyama işlemlerinde herhangi bir sorun yaşanmaması için birbirine yakın renklerdeki liflerin harmanlanmasıdır.
- **Fiyat Harmanı:** İstenilen kalite ve numarada iplik üretimi için kullanılacak liflerin fiyatlarını da göz önünde bulundurarak üretim maliyetlerini aşağıya çekmek için yapılan harmandır.

1.1.4. Harman Miktarı Hesabı

Harman reçetesi; harman yapılacak elyaf grubunun harman miktarı, gruba ait elyaf çeşitlerinin adı ve % karışım oranlarını gösteren bir plandır (Tablo 1.5).

Tablo 1.5: Harman Reçetesi

HARMAN REÇETESİ	
Kullanılan Lifler	Harman Miktarı %100 = 10.000 kg
Ekstra Çukurova pamuğu	%50
Beyaz Şanlıurfa pamuğu	%30
Ege pamuğu	%20
%TOPLAM	%100

Soru 1

Harman miktarı 10.000 kg olan harman reçetesinde kullanılacak materyallerin balya ağırlığı ve % (yüzde) miktarları aşağıda verilmiştir. Buna göre harman için her materyalin kg miktarı, balya sayısı ve toplam balya sayısını hesaplayınız.

Balya Ağırlığı 200 kg Ekstra Çukurova pamuğu = %50

Balya Ağırlığı 200 kg Beyaz Şanlıurfa pamuğu = %30

Balya Ağırlığı 200 kg Ege pamuğu = %20

Çözüm:

Her bir balyanın ağırlığı 200 kg olduğuna göre;

$$\text{Ekstra Çukurova pamuğu} = \frac{10.000 \times 50}{100} = 5.000 \text{ kg} \rightarrow \text{Balya sayısı} = \frac{5.000 \text{ kg}}{200 \text{ kg}} = 25 \text{ balya}$$

$$\text{Beyaz Şanlıurfa pamuğu} = \frac{10.000 \times 30}{100} = 3.000 \text{ kg} \rightarrow \text{Balya sayısı} = \frac{3.000 \text{ kg}}{200 \text{ kg}} = 15 \text{ balya}$$

$$\text{Ege pamuğu} = \frac{10.000 \times 20}{100} = 2.000 \text{ kg} \rightarrow \text{Balya sayısı} = \frac{2.000 \text{ kg}}{200 \text{ kg}} = 10 \text{ balya}$$

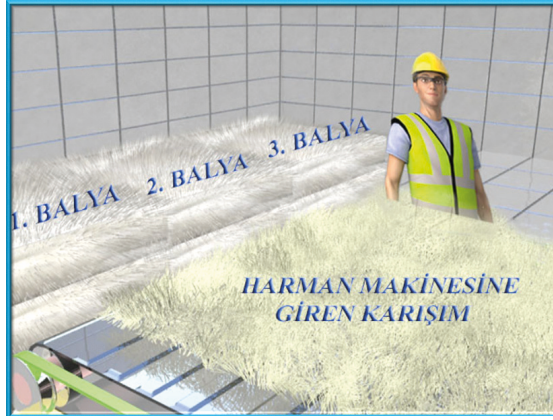
Toplam balya sayısı = 25+15+10 = 50 balya

Harman miktarı = 50 balya x 200 kg = 10.000 kg alınacaktır.

BİLGİ

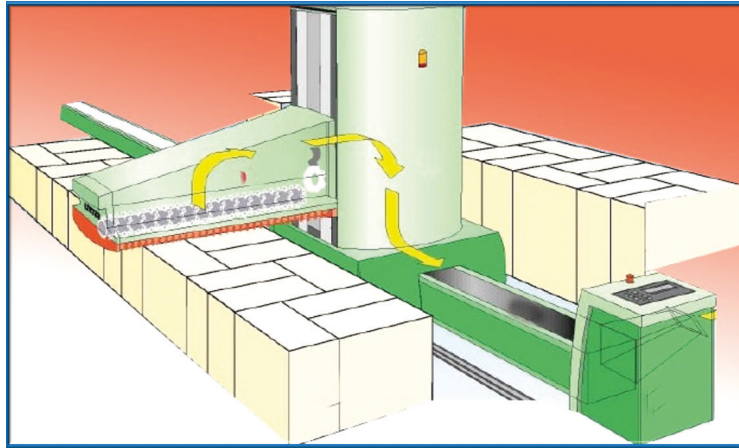
Balyaların seçimi ve miktarına göre sıralı harman veya yığma (sandviç) harmanı yapım tekniği kullanılarak homojen bir harman meydana getirilir.

- **Sıralı Harman:** Belirlenen reçeteye göre değişik kalitedeki pamukların harmanı;
 - a) Klasik sistemde, balya açıcının besleme hasırı etrafına sıralanan balyalardan (Görsel 1.3) işçi tarafından uygun besleme yapılarak sağlanır.



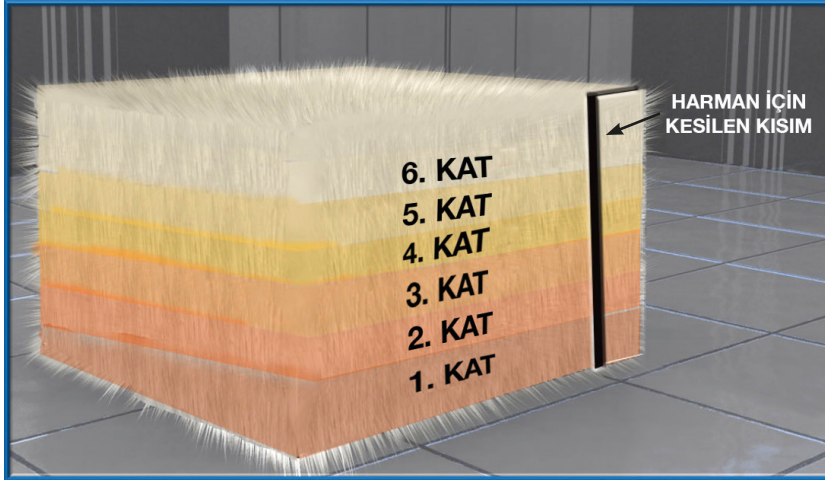
Görsel 1.3: Klasik sistemde harman

- b) Modern sistemde, otomatik balya açıcı makinesinin robot kolu altına sıralanan balyalar üzerinden robot kolu (açıcı kafa-açıcı silindir) ile besleme sağlanır (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: Modern sistemde sıralı harman

- **Yığma (Sandviç) Harmanı:** Harman reçetesinde bulunan ayrı cins ve miktardaki ham maddelerin yere elle düzenli bir dikdörtgenler prizması teşkil edecek biçimde birbiri üzerine belirlenen miktarlarda kat kat yığılmasıdır (Görsel 1.5). Daha sonra işçi tarafından elde edilen katmanlı yapıdan dikey kesme işlemi ile elle alınan parçalar balya açma makinesine beslenir.



Görsel 1.5: Yığma (sandviç) harmanı

Harmana Girecek Balyaların Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

1. Ortalama stapeli birbirinden çok farklı materyal grupları birbirine karıştırılmamalıdır. Eğer ortalama stapeli farklı gruplar beraber harmanlanırsa, diğer işlemlerde sorun çıkmasına neden olur. Taramada gereksiz miktarda döküntüye sebep olur. İplik makinelerinde ekartman mesafesi ayarlarının yapılmasını güçleştirir ve iplik çekimini imkânsız hâle getirir.
2. Kalite dereceleri, renk ve yabancı madde açısından farklı olan lif grupları mümkün olduğunca karıştırılmamalıdır.
3. Her zaman çok düşük mikroner aralığına sahip bir karışım kullanılması tavsiye edilir. Tercihen 0,6 μm ile 1,0 μm aralığında olmalıdır. Çünkü çekim hataları daha az olacak ve boyanmış kumaş görünümü daha iyi olacaktır.
4. Döküntü miktarının az olması için bir partide kullanılan elyaf balyalarının mikroner aralığı ve ortalaması, renk aralığı ve ortalaması gibi özellikleri tüm karışımlarında aynı olmalıdır.
5. Kaliteli iplik elde etmek için doğal liflerin balya seçiminde lif inceliğinin 0,5 μm aralığının altına düşürmek daha uygun olacaktır. İpliğin enine kesitindeki lif sayısı lif mikronerine bağlı olduğundan mikroner değerindeki değişim daha ince ve kalın yerler yaratacaktır.
6. Harmanlamada iyi bir balya yönetim sistemi uygulanmalıdır.

On farklı partideki balyaların kalite değerlerinin tespiti için tek balya yönteminden yararlanarak partilerdeki tüm balyaların tek tek kalite değerlerine bakılmalıdır. Ancak bunu yapan işletmelere çok az rastlanır. Bu nedenle sondaj usulü yöntemi yapılır. Buna göre her partideki balyaların en az %10'u rastgele seçilerek test edilir. Örneğin; 125 No.lu partisindeki 200 balyanın %10'u yani 20 balyası test edilir. Bulunan test sonuçlarının ortalaması alınır. Her bir balya etiketine barkod kodlama ile kalite değerleri kaydedilip ambardaki her balyanın kalite değeri belirlenir.

Harman reçetesine göre belirlenen miktardaki balyalar, kondisyonlama işlemi için harman hallaç daireesine alınarak açılır ve dinlendirilir. Kondisyonlama işlemi, materyalin rahat çalışabilmesi için işletme içinde en az 24 saat, 20-24 °C sıcaklıkta ve %50-65 rutubette dinlenmeye bırakılmasıdır. Böylece materyal ortamın rutubet ve sıcaklığına uyum sağlar. Materyalin makinelerde daha rahat çalışması sağlanır.

Kondisyonlama sonrası harman dizim planına göre otomatik balya açıcı makinesinin ilgili alanına balyaların dizimi gerçekleştirilir (Tablo 1.6).

Tablo 1.6: Harman Dizim Planı

HARMAN DİZİM PLANI (Harmanı hazırlayan sorumluya verilen plandır. Özet harman reçetesi de diyebiliriz)	
Harman lotu (üretim çeşidi)	421
Ham madde	Çukurova pamuğu

1	122	26	110
2	124	27	150
3	125	28	134
4	134	29	142
5	140	30	125
6	150	31	110
7	110	32	150
8	125	33	140
9	142	34	134
10	134	35	142
11	138	36	125
12	145	37	122
13	150	38	110
14	122	39	150
15	125	40	140
16	134	41	134
17	140	42	142
18	150	43	125
19	110	44	122
20	125	45	150
21	142	46	145
22	134	47	140
23	150	48	138
24	124	49	134
25	122	50	125

Notlar:

Kondisyonlama sonrası yukarıdaki dizime göre otomatik balya açıcı makinesinin ilgili alanına balyaların dizimi gerçekleştirilir.

Burada dikkat edilmesi gereken partilerin kendi aralarında homojen karışım sağlamak için farklı yerlere yerleştirilmiş olması gerekir. Mümkün olduğunca aynı partiler yan yana konulmamalıdır.

Örnek: 125 No.lu partinin yerleşimini inceleyiniz.

Soru 2

Aşağıda verilen harman reçetesine göre, harman miktarını hesaplayınız.

Çukurova standart 1 için balya ağırlığı = 200 kg, balya sayısı 10 adet

Çukurova hafif benekli için balya ağırlığı = 200 kg, balya sayısı 20 adet

Ege standart 1 için balya ağırlığı = 220 kg, balya sayısı 20 adet

■ **Çözüm:**

- Çukurova standart 1 = $10 \times 200 = 2.000$ kg
- Çukurova hafif benekli = $20 \times 200 = 4.000$ kg
- Ege standart 1 = $20 \times 220 = 4.400$ kg
- Harman miktarı = $2.000 + 4.000 + 4.400 = 10.400$ kg

Soru 3

Aşağıda verilen harman reçetesine göre, harman miktarını hesaplayınız.

Çukurova standart 1 için balya ağırlığı = 220 kg, balya sayısı 15 adet

Çukurova hafif benekli için balya ağırlığı = 230 kg, balya sayısı 10 adet

Ege standart 2 için balya ağırlığı = 200 kg, balya sayısı 25 adet

■ **Çözüm:**

- Çukurova standart 1 = $15 \times 220 = 3.300$ kg
- Çukurova hafif benekli = $10 \times 230 = 2.300$ kg
- Ege standart 2 = $25 \times 200 = 5.000$ kg
- Harman miktarı = $3.300 + 2.300 + 5.000 = 10.600$ kg

Soru 4

Aşağıda verilen harman reçetesine göre, harman miktarını hesaplayınız.

Çukurova standart 2 için balya ağırlığı = 200 kg, balya sayısı 15 adet

Çukurova hafif benekli için balya ağırlığı = 230 kg, balya sayısı 15 adet

Çukurova standart 1 için balya ağırlığı = 220 kg, balya sayısı 20 adet

■ **Çözüm:**

- Çukurova standart 2 = $15 \times 200 = 3.000$ kg
- Çukurova hafif benekli = $15 \times 230 = 3.450$ kg
- Çukurova standart 1 = $20 \times 220 = 4.400$ kg
- Harman miktarı = $3.000 + 3.450 + 4.400 = 10.850$ kg

1. ÖĞRENME BİRİMİ

UYGULAMA HARMAN MİKTARI HESABI



26206

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Harman Miktarı Hesabı İşlemine Ait Veriler		
Çukurova standart 1	200 kg	15 adet
Çukurova hafif benekli 1	200 kg	20 adet
Çukurova standart 2	200 kg	10 adet
Ege standart 2	200 kg	5 adet

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verileri kullanarak harman miktarını hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Harman miktarı hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verileri kullanarak harman miktarını hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Harman miktarı hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Harman Miktarı Hesabı	
Çukurova standart 1	
Çukurova hafif benekli 1	
Çukurova standart 2	
Ege standart 2	
Harman miktarı	

1.1.5. Harman Karışım Miktarı Hesabı

Harman makinesinde elde edilecek ipliğin numarasına ve kullanılacağı alana göre harmana girecek elya-
fin yüzde miktarları tespit edilir. Harman reçetesine göre karışıma girecek ham maddenin karışım miktarının
hesabı aşağıdaki örneklerde açıklanmıştır.

Soru 1

Harman miktarı 14.000 kg olan harman reçetesindeki materyallerin isimleri ve % miktarları aşağıda
verilmiştir. Buna göre her materyalden kaç kg kullanılacağını hesaplayınız.

Sawgin standart 1 Ege = %60

Sawgin standart 2 Ege = %32

Sawgin standart 1 hafif benekli Ege = %5

Telef = %3

Çözüm:

100 kg harmanda	60 kg Sawgin standart 1 Ege ise
14.000 kg harmanda	X kg Sawgin standart 1 Ege alınır.

$$X = \frac{60 \times 14.000}{100} = 8.400 \text{ kg Sawgin standart 1 Ege}$$

100 kg harmanda	32 kg Sawgin standart 2 Ege ise
14.000 kg harmanda	X kg Sawgin standart 2 Ege alınır.

$$X = \frac{32 \times 14.000}{100} = 4.480 \text{ kg Sawgin standart 2 Ege}$$

100 kg harmanda	5 kg Sawgin standart 1 hafif benekli Ege ise
14.000 kg harmanda	X kg Sawgin standart 1 hafif benekli Ege alınır.

$$X = \frac{5 \times 14.000}{100} = 700 \text{ kg Sawgin standart 1 hafif benekli Ege}$$

100 kg harmanda	3 kg telef ise
14.000 kg harmanda	X kg telef alınır.

$$X = \frac{3 \times 14.000}{100} = 420 \text{ kg telef}$$

Harman karışım miktarı = 8.400 + 4.480 + 700 + 420 = 14.000 kg.

Soru 2

Harman miktarı 10.000 kg olan harman reçetesindeki materyallerin isimleri ve % miktarları aşağıda
verilmiştir. Buna göre her materyalden kaç kg kullanılacağını hesaplayınız.

Çukurova standart 1 = %30

Çukurova standart 2 = %52

Ege standart 1 = %16

Telef = %2

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Çözüm:

100 kg harmanda	30 kg Çukurova standart 1 ise
10.000 kg harmanda	X kg Çukurova standart 1 alınır.

$$X = \frac{30 \times 10.000}{100} = 3.000 \text{ kg Çukurova standart 1}$$

100 kg harmanda	52 kg Çukurova standart 2 ise
10.000 kg harmanda	X kg Çukurova standart 2 alınır.

$$X = \frac{52 \times 10.000}{100} = 5.200 \text{ kg Çukurova standart 2}$$

100 kg harmanda	16 kg Ege standart 1 ise
10.000 kg harmanda	X kg Ege standart 1 alınır.

$$X = \frac{16 \times 10.000}{100} = 1.600 \text{ kg Ege standart 1}$$

100 kg harmanda	2 kg telef ise
10.000 kg harmanda	X kg telef alınır.

$$X = \frac{2 \times 10.000}{100} = 200 \text{ kg telef}$$

Harman karışım miktarı = 3.000 + 5.200 + 1.600 + 200 = 10.000 kg.

Soru 3

Harman miktarı 15.000 kg olan harman reçetesindeki materyallerin isimleri ve % miktarları aşağıda verilmiştir. Buna göre her materyalden kaç kg kullanılacağını hesaplayınız.

Ege standart 1 = %30

Çukurova hafif benekli 1 = %20

Çukurova standart 1 = %45

Telef = %5

Çözüm:

100 kg harmanda	30 kg Ege standart 1 ise
15.000 kg harmanda	X kg Ege standart 1 alınır.

$$X = \frac{30 \times 15.000}{100} = 4.500 \text{ kg Ege standart 1}$$

100 kg harmanda	20 kg Çukurova hafif benekli 1 ise
15.000 kg harmanda	X kg Çukurova hafif benekli 1 alınır.

$$X = \frac{20 \times 15.000}{100} = 3.000 \text{ kg Çukurova hafif benekli 1}$$

■ **Çözüm:**

100 kg harmanda	45 kg Çukurova standart 1 ise
15.000 kg harmanda	X kg Çukurova standart 1 alınır.

$$X = \frac{45 \times 15.000}{100} = 6.750 \text{ kg Çukurova standart 1}$$

100 kg harmanda	5 kg Telef ise
15.000 kg harmanda	X kg Telef alınır.

$$X = \frac{5 \times 15.000}{100} = 750 \text{ kg telef}$$

■ Harman karışım miktarı = 4.500 + 3.000 + 6.750 + 750 = 15.000 kg

BİLGİ

Yünlü sistemde yağlama işleminin amacı şu şekilde açıklanabilir:

Yıkama sonrası yünde kalan yağ miktarı genellikle çok düşüktür. Bu düşük yağ miktarı taraklama için gerekli esnekliği sağlamaz. Kurutma işleminde süre ayarlamakla birlikte istenilen rutubet ortamının altına düşebilir. Yün lifi yağlandıktan sonra aşağıdaki özellikler kazandırılır.

1. Taraklama esnasında elyafın birbiri üzerinden kolayca kaymasını sağlayarak şerit düzgünsüzlüğünü iyileştirip iplik kopuşlarını azaltmak.
2. Kırılabilirliği önleyerek telef oranını düşürmek.
3. Uçuntu, döküntü, toz ve statik elektriklenmeyi gidermek.
4. Yüne parlaklık ve yumuşaklık kazandırmak.
5. Yündeki rutubetin makinelerin metal aksamını paslandırmasından korumak amacı ile yağlama yapmaktır.

Yünlü sistemde yağlama metotları;

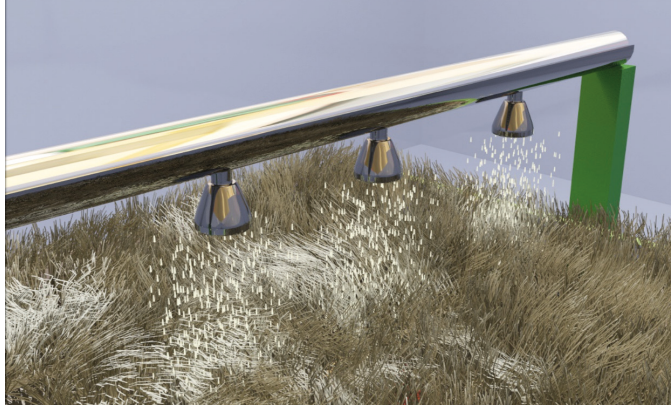
- **Yerde Yağlama:** Harmanlanacak yün, büyük bir meydana yere serildikten sonra yağlama makinesi ile yağlama işlemi yapılır (Görsel 1.6).



Görsel 1.6: Yerde yağlama

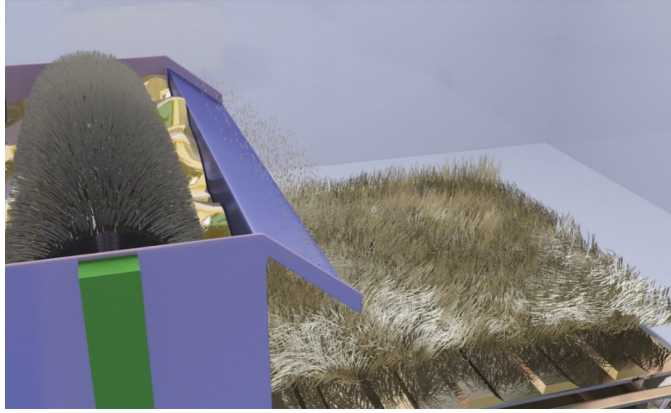
1. ÖĞRENME BİRİMİ

- **Püskürtme Metodu:** Kamgarn ve Strayhgarn (şıtraygarn) yün iplikçilik için her aşamada düzeler yardımıyla düzgün yağlama yapılır (Görsel 1.7).



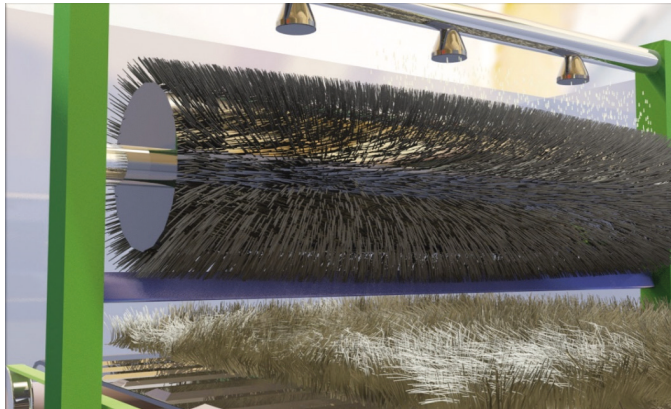
Görsel 1.7: Püskürtme metodu

- **Damla Metodu:** Silindirin aldığı emisyonu (yağ) damlalar halinde yüne aktarılır (Görsel 1.8).



Görsel 1.8: Damla metodu

- **Fırça Metodu:** Borudan gelen yağlar fırçaya aktarılır. Bıçağın fırça uçlarını esnetmesi ile düzgün ve ucuz bir yağlama sağlanır (Görsel 1.9).



Görsel 1.9: Fırça metodu

Soru 4

Harman miktarı 10.000 kg olan harman reçetesindeki materyallerin isimleri ve % miktarları aşağıda verilmiştir. Buna göre her materyalden kaç kg kullanılacağını hesaplayınız.

Karbonizeli merinos yapağı = %25

Karışık renkli kemling = %40

Boyalı viskon = %30

Harman yağ ve su = %5

■ **Çözüm:**

100 kg harmanda	25 kg merinos yapağı ise
10.000 kg harmanda	X kg merinos yapağıdır.

$$X = \frac{10.000 \times 25}{100} = 2.500 \text{ kg merinos yapağı}$$

100 kg harmanda	40 kg kemling ise
10.000 kg harmanda	X kg kemling'dir.

$$X = \frac{10.000 \times 40}{100} = 4.000 \text{ kg kemling.}$$

100 kg harmanda	30 kg viskon ise
10.000 kg harmanda	X kg viskon'dur.

$$X = \frac{10.000 \times 30}{100} = 3.000 \text{ kg viskon}$$

100 kg harmanda	5 kg harman yağ ve su ise
10.000 kg harmanda	X kg harman yağ ve su

$$X = \frac{10.000 \times 5}{100} = 500 \text{ kg harman yağ ve su}$$

■ Harman karışım miktarı = 2.500 kg + 4.000 kg + 3.000 kg + 500 kg = 10.000 kg

UYGULAMA HARMAN KARIŞIM MİKTARI HESABI



26212

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 2 ders saati

➤ Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Harman Karışım Miktarı Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Toplam harman miktarı	20.000 kg
Çukurova standart 1	%45
Çukurova standart 2	%30
Çukurova hafif benekli 1	%20
Telef	%5

➤ Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

➤ İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verileri kullanarak harman reçetesindeki materyallerin harman karışım miktarının kaç kg olacağını hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

➤ Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Harman karışım miktarı hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlerle göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verileri kullanarak harman reçetesindeki materyallerin harman karışım miktarının kaç kg olacağını hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

► **Alınan Değerler / Sonuç**

Harman reçetesinde verilen yüzde miktarlarına göre harman karışım miktarı hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Harman Karışım Miktarı Hesabı	
Çukurova standart 1 ait kg miktarı	
Çukurova standart 2 ait kg miktarı	
Çukurova hafif benekli 1 ait kg miktarı	
Telefe ait kg miktarı	
Harman karışım miktarı	

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1.1.6. Harman Karışım Yüzdesi Hesabı

Elde edilecek ipliğin numarası ve kullanılacağı alana göre, harmana girecek elyafın karışım miktarları tespit edilir. Harman makinesinde, verilen harman reçetesine göre karışıma girecek ham maddenin karışım yüzde hesabı aşağıdaki örnekler ile açıklanmıştır.

Soru 1

Aşağıdaki materyal karışım miktarları verilen harman reçetesinin harman miktarı 10.000 kg'dır. Buna göre harman reçetesinde bulunan her materyalin karışım yüzdelerini hesaplayınız.

Harman reçetesi:

Standart 1 Ege hafif benekli = 2.000 kg

Standart 2 Ege = 4.000 kg

Standart 1 Çukurova = 3.600 kg

Telef = 400 kg

■ **Çözüm:**

Standart 1 Ege hafif benekli için;

10.000 kg harmanda	2.000 kg ise
100 kg harmanda	X kg alınır.

$$X = \frac{100 \times 2.000}{10.000} = 20 \text{ kg} = \%20$$

Standart 2 Ege için;

10.000 kg harmanda	4.000 kg ise
100 kg harmanda	X kg alınır.

$$X = \frac{100 \times 4.000}{10.000} = 40 \text{ kg} = \%40$$

Standart 1 Çukurova için;

10.000 kg harmanda	3.600 kg ise
100 kg harmanda	X kg alınır.

$$X = \frac{100 \times 3.600}{10.000} = 36 \text{ kg} = \%36$$

Telef için;

10.000 kg harmanda	400 kg ise
100 kg harmanda	X kg alınır.

$$X = \frac{100 \times 400}{10.000} = 4 \text{ kg} = \%4$$

■ Harman yüzdesi = %20 + %40 + %36 + %4 = %100

Soru 2

Aşağıdaki materyal karışım miktarları verilen harman reçetesinin harman miktarı 20.000 kg'dır. Buna göre harman reçetesinde bulunan her materyalin karışım yüzdeleri hesaplayınız.

Harman reçetesi:

Çukurova standart 1 = 8.000 kg

Çukurova standart 2 = 6.000 kg

Ege standart 1 = 4.000 kg

Çukurova hafif benekli 1 = 2.000 kg

■ **Çözüm:**

20.000 kg harmanda	8.000 kg Çukurova standart 1 ise
100 kg harmanda	X kg Çukurova standart 1 alınır.

$$X = \frac{100 \times 8.000}{20.000} = 40 \text{ kg} = \%40 \text{ Çukurova standart 1}$$

20.000 kg harmanda	6.000 kg Çukurova standart 2 ise
100 kg harmanda	X kg Çukurova standart 2 alınır.

$$X = \frac{100 \times 6.000}{20.000} = 30 \text{ kg} = \%30 \text{ Çukurova standart 2}$$

20.000 kg harmanda	4.000 kg Ege standart 1 ise
100 kg harmanda	X kg Ege standart 1 alınır.

$$X = \frac{100 \times 4.000}{20.000} = 20 \text{ kg} = \%20 \text{ Ege standart 1}$$

20.000 kg harmanda	2.000 kg Çukurova hafif benekli 1 ise
100 kg harmanda	X kg Çukurova hafif benekli 1 alınır.

$$X = \frac{100 \times 2.000}{20.000} = 10 \text{ kg} = \%10 \text{ Çukurova hafif benekli 1}$$

■ Harman yüzdesi = %40 + %30 + %20 + %10 = %100

BİLGİ

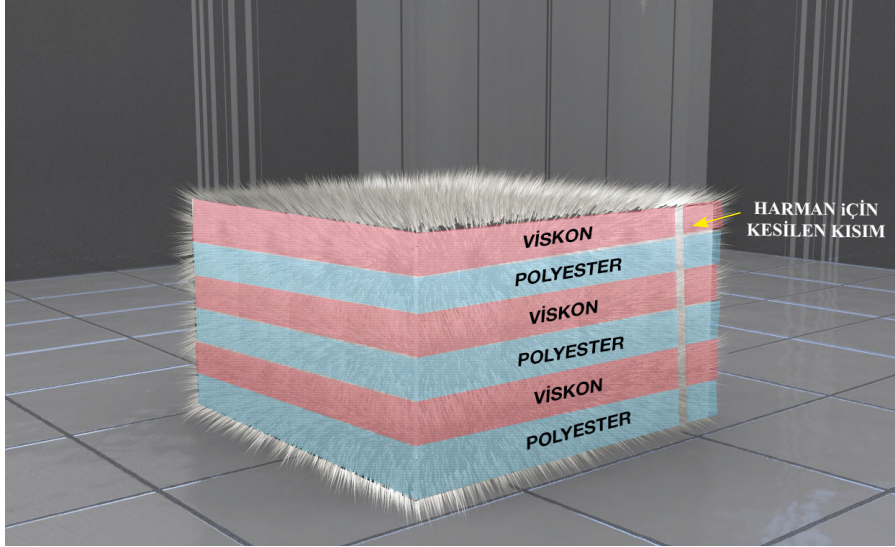
Sentetik Elyaf Harmanında Dikkat Edilecek Hususlar

Polyester ve viskon yığma (sandviç) harmanı yapımında materyaller harman serim genişlik alanına göre en az üç eşit parçaya bölünür. Alt zemine bir kat polyester, bir üst kata viskon olacak şekilde katlar halinde üst üste serilir (Görsel 1.10). Sürtünmeden dolayı elyafıta oluşan statik elektriklenmeyi önlemek için, antistatik madde olan leomin (bitkisel yağ), su ile karıştırılarak harman katlarından polyesterin üzerine püskürtülüp, 12 ila 24 saat kapalı bir ortamda dinlendirilir. Kullanılan antistatik maddeler elyafın yüzeyine nüfuz edip elyafa gerekli rutubet kazandırılır. Bu işlem ile elyafın makinelerde rahat çalışması sağlanır.

Harmanda telef kullanılacaksa viskon katlarının üzerine serilir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

İşletmede aynı renk fakat ayrı cins elyaf çalışılıyorsa, bu iki farklı elyafın karışmaması için harmanda tanıtma boyası kullanılır. Tanıtma boyası toz halindedir. Su ile karıştırıldıktan sonra harman katlarının üzerine püskürtülür. Tanıtma boyası ilerleyen safhalarda basit bir yıkama ile uzaklaştırılır.



Görsel 1.10: Yığma (sandviç) harmanı

Soru 3

Aşağıda verilen harman reçetesindeki materyal karışım miktarlarına göre;

Harman reçetesi:

Polyester = 1.800 kg

Viskon = 1.200 kg

- Harman miktarını hesaplayınız.
- Her materyalin harmandaki yüzdesini hesaplayınız.
- Üçlü yığma (sandviç) harman dizilimini ve ağırlık değerlerini gösteriniz.

Çözüm:

a) Harman miktarı = 1.800 kg + 1.200 kg

Harman miktarı = 3.000 kg

b) Her materyalin harmandaki yüzdesi;

3.000 kg harmanda 1.800 kg polyester ise

100 kg harmanda X kg polyester alınır.

$$X = \frac{1.800 \times 100}{3.000} = \%60 \text{ polyester}$$

3.000 kg harmanda 1.200 kg viskon ise

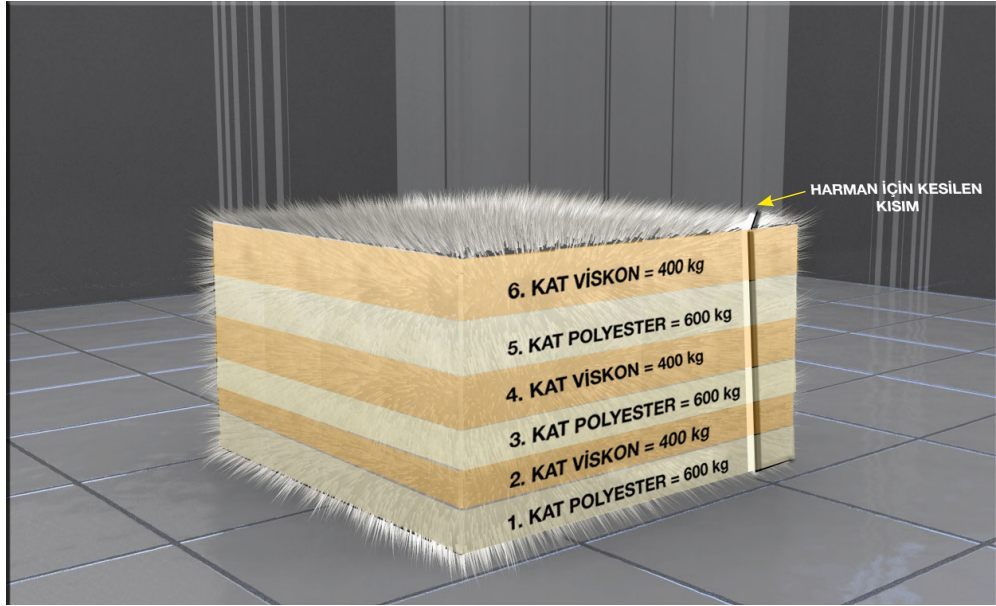
100 kg harmanda X kg viskon alınır.

$$X = \frac{1.200 \times 100}{3.000} = \%40 \text{ viskon}$$

c) Öncelikle polyester (1.800 kg) ve viskon (1.200 kg) elyafı 3 eşit parçaya bölünür.

Ham Madde	I. kat	II. kat	III. kat	Toplam
Polyester	600 kg	600 kg	600 kg	1.800 kg
Viskon	400 kg	400 kg	400 kg	1.200 kg

Daha sonra bir kat polyester bir kat viskon olacak şekilde, düz bir zemin üzerine, 6 kat üst üste ser-perek dağıtılır. Aşağıdaki şekilde de yığma (sandviç) harman dizilimi açık bir şekilde ifade edilmiştir (Görsel 1.11).



Görsel 1.11: Yığma (sandviç) harman dizilimi

UYGULAMA HARMAN KARIŞIM YÜZDESİ HESABI



26213

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 2 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Harman Karışım Yüzdesi Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Toplam harman miktarı	15.000 kg
Standart 1 Ege hafif benekli miktarı	8.000 kg
Standart 2 Ege miktarı	6.000 kg
Standart 1 Çukurova miktarı	1.000 kg

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verileri kullanarak harman karışım yüzdesini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Harman karışım yüzdesi hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlerle göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verileri kullanarak materyallerin harman karışım yüzdesini hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Harman reçetesinde verilen materyal miktarlarına göre harman karışım yüzdesi hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Harman Karışım Yüzdesi Hesabı	
Standart 1 Ege hafif benekli %	
Standart 2 Ege %	
Standart 1 Çukurova %	
Harman karışım yüzdesi	

1.2. Ham Maddedeki Rutubet Hesabı

Tekstilde kullanılan ham maddelerin kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biri de nem miktarıdır. **Nem**, havada bulunan su buharı olarak tanımlanır. Nem terimi, rutubet ile aynı anlamda kullanılır. Havadaki su buharı herhangi bir ortamdaki maddede bulunan su olarak da tanımlanır. Her maddenin bir nem değeri vardır. Tekstil materyallerinin çoğu kendilerini çevreleyen atmosferden az veya çok nem alır veya verir. Emilen sıvı miktarı, elyaf türüne ve ortamın rutubet miktarına göre değişir. Alınan nem değeri lifin tutumunu, çalışabilirliğini, statik elektriklenme gibi özelliklerini etkiler. Tekstil liflerinin nem emme, suyu sevmeye özelliğine **higroskopik (su emicilik, absorpsiyon) özellik** denir. En fazla nem çeken elyaf yün olup daha sonra ipek, rayon, keten, pamuk, asetat ipeği, poliamid gelmektedir.

1.2.1. Elyafta Rutubet ve Önemi

Bir m³ nemli hava içerisinde bulunan su buharı kütesinin, havanın aynı sıcaklıkta ve aynı basınçta içerebileceği maksimum su buharı kütesine oranına **bağıl nem** adı verilir.

Tekstil lifleri belli sıcaklıklarda havadaki nemi içine çeker (absorbe eder) ve kuru havadaki sıcaklık derecesi arttıkça emdikleri nemi kaybederler. Tekstil sanayisinde kullanılan ham maddelerin belli sıcaklık ve bağıl nemde su absorbe etme (soğurma) yeteneği farklıdır. Bulundukları şartlara göre farklı oranda nem içerirler ve bu da ağırlıklarını etkiler. Elyafı birlikte su satımı da gerçekleşir. Bu yüzden tekstil liflerinin nem miktarının bilinmesi ticari yönden alıcı veya satıcının zarar etmemesi için çok önemlidir. Bulunan nem değeri ticari nemden fazla ise toplam ağırlıktan fazla olan nemin ağırlığı hesaplanarak çıkarılır. Bulunan nem değeri ticari nemden az ise toplam ağırlığa eksik olan nemin ağırlığı hesaplanarak eklenir.

Standart test ve analiz ortam koşullarına (ISO 139, EN 20139) göre, tekstil ürünleri test öncesinde (numunenin ortamdan nem ve sıcaklık alması veya ortama vermesi) kondisyonlanmalıdır. Bunun için numune 24 saat kondisyonlanır ve iki saat aralıklarla numune tartımı yapılır. Ağırlık değişimi %0,25'ten az olması durumunda numunenin ortam şartları ile dengeye geldiğine (kondisyonlandığına) karar verilir.

Tekstil fabrikalarında ham madde ve yarı mamulün, en az kayıpla işlenebilmesi için izafi (göreceli) rutubet ve ısıнын belirli miktarda olması gerekir. Bu şartlar, ortalama %60-80 rutubet ve 24 °C sıcaklıktır.

Tekstil materyalinde nem miktarı hesaplanmasında iki yöntem kullanılır.

- a) **% İzafi (Göreceli) Rutubet:** Tekstil materyalinde belirlenen şartlarda tespit edilen nem miktarının nemli materyal miktarına oranının yüzdesi olarak ifade edilir.

Yaş Ağırlık: Tekstil materyalinin etüv cihazına girmeden önceki nemli ağırlığıdır.

Kuru Ağırlık: Tekstil materyalinin 105–110 °C sıcaklıkta etüv cihazında kurutulmasıyla elde edilen değişmez ağırlığıdır.

$$\% \text{ İzafi Rutubet} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{\text{Yaş Ağırlık}} \times 100$$

- b) **Mutlak Rutubet (Ticari Nem):** Tekstil materyalinde belirlenen şartlarda tespit edilen nem miktarının nemsiz veya etüv kuru materyal ağırlığına oranının yüzdesi olarak ifade edilir.

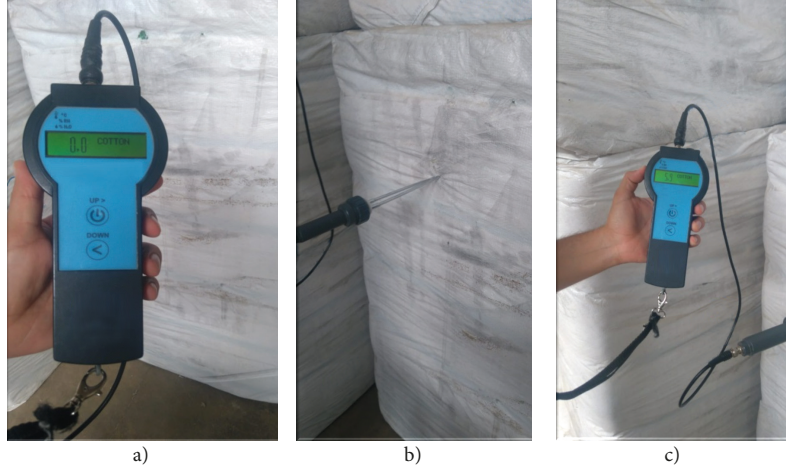
$$\% \text{ Mutlak Rutubet (Ticari Nem)} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{\text{Kuru Ağırlık}} \times 100$$

1.2.2. Ham Madde Rutubeti Ölçme İşlemi

Tekstil liflerinin nem ölçme işlemi iki yöntemle yapılır.

- a) **Elektronik Nem Ölçme (Moisture Meter) Cihazı ile Nem Ölçme İşlemi:** Her türlü tekstil ham madde ve mamulünün nem değerini ölçmek için kullanılır. Balya halindeki liflerin ya da bobin halindeki ipliğin içerisindeki nemi ölçen cihazdır (Görsel 1.12.a-b-c). İşletmelerde sondaj usulüne göre %10 oranında balyanın testi yapılır. Her bir balya yüzeyinin üç noktasından (sağ, orta ve sol tarafından) ölçüm yapılır. Rutubet ölçme cihazından ölçümü yapılacak materyalin cinsi (pamuk, naylon, polyester, akrilik, elyaf karışım oranları) programdan belirlenir. Cihazın üzerinde bulunan elektrot uçları (prob) tekstil materyalinin içine batırılarak nem değeri otomatik sayaçtan okunur. Sayaçta okunan nem değerleri kaydedilip ortalaması alınır.

Elektrot uçlar, kullanım yerine göre (elyaf, iplik ve kumaş gibi) değiştirilebilir.



Görsel 1.12: Elektronik (Moisture meter) nem ölçme cihazı

- b) **Etüv Cihazı İle Nem Ölçme İşlemi:** Etüv cihazı, içerisinde belli bir sıcaklık ile tekstil materyalinin kurutulmasını sağlamak için kullanılır. Kurutma yöntemiyle nem oranının tespiti testinin amacı, tekstil ham madde ve ürünlerinin üzerindeki nem miktarının bulunmasıdır. Balyalardan bir miktar (100-300 gram) numune alınır ve kurutulmadan önce hassas terazide yağ ağırlığı tespit edilir (Görsel 1.13).

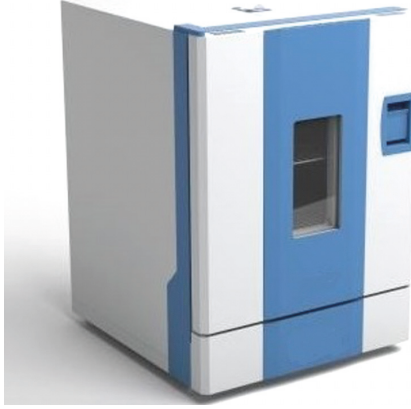


Görsel 1.13: Hassas terazi

Numunenin o andaki rutubetinin kaybolmamasına dikkat edilir ve numune, hemen üstü kapalı cam kavanoz içine konulur. Aparatın sıcaklık ve test süresi ayarlanır. Kurutma fırınına konan numune 105-110 °C'de sıcak hava ile kurutulur (Görsel 1.14). Numunenin tamamen kuruyup, değişmez ağırlığa gelene kadar 10 dakika aralıklarla etüv cihazından çıkartılıp tartımı yapılır. Art arda gelen iki tartım sonucu aynı ağırlık çıki-

1. ÖĞRENME BİRİMİ

yorsa numune tam kurumuş kabul edilir ve bu ağırlık kuru ağırlık olarak kabul edilir. Etüv cihazına girmeden önce ölçülen numunenin yaş ağırlık ile kuru ağırlık değerleri kullanılarak tekstil materyalinin üzerindeki nem değeri ve ticari ağırlığı hesaplanır.



Görsel 1.14: Etüv cihazı

1.2.3. Ham Maddedeki Ticari Rutubet Hesabı

Tekstil materyalinin alım satım işleminde, satışı yapılacak materyalin önce taşımış olduğu ticari rutubet değeri hesaplanır. Tekstil materyalinde belirlenen şartlarda tespit edilen nem miktarının kuru materyal ağırlığına oranının yüzdesi olarak ifade edilir.

Formülü:

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{\text{Kuru Ağırlık}} \times 100$$

Soru 1

Nemli ağırlığı 500 gram olan pamuğun kondisyonlama (şartlandırma) işleminden sonra kuru ağırlığı 450 gram olarak tartılmaktadır. Buna göre pamuğun % olarak ticari nemini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{\text{Kuru Ağırlık}} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{500 - 450}{450} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{50 \times 100}{450}$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = 11,11$$

Soru 2

Nemli ağırlığı 700 gram olan yünün kondisyonlama işleminden sonra kuru ağırlığı 550 gram olarak tartılmaktadır. Buna göre yünün % olarak ticari nemini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{\text{Kuru Ağırlık}} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{700 - 550}{550} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{150 \times 100}{550}$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = 27,27$$

Soru 3

Nemli ağırlığı 800 gram olan pamuğun kondisyonlama işleminden sonra kuru ağırlığı 750 gram olarak tartılmaktadır. Buna göre pamuğun % olarak ticari nemini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{\text{Kuru Ağırlık}} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{800 - 750}{750} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{50 \times 100}{750}$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = 6,66$$

Soru 4

Nemli ağırlığı 300 gram olan viskonun kondisyonlama işleminden sonra kuru ağırlığı 260 gram olarak tartılmaktadır. Buna göre viskonun % olarak ticari nemini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{\text{Kuru Ağırlık}} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{300 - 260}{260} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{40 \times 100}{260}$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = 15,38$$

UYGULAMA HAM MADDE RUTUBETİ ÖLÇME İŞLEMİ VE TİCARİ RUTUBET HESABI



26214

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 2 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler



Görsel 1.15: Etüv cihazı

► Kullanılacak Araç Gereçler

Adı	Özelliği	Miktarı
Pamuk elyafı	Balya	1 adet
Hassas terazi	Laboratuvar tipi	1 adet
Etüv cihazı	Laboratuvar tipi	1 adet

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Partiyi temsil etmek üzere pamuk balyasından numune alınız.
5. Numune elyafı tartarak yaş ağırlığını not ediniz (Örnek, 230 gram).
6. Numuneyi kondisyonlama işleminden sonra etüv içine yerleştirerek sıcaklık ve süre ayarını yapınız.
7. Kurutma işleminden sonra numunenin kuru ağırlığını tespit edip tartım sonuçlarını (Örnek, 200 gram) yazınız.
8. Belirlediğiniz sonuçlara göre ticari rutubeti hesaplayınız.
9. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
10. Sonucu değerlendiriniz.
11. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
12. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Ham madde rutubeti ölçme işlemi ve ticari rutubet hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			5
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			5
4. Partiyi temsil etmek üzere pamuk balyasından numune alır.			10
5. Numune elyafı tartarak yaş ağırlığını not eder (Örnek, 230 gram).			10
6. Numuneyi kondisyonlama işleminden sonra etüv içine yerleştirerek sıcaklık ve süre ayarını yapar.			10
7. Kurutma işleminden sonra numunenin kuru ağırlığını tespit edip tartım sonuçlarını (Örnek, 200 gram) yazar.			10
8. Belirlediği sonuçlara göre ticari rutubeti hesaplar.			10
9. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
10. Sonucu değerlendirir.			10
11. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			5
12. Zamanı verimli kullanır.			5

► Alınan Değerler / Sonuç

Ham madde rutubeti ölçme işleminin değerlerine göre ticari rutubet hesabını tabloya yazınız ve yorumlayınız.

Ham Madde Rutubeti Ölçme İşlemi İle Ticari Rutubet Hesabı	
1. İşlem: Verilen değerlere göre % Ticari Nem =	
2. İşlem: Bulduğunuz test sonucu değerlerine göre % Ticari Nem =	

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1.2.4. Ham Maddedeki Ticari Ağırlık Hesabı

Tekstil materyalinin alım satımında ticari rutubet değeri dikkate alınarak ticari ağırlık hesaplanır. Ticari ağırlık, tekstil materyalinin kabul edilen higroskopik (ticari rutubet) nem yüzdesi (b) değerinin, kuru ağırlığına ilave edilmesiyle bulunan değerdir. Tablo 1.7’de tekstil ürünündeki lif miktarının hesaplanmasında kabul edilen higroskopik nem değerleri belirtilmiştir.

Tablo 1.7: Tekstil Ürünündeki Lif Miktarının Hesaplanmasında Kabul Edilen Higroskopik Nem Değerleri

Lif Adı	Ticari Rutubet (b) Miktarı %
Yün ve hayvan kılı	17-18,25
Viskon	13
Lyocell (liyosel)	13
Keten	12
İpek	11
Pamuk	8,5
Polyamid (Nylon) Kesikli Lif	6,25
Polyamid (Nylon) Filament	5,75
Akrilik	1,2
Polyester	1,5

Tekstil materyallerinde doğrudan ticari ağırlığının hesaplanması için ticari ağırlık formülünden yararlanılır.

Formülü:

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{\text{Kuru Ağırlık} \times b}{100} + \text{Kuru Ağırlık}$$

Soru 1

Higroskopik nem değeri %18,25 kabul edilen ve kuru ağırlığı 450 gram olarak tartılan yün numunesinin standart ticari ağırlığını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{\text{Kuru Ağırlık} \times b}{100} + \text{Kuru Ağırlık}$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{450 \times 18,25}{100} + 450$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{8.212,5}{100} + 450$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = 82,1 + 450$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = 532,1 \text{ gram}$$

Soru 2

Higroskopik nem değeri %8,5 kabul edilen ve kuru ağırlığı 450 gram olarak tartılan pamuk numunesinin standart ticari ağırlığını hesaplayınız.

▣ Çözüm:

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{\text{Kuru Ağırlık} \times b}{100} + \text{Kuru Ağırlık}$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{450 \times 8,5}{100} + 450$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{3.825}{100} + 450$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = 38,25 + 450$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = 488,25 \text{ gram}$$

Soru 3

Higroskopik nem değeri %13 kabul edilen ve kuru ağırlığı 420 gram olarak tartılan viskon numunesinin standart ticari ağırlığını hesaplayınız.

▣ Çözüm:

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{\text{Kuru Ağırlık} \times b}{100} + \text{Kuru Ağırlık}$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{420 \times 13}{100} + 420$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{5.460}{100} + 420$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = 54,6 + 420$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = 474,6 \text{ gram}$$

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 4

Higroskopik nem değeri %8,5 kabul edilen, toplam ağırlığı 15.000 kg olan pamuktan alınan numunenin rutubetli ağırlığı 10 kg, kurutulduktan sonra kuru ağırlığı ise 9,6 kg olarak tartılmaktadır. Buna göre pamuğun;

- Yüzde rutubetini (ticari nem) hesaplayınız.
- Toplam kuru ağırlığını hesaplayınız.
- Ticari ağırlığını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$a) \quad \% \text{ Ticari Nem} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{\text{Kuru Ağırlık}} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{10 - 9,6}{9,6} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{0,4 \times 100}{9,6}$$

% Ticari Nem = %4,16 olup higroskopik kabul edilen nem değerinden düşüktür, satıcı zarar eder.

$$b) \quad \begin{array}{ll} \text{Numunenin yaş ağırlığı 10 kg} & \text{Numunenin kuru ağırlığı 9,6 kg ise} \\ \text{Partinin yaş ağırlığı 15.000 kg} & \text{Partinin kuru ağırlığı X kg} \end{array}$$
$$10 \times X = 15.000 \times 9,6$$

$$X = \frac{15.000 \times 9,6}{10}$$

X= 14.400 kg partinin kuru ağırlığı.

$$c) \quad \text{Ticari Ağırlık} = \frac{\text{Kuru Ağırlık} \times b}{100} + \text{Kuru Ağırlık}$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{14.400 \times 8,5}{100} + 14.400$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{122.400}{100} + 14.400$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = 1.224 + 14.400$$

Ticari Ağırlık = 15.624 kg olmalıdır.

Soru 5

Higroskopik nem değeri %8,5 kabul edilen, toplam ağırlığı 10.000 kg, kilogram fiyatı ise 11,5 TL olan pamuktan alınan numunenin rutubetli ağırlığı 10 kg, kurutulduktan sonra kuru ağırlığı ise 9,2 kg olarak tartılmaktadır. Buna göre pamuğun;

- Yüzde rutubetini (ticari nem) hesaplayınız.
- Toplam kuru ağırlığını hesaplayınız.
- Ticari ağırlığını hesaplayınız.
- Pamuğa ödenmesi gereken para miktarını hesaplayınız.

Çözüm:

$$a) \% \text{ Ticari Nem} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{\text{Kuru Ağırlık}} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{10 - 9,2}{9,2} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{0,8 \times 100}{9,2}$$

Ticari Nem = %8,69 olup higroskopik kabul edilen nem değerinden yüksektir, alıcı zarar eder.

$$b) \begin{array}{ll} \text{Numunenin yaş ağırlığı 10 kg} & \text{Numunenin kuru ağırlığı 9,2 kg ise} \\ \text{Partinin yaş ağırlığı 10.000 kg} & \text{Partinin kuru ağırlığı X kg} \end{array}$$

$$10 \times X = 10.000 \times 9,2$$

$$X = \frac{10.000 \times 9,2}{10}$$

X= 9.200 kg partinin kuru ağırlığı.

$$c) \text{ Ticari Ağırlık} = \frac{\text{Kuru Ağırlık} \times b}{100} + \text{Kuru Ağırlık}$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{9.200 \times 8,5}{100} + 9.200$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{78.200}{100} + 9.200$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = 782 + 9.200$$

Ticari Ağırlık = 9.982 kg olmalıdır.

$$d) \text{ Pamuğa ödenmesi gereken para miktarı} = 9.982 \text{ kg} \times 11,5 \text{ TL} = 114.793 \text{ TL.}$$

Soru 6

Bir tekstil fabrikasına higroskopik nem değeri %13 kabul edilen viskon satın alınmıştır. Darası düştükten sonra (net ağırlığı) 1.550 kg gelmiştir. Malzemedan alınan numunenin rutubetli ağırlığı 775 gram, kuru ağırlığı 656 gram gelmektedir. Buna göre viskonun;

- Yüzde rutubetini (ticari nem) hesaplayınız.
- Toplam kuru ağırlığını hesaplayınız.
- Ticari ağırlığını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$a) \quad \% \text{ Ticari Nem} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Kuru Ağırlık}}{\text{Kuru Ağırlık}} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{775 - 656}{656} \times 100$$

$$\% \text{ Ticari Nem} = \frac{119 \times 100}{656}$$

%Ticari Nem = %18,14 olup higroskopik kabul edilen nem değerinden yüksektir, alıcı zarar eder.

$$b) \quad \begin{array}{ll} \text{Numunenin yaş ağırlığı 775 kg} & \text{Numunenin kuru ağırlığı 656 g ise} \\ \text{Partinin yaş ağırlığı 1.550 kg} & \text{Partinin kuru ağırlığı X kg} \end{array}$$

$$775 \times X = 1.550 \times 656$$

$$X = \frac{1.550 \times 656}{775}$$

X= 1.312 kg partinin kuru ağırlığı.

$$c) \quad \text{Ticari Ağırlık} = \frac{\text{Kuru Ağırlık} \times b}{100} + \text{Kuru Ağırlık}$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{1.312 \times 13}{100} + 1.312$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = \frac{17.056}{100} + 1.312$$

$$\text{Ticari Ağırlık} = 170,56 + 1.312$$

Ticari Ağırlık = 1.482,56 kg olmalıdır.

UYGULAMA

HAM MADDEDEKİ TİCARİ RUTUBET VE TİCARİ AĞIRLIK HESABI



26215

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 2 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Ham Maddedeki Ticari Rutubet ve Ticari Ağırlık Hesabı İşlemine Ait Veriler
Higroskopik nem değeri %8,5 olan, toplam ağırlığı 12.000 kg, kilogram fiyatı ise 10 TL olan pamuktan alınan numunenin rutubetli ağırlığı 5 kg, kurutulduktan sonra kuru ağırlığı ise 4,4 kg olarak tartılmaktadır. Buna göre;
a) Materyalin yüzde rutubet (ticari rutubet) miktarını hesaplayınız.
b) Partinin toplam kuru ağırlığını hesaplayınız.
c) Partinin ticari ağırlığını hesaplayınız.
d) Partiye ödenmesi gereken para miktarını hesaplayınız.

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Materyalin ticari rutubet miktarını hesaplayınız.
5. Partinin kuru ağırlığını hesaplayınız.
6. Partinin ticari ağırlığını hesaplayınız.
7. Partiye ödenmesi gereken para miktarını hesaplayınız.
8. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
9. Sonucu değerlendiriniz.
10. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
11. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Ham maddedeki ticari rutubet ve ticari ağırlık hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			5
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			5
4. Materyalin ticari rutubet miktarını hesaplar.			15
5. Partinin kuru ağırlığını hesaplar.			15
6. Partinin ticari ağırlığını hesaplar.			15
7. Partiye ödenmesi gereken para miktarını hesaplar.			15
8. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			5

1. ÖĞRENME BİRİMİ

9.	Sonucu değerlendirir.			5
10.	Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			5
11.	Zamanı verimli kullanır.			5

► Alınan Değerler / Sonuç

Ham maddedeki ticari rutubet ve ticari ağırlık hesabı verileri doğrultusunda partinin ticari nem, kuru ağırlık, ticari ağırlık ve ödenecek para miktarı hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Ham Maddedeki Ticari Rutubet ve Ticari Ağırlık Hesabı	
Ticari Rutubet %	
Partinin toplam kuru ağırlığı	
Partinin ticari ağırlığı	
Partiye ödenmesi gereken para miktarı	

1.3. Döküntü Yüzdesi Hesapları

Balya hâlinde işletmeye alınan elyaf, mamul bez oluncaya kadar, ağırlık bakımından birçok kayıplara uğrar. Elyaf içinde bulunan toz, bitki kırıntıları gibi yabancı maddeler ve kısa lifler harman hallaç ve tarak makinele-
rinde temizlenir. İşletmede çalışma esnasında makine ayarsızlıklarından, harmanlama işleminin tam yapılma-
masından makineden ve işçiden kaynaklı ham madde üretim artıkları olarak döküntü (şerit, fitil ve pnömofil
telefi vb.) meydana gelir. Bunların harman makinesine iade edilmesi ve ham madde olarak yeniden harmana
katılması mümkündür. İplik üretim aşamalarında yaklaşık döküntü miktarları Tablo 1.8'de verilmiştir.

Tablo 1.8: İplik Üretim Aşamalarında Yaklaşık Döküntü Miktarları

Makineler	Pamuk Elyaf Uzunluğu					Viskon (Rayon) Sentetik
	1" (25,4 mm)	1 1/16" (26,9 mm)	1 1/8" (28,5 mm)	1 1/2" (38,1 mm)	1 7/8" (47,6 mm)	60 mm
	Döküntü Miktarı (%)					
Open-End Makinesi	1,6	1,5	1,4	-	-	1,4
Ring İplik Makinesi	1,5	2,2	2,7	3,0	3,2	2,2
Fitil Makinesi	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Cer (her bir pasaj için) Makineleri	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0
Penye Makinesi	-	17,0	17,0	15,0	14,0	-
Şerit Birleştirme Makinesi	-	0,5	0,5	0,5	0,5	-
Tarak Makinesi	6,4	5,0	4,7	4,3	4,1	1,5
Harman Hallaç Makineleri	3	2,5	2,5	1,5	1,5	0,3

1.3.1. Harmandan Bobine Kadar Döküntü Yüzdesi Hesabı

Tablo 1.9'da 100 kg pamuktan, karde iplik üretimi esnasında çeşitli kademelerde meydana gelen döküntü oranları yaklaşık olarak gösterilip 100 kg harmandan yaklaşık 86 kg iplik elde edildiği gösterilmiştir. Kullanılan materyalin cinsi, kalitesi, kısa elyaf içeriği, elyaf inceliği, işletme koşulları ve gelişen teknolojik ilerlemelere göre döküntü oranları değişebilmektedir.

Tablo 1.9: Karde İplik Makine Parkı % Döküntü Miktarları

Makineler	Beslenen materyal kg	Döküntü %	Materyal kg kaybı	Üretilen materyal kg
Harman Hallaç Makineleri	100 kg	5	5 kg	95 kg
Tarak Makinesi	95 kg	5	4,75 kg	90,25 kg
Cer I Makinesi	90,25 kg	1	0,90 kg	89,35 kg
Cer II Makinesi	89,35 kg	1	0,89 kg	88,46 kg
Fitil Makinesi	88,46 kg	1	0,88 kg	87,58 kg
Ring İplik Makinesi	87,58 kg	2	1,75 kg	85,83 kg

Makinelerin üretim hesabı yapılırken bu oranlar dikkate alınır; ancak ham maddeden yararlanma hesabında, %5 oranında faydalı teleflerin tekrar harmana alınmasından dolayı, 100 kg pamuktan 86 + 5 = 91 kg civarında iplik üretilir. Makineye giren materyal miktarı döküntü yüzdesi ile oranlanarak döküntü miktarı bulunur. Bulunan döküntü miktarı makineye giren materyal miktarından çıkartılarak makineden çıkan materyal miktarı tespit edilir.

Soru 1

Pamuk iplik işletmesinde 10.200 kg'lık harman ile döküntüleri verilen makinelerden kaç kg yarı mamul ve karde ipliği elde edileceğini hesaplayınız.

“Harman Hallaç Makineleri - döküntü yüzdesi” = %5

“Tarak Makinesi - döküntü yüzdesi” = %4

“Cer I Makinesi - döküntü yüzdesi” = %1

“Cer II Makinesi - döküntü yüzdesi” = %0,5

“Fıtil Makinesi - döküntü yüzdesi” = %0,5

“İplik Makinesi - döküntü yüzdesi” = %1

□ **Çözüm:**

Harman hallaç makinelerinden çıkan vatka miktarı;

100 kg'da	5 kg ise
10.200 kg'da	X kg döküntü olur.
$X = \frac{10.200 \times 5}{100} = 510 \text{ kg döküntü olur.}$	

Elde edilen vatka ise 10.200 kg – 510 kg = 9.690 kg

Tarak makinesinden çıkan bant miktarı;

100 kg'da	4 kg ise
9.690 kg'da	X kg döküntü olur.
$X = \frac{9.690 \times 4}{100} = 387,6 \text{ kg döküntü olur.}$	

Elde edilen tarak bandı ise 9.690 kg – 387,6 kg = 9.302,4 kg

Cer I makinesinden çıkan bant miktarı;

100 kg'da	1 kg ise
9.302,4 kg'da	X kg döküntü olur.
$X = \frac{9.302,4 \times 1}{100} = 93 \text{ kg döküntü olur.}$	

Elde edilen cer I şeridi ise 9.302,4 kg – 93 kg = 9.209,4 kg

Cer II makinesinden çıkan bant miktarı;

100 kg'da	0,5 kg ise
9.209,4 kg'da	X kg döküntü olur.
$X = \frac{9.209,4 \times 0,5}{100} = 46 \text{ kg döküntü olur.}$	

Elde edilen cer II bandı ise 9.209,4 kg - 46 kg = 9.163,4 kg

Fitil makinesinden çıkan fitil miktarı;

100 kg'da	0,5 kg ise
9.163,4 kg'da	X kg döküntü olur.
$X = \frac{9.163,4 \times 0,5}{100} = 45,8 \text{ kg döküntü olur.}$	

Elde edilen fitil ise 9.163,4 kg – 45,8 kg = 9.117,6 kg

İplik makinesinden çıkan iplik miktarı;

100 kg'da	1 kg ise
9.117,6 kg'da	X kg döküntü olur.
$X = \frac{9.117,6 \times 1}{100} = 91,1 \text{ kg döküntü olur.}$	

Elde edilen iplik ise 9.117,6 kg – 91,1 kg = 9.026,5 kg

- Bu işlemi tersten yaparak elde edilmek istenen iplik miktarına göre harman miktarı hesaplanabilir.

Soru 2

Open-end iplik işletmesinde 5.000 kg'lık harman ile döküntüleri verilen makinelerden kaç kg yarı mamul ve open-end ipliği elde edilir, hesaplayınız.

“Harman Hallaç Makineleri - döküntü yüzdesi” = %3,5

“Tarak Makinesi - döküntü yüzdesi” = %4

“Cer I Makinesi - döküntü yüzdesi” = %1

“Cer II Makinesi - döküntü yüzdesi” = %1

“Open-End Makinesi - döküntü yüzdesi” = %1,5

■ **Çözüm:**

Harman hallaç makinelerinden çıkan vatka miktarı;

100 kg'da	3,5 kg ise
5.000 kg'da	X kg döküntü olur.
$X = \frac{5.000 \times 3,5}{100} = 175 \text{ kg döküntü olur.}$	

Elde edilen vatka ise 5.000 kg – 175 kg = 4.825 kg

Tarak makinesinden çıkan bant miktarı;

100 kg'da	4 kg ise
4.825 kg'da	X kg döküntü olur.
$X = \frac{4.825 \times 4}{100} = 193 \text{ kg döküntü olur.}$	

Elde edilen tarak bandı ise 4.825 kg – 193 kg = 4.632 kg

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Cer I makinesinden çıkan bant miktarı;

100 kg'da	1 kg ise
4.632 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{4.632 \times 1}{100} = 46,32 \text{ kg döküntü olur.}$$

Elde edilen cer I şeridi ise $4.632 \text{ kg} - 46,32 \text{ kg} = 4.585,68 \text{ kg}$

Cer II makinesinden çıkan bant miktarı;

100 kg'da	1 kg ise
4.585,68 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{4.585,68 \times 1}{100} = 45,85 \text{ kg döküntü olur.}$$

Elde edilen cer II bandı ise $4.585,68 \text{ kg} - 45,85 \text{ kg} = 4.539,83 \text{ kg}$

Open-end iplik makinesinden çıkan iplik miktarı;

100 kg'da	1,5 kg ise
4.539,83 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{4.539,83 \times 1,5}{100} = 68,09 \text{ kg döküntü olur.}$$

Elde edilen iplik ise $4.539,83 \text{ kg} - 68,09 \text{ kg} = 4.471,74 \text{ kg}$

Bu işlem tersten yapılarak elde edilmek istenen Open -end iplik miktarına göre harman miktarı hesaplanır.

UYGULAMA

HARMANDAN BOBİNE KADAR DÖKÜNTÜ YÜZDESİ HESABI



26216

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 2 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Harman miktarı 10.000 kg olan karde iplik makine parkı için aşağıdaki tabloda döküntü yüzdeleri verilmiştir. Buna göre verilen makinelerden kaç kg yarı mamul ve karde iplik elde edilir?

Harmandan Bobine Kadar Döküntü Yüzdesi Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Makineler	Döküntü %
"Harman Hallaç Makineleri - döküntü yüzdesi"	%2,5
"Tarak Makinesi - döküntü yüzdesi"	%4
"Cer I Makinesi - döküntü yüzdesi"	%0,5
"Cer II Makinesi - döküntü yüzdesi"	%0,5
"Fitil Makinesi - döküntü yüzdesi"	%1
"İplik Makinesi - döküntü yüzdesi"	%2

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre harmandan bobine kadar döküntü yüzdesine göre her makineden kaç kg yarı mamul ve karde iplik elde edildiğini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

"Harmandan bobine kadar döküntü yüzdesi hesabı" uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre harmandan bobine kadar döküntü yüzdesine göre her makineden kaç kg yarı mamul ve karde iplik elde edildiğini hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

1. ÖĞRENME BİRİMİ

➤ Alınan Değerler / Sonuç

Harmandan bobine kadar döküntü yüzdesine göre her makineden kaç kg yarı mamul ve karde iplik elde edildiğini aşağıdaki tabloya yazınız.

Harmandan Bobine Kadar Döküntü Yüzdesi Hesabı	
"Harman Hallaç Makineleri - döküntü yüzdesi" %2,5	
"Tarak Makinesi - döküntü yüzdesi" %4	
"Cer I Makinesi - döküntü yüzdesi" %0,5	
"Cer II Makinesi - döküntü yüzdesi" %0,5	
"Fitil Makinesi - döküntü yüzdesi" %1	
"İplik Makinesi - döküntü yüzdesi" %2	

1.3.2. Döküntü Yüzdesi Göz Önünde Bulundurularak Harman Miktarı Hesabı

Makineden çıkan materyal miktarı döküntü yüzdesi ile oranlanarak döküntü miktarı bulunur. Bulunan döküntü miktarı makineden çıkan materyal miktarı ile toplanarak makineye beslenen materyal miktarı tespit edilir.

Soru 1

Pamuk iplik işletmesinde 10.000 kg iplik elde edilmek isteniyor. Buna göre aşağıda döküntü yüzdeleri verilen karde iplik makine parkı için kaç kg yarı mamul ve harman miktarı yapılması gerektiğini hesaplayınız.

“İplik Makinesi - döküntü yüzdesi” = %0,5

“Fıtil Makinesi - döküntü yüzdesi” = %1

“Cer II Makinesi - döküntü yüzdesi” = %0,5

“Cer I Makinesi - döküntü yüzdesi” = %1

“Tarak Makinesi - döküntü yüzdesi” = %4

“Harman Hallaç Makineleri - döküntü yüzdesi” = %4,5

Çözüm:

İplik makinesine girmesi gereken fıtil miktarı;

100 kg'da	0,5 kg ise
10.000 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{10.000 \times 0,5}{100} = 50 \text{ kg döküntü olur.}$$

10.000 kg + 50 kg = 10.050 kg fıtil gerekir.

Fıtil makinesine girmesi gereken cer II bant miktarı;

100 kg'da	1 kg ise
10.050 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{10.050 \times 1}{100} = 100,5 \text{ kg döküntü olur.}$$

10.050 kg + 100,5 kg = 10.150,5 kg cer II bant gerekir.

Cer II makinesine girmesi gereken cer I bant miktarı;

100 kg'da	0,5 kg ise
10.150,5 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{10.150,5 \times 0,5}{100} = 50,75 \text{ kg döküntü olur.}$$

10.150,5 kg + 50,75 kg = 10.201,25 kg cer I bant gerekir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Cer I makinesine girmesi gereken tarak bant miktarı;

100 kg'da	1 kg ise
10.201,25 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{10.201,25 \times 1}{100} = 102,01 \text{ kg döküntü olur.}$$

10.201,25 kg + 102,01 kg = 10.303,26 kg tarak bant gerekir.

Tarak makinesine girmesi gereken vatka miktarı;

100 kg'da	4 kg ise
10.303,26 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{10.303,26 \times 4}{100} = 412,13 \text{ kg döküntü olur.}$$

10.303,26 kg + 412,13 kg = 10.715,39 kg vatka gerekir.

Harman hallaç makinelerinde yapılması gereken harman miktarı;

100 kg'da	4,5 kg ise
10.715,39 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{10.715,39 \times 4,5}{100} = 482,19 \text{ kg döküntü olur.}$$

10.715,39 kg + 482,19 kg = 11.197,58 kg harman yapmak gerekir.

Soru 2

Open-end iplik işletmesinde 5.000 kg iplik elde edilmek isteniyor. Buna göre aşağıda döküntü yüzde-leri verilen Open-end iplik makine parkı için kaç kg yarı mamul ve harman miktarı yapılması gerek-tiğini hesaplayınız.

“Open-end Makinesi - döküntü yüzdesi” = %1,5

“Cer II Makinesi - döküntü yüzdesi” = %0,5

“Cer I Makinesi - döküntü yüzdesi” = %0,5

“Tarak Makinesi - döküntü yüzdesi” = %4

“Harman Hallaç Makineleri - döküntü yüzdesi” = %3

▣ **Çözüm:**

Open-end makinesine girmesi gereken cer II miktarı;

100 kg'da	1,5 kg ise
5.000 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{5.000 \times 1,5}{100} = 75 \text{ kg döküntü olur.}$$

5.000 kg + 75 kg = 5.075 kg cer II şeridi gerekir.

Cer II makinesine girmesi gereken cer I bant miktarı;

100 kg'da	0,5 kg ise
5.075 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{5.075 \times 0,5}{100} = 25,37 \text{ kg döküntü olur.}$$

5.075 kg + 25,37 kg = 5.100,37 kg bant gerekir.

Cer I makinesine girmesi gereken bant miktarı;

100 kg'da	0,5 kg ise
5.100,37 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{5.100,37 \times 0,5}{100} = 25,50 \text{ kg döküntü olur.}$$

5.100,37 kg + 25,50 kg = 5.125,87 kg bant gerekir.

Tarak makinesine girmesi gereken vatka miktarı;

100 kg'da	4 kg ise
5.125,87 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{5.125,87 \times 4}{100} = 205,03 \text{ kg döküntü olur.}$$

5.125,87 kg + 205,03 kg = 5.330,9 kg vatka gerekir.

Harman hallaç makinelerinde yapılması gereken harman miktarı;

100 kg'da	3 kg ise
5.330,9 kg'da	X kg döküntü olur.

$$X = \frac{5.330,9 \times 3}{100} = 159,92 \text{ kg döküntü olur.}$$

5.330,9 kg + 159,92 kg = 5.490,8 kg harman yapmak gerekir.

BİLGİ

İşletmelerde çalışan mevcut makinelerin oluşturduğu % telef miktarlarının tespiti işleminde öncelikle makineye giren materyal miktarı ile makineden çıkan materyal miktarının farkı bulunur. Bu fark makinedeki döküntü miktarını verir. Bulunan döküntü miktarı, makineye giren materyal miktarına bölünüp 100 ile çarpılarak makinedeki % telef miktarı bulunur.

Formülü: $\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı} - \text{Makineden Çıkan Materyal Miktarı}}{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı}} \times 100$

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 1

Open-end iplik işletmesinde verilen değerler doğrultusunda makinelerin % telef miktarlarını hesaplayınız.

a) Harman Hallaç makinelerinde oluşan % telef miktarı için;

Makineye giren materyal miktarı = 10.200 kg

Makineden çıkan vatka miktarı = 9.690 kg ise oluşan % telef miktarını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı} - \text{Makineden Çıkan Materyal Miktarı}}{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{10.200 \text{ kg} - 9.690 \text{ kg}}{10.200 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{510 \text{ kg}}{10.200 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = 0,05 \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = 5$$

b) Tarak makinesinde oluşan % telef miktarı için;

Makineye giren Materyal (vatka) miktarı = 9.690 kg

Makineden çıkan şerit miktarı = 9.300 kg ise oluşan % telef miktarını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı} - \text{Makineden Çıkan Şerit Miktarı}}{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{9.690 \text{ kg} - 9.300 \text{ kg}}{9.690 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{390 \text{ kg}}{9.690 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = 0,04 \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = 4$$

c) Cer I makinesinde oluşan % telef miktarı için;

Makineye giren tarak şerit miktarı = 9.300 kg

Makineden çıkan cer I şerit miktarı = 9.210 kg ise oluşan % telef miktarını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı} - \text{Makineden Çıkan Cer I Şerit Miktarı}}{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{9.300 \text{ kg} - 9.210 \text{ kg}}{9.300 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{90 \text{ kg}}{9.300 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = 0,0096 \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = 0,96 \approx 1$$

ç) Cer II makinesinde oluşan % telef miktarı için;

Makineye giren cer I şerit miktarı = 9.210 kg

Makineden çıkan cer II şerit miktarı = 9.160 kg ise oluşan % telef miktarını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı} - \text{Makineden Çıkan Cer II Şerit Miktarı}}{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{9.210 \text{ kg} - 9.160 \text{ kg}}{9.210 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{50 \text{ kg}}{9.210 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = 0,005 \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = 0,5$$

d) Open - end makinesinde oluşan % telef miktarı için;

Makineye giren cer II şerit miktarı = 9.160 kg

Makineden çıkan Open-end iplik miktarı = 8.977 kg ise oluşan % telef miktarını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı} - \text{Makineden Çıkan İplik Miktarı}}{\text{Makineye Giren Materyal Miktarı}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{9.160 \text{ kg} - 8.977 \text{ kg}}{9.160 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = \frac{183 \text{ kg}}{9.160 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = 0,0199 \times 100$$

$$\% \text{ Telef Miktarı} = 1,99 \approx 2$$

Tablo 1.10'da harman hallaç makinelerinden open – end iplik makinesine kadar beslenen materyal miktarları, üretilen materyal miktarları, makinelerde oluşan materyal telef miktarı ve % telef miktarı verilmiştir.

Tablo 1.10: Open – End İplik Makine Parkı % Telef Miktarı

Makineler	Beslenen materyal kg	Üretilen materyal kg	Materyal telef kaybı kg	% Telef miktarı
Harman Hallaç Makineleri	10.200 kg	9.690 kg	510 kg	5
Tarak Makinesi	9.690 kg	9.300 kg	390 kg	4
Cer I Makinesi	9.300 kg	9.210 kg	90 kg	1
Cer II Makinesi	9.210 kg	9.160 kg	50 kg	0,5
Open- end İplik Makinesi	9.160 kg	8.977 kg	183 kg	2

UYGULAMA

DÖKÜNTÜ YÜZDESİ GÖZ ÖNÜNDE BULUNDURULARAK HARMAN MİKTARI HESABI



26217

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 2 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Open-end iplik işletmesinde 2.000 kg iplik elde edilmek isteniyor. Buna göre aşağıda döküntü yüzdeleri verilen open-end iplik makine parkı için kaç kg yarı mamul ve harman miktarı yapılması gerektiğini hesaplayınız.

Döküntü Yüzdesi Göz Önünde Bulundurularak Harman Miktarı Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Makineler	Döküntü %
"Open-end Makinesi - döküntü yüzdesi"	%1,5
"Cer II Makinesi - döküntü yüzdesi"	%0,5
"Cer I Makinesi - döküntü yüzdesi"	%0,5
"Tarak Makinesi - döküntü yüzdesi"	%5
"Harman Hallaç Makineleri - döküntü yüzdesi"	%3

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre döküntü yüzdesi göz önünde bulundurularak kaç kg yarı mamul ve harman miktarı olduğunu hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

"Döküntü yüzdesi göz önünde bulundurularak harman miktarı hesabı" uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre döküntü yüzdesi göz önünde bulundurularak kaç kg yarı mamul ve harman miktarı olduğunu hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

1. ÖĞRENME BİRİMİ

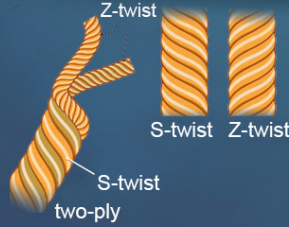
► Alınan Değerler / Sonuç

Döküntü yüzdesi göz önünde bulundurularak kaç kg yarı mamul ve harman miktarı olduğu hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Döküntü Yüzdesi Göz Önünde Bulundurularak Harman Miktarı Hesabı	
"Open-end Makinesi - döküntü yüzdesi" %1,5	
"Cer II Makinesi - döküntü yüzdesi" %0,5	
"Cer I Makinesi - döküntü yüzdesi" %0,5	
"Tarak Makinesi - döküntü yüzdesi" %5	
"Harman Hallaç Makineleri - döküntü yüzdesi" %3	



2. ÖĞRENME BİRİMİ



İplik Numaralandırma Sistemleri Hesapları

Öğrenme Birimi Kazanımları

- Numaralama sistemlerinde kullanılan uzunluk ve ağırlık birimlerini tanımak
- Uzunluk numaralandırma sistemleri hesaplarını yapmak
- Ağırlık numaralandırma sistemleri hesaplarını yapmak
- Katlı (Flatör) ipliklerinin numara hesaplarını yapmak



2. İplik Numaralandırma Sistemleri Hesapları

İplik üretimi esnasında ham madde, yarı mamul ve mamul kalınlığını belirlemek için verilen sayısal değerlere **numaralandırma işlemi** denilmektedir. İplikçilikte kullanılan numaralandırma sistemleri uzunluk ve ağırlık sistemine göre iki temel prensibe dayanır (Tablo 2.1). Numaralandırma ham maddeye ve ülkelere göre farklılık göstermektedir.

Uzunluk (Endirekt) Numaralama Sistemleri; numara belirli bir ağırlığa karşılık gelen uzunluk olarak tanımlanır.

Ağırlık (Direkt) Numaralama Sistemleri; numara belirli bir uzunluğa karşılık gelen ağırlık olarak tanımlanır.

Tablo 2.1: İplikçilikte Kullanılan Numaralandırma Sistemleri

İplikçilikte Kullanılan Numaralandırma Sistemleri	
Uzunluk Numaralandırma Sistemleri	Ağırlık Numaralandırma Sistemleri
1. Numara Metrik Sistemi (Nm)	1. Tex Sistemi (Ttex)
2. Numara İngiliz Sistemi (Ne) Pamuk ipliği (Ne_c , Ne_b) Keten ipliği (Ne_L) Yün ipliği; Kamgarn (Ne_K) ve Strayhgarn (Ne_W)	2. Denye Sistemi (Td)
3. Numara Fransız Sistemi (Nf)	

2.1. Numaralandırma Sistemlerinde Kullanılan Uzunluk ve Ağırlık Birimleri

Numara İngiliz sisteminde İngiliz uzunluk ve ağırlık ölçü birimi kullanılır. Numara metrik, numara Fransız, tex ve denye'de uzunluk ve ağırlık ölçü birimleri olarak metrik sistem kullanılır.

2.1.1. Uzunluk Birimleri

a) Metrik Sistemde Uzunluk Ölçü Birimleri

Uluslararası Birimler Sistemi (Sistem internasyonal) SI (Fransızca: Système International d'Unités) tarafından tanımlanmış olan yedi temel birimden biri, uzunluk birimi olan metredir. Sembolü "**m**" ile gösterilir. Metrik sistemde uzunluk ölçmede kullanılan birimler, metrenin katları ve askatları olarak sıralanmıştır (Tablo 2.2). Metrik sistemde farklı uzunluk ölçü biriminin birbirlerine dönüşümünde askatlardan katlara çıkıldıkça verilen değer her basamakta 10'a bölünür, katlardan askatlara inildikçe her basamakta 10 ile çarpılır. Dönüşümü yapılacak birimler arasında birden fazla basamak varsa 10, 100, 1.000 şeklinde 10 ve 10'un katları işlemlerde kullanılır.

Tablo 2.2: Metrenin Katları ve Askatları

Yukarı doğru çıkıldıkça her basamak 10 ile bölünür.	↑	Birim	Sembol	Değer	↓	Aşağı doğru inildikçe her basamak 10 ile çarpılır.
		1 Kilometre	km	1.000 m		
		1 Hektometre	hm	100 m		
		1 Dekametre	dam	10 m		
		1 Metre	m	1 m		
		1 Desimetre	dm	0,1m		
		1 Santimetre	cm	0,01m		
		1 Milimetre	mm	0,001m		

Metrik sistemler, numara metrik, numara Fransız, numara tex ve numara denye; numaralandırma sistemlerinde aşağıdaki uzunluk birimleri kullanılır.

$$1 \text{ metre} = 100 \text{ cm} = 1.000 \text{ mm} = 0,001 \text{ km}$$

$$1 \text{ km} = 1.000 \text{ m} = 100.000 \text{ cm} = 1.000.000 \text{ mm}$$

Soru 1

7 km kaç m'dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Metre, kilometrenin üç basamak altında olduğu için verilen değer 1.000 ile çarpılır.

$$7 \text{ km} \times 1.000 = 7.000 \text{ m}$$

Soru 2

5 m kaç cm'dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Santimetre, metrenin iki basamak altında olduğu için verilen değer 100 ile çarpılır.

$$5 \text{ m} \times 100 = 500 \text{ cm}$$

Soru 3

9 m kaç mm'dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Milimetre, metrenin üç basamak altında olduğu için verilen değer 1.000 ile çarpılır.

$$9 \text{ m} \times 1.000 = 9.000 \text{ mm}$$

Soru 4

4 km kaç cm'dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Santimetre, kilometrenin beş basamak altında olduğu için verilen değer 100.000 ile çarpılır.

$$4 \text{ km} \times 100.000 = 400.000 \text{ cm}$$

Soru 5

5.000 m kaç km'dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Kilometre, metrenin üç basamak üstünde olduğu için verilen değer 1.000'e bölünür.

$$\frac{5.000 \text{ m}}{1.000} = 5 \text{ km}$$

Soru 6

10.000 mm kaç m'dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Metre, milimetrenin üç basamak üstünde olduğu için verilen değer 1.000'e bölünür.

$$\frac{10.000 \text{ mm}}{1.000} = 10 \text{ m}$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 7

25,4 mm kaç m`dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Metre, milimetrenin üç basamak üstünde olduğu için verilen değer 1.000'e bölünür.

$$\frac{25,4 \text{ mm}}{1.000} = 0,0254 \text{ m}$$

b) İngiliz Sisteminde Uzunluk Ölçü Birimleri

İngiliz sisteminde, aşağıdaki uzunluk ölçü birimleri kullanılır;

Inch (inç): İnç (parmak ya da pus) " **in veya "** " sembolü ile gösterilir.

1 inç = 25,4 mm = 2,54 cm = 0,0254 m = 0,02778 yd = 0,08333 feet'tir.

Hank: "**hk**" sembolü ile gösterilir. Tekstil sektöründe, sarmal biçimindeki bir iplik çilesinin belli uzunluğunu ifade eder. Hank değeri, elyafın türüne göre değişmektedir.

Pamuk ipliği için 1 hank = 840 yarda = 768 metredir.

Keten ipliği için 1 hank = 300 yarda = 274,2 metredir.

Yün (kamgarn) ipliği için 1 hank = 560 yarda = 512 metredir.

Yün streichgarn (strayhgarn) ipliği için 1 hank = 256 yarda = 234 metredir.

Yarda: "**yd**" sembolü ile gösterilir.

1 yarda = 91,44 cm = 0,9144 metre = 36 inç = 3 feet

1 foot (fut)(ayak)(ft) = 12 inç = 0,3333 yd = 304,8 mm = 30,48 cm = 0,3048 m

Soru 1

25 yd kaç inch`tir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1 yd 36 inch olduğuna göre;

$$25 \times 36 = 900"$$

Soru 2

50 feet kaç inch`tir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1foot 12 inch olduğuna göre;

$$50 \times 12 = 600"$$

Soru 3

720" kaç yd`dır? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1 yd 36" olduğuna göre;

$$\frac{720"}{36"} = 20 \text{ yd}$$

Soru 4

120 inch kaç m`dir? Hesaplayınız.

▣ **Çözüm:**

1 inch 0,0254 m olduğuna göre;

■ $120 \text{ inch} \times 0,0254 \text{ m} = 3,048 \text{ m}$

Soru 5

5 hank (pamuk) kaç m`dir? Hesaplayınız.

▣ **Çözüm:**

1 hank, 768 m olduğuna göre;

■ $5 \text{ hank} \times 768 \text{ m} = 3.840 \text{ m}$

Soru 6

100 cm kaç inch`tir? Hesaplayınız.

▣ **Çözüm:**

1 inch, 2,54 cm olduğuna göre;

■ $\frac{100 \text{ cm}}{2,54 \text{ cm}} = 39,37 \text{ inch}$

Soru 7

1.000 yd kaç m`dir? Hesaplayınız.

▣ **Çözüm:**

1 yd, 0,9144 m olduğuna göre;

■ $1.000 \text{ yd} \times 0,9144 \text{ m} = 914,4 \text{ m}$

Soru 8

10.752 m, kaç hank (pamuk)`tır? Hesaplayınız.

▣ **Çözüm:**

1 hank, 768 m olduğuna göre;

■ $\frac{10.752 \text{ m}}{768 \text{ m}} = 14 \text{ hank}$

Soru 9

42.000 yarda kaç hank (pamuk)`tır? Hesaplayınız.

▣ **Çözüm:**

1 hank, 840 yarda olduğuna göre;

■ $\frac{42.000 \text{ yd}}{840 \text{ yd}} = 50 \text{ hank}$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 10

20.480 m kaç hank (kamgarn) `tır? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1 hank, 512 m olduğuna göre;

$$\frac{20.480 \text{ m}}{512 \text{ m}} = 40 \text{ hank}$$

Soru 11

28.000 yarda kaç hank (kamgarn) `tır? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1 hank, 560 yarda olduğuna göre;

$$\frac{28.000 \text{ yd}}{560 \text{ yd}} = 50 \text{ hank}$$

2.1.2. Ağırlık Birimleri

a) Metrik Sistemde Ağırlık Ölçü Birimleri

Metrik sistemde ağırlık ölçmede kullanılan birimler, gramın katları ve askatları olarak sıralanmıştır (Tablo 2.3). Metrik ağırlık sisteminde farklı ağırlık ölçü birimlerinin birbirlerine dönüşümünde askatlardan katlara çıkıldıkça verilen değer her basamakta 10'a bölünür, katlardan askatlara inildikçe her basamakta 10 ile çarpılır. Dönüşümü yapılacak birimler arasında birden fazla basamak varsa 10, 100, 1.000 şeklinde 10 ve 10'un katları işlemlerde kullanılır.

Tablo 2.3: Metrik Sistemde Ağırlık Ölçü Birimleri

Yukarı doğru çıkıldıkça her basamak 10 ile bölünür.	↑	Birim	Sembol	Değer	↓	Aşağı doğru inildikçe her basamak 10 ile çarpılır.
		1 Kilogram	kg	1.000 g		
		1 Hektogram	hg	100 g		
		1 Dekagram	dag	10 g		
		1 Gram	g	1 g		
		1 Desigram	dg	0,1 g		
		1 Santigram	cg	0,01 g		
		1 Miligram	mg	0,001 g		

Soru 1

15 kg kaç g `dır? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Gram, kilogramın üç basamak altında olduğu için verilen değer 1.000 ile çarpılır.

$$15 \text{ kg} \times 1.000 = 15.000 \text{ g}$$

Soru 2

1 kg kaç mg'dır? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Miligram, kilogramın altı basamak altında olduğu için verilen değer 1.000.000 ile çarpılır.

$$1 \text{ kg} \times 1.000.000 = 1.000.000 \text{ mg}$$

Soru 3

5.000 mg kaç g'dır? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Gram, miligramın üç basamak üstünde olduğu için verilen değer 1.000'e bölünür.

$$\frac{5.000 \text{ mg}}{1.000} = 5 \text{ g}$$

Soru 4

65 mg kaç g'dır? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Gram, miligramın üç basamak üstünde olduğu için verilen değer 1.000'e bölünür.

$$\frac{65 \text{ mg}}{1.000} = 0,065 \text{ g}$$

b) İngiliz Sisteminde Ağırlık Ölçü Birimleri

İngiliz sisteminde, aşağıdaki ağırlık ölçü birimleri kullanılır;

1 libre (lb, pounds) = 16 oz = 7.000 grains (gr) = 453,59 gram (g) $\approx$ 454 gram olarak alınır.

1 ounce (ons, oz) = 437,5 grains = 28,35 gram = 0,0625 (1/16) libre

1 grains = 0,0648 gram = 0,00229 ounce = 0,000143 (1/7.000) libre eder.

Soru 1

240 ons kaç libre'dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1 lb 16 ons olduğuna göre;

$$\frac{240}{16} = 15 \text{ lb}$$

Soru 2

28.000 grain kaç libre'dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1 lb 7.000 grain olduğuna göre;

$$\frac{28.000 \text{ gr}}{7.000 \text{ gr}} = 4 \text{ lb}$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 3

90 libre kaç ons`tur? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1 lb 16 ons olduğuna göre;

■ $90 \times 16 = 1.440$ ons

Soru 4

48 ons kaç gram`dır? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1 ons, 28,35 gram olduğuna göre;

■ $48 \times 28,35 \cong 1.361$ g

2.1.3. Uzunluk ve Ağırlık Birimlerinin Dönüşümü

Soru 1

25 yarda kaç metre`dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1 yd 0,9144 m olduğuna göre;

■ $25 \times 0,9144 \text{ m} = 22,86 \text{ m}$

Soru 2

120 metre kaç inch`tir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

1 metre 39,37" olduğuna göre;

■ $120 \times 39,37" = 4.724,4"$

Soru 3

5 hank (keten) kaç yarda`dır? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Keten için 1 hank 300 yarda olduğuna göre;

■ $5 \times 300 \text{ yd} = 1.500 \text{ yd}$

Soru 4

5 hank (keten) kaç metre`dir? Hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

Keten için 1 hank 274,2 m olduğuna göre;

■ $5 \times 274,2 \text{ m} = 1.371 \text{ m}$

Soru 5

4 libre kaç gram'dır? Hesaplayınız.

▢ **Çözüm:**

1 lb 454 gram olduğuna göre;

■ $4 \times 454 \text{ g} = 1.816 \text{ g}$

Soru 6

20 ons kaç gram'dır? Hesaplayınız.

▢ **Çözüm:**

1 ons 28,35 gram olduğuna göre;

■ $20 \times 28,35 = 567 \text{ g}$

Soru 7

8 hank (strayhgarn) kaç yarda'dır? Hesaplayınız.

▢ **Çözüm:**

Strayhgarn için 1 hank 256 yarda olduğuna göre;

■ $8 \times 256 \text{ yd} = 2.048 \text{ yd}$

Soru 8

12 hank (strayhgarn) kaç metre'dir? Hesaplayınız.

▢ **Çözüm:**

Strayhgarn için 1 hank 234 m olduğuna göre;

■ $12 \times 234 \text{ m} = 2.808 \text{ m}$

2.1.4. Uzunluk Numaralandırma Sistemi Numara Metrik (Nm)

Uzunluk prensibine göre numaralandırma yönteminde iplik numarası birim ağırlıktaki uzunluk miktarı ile ifade edilir. Sabit olarak tespit edilen ağırlık birimi ne kadar uzunluk birimine denk geliyorsa ipliğin numarası o kadardır.

$$\text{Numara} = \frac{\text{Uzunluk}}{\text{Ağırlık}}$$

Formülü:

Veya

$$\text{Numara} = \frac{\frac{\text{Verilen Uzunluk}}{\text{Uzunluk Birimi}}}{\frac{\text{Verilen Ağırlık}}{\text{Ağırlık Birimi}}}$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Ağırlığı 1 gram olan materyalin (bant, fitil, iplik) metre cinsinden uzunluk miktarına **numara metrik** denir. Numara metrik “Nm” sembolü ile gösterilir. Bu sistem yün iplikçiliğinde kullanılır. İplik numarası büyüdükçe iplik inceler, iplik numarası küçüldükçe iplik kalınlaşır. Bütün uzunluk numaralandırma sistemlerinde numara sembolü numara değerinin önüne yazılır. Örneğin; Nm 50

Nm 1 = 1 gramı 1 metre gelen iplik demektir.

Nm 10 = 1 gramı 10 metre gelen iplik demektir.

Nm 100 = 1 gramı 100 metre gelen iplik demektir.

Formülü:
$$Nm = \frac{\text{Uzunluk}}{\text{Ağırlık}} = \frac{\text{Lenght}}{\text{Weight}} = \frac{L \text{ (mm, m, km)}}{W \text{ (mg, g, kg)}}$$

2.1.5. Uzunluk Numaralandırma Sistemi Numara İngiliz (Ne)

Ağırlığı 1 libre olan materyalin (bant, fitil, iplik) hank cinsinden uzunluk miktarına **numara İngiliz** denir. Özellikle pamuk iplikçiliğinde kullanılır. Numara İngiliz “Ne” sembolü ile gösterilir. Bu sistemde İngiliz ağırlık ve uzunluk birimleri kullanılır. Temel ağırlık birimi libre ve temel uzunluk birimide hanktır. İplik numarası büyüdükçe iplik inceler, iplik numarası küçüldükçe iplik kalınlaşır.

Uzunluk birimi: 1 hank = 840 yarda = 768 metre

Ağırlık birimi: 1 libre = 16 ons = 453,59 yaklaşık 454 gram

Formülü:
$$Ne = \frac{L \text{ (hank)}}{W \text{ (libre)}}$$

a) Numara İngiliz Pamuk Sistemi (Ne_B, Ne_C)

Numara İngiliz pamuk sistemi “Ne_B” veya “Ne_C” sembolü ile gösterilir.

Uzunluk birimi: 1 hank = 840 yarda = 768 metre

Ağırlık birimi: 1 libre = 16 ons = 453,59 yaklaşık 454 gram

Ne_B 1 = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 1 hank (840 yarda = 768 m) gelen iplik demektir.

Ne_B 10 = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 10 hank (8.400 yarda = 7.680 m) gelen iplik demektir.

Ne_B 100 = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 100 hank (84.000 yarda = 76.800 m) gelen iplik demektir.

Formülü:
$$"Ne_B" = \frac{L \text{ (hank)}}{W \text{ (libre)}} = \frac{L \text{ (840 yarda)}}{W \text{ (16 ons)}} = \frac{768 \text{ m}}{454 \text{ g}}$$

b) Numara İngiliz Keten Sistemi (Ne_L)

Numara İngiliz keten sistemi “Ne_L” sembolü ile gösterilir. L harfi ketenin İngilizce karşılığı olan Linen’den gelir. Keten, jüt, kendir iplikleri için kullanılır.

Uzunluk birimi: 1 hank = 300 yarda = 274,2 metre

Ağırlık birimi: 1 libre = 453,59 gram

Ne_L 1 = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 1 hank (300 yarda = 274,2 m) gelen iplik demektir.

Ne_L 10 = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 10 hank (3.000 yarda = 2.742 m) gelen iplik demektir.

Ne_L 100 = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 100 hank (30.000 yarda = 27.420 m) gelen iplik demektir.

Formülü:
$$Ne_L = \frac{L \text{ (300 yarda)}}{W \text{ (libre)}} = \frac{274,2 \text{ m}}{454 \text{ g}}$$

c) Numara İngiliz Yün (Kamgarn) Sistemi (Ne_k)

Numara İngiliz yün (kamgarn) sistemi “ Ne_k ” sembolü ile gösterilir.

Uzunluk birimi: 1 hank = 560 yarda = 512 metre

Ağırlık birimi: 1 libre = 453,59 gram

$Ne_k 1$ = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 1 hank (1 hank = 560 yarda = 512 m) gelen iplik demektir.

$Ne_k 10$ = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 10 hank (5.600 yarda = 5.120 m) gelen iplik demektir.

$Ne_k 100$ = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 100 hank (56.000 yarda = 51.200 m) gelen iplik demektir.

Formülü:
$$Ne_k = \frac{L (560 \text{ yarda})}{W (\text{libre})} = \frac{512 \text{ m}}{454 \text{ g}}$$

ç) Numara İngiliz Yün (Strayhgarn) Sistemi (Ne_w)

Numara İngiliz yün (strayhgarn) sistemi “ Ne_w ” sembolü ile gösterilir.

Uzunluk birimi: 1 hank = 256 yarda = 234 metre

Ağırlık birimi: 1 libre = 453,59 gram

$Ne_w 1$ = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 1 hank (1 hank = 256 yarda = 234 m) gelen iplik demektir.

$Ne_w 10$ = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 10 hank (2.560 yarda = 2.340 m) gelen iplik demektir.

$Ne_w 100$ = Ağırlığı 1 libre (453,59 g), uzunluğu 100 hank (25.600 yarda = 23.400 m) gelen iplik demektir.

Formülü:
$$Ne_w = \frac{L (256 \text{ yarda})}{W (\text{libre})} = \frac{234 \text{ m}}{454 \text{ g}}$$

2.1.6. Uzunluk Numaralandırma Sistemi Numara Fransız (Nf)

Ağırlığı 0,5 gram olan materyalin (bant, fitil, iplik) metre cinsinden uzunluk miktarına **numara Fransız** denir. Numara Fransız “**Nf**” sembolü ile gösterilir. Numara Fransız, numara metriğin yarısıdır. İplik numarası büyüdükçe iplik inceler, iplik numarası küçüldükçe iplik kalınlaşır. Bu sistem yün iplikçiliğinde kullanılır.

$Nf 1$ = 0,5 gramı 1 metre gelen iplik demektir.

$Nf 10$ = 0,5 gramı 10 metre gelen iplik demektir.

$Nf 100$ = 0,5 gramı 100 metre gelen iplik demektir.

$$Nf = \frac{\frac{\text{Uzunluk (metre)}}{\text{Uzunluk Birimi (1.000 metre)}}}{\frac{\text{Ağırlık (gram)}}{\text{Ağırlık Birimi (500 gram)}}}$$

Formülü:

Veya

$$Nf = \frac{L (m)}{W (g)} \times 0,5$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

2.2. Uzunluk Numaralandırma Sistemleri Hesapları

Bu sistemde, birim ağırlığın uzunluğu esas alınarak hesaplamalar yapılır. Sabit olarak tespit edilen ağırlık birimi kaç uzunluk birimine denk geliyorsa ipliğin numarası o kadardır. Bu tür hesaplamalar yapılırken öncelikle numara tanımları ve formülleri iyi bilinmelidir.

2.2.1. İpliklerin Numara Metrik (Nm) Hesabı

Soru 1

Uzunluğu 500 metre, ağırlığı 25 gram olan ipliğin numara metrik cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = \frac{L \text{ (m)}}{W \text{ (g)}}$$

$$Nm = \frac{500 \text{ m}}{25 \text{ g}}$$

$$Nm = 20$$

Soru 2

Uzunluğu 800 metre, ağırlığı 20 gram olan ipliğin numara metrik cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = \frac{L \text{ (m)}}{W \text{ (g)}}$$

$$Nm = \frac{800 \text{ m}}{20 \text{ g}}$$

$$Nm = 40$$

Soru 3

Uzunluğu 600 metre, ağırlığı 20 gram olan ipliğin numara metrik cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = \frac{L \text{ (m)}}{W \text{ (g)}}$$

$$Nm = \frac{600 \text{ m}}{20 \text{ g}}$$

$$Nm = 30$$

Soru 4

Uzunluğu 200 m, ağırlığı 8 gram olan ipliğin numara metrik cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = \frac{L (m)}{W (g)}$$

$$Nm = \frac{200 m}{8 g}$$

$$Nm = 25$$

Soru 5

Numarası Nm 20 olan ipliğin uzunluğu 500 metre ise ağırlığının gram cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = \frac{L (m)}{W (g)}$$

$$20 = \frac{500 m}{W (g)}$$

$$20 \times W (g) = 500 m$$

$$W (g) = \frac{500 m}{20}$$

$$W (g) = 25 g$$

Soru 6

Numarası Nm 40 olan ipliğin ağırlığı 20 gram ise uzunluğunun metre cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = \frac{L (m)}{W (g)}$$

$$40 = \frac{L (m)}{20 g}$$

$$L (m) = 20 g \times 40$$

$$L (m) = 800 m$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

UYGULAMA

İPLİKLERİN NUMARA METRİK (Nm) HESABI



26218

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Numara Metrik (Nm) Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Uzunluk	1.000 m
Ağırlık	50 g
Nm	?

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre uzunluk numaralama sistemindeki Nm değerini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“İpliklerin numara metrik (Nm) hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre uzunluk numaralama sistemindeki Nm değerini hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Numara metrik hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Numara Metrik (Nm) Hesabı
Nm =

2. ÖĞRENME BİRİMİ

2.2.2. İpliklerin Numara İngiliz (Ne) Hesabı

Soru 1

Uzunluğu 67.200 yarda, ağırlığı 5 libre olan ipliğin Ne_B cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Ne_B = \frac{\frac{\text{Uzunluk (yarda)}}{\text{Uzunluk Birimi (840 yarda)}}}{\frac{\text{Ağırlık (libre)}}{\text{Ağırlık Birimi (libre)}}}$$

$$Ne_B = \frac{\frac{67.200 \text{ yd}}{840 \text{ yd}}}{\frac{5 \text{ lb}}{1 \text{ lb}}}$$

$$Ne_B = \frac{67.200 \text{ yd} \times 1 \text{ lb}}{840 \text{ yd} \times 5 \text{ lb}}$$

$$Ne_B = 16$$

Soru 2

Uzunluğu 50.400 yarda, ağırlığı 32 ons olan ipliğin Ne_B cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Ne_B = \frac{\frac{\text{Uzunluk (yarda)}}{\text{Uzunluk Birimi (840 yarda)}}}{\frac{\text{Ağırlık (ons)} }{\text{Ağırlık Birimi (16 ons)}}}$$

$$Ne_B = \frac{\frac{50.400 \text{ yd}}{840 \text{ yd}}}{\frac{32 \text{ ons}}{16 \text{ ons}}}$$

$$Ne_B = \frac{50.400 \text{ yd} \times 16 \text{ ons}}{840 \text{ yd} \times 32 \text{ ons}}$$

$$Ne_B = 30$$

Soru 3

Uzunluğu 15.360 m, ağırlığı 908 g olan ipliğin Ne_B cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Ne_B = \frac{\frac{\text{Uzunluk (metre)}}{\text{Uzunluk Birimi (768 metre)}}}{\frac{\text{Ağırlık (gram)}}{\text{Ağırlık Birimi (454 gram)}}}$$

$$Ne_B = \frac{\frac{15.360 \text{ m}}{768 \text{ m}}}{\frac{908 \text{ g}}{454 \text{ g}}}$$

$$Ne_B = \frac{15.360 \text{ m} \times 454 \text{ g}}{768 \text{ m} \times 908 \text{ g}}$$

$$Ne_B = 10$$

Soru 4

Uzunluğu 20.000 yarda, ağırlığı 3 libre olan ipliğin Ne_K cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Ne_K = \frac{\frac{\text{Uzunluk (yarda)}}{\text{Uzunluk Birimi (560 yarda)}}}{\frac{\text{Ağırlık (libre)}}{\text{Ağırlık Birimi (libre)}}}$$

$$Ne_K = \frac{\frac{20.000 \text{ yd}}{560 \text{ yd}}}{\frac{3 \text{ lb}}{1 \text{ lb}}}$$

$$Ne_K = \frac{20.000 \text{ yd} \times 1 \text{ lb}}{560 \text{ yd} \times 3 \text{ lb}}$$

$$Ne_K = 11,9$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 5

Uzunluğu 8.424 m, ağırlığı 1.362 g olan strayhgarn ipliğin Ne_w cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Ne_w = \frac{\frac{L (m)}{LB (234 m)}}{\frac{W (g)}{WB (454 g)}}$$

$$Ne_w = \frac{\frac{8.424 m}{234 m}}{\frac{1.362 g}{454 g}}$$

$$Ne_w = \frac{8.424 m \times 454 g}{234 m \times 1.362 g}$$

$$Ne_w = 12$$

Soru 6

Uzunluğu 30.000 yarda, ağırlığı 3 libre olan ipliğin Ne_L cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Ne_L = \frac{\frac{Uzunluk (yarda)}{Uzunluk Birimi (300 yarda)}}{\frac{Ağırlık (libre)}{Ağırlık Birimi (libre)}}$$

$$Ne_L = \frac{\frac{30.000 yd}{300 yd}}{\frac{3 lb}{1 lb}}$$

$$Ne_L = \frac{30.000 yd \times 1 lb}{300 yd \times 3 lb}$$

$$Ne_L = 33,3$$

UYGULAMA

İPLİKLERİN NUMARA İNGİLİZ (Ne) HESABI



26219

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Numara İngiliz (Ne) Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Uzunluk	30.720 m
Ağırlık	1.816 g
Ne _B	?

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre uzunluk numaralama sistemindeki Ne_B değerini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“İpliklerin numara İngiliz (Ne) hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3.	İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4.	Tablodaki verilere göre uzunluk numaralama sistemindeki Ne _B değerini hesaplar.			30
5.	Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6.	Sonucu değerlendirir.			10
7.	Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8.	Zamanı verimli kullanır.			10

2. ÖĞRENME BİRİMİ

➤ Alınan Değerler / Sonuç

Numara İngiliz (Ne_B) hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Numara İngiliz (Ne_B) Hesabı
$Ne_B =$

2.2.3. İpliklerin Numara Fransız (Nf) Hesabı

Soru 1

Uzunluğu 96.000 m ve ağırlığı 2.000 g olan ipliğin numarasının Nf cinsinden değerini hesaplayınız.

İki yöntemle Nf çözüm işlemi yapılabilir.

Çözüm 1:

$$Nf = \frac{\frac{\text{Uzunluk (metre)}}{\text{Uzunluk Birimi (1000 metre)}}}{\frac{\text{Ağırlık (gram)}}{\text{Ağırlık Birimi (500 gram)}}}$$

$$Nf = \frac{\frac{96.000 \text{ m}}{1.000 \text{ m}}}{\frac{2.000 \text{ g}}{500 \text{ g}}}$$

$$Nf = \frac{96.000 \text{ m} \times 500 \text{ g}}{1.000 \text{ m} \times 2.000 \text{ g}}$$

$$Nf = \frac{480}{20}$$

$$Nf \text{ 24}$$

veya

Çözüm 2:

$$Nf = \frac{L \text{ (m)}}{W \text{ (g)}} \times 0,5$$

$$Nf = \frac{96.000 \text{ m}}{2.000 \text{ g}} \times 0,5$$

$$Nf = 48 \times 0,5$$

$$Nf \text{ 24}$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 2

Uzunluğu 16.000 m ve ağırlığı 500 g olan ipliğin numarasının Nf cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nf = \frac{L \text{ (m)}}{W \text{ (g)}} \times 0,5$$

$$Nf = \frac{16.000 \text{ m}}{500 \text{ g}} \times 0,5$$

$$Nf = 32 \times 0,5$$

$$Nf = 16$$

Soru 3

Nf 15 ipliğinin uzunluğu 600 metre ise ağırlığının gram cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nf = \frac{L \text{ (m)}}{W \text{ (g)}} \times 0,5$$

$$15 = \frac{600 \text{ m}}{W \text{ (g)}} \times 0,5$$

$$W \text{ (g)} = \frac{600 \text{ m}}{15} \times 0,5$$

$$W \text{ (g)} = 20 \text{ g}$$

Soru 4

Nf 20 ipliğinin ağırlığı 10 gram ise uzunluğunun metre cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nf = \frac{L \text{ (m)}}{W \text{ (g)}} \times 0,5$$

$$20 = \frac{L \text{ (m)} \times 0,5}{10 \text{ g}}$$

$$L \text{ (m)} = \frac{20 \times 10}{0,5}$$

$$L \text{ (m)} = \frac{200}{0,5}$$

$$L \text{ (m)} = 400 \text{ m}$$

UYGULAMA**İPLİKLERİN NUMARA FRANSIZ (Nf) HESABI**

26220

UYGULAMA YAPRAĞI

Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Numara Fransız (Nf) Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Uzunluk	3.000 m
Ağırlık	50 g
Nf	?

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre uzunluk numaralama sistemindeki Nf değerini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**Kontrol Listesi**

“İpliklerin numara Fransız (Nf) hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre uzunluk numaralama sistemindeki Nf değerini hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

2. ÖĞRENME BİRİMİ

► Alınan Değerler / Sonuç

Numara Fransız (Nf) hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Numara Fransız (Nf) Hesabı
1. Yöntem ile çözüm Nf =
2. Yöntem ile çözüm Nf =

2.2.4. Numaraların Birbirine Dönüştürülmesi

Numara tanımlarından ve katsayılarından yararlanarak farklı numaraları aynı uzunluk ve ağırlık cinsinden ifade ederek dönüşüm formüllerinin oluşumları ile elde edilen dönüşüm sabitleri ve eşitlikleri oluşturulur. Bu hesaplamalar sonucunda uzunluk numaralama sistemlerinin birbirine dönüşüm formülleri Tablo 2.4'te verilmiştir.

Tablo 2.4: Uzunluk Numaralama Sistemlerinin Birbirine Dönüşüm Formülleri

Uzunluk Numaralama Sistemlerinin (Nm, Ne ve Nf) Birbirine Dönüşüm Formülleri	
$Ne = Nm \times 0,59$	$Ne = Nf \times 1,181$
$Nm = Ne \times 1,693$	$Nm = Nf \times 2$
$Nf = Nm \times 0,5$	$Nf = Ne \times 0,846$

a) Nm ve Ne Birbirine Dönüştürme Hesabı

$$Nm = \frac{L (m)}{W (g)}$$

$$Ne = \frac{\frac{L (m)}{LB (768)}}{\frac{W (g)}{WB (454)}} \rightarrow \frac{L (m)}{768} \times \frac{454}{W (g)} \rightarrow \frac{L (m)}{W (g)} \times \frac{454}{768} \rightarrow Ne = Nm \times \frac{454}{768} \rightarrow Ne = Nm \times 0,59$$

$$Ne = Nm \times 0,59 \rightarrow \frac{Ne}{0,59} = \frac{Nm \times 0,59}{0,59} \rightarrow Nm = \frac{1 \times Ne}{0,59} \rightarrow Nm = Ne \times 1,693$$

b) Nm ve Nf Birbirine Dönüştürme Hesabı

$$Nm = \frac{L (m)}{W (g)}$$

$$Ne = \frac{\frac{L (m)}{LB (1.000)}}{\frac{W (g)}{WB (500)}} \rightarrow \frac{L (m) \times 500}{1.000 \times W (g)} \rightarrow \frac{L (m)}{W (g)} \times \frac{500}{1.000} \rightarrow Nf = Nm \times \frac{500}{1.000} \rightarrow \begin{matrix} Nf = Nm \times 0,5 \\ \text{veya} \\ Nm = Nf \times 2 \end{matrix}$$

c) Ne ve Nf Birbirine Dönüştürme Hesabı

$$Nm = Ne \times 1,693$$

$$Nm = Nf \times 2$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

$$\begin{aligned} Nf \times 2 &= Ne \times 1,693 \rightarrow \frac{Nf \times 2}{1,693} = \frac{Ne \times 1,693}{1,693} \rightarrow Ne = \frac{Nf \times 2}{1,693} \rightarrow Ne = Nf \times 1,181 \\ Ne &= Nf \times 1,181 \rightarrow \frac{Ne}{1,181} = \frac{Nf \times 1,181}{1,181} \rightarrow Nf = \frac{Ne \times 1}{1,181} \rightarrow Nf = Ne \times 0,846 \end{aligned}$$

2.2.5. Ne, Nf ve Nm Birbirine Dönüşüm Hesabı

Soru 1

Nm 34 ipliğin değeri Ne cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Ne = Nm \times 0,59 \rightarrow Ne = 34 \times 0,59 \rightarrow Ne = 20$$

Soru 2

Nm 50 ipliğin Nf cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nf = Nm \times 0,5 \rightarrow Nf = 50 \times 0,5 \rightarrow Nf = 25$$

Soru 3

Ne 30 ipliğin Nm cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = Ne \times 1,693 \rightarrow 30 \times 1,693 = 50,79 \approx Nm = 51$$

Soru 4

Ne 90 olan bir ipliğin Nf cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nf = Ne \times 0,846 \rightarrow Nf = 90 \times 0,846 \rightarrow Nf = 76,14$$

Soru 5

Nf 20 ipliğin Nm cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = Nf \times 2 \rightarrow Nm = 20 \times 2 \rightarrow Nm = 40$$

Soru 6

Nf 25 ipliğin Ne cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Ne = Nf \times 1,181 \rightarrow Ne = 25 \times 1,181 = 29,52 \approx Ne = 30$$

UYGULAMA

NUMARALARI BİRBİRİNE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ VE DÖNÜŞÜM HESABI



26221

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Numaraları Birbirine Dönüştürülmesi ve Dönüşüm Hesabı İşlemine Ait Veriler

- Ağırlığı 1 gram olan materyalin (bant, fitil, iplik) metre cinsinden uzunluk miktarına numara metrik denir.
- Numara İngiliz pamuk sistemi " Ne_B " uzunluk birimi 1 hank = 768 metre
- Numara İngiliz keten sistemi " Ne_L " uzunluk birimi 1 hank = 274,2 metre
- Numara İngiliz yün (kamgarn) sistemi " Ne_K " uzunluk birimi: 1 hank = 512 metre
- Numara İngiliz yün (strayhgarn) sistemi " Ne_W " uzunluk birimi: 1 hank = 234 metre
- Numara İngiliz sistemi ağırlık birimi: 1 libre = 453,59 gram değerlerinden yararlanarak
- a) Numara metrik formülünden numara ingiliz (Ne_B , Ne_L , Ne_K ve Ne_W) dönüştürülmesi işlemini yapınız.
- b) Numara metrik 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ve 100 değerlerini dönüştürme formüllerinden yararlanarak numara ingiliz (Ne_B , Ne_L , Ne_K ve Ne_W) değerlerini bulunuz.

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre uzunluk numaralandırma sistemlerinin tanımı, formülleri ve kullanılan birim değerlerine göre numaraları birbirine dönüştürülmesi işlemini ve dönüşüm hesabını yapınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

"Numaraları birbirine dönüştürülmesi ve dönüşüm hesabı" uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre uzunluk numaralandırma sistemlerinin tanımı, formülleri ve kullanılan birim değerlerine göre numaraları birbirine dönüştürülmesi işlemini ve dönüşüm hesabını yapar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

2. ÖĞRENME BİRİMİ

► Alınan Değerler / Sonuç

Numaraları birbirine dönüştürülmesi işlemini ve dönüşüm hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Numaraları Birbirine Dönüştürülmesi İşlemini ve Dönüşüm Hesabı				
Nm =				
Ne _B =				
Ne _L =				
Ne _K =				
Ne _w =				
BİLİNER NUMARA	ARANAN NUMARALAR			
Nm	Ne _B = Nm x 0,59	Ne _L = Nm x 1,654	Ne _K = Nm x 0,886	Ne _w = Nm x 1,938
10				
20				
30				
40				
50				
60				
70				
80				
90				
100				

UYGULAMA

NUMARA İNGİLİZ (Ne) ve NUMARA METRİK (Nm)
BİRBİRİNE DÖNÜŞÜM HESABI



26222

UYGULAMA YAPRAĞI

Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Numara İngiliz (Ne) ve Numara Metrik (Nm) Birbirine Dönüşüm Hesabı İşlemine Ait Veriler	
BİLİNEN (Ne)	ARANAN DEĞERLER (Nm = Ne x 1,693)
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre Ne değerini Nm sistemine dönüşümünü hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Numara İngiliz (Ne) ve numara metrik (Nm) birbirine dönüşüm hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre Ne değerini Nm sistemine dönüşümünü hesaplar.			30

⋮

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
5.	Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6.	Sonucu değerlendirir.			10
7.	Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8.	Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Numara İngiliz (Ne) değerini, Numara Metrik (Nm) sistemine dönüşümü hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Numara İngiliz (Ne) ve Numara Metrik (Nm) Birbirine Dönüşüm Hesabı	
BİLİLEN (Ne)	ARANAN DEĞERLER (Nm = Ne x 1,693)
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	

2.3. Ağırlık Numaralandırma Sistemleri Hesapları

Bir ipliğin birim uzunluk değerine karşılık gelen ağırlık değeri o ipliğin incelik değeri olarak tanımlanır.

$$\text{Numara} = \frac{\text{Ağırlık}}{\text{Uzunluk}}$$

Formülü:

Veya

$$\text{Numara} = \frac{\frac{\text{Verilen Ağırlık}}{\text{Ağırlık Birimi}}}{\frac{\text{Verilen Uzunluk}}{\text{Uzunluk Birimi}}}$$

2.3.1. İpliklerin Tex (Ttex) Numara Hesabı

1.000 metre uzunluğundaki tekstil materyalinin (bant, fitil, iplik, filament vb.) gram cinsinden ağırlık miktarına **Tex** denir. Bu sistemde numara “**tex**” sembolü ile gösterilir. Ağırlık numaralandırma sistemlerinde numara değeri numara sembolünden önce yazılır. Örnek; 30 tex

1 tex = 1.000 metresi 1 gram gelen iplik demektir.

10 tex = 1.000 metresi 10 gram gelen iplik demektir.

100 tex = 1.000 metresi 100 gram gelen iplik demektir.

İplik numarası büyüdükçe iplik kalınlaşır, iplik numarası küçüldükçe iplik inceler.

Formülü:

$$\text{Tex} = \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} \times 1.000$$

Bu sistemle iplikçilikte, liflerden ipliğe kadar bütün yarı mamul ve mamullerin numaralandırılması yapılmaktadır. Tex’in katları ve askatları lif ve bantların numaralandırılmasında kullanılır.

Kilotex (ktex): 1 metre uzunluğuna gram cinsinden isabet eden ağırlığın değeri, o materyalin numarasını ifade eder. Yün ve sentetik iplikçilikte vatka, bant (şerit), fitil numaraları için kullanılır.

Formülü:

$$\text{ktex} = \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} \times 1$$

Desitex (dtex): 10.000 metre uzunluğuna gram cinsinden isabet eden ağırlığın değeri, o lifin numarasını ifade eder. Filament iplikçilikte ve sentetik liflerin numaralandırılmasında kullanılır.

Formülü:

$$\text{dtex} = \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} \times 10.000$$

Militex (mtex): 1.000.000 metre uzunluğuna gram cinsinden isabet eden ağırlığın değeri, o lifin numarasını ifade eder. Lifler için kullanılır.

Formülü:

$$\text{mtex} = \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} \times 1.000.000$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 1

Uzunluğu 800 metre, ağırlığı 24 gram olan ipliğin tex cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Tex} = \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} \times 1.000$$

$$\text{Tex} = \frac{24 \text{ g}}{800 \text{ m}} \times 1.000$$

30 Tex

Soru 2

Uzunluğu 3.000 metre, ağırlığı 36 gram olan ipliğin tex cinsinden numara değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Tex} = \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} \times 1.000$$

$$\text{Tex} = \frac{36 \text{ g}}{3.000 \text{ m}} \times 1.000$$

12 Tex

Soru 3

Numarası 80 tex olan ipliğin ağırlığı 40 gram ise uzunluğunun metre cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Tex} = \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} \times 1.000$$

$$80 = \frac{40 \text{ g}}{L \text{ (m)}} \times 1.000$$

$$L \text{ (m)} = \frac{40.000}{80}$$

L (m) = 500 m

Soru 4

Numarası 100 tex olan ipliğin uzunluğu 400 metre ise ağırlığının gram cinsinden değerini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\text{Tex} = \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} \times 1.000$$

$$100 = \frac{W \text{ (g)}}{400 \text{ m}} \times 1.000$$

$$100 \times 400 = W \text{ (g)} \times 1.000$$

$$\frac{100 \times 400}{1.000} = \frac{W \text{ (g)} \times 1.000}{1.000}$$

$$W \text{ (g)} = \frac{100 \times 400}{1.000}$$

$$W \text{ (g)} = 40 \text{ gram}$$

UYGULAMA

İPLİKLERİN TEX (Ttex) NUMARA HESABI



26223

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Tex (Ttex) Numara Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Uzunluk	500 m
Ağırlık	25 g
Tex (Ttex)	?

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre ağırlık numaralama sistemi Tex (Ttex) değerini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“İpliklerin Tex (Ttex) numara hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütler göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre ağırlık numaralama sistemi Tex (Ttex) değerini hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Tex (Ttex) hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Tex (Ttex) Numara Hesabı
Tex (Ttex) =

2. ÖĞRENME BİRİMİ

2.3.2. İpliklerin Denye (Td) Numara Hesabı

9.000 metre uzunluğundaki tekstil materyalinin (bant, fitil, iplik, filament vb.) gram cinsinden ağırlık miktarına **denye (denier)** denir. Bu sistemde numara “**Td**” sembolü ile gösterilir. Ağırlık numaralandırma sistemlerinde numara değeri numara sembolünden önce yazılır. Örneğin; 150 denye

İpek, polyamid, polyester vb. tüm düz ve tekstüre ipliklerin numaralandırılmasında kullanılır.

1 denye = 9.000 metresi 1 gram gelen iplik demektir.

10 denye = 9.000 metresi 10 gram gelen iplik demektir.

100 denye = 9.000 metresi 100 gram gelen iplik demektir.

İplik numarası büyüdükçe iplik kalınlaşır, iplik numarası küçüldükçe iplik inceler.

Formülü:
$$Td = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000$$

Soru 1

Uzunluğu 4.000 metre, ağırlığı 40 gram olan ipliğin Td cinsinden numara değerini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$Td = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000$$

$$Td = \frac{40 \text{ g}}{4.000 \text{ m}} \times 9.000$$

$$Td = 90 \text{ denye}$$

Soru 2

Uzunluğu 2.000 metre, ağırlığı 60 gram olan ipliğin Td cinsinden numara değerini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$Td = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000$$

$$Td = \frac{60 \text{ g}}{2.000 \text{ m}} \times 9.000$$

$$Td = 270 \text{ denye}$$

Soru 3

Numarası 200 denye olan ipliğin uzunluğu 2.000 metre ise ağırlığının gram cinsinden değerini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$Td = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000$$

$$200 = \frac{W (g)}{2.000 \text{ m}} \times 9.000$$

$$200 \times 2.000 = W (g) \times 9.000$$

$$W (g) = \frac{200 \times 2.000}{9.000}$$

$$W (g) = 44,4 \text{ gramdır.}$$

Soru 4

Numarası 76 denye olan ipliğin uzunluğu 12.600 metre ise ağırlığının gram cinsinden değerini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$Td = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000$$

$$76 = \frac{W (g)}{12.600 \text{ m}} \times 9.000$$

$$76 \times 12.600 = W (g) \times 9.000$$

$$W (g) = \frac{76 \times 12.600}{9.000}$$

$$W (g) = 106,4 \text{ gramdır.}$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 5

Numarası 180 denye olan ipliğin ağırlığı 30 gram ise uzunluğunun metre cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Td = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000$$

$$180 = \frac{30 g}{L (m)} \times 9.000$$

$$180 \times L (m) = 30 \times 9.000$$

$$L (m) = \frac{30 \times 9.000}{180}$$

$$L (m) = 1.500 \text{ metredir.}$$

Soru 6

Numarası 324 denye olan ipliğin ağırlığı 36 gram ise uzunluğunun metre cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Td = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000$$

$$324 = \frac{36 g}{L (m)} \times 9.000$$

$$324 \times L (m) = 36 \times 9.000$$

$$L (m) = \frac{36 \times 9.000}{324}$$

$$L (m) = 1.000 \text{ metredir.}$$

UYGULAMA

İPLİKLERİN DENYE (Td) NUMARA HESABI



26224

UYGULAMA YAPRAĞI

Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Denye (Td) Numara Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Uzunluk	18.000 m
Ağırlık	300 g
Denye (Td)	?

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre ağırlık numaralama sistemi denye (Td) değerini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“İpliklerin denye (Td) numara hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütler göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre ağırlık numaralama sistemi denye (Td) değerini hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

2. ÖĞRENME BİRİMİ

➤ Alınan Değerler / Sonuç

Denye (Td) numara hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Denye (Td) Numara Hesabı
Denye (Td) =

2.3.3. Tex ve Denye Birbirine Dönüşüm Hesabı

Numara tanımlarından ve katsayılarından yararlanarak dönüştürme formüllerinin oluşumları ile elde edilen dönüşüm sabitleri ve eşitlikleri oluşturulur.

$$\text{Tex} = \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} \times 1.000 \rightarrow \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} = \frac{\text{Tex}}{1.000}$$

$$\text{Td} = \frac{W \text{ (g)}}{L \text{ (m)}} \times 9.000 \rightarrow \text{Td} = \frac{\text{Tex}}{1.000} \times 9.000 \rightarrow \text{Td} = \text{Tex} \times 9$$

$$\text{Td} = \text{Tex} \times 9 \rightarrow \text{Tex} = \frac{\text{Td}}{9} \rightarrow \text{Tex} = \text{Td} \times 0,111$$

Soru 1

Numarası 324 denye olan ipliğin Tex cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Tex} = \text{Td} \times 0,111 \rightarrow \text{Tex} = 324 \times 0,111 \rightarrow 35,96 \text{ Tex}$$

Soru 2

Numarası 180 denye olan ipliğin tex cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Tex} = \text{Td} \times 0,111 \rightarrow \text{Tex} = 180 \times 0,111 \rightarrow 19,98 \text{ Tex}$$

Soru 3

Numarası 270 denye olan ipliğin tex cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Tex} = \text{Td} \times 0,111 \rightarrow \text{Tex} = 270 \times 0,111 \rightarrow 29,97 \text{ Tex}$$

Soru 4

Numarası 200 denye olan ipliğin tex cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Tex} = \text{Td} \times 0,111 \rightarrow \text{Tex} = 200 \times 0,111 \rightarrow 22,2 \text{ Tex}$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 5

Numarası 12 tex olan ipliğin Td cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Td = Tex \times 9 \rightarrow Td = 12 \times 9 \rightarrow 108 \text{ denye}$$

Soru 6

Numarası 20 Tex olan ipliğin Td cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Td = Tex \times 9 \rightarrow Td = 20 \times 9 \rightarrow 180 \text{ denye}$$

Soru 7

Numarası 50 tex olan ipliğin Td cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Td = Tex \times 9 \rightarrow Td = 50 \times 9 \rightarrow 450 \text{ denye}$$

Soru 8

Numarası 15 tex olan ipliğin Td cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Td = Tex \times 9 \rightarrow Td = 15 \times 9 \rightarrow 135 \text{ denye}$$

UYGULAMA

TEX ve DENYE BİRBİRİNE DÖNÜŞÜM HESABI



26225

UYGULAMA YAPRAĞI

Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Tex ve Denye (Td) Birbirine Dönüşüm Hesabı İşlemine Ait Veriler	
BİLİNEN (Tex)	ARANAN DEĞERLER (Td = Tex x 9)
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre tex değerini denye (Td) sistemine dönüşümünü hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**Kontrol Listesi**

“Tex ve denye birbirine dönüşüm hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre tex değerini denye (Td) sistemine dönüşümünü hesaplar.			30

:

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
5.	Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6.	Sonucu değerlendirir.			10
7.	Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8.	Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Tex değerini, denye sistemine dönüşüm hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Tex ve Denye (Td) Birbirine Dönüşüm Hesabı	
BİLİNEN (Tex)	ARANAN DEĞERLER (Td = Tex x 9)
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	

2.3.4. Ne, Nm, Tex ve Denye Birbirine Dönüşüm Hesabı

Numara tanımlarından ve katsayılarından yararlanarak dönüşüm formüllerinin oluşumları ile elde edilen dönüşüm sabitleri ve eşitlikleri oluşturulur. Bu hesaplamalar sonucunda uzunluk numaralama sistemlerinin ve ağırlık numaralama sistemlerinin birbirine dönüşüm formülleri oluşturulur. Numaralama sistemlerinin birbirine dönüşüm formülleri Tablo 2.5'te verilmektedir. Bu formüllerle numaralama sistemleri birbirlerine kolaylıkla dönüştürülür.

Tablo 2.5: Numaralama Sistemlerinin Dönüşüm Tablosu

Bilinen Birim		Çevrilmek İstenen Birim				
Birim Adı	Simge	Nm	Ne	Nf	Tex	Td
Numara Metrik	Nm	Nm	$Ne = Nm \times 0,59$	$Nf = Nm \times 0,5$	$Tex = \frac{1.000}{Nm}$	$Td = \frac{9.000}{Nm}$
Numara İngiliz Pamuk	Ne	$Nm = Ne \times 1,693$	Ne	$Nf = Ne \times 0,846$	$Tex = \frac{590}{Ne}$	$Td = \frac{5.315}{Ne}$
Numara Fransız	Nf	$Nm = Nf \times 2$	$Ne = Nf \times 1,181$	Nf	$Tex = \frac{500}{Nf}$	$Td = \frac{4.500}{Nf}$
Tex Sistemi	Tex	$Nm = \frac{1.000}{Tex}$	$Ne = \frac{590}{Tex}$	$Nf = \frac{500}{Tex}$	Tex	$Td = Tex \times 9$
Denye Sistemi	Td	$Nm = \frac{9.000}{Td}$	$Ne = \frac{5.315}{Td}$	$Nf = \frac{4.500}{Td}$	$Tex = Td \times 0,111$	Td

2. ÖĞRENME BİRİMİ

a) Denye ve Nm Birbirine Dönüştürme Hesabı

$$\begin{aligned} Td &= \frac{W(g)}{L(m)} \times 9.000 \quad \text{ve} \quad Nm = \frac{L(m)}{W(g)} \rightarrow W(g) = \frac{L(m)}{Nm} \\ Td &= \frac{\frac{L(m)}{Nm}}{L(m)} \times 9.000 \rightarrow Td = \frac{\frac{L(m) \times 9.000}{Nm}}{L(m)} \rightarrow \frac{L(m) \times 9.000}{Nm} \times \frac{1}{L(m)} \\ Td &= \frac{9.000}{Nm} \quad \text{veya} \quad Nm = \frac{9.000}{Td} \end{aligned}$$

b) Tex ve Nm Birbirine Dönüştürme Hesabı

$$\begin{aligned} Tex &= \frac{Td}{9} \quad \text{ve} \quad Td = \frac{9.000}{Nm} \\ Tex &= \frac{\frac{9.000}{Nm}}{9} \rightarrow \frac{9.000}{Nm} \times \frac{1}{9} \\ Tex &= \frac{1.000}{Nm} \quad \text{veya} \quad Nm = \frac{1.000}{Tex} \end{aligned}$$

c) Denye ve Ne Birbirine Dönüştürme Hesabı

$$\begin{aligned} Nm &= \frac{9.000}{Td} \quad \text{ve} \quad Nm = Ne \times 1,693 \\ \frac{9.000}{Td} &= Ne \times 1,693 \rightarrow Td = \frac{9.000}{Ne \times 1,693} \\ Td &= \frac{5.315}{Ne} \quad \text{veya} \quad Ne = \frac{5.315}{Td} \end{aligned}$$

ç) Denye ve Nf Birbirine Dönüştürme Hesabı

$$\begin{aligned} Nm &= \frac{9.000}{Td} \quad \text{ve} \quad Nm = Nf \times 2 \\ \frac{9.000}{Td} &= Nf \times 2 \rightarrow Td = \frac{9.000}{Nf \times 2} \\ Td &= \frac{4.500}{Nf} \quad \text{veya} \quad Nf = \frac{4.500}{Td} \end{aligned}$$

d) Tex ve Ne Birbirine Dönüştürme Hesabı

$$Nm = \frac{1.000}{Tex} \quad \text{ve} \quad Nm = Ne \times 1,693$$

$$\frac{1.000}{Tex} = Ne \times 1,693 \quad \rightarrow \quad Tex = \frac{1.000}{Ne \times 1,693}$$

$$Tex = \frac{590}{Ne} \quad \text{veya} \quad Ne = \frac{590}{Tex}$$

e) Tex ve Nf Birbirine Dönüştürme Hesabı

$$Nm = \frac{1.000}{Tex} \quad \text{ve} \quad Nm = Nf \times 2$$

$$\frac{1.000}{Tex} = Nf \times 2 \quad \rightarrow \quad Tex = \frac{1.000}{Nf \times 2}$$

$$Tex = \frac{500}{Nf} \quad \text{veya} \quad Nf = \frac{500}{Tex}$$

Soru 1

Numarası Nm 20 olan ipliğin;

- a) Ne
- b) Nf
- c) Tex
- d) Td cinsinden değerlerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$a) \quad Ne = Nm \times 0,59 \quad \rightarrow \quad Ne = 20 \times 0,59 \quad \rightarrow \quad Ne \, 11,8 \approx 12$$

$$b) \quad Nf = Nm \times 0,5 \quad \rightarrow \quad Nf = 20 \times 0,5 \quad \rightarrow \quad Nf \, 10$$

$$c) \quad Tex = \frac{1.000}{Nm} \quad \rightarrow \quad Tex = \frac{1.000}{20} \quad \rightarrow \quad 50 \, Tex$$

$$d) \quad Td = \frac{9.000}{Nm} \quad \rightarrow \quad Td = \frac{9.000}{20} \quad \rightarrow \quad 450 \, denye$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 2

Numarası Ne 50 olan ipliğin;

- a) Nm
- b) Nf
- c) Tex
- d) Td cinsinden değerlerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$a) \text{ Nm} = \text{Ne} \times 1,693 \rightarrow \text{Nm} = 50 \times 1,693 \rightarrow \text{Nm } 84,6$$

$$b) \text{ Nf} = \text{Ne} \times 0,846 \rightarrow \text{Nf} = 50 \times 0,846 \rightarrow \text{Nf } 42,3$$

$$c) \text{ Tex} = \frac{590}{\text{Ne}} \rightarrow \text{Tex} = \frac{590}{50} \rightarrow 11,8 \text{ Tex}$$

$$d) \text{ Td} = \frac{5.315}{\text{Ne}} \rightarrow \text{Td} = \frac{5.315}{50} \rightarrow 106,3 \text{ denye}$$

Soru 3

Numarası Nf 30 olan ipliğin;

- a) Nm
- b) Ne
- c) Tex
- d) Td cinsinden değerlerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$a) \text{ Nm} = \text{Nf} \times 2 \rightarrow \text{Nm} = 30 \times 2 \rightarrow \text{Nm } 60$$

$$b) \text{ Ne} = \text{Nf} \times 1,181 \rightarrow \text{Ne} = 30 \times 1,181 \rightarrow \text{Ne } 35,43$$

$$c) \text{ Tex} = \frac{500}{\text{Nf}} \rightarrow \text{Tex} = \frac{500}{30} \rightarrow 16,66 \text{ Tex}$$

$$d) \text{ Td} = \frac{4.500}{\text{Nf}} \rightarrow \text{Td} = \frac{4.500}{30} \rightarrow 150 \text{ denye}$$

Soru 4

Numarası 80 Tex olan ipliğin;

- a) Nm
- b) Ne
- c) Nf
- d) Td cinsinden değerlerini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

- a) $Nm = \frac{1.000}{Tex} \rightarrow Nm = \frac{1.000}{80} \rightarrow Nm 12,5$
- b) $Ne = \frac{590}{Tex} \rightarrow Ne = \frac{590}{80} \rightarrow Ne 7,38$
- c) $Nf = \frac{500}{Tex} \rightarrow Nf = \frac{500}{80} \rightarrow Nf 6,25$
- d) $Td = Tex \times 9 \rightarrow Td = 80 \times 9 \rightarrow 720 \text{ denye}$

Soru 5

Numarası 360 denye olan ipliğin;

- a) Nm
- b) Ne
- c) Nf
- d) Tex cinsinden değerlerini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

- a) $Nm = \frac{9.000}{Td} \rightarrow Nm = \frac{9.000}{360} \rightarrow Nm 25$
- b) $Ne = \frac{5.315}{Td} \rightarrow Ne = \frac{5.315}{360} \rightarrow Ne 14,76$
- c) $Nf = \frac{4.500}{Td} \rightarrow Nf = \frac{4.500}{360} \rightarrow Nf 12,5$
- d) $Tex = Td \times 0,111 \rightarrow Tex = 360 \times 0,111 \rightarrow 39,96 \text{ Tex}$

UYGULAMA

Ne, Nm, Nf, Tex ve Td BİRBİRİNE DÖNÜŞÜM HESABI



26226

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 2 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Ne, Nm, Nf, Tex ve Denye (Td) Birbirine Dönüşüm Hesabı İşlemine Ait Veriler				
BİLİNEN	ARANAN DEĞERLER			
Ne	$Nm = Ne \times 1,693$	$Nf = Ne \times 0,846$	$Tex = 590 / Ne$	$Td = 5.315 / Ne$
Ne	Nm	Nf	Tex	Td
10				
20				
30				
40				
50				
60				
70				
80				
90				
100				

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre Ne değerini Nm, Nf, Tex (Ttex) ve denye (Td) sistemlerine dönüşümünü hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Ne, Nm, Nf, Tex ve denye birbirine dönüşüm hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10

⋮

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
4.	Tablodaki verilere göre Ne değerini Nm, Nf, Tex (Ttex) ve denye (Td) sistemlerine dönüşümünü hesaplar.			30
5.	Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6.	Sonucu değerlendirir.			10
7.	Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8.	Zamanı verimli kullanır.			10

► **Alınan Değerler / Sonuç**

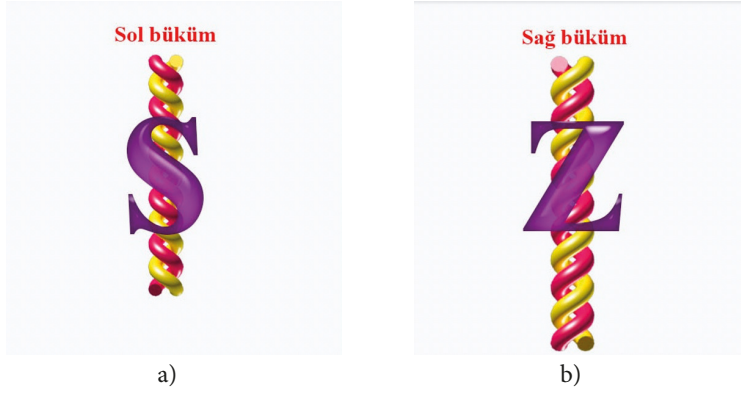
Ne değerini Nm, Nf, Tex (Ttex) ve denye (Td) sistemlerine dönüşüm hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Ne, Nm, Nf, Tex ve Denye (Td) Birbirine Dönüşüm Hesabı İşlemine Ait Veriler				
BİLİNEN Ne	ARANAN DEĞERLER			
	$Nm = Ne \times 1,693$	$Nf = Ne \times 0,846$	$Tex = 590 / Ne$	$Td = 5.315 / Ne$
Ne	Nm	Nf	Tex	Td
10				
20				
30				
40				
50				
60				
70				
80				
90				
100				

2. 4. Katlı (Flatör) İpliklerin Numara Hesabı

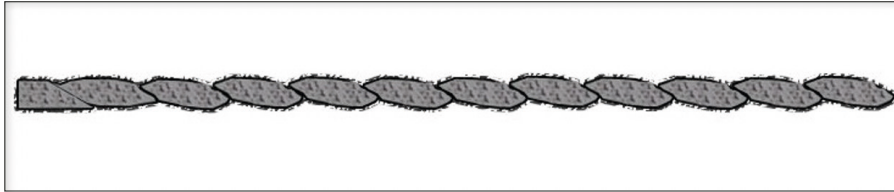
Katlama, iki veya daha fazla ipliği aynı gerilimde paralel katlar halinde büyük makaralara sarma işlemidir. Katlama işleminde özel bir büküm işlemi yapılmaz. Bu işlem büküm işlemine hazırlık işlemi olarak kabul edilir.

Büküm, ipliğin kendi eksenini etrafında kıvrılması olarak tanımlanır. İplik üzerinde belli uzunluktaki helis veya helezon sayısına **büküm sayısı** denir. İplikler, birbirine paralel ya da paralele yakın liflerin bükülmesi ile elde edilir. Büküm ile lifler ve iplikler bir arada tutulur ve mukavemet kazandırılır. İplik bükümü sağ (Z) ve sol (S) büküm olarak sınıflandırılır (Görsel 2.1.a-b).



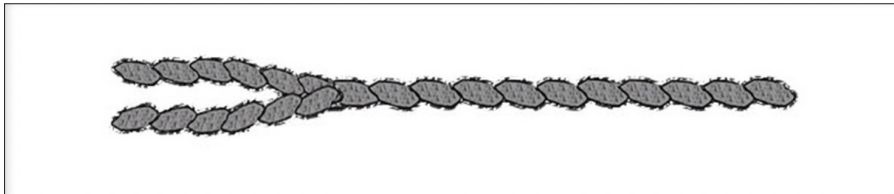
Görsel 2.1.a-b: Büküm yönleri

Büküm miktarı; ipliğin çapına, elyafın cinsine ve lif uzunluklarına bağlıdır. İplik bükümü miktarı ya da derecesi birim uzunluk (metre ve inç) başına düşen sarım ya da dönüş sayısı ile ölçülür. 1 inçteki (2,54 cm) büküm miktarı T/inç (büküm/inç) veya 1 metredeki T/m (büküm/metre) olarak değeri belirlenir. Tek katlı ipliğin şematik yapısı aşağıdaki gibidir (Görsel 2.2).



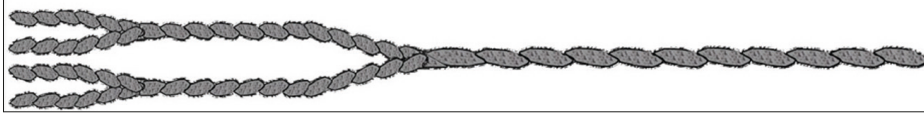
Görsel 2.2: Tek katlı ipliğin şematik yapısı

İpliklerin üretilmesinden sonra tekrar büküm verilebilir. İki veya daha fazla tek kat ipliği bükmek suretiyle birleştirerek katlı bükümlü iplik oluşturulur. Tek kat iki ipliğin bükülmesi sonucu oluşmuş katlı ipliğe **çiftleme** ya da **iki katlama** olarak adlandırılır (Görsel 2.3).



Görsel 2.3: İki katlı ipliğin şematik yapısı

İki veya daha fazla katlı bükülmüş ipliğin birlikte tekrar bükülmesi ile oluşturulan ipliğe **çoklu katlama** ya da **kablolama** olarak adlandırılır (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: İkiden fazla katlı ipliğin şematik yapısı

Kalın ipliklerin birbirini tutması için az sayıda büküm gerekir ve buna **düşük bükümlü iplikler** denir. İnce ipliklerin birbirini tutmaları için daha çok sayıda büküm verilir buna da **yüksek bükümlü iplikler** denir.

İstenen büküm, büküm makinesinde gerçekleştirilir. Birden fazla iplik bir araya getirilerek birbirinin üzerine bükülebilir. Tek kat iplik bükümünde S veya Z bükümlü iplikler ikisi de aynı yönde bükülü ise ters bükümle bükülürler. Örneğin; iki katlı iplik bükümünde SZ veya ZS büküm (birinci sembol tek kat ipliğin, ikinci sembol katlı ipliğin büküm yönüdür) verilir. İpliklerin bükümü birbirine ters ise (SZ) bükümü az olanın yönünde (S) bükülür. İkiden fazla iplik bükümünde ZSZ veya ZZS büküm yönleri seçilebilir. Bükülecek ipliklerin büküm yönüyle katlama büküm yönü aynı olursa buna **büküm üstüne büküm** denir.

Büküm ile elde edilen tek katlı iplikler bir arada tekrar bükülerek **katlı (flatör) iplik** elde edilir. Bu aşamadan sonra iplikler kat sayıları ile birlikte anılmaya başlar. Katlı iplik numarası yazılırken ilk rakam, ipliğin numarasını ifade eder. Eğik çizgi ile ayrılan rakam ise ipliğin kaç kat olduğunu belirtir.

Nm 30/1 olan iplik Nm 30 tek kat bir iplik olduğunu ifade eder.

Nm 40/2 olan iplik ise Nm 40 tek katlı iki ipliğin büküldüğünü ve çift katlı iplik olduğunu ifade eder.

Numara metrik sisteminde tek katlı iplik numara hesabı yapılırken belirli bir uzunlukta kesilen iplik metre cinsinden ölçülerek ağırlığı hassas terazide gram cinsinden ölçülür. İplik uzunluğunun iplik ağırlığına bölünmesi ile numara tespiti yapılır.

Soru 1

Uzunluğu 60 metre, ağırlığı 1 gram gelen tek katlı ipliğin Nm cinsinden değerini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$Nm = \frac{L \text{ (m)}}{W \text{ (g)}}$$

$$Nm = \frac{60 \text{ m}}{1 \text{ g}} = 60 \rightarrow Nm \ 60 \rightarrow 60/1 \text{ Nm}$$

Katlı iplik numara hesabı yapılırken iplik büküm yönünün tersine bükülerek katlı olup olmadığına bakılır. Katlı ipliklerde belirli bir uzunlukta kesilen iplik metre cinsinden ölçülerek ağırlığı gram cinsinden ölçülür. İplik uzunluğunun iplik ağırlığına bölünmesi ile katlı iplik numarası bulunur. Elde edilen sonuç ipliğin katsayısına çarpılarak yazılıp eğik çizgiden sonra da katsayısı yazılarak gösterilir.

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 2

Uzunluğu 60 metre, ağırlığı 2 gram gelen çift katlı bir ipliğin Nm cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = \frac{L (m)}{W (g)}$$

$$Nm = \frac{60 m}{2 g} \rightarrow Nm 30 \rightarrow 30 \times 2 = Nm 60 \rightarrow 60/2$$

Katlı iplik numarası Nm 30 olup, iplik numarası yazılırken Nm 60/2 olarak yazılır.

Soru 3

Uzunluğu 60 m, ağırlığı 3 gram olan üç katlı bir ipliğin Nm cinsinden değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nm = \frac{L (m)}{W (g)}$$

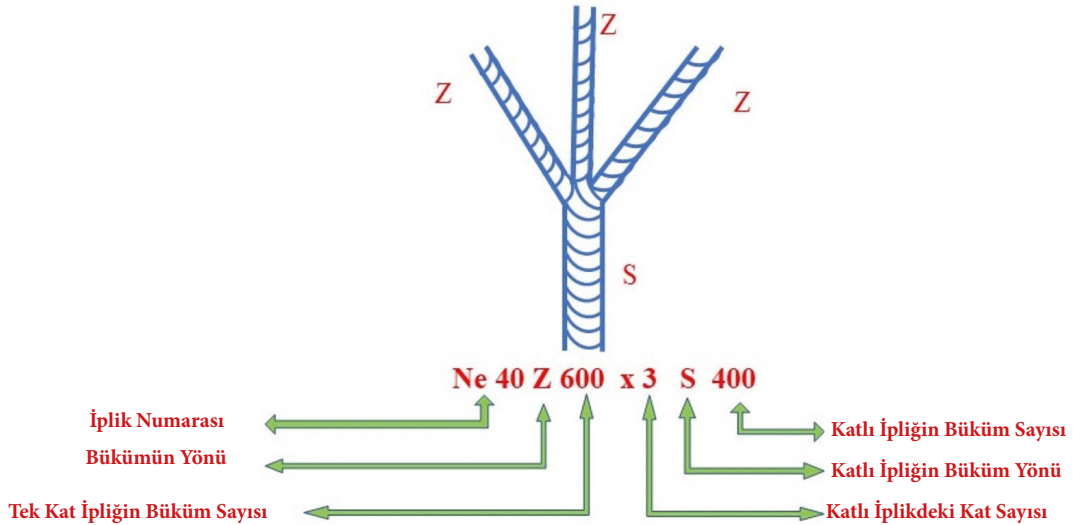
$$Nm = \frac{60 m}{3 g} \rightarrow Nm 20 \rightarrow 20 \times 3 = Nm 60 \rightarrow 60/3$$

Katlı iplik numarası Nm 20 olup, iplik numarası yazılırken Nm 60/3 olarak yazılır.

2.4.1. Katlı İplik Yapmanın Amacı

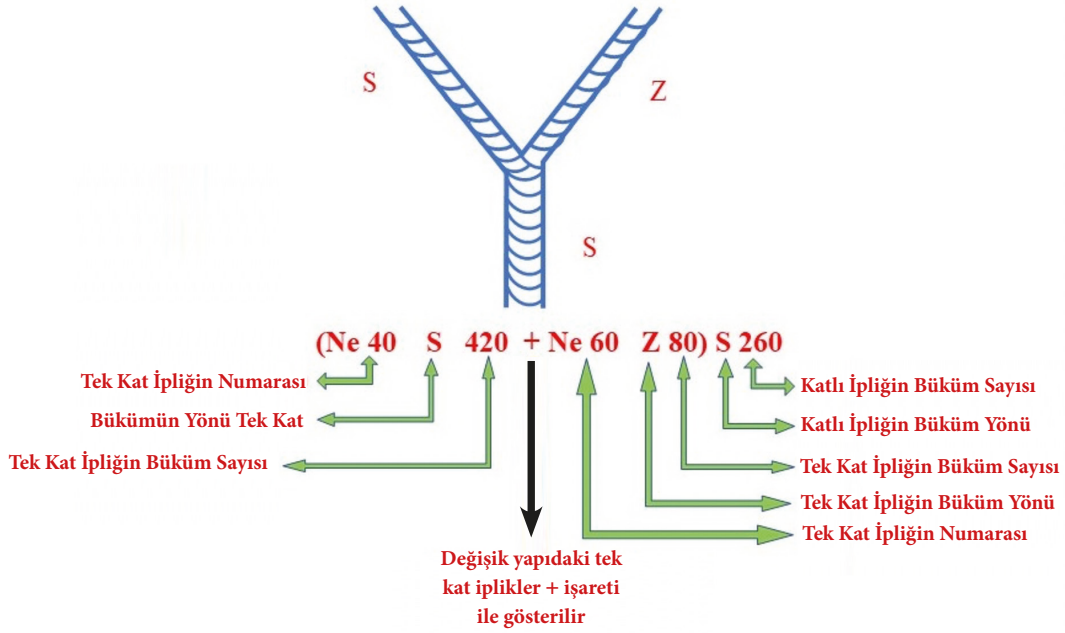
İki veya daha fazla sayıdaki ipliğin birlikte bükümlü veya bükümsüz olarak yan yana getirilmesi ile elde edilen ipliğe **katlı (flatör) iplik** denir (Görsel 2.5.a-b-c).

- Aynı Yapıda İpliklerden Oluşan Katlı İplik



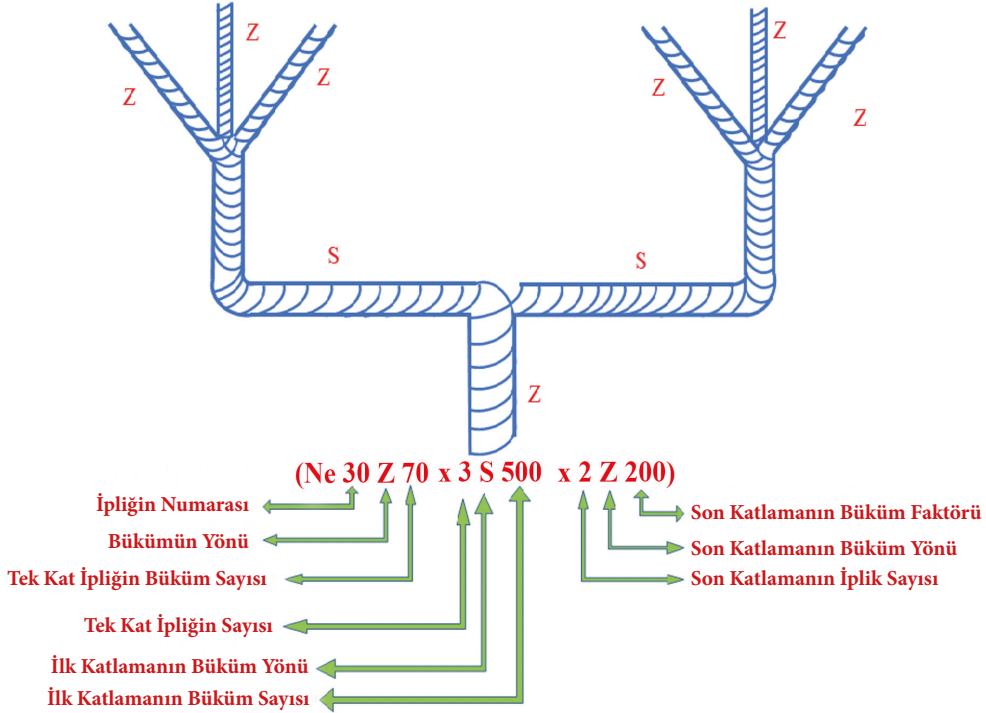
Görsel 2.5.a) Aynı yapıda ipliklerden oluşan katlı iplikler

- Değişik Yapıda İpliklerden Oluşan Katlı İplik



Görsel 2.5.b) Değişik yapıda ipliklerden oluşan katlı iplikler

- Aynı Yapıda Katlı İpliklerden Oluşan Çok Katlı İplik



Görsel 2.5.c) Aynı yapıda katlı ipliklerden oluşan çok katlı iplikler

Bu iplikler, katlama ve büküm makinelerinde elde edilir. Bu iplikler şu amaçlar için üretilir:

- Daha dayanıklı iplik elde etmek,
- Daha düzgün iplik elde etmek,
- İpliğe renk efekti vermek,
- Değişik renk, cins ve numaradaki iplikleri bükerek belirli özellikleri bulunan fantezi iplik elde etmek.

2. ÖĞRENME BİRİMİ

2.4.2. Uzunluk Numaralama Sisteminde Katlı (Flatör) İplik Numara Hesabı

Katlı ipliklerde numara tayini, genelde katlı ipliği oluşturan tek iplikler üzerinden gidilerek yapılır. Katlı ipliklerin bükülmesi sırasında meydana gelen büzülme (kısalma) miktarı, numara hesaplanmasında göz önünde bulundurulmadan yapılır.

Uzunluk numaralama sistemine göre katlı iplik numaralarının bulunmasında değişik formüller kullanılır. Çeşitli numaralarda ve cinslerde olan ipliklerin katlı iplik numarasını bulmak için bütün ipliklerin aynı numara sistemine çevrilmesi gerekir.

Eğrilmiş ipliklerin numara gösterimi numara birimine göre değişir. Uzunluk numaralandırma sistemleri Nm ve Ne için;

Nm 50/1 Tek kat Nm 50 iplik,

Nm 50/2 İki adet Nm 50 iplik katlanmış,

Nm 50/3 Üç adet Nm 50 iplik katlanmış demektir.

Katlı iplik numara hesaplama formülleri tek kat ipliğin sayısına göre ikili, üçlü ve dörtlü şeklinde adlandırılır.

a) Katlı ipliği oluşturan ipliklerin numaraları aynı ise;

Formülü:
$$Nz = \frac{N}{D}$$

Nz = Katlı iplik numarası,
N = Katlı ipliği oluşturan tek iplik numarası,
D = Kat adedi.

Soru

Nm 30 numaralı iki iplik ile üretilen katlı ipliğin numarasını hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nz = \frac{N}{D}$$

$$Nz = \frac{30}{2} \rightarrow Nmz 15$$

b) Katlı ipliği oluşturan ipliklerin numaraları farklı ise;

• İki Katlı İpliğin Formülü:

$$Nz = \frac{N1 \times N2}{N1 + N2}$$

Nz = Katlı iplik numarası,
N1, N2 = Katlı ipliği oluşturan tek iplik numarası.

Soru

Nm 20 ve 24 numaralı iki iplik ile üretilen katlı ipliğin numarasını hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nmz = \frac{N1 \times N2}{N1 + N2} \rightarrow Nmz = \frac{20 \times 24}{20 + 24} \rightarrow Nmz = \frac{480}{44} \rightarrow Nmz 10,9$$

• Üç Katlı İpliğin Formülü:

$$N_z = \frac{N_1 \times N_2 \times N_3}{(N_1 \times N_2) + (N_1 \times N_3) + (N_2 \times N_3)}$$

Soru

Nm 6, 8 ve 10 numaralı üç iplik ile üretilen katlı ipliğin numarasını hesaplayınız.

□ Çözüm:

$$N_z = \frac{N_1 \times N_2 \times N_3}{(N_1 \times N_2) + (N_1 \times N_3) + (N_2 \times N_3)}$$

$$N_z = \frac{6 \times 8 \times 10}{(6 \times 8) + (6 \times 10) + (8 \times 10)}$$

$$N_z = \frac{480}{48 + 60 + 80} = \frac{480}{188} = \text{Nmz } 2,5$$

• Dört Katlı İpliğin Formülü:

$$N_z = \frac{N_1 \times N_2 \times N_3 \times N_4}{(N_1 \times N_2 \times N_3) + (N_1 \times N_2 \times N_4) + (N_1 \times N_3 \times N_4) + (N_2 \times N_3 \times N_4)}$$

Soru

Nm 12, 16, 18 ve 20 numaralı dört iplik ile üretilen katlı ipliğin numarasını hesaplayınız.

□ Çözüm:

$$N_z = \frac{N_1 \times N_2 \times N_3 \times N_4}{(N_1 \times N_2 \times N_3) + (N_1 \times N_2 \times N_4) + (N_1 \times N_3 \times N_4) + (N_2 \times N_3 \times N_4)}$$

$$N_z = \frac{12 \times 16 \times 18 \times 20}{(12 \times 16 \times 18) + (12 \times 16 \times 20) + (12 \times 18 \times 20) + (16 \times 18 \times 20)}$$

$$N_z = \frac{69.120}{(3.456) + (3.840) + (4.320) + (5.760)}$$

$$N_z = \frac{69.120}{17.376} = \text{Nmz } 4$$

c) Genel Formülü

$$\frac{1}{N_z} = \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} + \frac{1}{N_3} + \dots + \frac{1}{N_n}$$

N_z = Katlı iplik numarası,

$N_1, N_2, N_3 \dots N_n$ = Katlı ipliği oluşturan tek iplik numarası

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru

Nm 10, 12 ve 14 numaralı üç iplik ile üretilen katlı ipliğin numarasını genel formüle göre hesaplayınız.

Çözüm:

$$\frac{1}{Nmz} = \frac{1}{N1} + \frac{1}{N2} + \frac{1}{N3}$$

$$\frac{1}{Nmz} = \frac{1}{10} + \frac{1}{12} + \frac{1}{14}$$

(42) (35) (30)

$$\frac{1}{Nmz} = \frac{42 + 35 + 30}{420}$$

$$\frac{1}{Nmz} = \frac{107}{420}$$

$$Nmz = \frac{420}{107} \rightarrow Nmz 3,9$$

Soru 1

N1 = Nm 30 ve N2 = Nm 32 numaralı ipliklerden üretilen katlı ipliğin Nmz numarasını hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nmz = \frac{N1 \times N2}{N1 + N2} \rightarrow Nmz = \frac{30 \times 32}{30 + 32} \rightarrow Nmz = \frac{960}{62} \rightarrow Nmz 15,4$$

Soru 2

N1 = Ne 20 ve N2 = Ne 22 numaralı ipliklerden üretilen katlı ipliğin Nez numarasını hesaplayınız.

Çözüm:

$$Nez = \frac{N1 \times N2}{N1 + N2} \rightarrow Nez = \frac{20 \times 22}{20 + 22} \rightarrow Nez = \frac{440}{42} \rightarrow Nez 10,4$$

Soru 3

N1 = Nm 45 ve N2 = Ne 28 numaralı ipliklerden üretilen katlı ipliğin Nez numarasını hesaplayınız.

Çözüm:

$$Ne = Nm \times 0,59$$

$$Ne = 45 \times 0,59$$

$$Ne = 26,55$$

$$Nez = \frac{N1 \times N2}{N1 + N2} \rightarrow Nez = \frac{26,55 \times 28}{26,55 + 28} \rightarrow Nez = \frac{743,4}{54,55} \rightarrow Nez 13,6$$

Soru 4

$N1 = Ne\ 30$, $N2 = Ne\ 32$ ve $N3 = Ne\ 34$ numaralı ipliklerden üretilen katlı ipliğin Nez numarasını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$Nez = \frac{N1 \times N2 \times N3}{(N1 \times N2) + (N1 \times N3) + (N2 \times N3)}$$

$$Nez = \frac{30 \times 32 \times 34}{(30 \times 32) + (30 \times 34) + (32 \times 34)}$$

$$Nez = \frac{32.640}{(960) + (1.020) + (1.088)} = \frac{32.640}{3.068} = Nez\ 10,6$$

Soru 5

$N1 = Ne\ 32$, $N2 = Ne\ 34$ ve $N3 = Ne\ 36$ numaralı ipliklerden üretilen katlı ipliğin Nez numarasını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$Nez = \frac{N1 \times N2 \times N3}{(N1 \times N2) + (N1 \times N3) + (N2 \times N3)}$$

$$Nez = \frac{32 \times 34 \times 36}{(32 \times 34) + (32 \times 36) + (34 \times 36)}$$

$$Nez = \frac{39.168}{(1.088) + (1.152) + (1.224)} = \frac{39.168}{3.464} = Nez\ 11,3$$

Soru 6

$N1 = Nm\ 10$, $N2 = Nm\ 12$, $N3 = Nm\ 14$ ve $N4 = Nm\ 16$ numaralı ipliklerden üretilen katlı ipliğin Nmz numarasını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$Nmz = \frac{N1 \times N2 \times N3 \times N4}{(N1 \times N2 \times N3) + (N1 \times N2 \times N4) + (N1 \times N3 \times N4) + (N2 \times N3 \times N4)}$$

$$Nmz = \frac{10 \times 12 \times 14 \times 16}{(10 \times 12 \times 14) + (10 \times 12 \times 16) + (10 \times 14 \times 16) + (12 \times 14 \times 16)}$$

$$Nmz = \frac{26.880}{(1.680) + (1.920) + (2.240) + (2.688)}$$

$$Nmz = \frac{26.880}{8.528} = Nmz\ 3,15$$

UYGULAMAUZUNLUK NUMARALAMA SİSTEMİNDE
KATLI (FLATÖR) İPLİK NUMARA HESABI

26227

UYGULAMA YAPRAĞI

Süre: 1 ders saati

➤ Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Uzunluk Numaralama Sisteminde Katlı (Flatör) İplik Numara Hesabı İşlemine Ait Veriler	
N1	Nm 10
N2	Nm 12
N3	Nm 14
Nmz	?

➤ Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

➤ İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre Nmz değerini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

➤ Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Uzunluk numaralama sisteminde katlı (flatör) iplik numara hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre Nmz değerini hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Tablodaki verilere göre Nmz değerini hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Uzunluk Numaralama Sisteminde Katlı (Flatör) İplik Numara Hesabı**1. Yöntem (üç katlı ipliklerin formülü) ile çözüm**

Nmz =

2. Yöntem (genel formülü) ile çözüm

Nmz =

2. ÖĞRENME BİRİMİ

2.4.3. Ağırlık Numaralandırma Sisteminde Katlı (Flatör) İplik Numara Hesabı

Ağırlık numaralama sistemine göre katlı iplik numaralarının bulunmasında değişik formüller kullanılır. Çeşitli numaralarda ve cinslerde olan ipliklerin katlı iplik numarasını bulmak için bütün ipliklerin aynı numara sistemine çevrilmesi gerekir. Eğrilmiş ipliklerin numara gösterimi numara birimine göre değişir. Ağırlık numaralandırma sistemleri Tex, denye için;

- 10 x 1 Tex, Tek kat 10 tex iplik,
- 10 x 2 Tex, İki adet 10 tex iplik katlanmış,
- 10 x 3 Tex, Üç adet 10 tex iplik katlanmış demektir.

Katlı iplik numara hesaplama formülleri tek kat ipliğin sayısına göre ikili, üçlü ve dördü şeklinde adlandırılır.

a) Katlı ipliği oluşturan tek kat ipliklerin numaraları aynı ise;

$$N_z = N \times D$$

N_z = Katlı iplik numarası
 N = Katlı ipliği oluşturan tek kat iplik numarası
 D = Kat adedi

Soru

50 tex numaralı dört iplik ile üretilen katlı ipliğin numarasını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$N_z = N \times D$$

$$N_z = 50 \times 4$$

$$N_z = 200 \text{ tex}$$

b) Katlı ipliği oluşturan tek kat ipliklerin numaraları farklı ise;

• İki Katlı İpliğin Formülü: $N_z = N_1 + N_2$

N_z = Katlı iplik numarası
 N_1, N_2 = Katlı ipliği oluşturan tek kat iplik numaraları

Soru

$N_1 = 180$ denye ve $N_2 = 150$ denye numaralı ipliklerden üretilen N_z katlı ipliğin Td cinsinden numarasını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$N_z = N_1 + N_2$$

$$N_z = 180 + 150$$

$$N_z = 330 \text{ denye}$$

- Üç Katlı İpliğin Formülü: $N_z = N_1 + N_2 + N_3$

N_z = Katlı iplik numarası

N_1, N_2, N_3 = Katlı ipliği oluşturan tek kat iplik numaraları

Soru

$N_1 = 180$ denye, $N_2 = 190$ denye ve $N_3 = 200$ denye numaralı ipliklerden üretilen N_z katlı ipliğin Td cinsinden numarasını hesaplayınız.

■ Çözüm:

$$N_z = N_1 + N_2 + N_3$$

$$N_z = 180 + 190 + 200$$

$$N_z = 570 \text{ denye}$$

- Dört Katlı İpliğin Formülü: $N_z = N_1 + N_2 + N_3 + N_4$

N_z = Katlı iplik numarası

N_1, N_2, N_3, N_4 = Katlı ipliği oluşturan tek kat iplik numaraları

Soru

$N_1 = 120$ denye, $N_2 = 160$ denye, $N_3 = 170$ denye ve $N_4 = 150$ denye numaralı ipliklerden üretilen N_z katlı ipliğin Td cinsinden numarasını hesaplayınız.

■ Çözüm:

$$N_z = N_1 + N_2 + N_3 + N_4$$

$$N_z = 120 + 160 + 170 + 150$$

$$N_z = 600 \text{ denye}$$

- Dörtten Fazla Katlı İpliklerin Genel Formülü: $N_z = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + \dots + N_n$

N_z = Katlı iplik numarası

$N_1, N_2, N_3, N_4 \dots N_n$ = Katlı ipliği oluşturan tek kat iplik numaraları

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru

300, 250, 220, 230, 280, 260 denye numaralı ipliklerden üretilen Nz katlı ipliğin Td cinsinden numarasını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$N_z = N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + \dots + N_n$$

$$N_z = 300 + 250 + 220 + 230 + 280 + 260$$

$$N_z = 1.540 \text{ denye}$$

Soru 1

N1 = 160 denye ve N2 = 170 denye numaralı ipliklerden üretilen Nz katlı ipliğin Td cinsinden numarasını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$N_z = N_1 + N_2$$

$$N_z = 160 + 170$$

$$N_z = 330 \text{ denye}$$

Soru 2

N1 = 40 Tex ve N2 = 30 Tex numaralı ipliklerden üretilen Nz katlı ipliğin Tex cinsinden numarasını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$N_z = N_1 + N_2$$

$$N_z = 40 + 30$$

$$N_z = 70 \text{ tex}$$

Soru 3

N1 = 150 denye, N2 = 170 denye ve N3 = 160 denye numaralı ipliklerden üretilen Nz katlı ipliğin Td cinsinden numarasını hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$N_z = N_1 + N_2 + N_3$$

$$N_z = 150 + 170 + 160$$

$$N_z = 480 \text{ denye}$$

UYGULAMAAĞIRLIK NUMARALANAMA SİSTEMİNDE
KATLI (FLATÖR) İPLİK NUMARA HESABI

26228

UYGULAMA YAPRAĞI

Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Ağırlık Numaralama Sisteminde Katlı (Flatör) İplik Numara Hesabı İşlemine Ait Veriler	
N1	260 denye
N2	240 denye
N3	200 denye
Tdz	?

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre Tdz değerini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Ağırlık numaralama sisteminde katlı (flatör) iplik numara hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verilere göre Tdz değerini hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

2. ÖĞRENME BİRİMİ

➤ Alınan Değerler / Sonuç

Tablodaki verilere göre Tdz değerinin hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Ağırlık Numaralama Sisteminde Katlı (Flatör) İplik Numara Hesabı
Tdz =

2.4.4. Katlı (Flatör) İplikte % Kısılma Oranına Göre Numara Hesabı

Katlı (Flatör) iplikte bükümden dolayı kısılma hesabında; birden fazla iplik birlikte katlanıp bükülünce meydana gelen flatör ipliğinin uzunluğu, onu meydana getiren ipliklerin uzunluklarına nazaran biraz daha kısa olur. Yani bükümden dolayı iplik boyu kısılır. Büküm kısılması yüzde olarak ifade edilir.

C = Bükümden dolayı meydana gelen kısılma yüzdesi

F = Katlanan her bir ipliğin katlamadan önceki uzunluğu

L = Katlanmış ipliğin uzunluğu

Formülü:
$$\%C = \frac{F - L}{F} \times 100$$

veya

$$F = \frac{L}{1 - \frac{C}{100}}$$

Soru 1

Katlanmış her bir ipliğin katlanmadan önceki uzunluğu 102 metre, katlanmış ipliğin uzunluğu ise 100 metre olduğuna göre bükümden dolayı meydana gelen kısılma yüzdesini hesaplayınız.

$$F = 102 \text{ m}$$

$$L = 100 \text{ m}$$

$$\% C = ?$$

Çözüm:

$$\%C = \frac{F - L}{F} \times 100$$

$$\%C = \frac{102 - 100}{102} \times 100 \rightarrow \frac{2 \times 100}{102} \rightarrow \frac{200}{102} \rightarrow \% C \approx 2$$

Soru 2

İki katlı bir pamuk ipliğinin 100 metresinin ağırlığı 5 gram ve katlı ipliklerde bükümden ileri gelen kısılma %2 ise katlanan her bir ipliğin, kısalmadan önceki (F) uzunluğunu ve katlı ipliğin numarasını hesaplayınız.

Çözüm:

$$F = \frac{L}{1 - \frac{C}{100}} \rightarrow \frac{100}{1 - \frac{2}{100}} \rightarrow \frac{100}{\frac{1}{1} - \frac{2}{100}} \rightarrow \frac{100}{\frac{100 - 2}{100}} \rightarrow \frac{100}{0,98} \rightarrow F = 102,04 \text{ m}$$

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Katlı haldeki ipliği meydana getiren her bir ipliğin büküm sonrası 100 m, ağırlığı da 2,5 g olduğundan her bir ipliğin numarası;

$$Nm = \frac{L}{W} \rightarrow \frac{100}{2,5} \rightarrow Nm = 40$$

Katlanmış ipliğin numarası;

$$Nm = \frac{L}{W} \rightarrow \frac{102,04 \text{ m}}{5 \text{ g}} \rightarrow Nm = 20,4$$

Katlı iplikte % kısalma oranına göre numara hesabında; 1. işlem katlı ipliği oluşturan iplik numaraları ve kısalma oranları verilerine göre birim uzunluk (1.000 metre) içinde yer alan her bir ipliğin gerçek uzunlukları bulunur. 2. işlem verilen iplik numara sisteminden yararlanarak her bir ipliğin ağırlıkları ve katlı ipliklerin toplam ağırlıkları bulunur. 3. işlem istenilen numaralama sistemine göre katlı iplik numarası bulunur (Görsel 2.6).



Görsel 2.6: Katlı iplik

Soru 1

Aşağıda birim uzunluğu 1.000 m olan katlı iplikte kullanılan ipliklerin numaraları ve % kısalma miktarları verilmiştir. Buna göre katlı ipliğin numarasını Nez cinsinden hesaplayınız.

Nm 70 numaralı pamuk ipliğinin kısalma miktarı %10

Ne 40 numaralı pamuk ipliğinin kısalma miktarı %12

■ **Çözüm:**

I. İşlem: Tek kat ipliklerin gerçek uzunluklarının bulunması

$$\text{a) Nm 70 Pamuk İpliğinin Gerçek Uzunluğu} = \frac{1.000 \text{ m}}{(1,00 - 0,10)} = \frac{1.000 \text{ m}}{0,9} = 1.111,1 \text{ m}$$

$$\text{b) Ne 40 Pamuk İpliğinin Gerçek Uzunluğu} = \frac{1.000 \text{ m}}{(1,00 - 0,12)} = \frac{1.000 \text{ m}}{0,88} = 1.136,3 \text{ m}$$

II. İşlem: Tek kat ipliklerin ağırlıklarının bulunması

$$\text{a) } Nm = \frac{L \text{ (m)}}{W \text{ (g)}}$$

$$70 = \frac{1.111,1 \text{ m}}{W \text{ (g)}} \rightarrow W \text{ (g)} = \frac{1.111,1 \text{ m}}{70} \rightarrow W \text{ (g)} = 15,87 \text{ g}$$

$$b) \quad Ne = \frac{L (m)}{W (g)} \times 0,59$$

$$40 = \frac{1.136,3 \text{ m}}{W (g)} \times 0,59 \rightarrow W (g) = \frac{1.136,3 \text{ m} \times 0,59}{40} \rightarrow W (g) = 16,76 \text{ g}$$

$$c) \quad W \text{ toplam} = W1 + W2$$

$$W \text{ toplam} = 15,87 \text{ g} + 16,76 \text{ g} \rightarrow W \text{ toplam} = 32,63 \text{ g}$$

III. İşlem: İstenilen katlı iplik numarasının bulunması

$$Nez = \frac{L (m)}{W (g)} \times 0,59 \rightarrow \frac{1.000 \text{ m}}{32,63 \text{ g}} \times 0,59 \rightarrow Nez 18$$

Soru 2

Aşağıda birim uzunluğu 1.000 m olan katlı iplikte kullanılan ipliklerin numaraları ve % kısalma miktarları verilmiştir. Buna göre katlı ipliğin numarasını Nmz cinsinden hesaplayınız.

Ne 16 numaralı pamuk ipliğinin kısalma miktarı %14

Ne 24 numaralı pamuk ipliğinin kısalma miktarı %13

Ne 20 numaralı polyester ipliğinin kısalma miktarı %10

Çözüm:

I. İşlem: Tek kat ipliklerin gerçek uzunluklarının bulunması

$$a) \quad Ne 16 \text{ Pamuk İpliğinin Gerçek Uzunluğu} = \frac{1.000 \text{ m}}{(1,00 - 0,14)} = \frac{1.000 \text{ m}}{0,86} = 1.162,7 \text{ m}$$

$$b) \quad Ne 24 \text{ Pamuk İpliğinin Gerçek Uzunluğu} = \frac{1.000 \text{ m}}{(1,00 - 0,13)} = \frac{1.000 \text{ m}}{0,87} = 1.149,4 \text{ m}$$

$$c) \quad Ne 20 \text{ Polyester İpliğinin Gerçek Uzunluğu} = \frac{1.000 \text{ m}}{(1,00 - 0,10)} = \frac{1.000 \text{ m}}{0,90} = 1.111,1 \text{ m}$$

II. İşlem: Tek kat ipliklerin ağırlıklarının bulunması

$$a) \quad Ne = \frac{L (m)}{W (g)} \times 0,59$$

$$16 = \frac{1.162,7 \text{ m}}{W (g)} \times 0,59 \rightarrow W (g) = \frac{1.162,7 \text{ m} \times 0,59}{16} \rightarrow W (g) = 42,8 \text{ g}$$

$$b) \quad Ne = \frac{L (m)}{W (g)} \times 0,59$$

$$24 = \frac{1.149,4 \text{ m}}{W (g)} \times 0,59 \rightarrow W (g) = \frac{1.149,4 \text{ m} \times 0,59}{24} \rightarrow W (g) = 28,2 \text{ g}$$

$$c) \quad Ne = \frac{L (m)}{W (g)} \times 0,59$$

$$20 = \frac{1.111,1 \text{ m}}{W (g)} \times 0,59 \rightarrow W (g) = \frac{1.111,1 \text{ m} \times 0,59}{20} \rightarrow W (g) = 32,7 \text{ g}$$

$$d) \quad W \text{ toplam} = W1 + W2 + W3$$

$$W \text{ toplam} = 42,8 \text{ g} + 28,2 \text{ g} + 32,7 \text{ g} \rightarrow W \text{ toplam} = 103,7 \text{ g}$$

III. İşlem: İstenilen katlı iplik numarasının bulunması

$$Nmz = \frac{L (m)}{W (g)} \rightarrow \frac{1.000 \text{ m}}{103,7 \text{ g}} \rightarrow Nmz \text{ 9,6}$$

Soru 3

Aşağıda birim uzunluğu 1.000 m olan katlı iplikte kullanılan ipliklerin numaraları ve % kısalma miktarları verilmiştir. Buna göre katlı ipliğin numarasını Tdz cinsinden hesaplayınız.

350 denye numaralı polyester ipliğinin kısalma miktarı %7

35 tex numaralı viskon ipliğinin kısalma miktarı %8

Çözüm:

I. İşlem: Tek kat ipliklerin gerçek uzunluklarının bulunması

$$a) \quad 350 \text{ denye Polyester İpliğinin Gerçek Uzunluğu} = \frac{1.000 \text{ m}}{(1,00 - 0,07)} = \frac{1.000 \text{ m}}{0,93} = 1.075,2 \text{ m}$$

$$b) \quad 35 \text{ tex Viskon İpliğinin Gerçek Uzunluğu} = \frac{1.000 \text{ m}}{(1,00 - 0,08)} = \frac{1.000 \text{ m}}{0,92} = 1.086,9 \text{ m}$$

II. İşlem: Tek kat ipliklerin ağırlıklarının bulunması

$$a) \quad Td = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000$$

$$350 = \frac{W (g) \times 9.000}{1.075,2 \text{ m}} \rightarrow W (g) = \frac{350 \times 1.075,2 \text{ m}}{9.000} \rightarrow W (g) = 41,81 \text{ g}$$

$$b) \text{ Tex} = \frac{W (g)}{L (m)} \times 1.000$$

$$35 = \frac{W (g)}{1.086,9} \times 1.000$$

$$35 \times 1.086,9 = W (g) \times 1.000$$

$$W (g) = \frac{35 \times 1.086,9}{1.000} \rightarrow W (g) = 38,04 \text{ g}$$

$$c) W \text{ toplam} = W1 + W2$$

$$W \text{ toplam} = 41,81 \text{ g} + 38,04 \text{ g} \rightarrow W \text{ toplam} = 79,85 \text{ g}$$

III. İşlem: İstenilen katlı iplik numarasının bulunması

$$Tdz = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000 \rightarrow \frac{79,85 \text{ g} \times 9.000}{1.000 \text{ m}} \rightarrow 718,65 \text{ Tdz}$$

Soru 4

Aşağıda birim uzunluğu 1.000 m olan katlı iplikte kullanılan ipliklerin numaraları ve % kısalma miktarları verilmiştir. Buna göre katlı ipliğin numarasını Texz cinsinden hesaplayınız.

500 denye numaralı polyester ipliğinin kısalma miktarı %13

650 denye numaralı viskon ipliğinin kısalma miktarı %15

50 tex numaralı polyester ipliğinin kısalma miktarı %10

Çözüm:

I. İşlem: Tek kat ipliklerin gerçek uzunluklarının bulunması

$$a) 500 \text{ denye Polyester İpliğinin Gerçek Uzunluğu} = \frac{1.000 \text{ m}}{(1,00 - 0,13)} = \frac{1.000 \text{ m}}{0,87} = 1.149,4 \text{ m}$$

$$b) 650 \text{ denye Viskon İpliğinin Gerçek Uzunluğu} = \frac{1.000 \text{ m}}{(1,00 - 0,15)} = \frac{1.000 \text{ m}}{0,85} = 1.176,5 \text{ m}$$

$$c) 50 \text{ tex Polyester İpliğinin Gerçek Uzunluğu} = \frac{1.000 \text{ m}}{(1,00 - 0,10)} = \frac{1.000 \text{ m}}{0,90} = 1.111,1 \text{ m}$$

II. İşlem: Tek kat ipliklerin ağırlıklarının bulunması

$$a) Td = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000$$

$$500 = \frac{W (g) \times 9.000}{1.149,4 \text{ m}} \rightarrow W (g) = \frac{500 \times 1.149,4 \text{ m}}{9.000} \rightarrow W (g) = 63,8 \text{ g}$$

b) $T_d = \frac{W (g)}{L (m)} \times 9.000$

$$650 = \frac{W (g) \times 9.000}{1.176,5 \text{ m}} \rightarrow W (g) = \frac{650 \times 1.176,5 \text{ m}}{9.000} \rightarrow W (g) = 84,9 \text{ g}$$

c) $T_{ex} = \frac{W (g)}{L (m)} \times 1.000$

$$50 = \frac{W (g)}{1.111,1 \text{ m}} \times 1.000$$

$$50 \times 1.111,1 = W (g) \times 1.000$$

$$W (g) = \frac{50 \times 1.111,1 \text{ m}}{1.000} \rightarrow W (g) = 55,5 \text{ g}$$

d) $W_{\text{toplam}} = W_1 + W_2 + W_3$

$$W_{\text{toplam}} = 63,8 \text{ g} + 84,9 \text{ g} + 55,5 \text{ g} \rightarrow W_{\text{toplam}} = 204,2 \text{ g}$$

III. İşlem: İstenilen kati iplik numarasının bulunması

$$T_{exz} = \frac{W (g)}{L (m)} \times 1.000 \rightarrow \frac{204,2 \text{ g} \times 1.000}{1.000 \text{ m}} \rightarrow 204,2 \text{ Texz}$$

UYGULAMAKATLI (FLATÖR) İPLİKTE % KISALMA ORANINA
GÖRE NUMARA HESABI

26229

UYGULAMA YAPRAĞI

Süre: 2 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Katlı (Flatör) İplikte % Kısalma Oranına Göre Numara Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Birim Uzunluğu	1.000 m
Ne 40 Pamuk İpliği	%4 kısalma miktarı
Ne 30 Pamuk İpliği	%5 kısalma miktarı
Katlı iplik Nez	?

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verilere göre ipliklerin gerçek uzunluklarını, ağırlıklarını, toplam ağırlıklarını ve istenilen katlı iplik Nez numarasını hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler**Kontrol Listesi**

“Katlı (flatör) iplikte % kısalma oranına göre numara hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

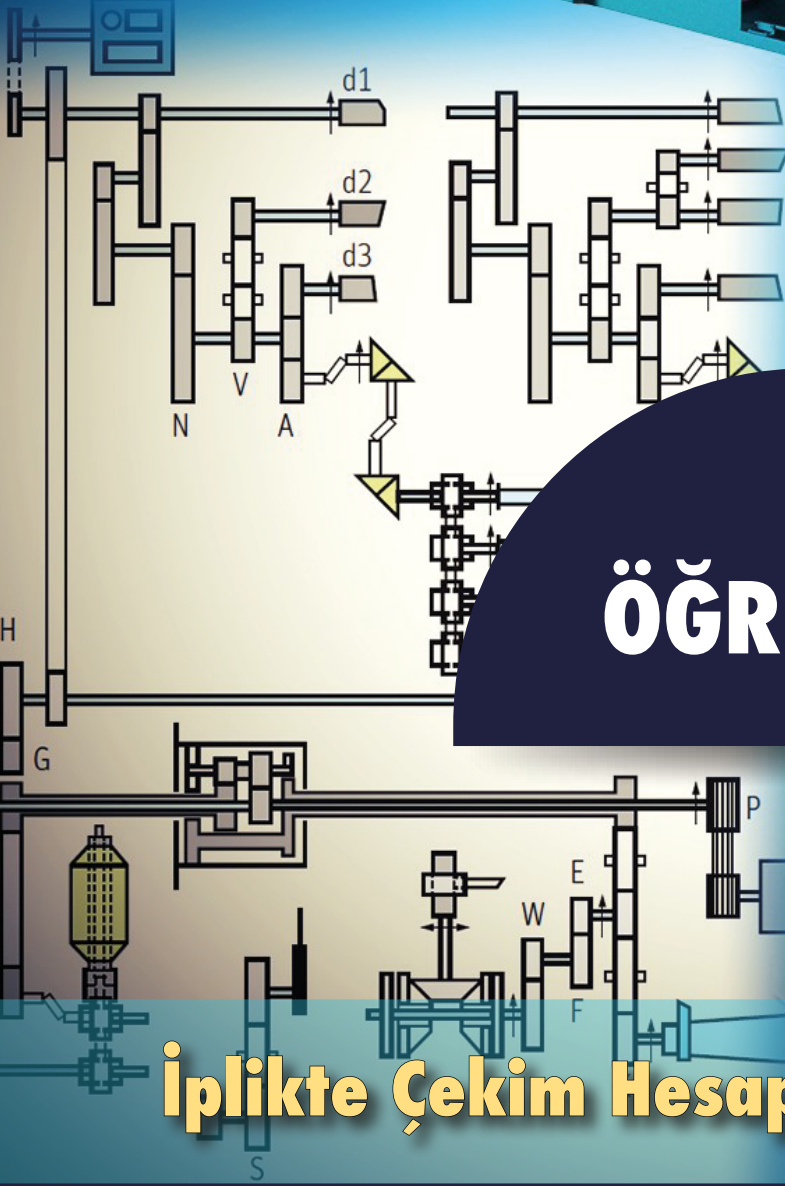
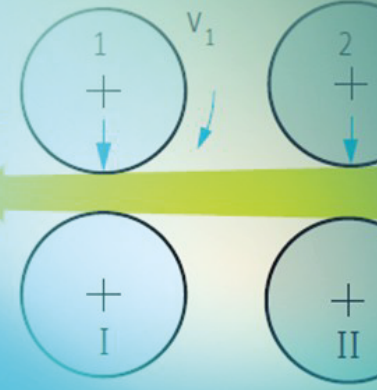
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3.	İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4.	Tablodaki verilere göre ipliklerin gerçek uzunluklarını, ağırlıklarını, toplam ağırlıklarını ve istenilen katlı iplik Nez numarasını hesaplar.			30
5.	Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6.	Sonucu değerlendirir.			10
7.	Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8.	Zamanı verimli kullanır.			10

2. ÖĞRENME BİRİMİ

► Alınan Değerler / Sonuç

Tablodaki verilere göre ipliklerin gerçek uzunluklarını, ağırlıklarını, toplam ağırlıklarını ve istenilen katlı iplik Nez numarasını aşağıdaki tabloya hesabını yazınız.

Katlı (Flatör) İplikte % Kısalma Oranına Göre Numara Hesabı	
Gerçek İplik Uzunlukları	
İplik Ağırlıkları	
Toplam İplik Ağırlığı	
İstenilen Katlı İplik Nez Numarası	



3. ÖĞRENME BİRİMİ

İplikte Çekim Hesapları

Öğrenme Birimi Kazanımları

- Uzunluk numaralandırma sistemine göre çekim hesaplarını yapmak
- Ağırlık numaralandırma sistemine göre çekim hesaplarını yapmak
- Kinematik şema tablosundan çekim hesabını yapmak



3. İplikte Çekim Hesapları

Tekstilde **çekim**, yarı mamulün kaç kez incelendiğini ve ne kadar uzatıldığını gösteren orandır. İplik üretim işleminin tüm kademelerinde elyafa çekim verilir. En fazla çekim tarak makinelerinde, daha sonra iplik makinelerinde verilir.

Çekim oranı, ham maddenin cinsine, kalitesine ve istenilen numaraya göre değişir. Çekimin birimi yoktur. Elde edilen çekim değeri “**defa, kez, kat, kere**” olarak ifade edilir. Tarak makinelerinde 80-100, cer makinelerinde 6-8, fitil makinelerinde 5-10, ring iplik makinelerinde 15-40 ve open end’de 40-400 arası çekim uygulanabilir.

Çekim hesabı, uzunluk numaralandırma sistemine, ağırlık numaralandırma sistemine ve kinematik şemaya göre üç farklı yöntemle hesaplanır.

3.1. Uzunluk Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesapları

Uzunluk numaralandırma sistemleri pamuk iplikçiliğinde numara İngiliz (Ne) sistemi, yün iplikçiliğinde ise numara metrik (Nm) sistemi kullanılır.

Çekim (V), makineden çıkan uzunluk (çıkan numara), beslenen uzunluğa (giren numara) oranlanarak hesaplanır. Bu işlemden sonra dublaj (D) ve döküntü yüzdesi (P) de hesaba katılır.

Dublaj, en az iki veya daha fazla bandın birleştirilerek tek bant hâline getirilmesidir. Pamuk iplikçiliğinde dublaj; cer, penye hazırlık ve penye makinelerinde kullanılır.

Makineye beslenen mamul ile çıkan mamul miktarı her zaman aynı değildir. **Döküntü (telef)**, iplik üretimi esnasında makine işlevini sürdürürken ham maddeden ayrılan yabancı maddeleri, kısa elyaf parçaları ve uçuşan elyafıtan oluşan üretim artıklarını ifade etmektedir ve dolayısıyla döküntünün oluşumu çekimi etkiler. Çekim işleminde döküntü (yünlü sistemde tarak ve penye, pamuklu sistemde tarak ve penye makinelerinde) hesaba katılır.

Formülleri:

- a) Numaraya göre çekim işleminde kullanılan fiili çekim (makineye beslenen materyal numarası ile çıkan materyal numarası arasındaki oran) formülü;

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara}}{\text{Giren Numara}}$$

- b) Girişte dublaj varsa çekim formülü;

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara} \times D}{\text{Giren Numara}}$$

- c) Döküntü yüzdesine göre çekim formülü;

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara} \times D}{\text{Giren Numara}} \times \frac{100 - P}{100}$$

3.1.1. İngiliz Numaralandırma (Ne) Sistemine Göre Çekim Hesabı

İngiliz numaralandırma sistemine göre karde ring ipliği üretimi için üretim kademeleri boyunca iplik numaraları farklılık gösterir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Farklı Numaralarda Karde Ring İpliklerin Üretim Kademelerindeki Ne Değerleri

Ring İplik Makinesi	Ne	12	16	20	30	40
Fitil	Ne	0,6	0,8	0,8	0,9	1,0
Cer 2. Pasaj	Ne	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
Cer 1. Pasaj	Ne	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
Tarak	Ne	0,09	0,09	0,09	0,11	0,11

İngiliz numaralandırma sisteminde istenilen numarada Ne 40 karde ring ipliği üretimi yapabilmek için makine parklarındaki giren numara, dublaj, döküntü yüzdesi ve çıkan numara değerlerine göre makinelerde olması gereken çekim değerleri hesabı yapılır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: Ne 40 Karde Ring İplik İçin Üretim Kademelerindeki Çekim Değerleri

Makine	Giren Numara (Ne)	Dublaj	Döküntü %	Çıkan Numara (Ne)	Çekim
Ring İplik	1,0	-	-	40	40
Fitil	0,120	-	-	1,0	8,33
Cer 2. Pasaj	0,110	8	-	0,120	8,72
Cer 1. Pasaj	0,110	8	-	0,110	8
Tarak	0,00110	-	6	0,110	94

Soru 1

Tarak makinesine beslenen materyal numarası Ne 0,00110; üretilen tarak bant numarası Ne 0,110 ve döküntü %6 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = Ne 0,00110

Çıkan Numara = Ne 0,110

Döküntü (P) % = 6

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara}}{\text{Giren Numara}} \times \frac{100-P}{100}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{0,110}{0,00110} \times \frac{100-6}{100}$$

$$\text{Çekim} = 100 \times 0,94$$

$$\text{Çekim} = 94$$

Soru 2

Cer 1. pasaj makinesine 8 bant beslenmektedir. Makineye beslenen tarak bant numarası Ne 0,110 ve üretilen cer 1 bant numarası Ne 0,110 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = Ne 0,110

Çıkan Numara = Ne 0,110

Dublaj = 8

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara} \times D}{\text{Giren Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{0,110 \times 8}{0,110}$$

$$\text{Çekim} = 8$$

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 3

Cer 2. pasaj makinesine 8 bant beslenmektedir. Makineye beslenen cer 1 bant numarası Ne 0,110 ve üretilen cer 2 bant numarası Ne 0,120 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = Ne 0,110

Çıkan Numara = Ne 0,120

Dublaj = 8

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara} \times D}{\text{Giren Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{0,120 \times 8}{0,110}$$

$$\text{Çekim} = 8,72$$

Soru 4

Fitil makinesine beslenen cer 2 bant numarası Ne 0,120 ve üretilen fitil numarası Ne 1,0 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = Ne 0,120

Çıkan Numara = Ne 1,0

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara}}{\text{Giren Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{1,0}{0,120}$$

$$\text{Çekim} = 8,33$$

Soru 5

Ring iplik makinesine beslenen fitil numarası Ne 1,0 ve üretilen iplik numarası Ne 40 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = Ne 1,0

Çıkan Numara = Ne 40

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara}}{\text{Giren Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{40}{1,0}$$

$$\text{Çekim} = 40$$

UYGULAMA

İNGİLİZ NUMARALANDIRMA (Ne) SİSTEMİNE GÖRE ÇEKİM HESABI



UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 1 ders saati

26230

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

İngiliz Numaralandırma (Ne) Sisteminde Çekim Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Çıkan İplik Numarası	Ne 30
Giren Fitol Numarası	Ne 0,9
Çekim	?

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verileri kullanarak İngiliz numaralandırma (Ne) sistemine göre çekimi hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“İngiliz numaralandırma (Ne) sistemine göre çekim hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verileri kullanarak İngiliz numaralandırma (Ne) sistemine göre çekimi hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

3. ÖĞRENME BİRİMİ

➤ **Alınan Değerler / Sonuç**

İngiliz numaralandırma (Ne) sistemine göre çekim hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

İngiliz Numaralandırma (Ne) Sistemine Göre Çekim Hesabı
Çekim =

3.1.2. Numara Metrik (Nm) Sistemine Göre Çekim Hesabı

Numara metrik sistemine göre karde ring ipliği üretimi için üretim kademeleri boyunca iplik numaraları farklılık gösterir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3: Farklı Numaralarda Karde Ring İpliklerin Üretim Kademelerindeki Nm Değerleri

Ring İplik Makinesi	Nm	20	30	34	50	70
Fitil	Nm	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7
Cer 2. Pasaj	Nm	0,17	0,19	0,19	0,20	0,20
Cer 1. Pasaj	Nm	0,17	0,19	0,19	0,19	0,19
Tarak	Nm	0,15	0,15	0,15	0,19	0,19

Numara metrik sisteminde istenilen numarada Nm 30 karde ring ipliği üretimi yapabilmek için makine parklarındaki giren numara, dublaj, döküntü yüzdesi ve çıkan numara değerlerine göre makinelerde olması gereken çekim değerleri hesabı yapılır (Tablo 3.4).

Tablo 3.4: Nm 30 Karde Ring İplik İçin Üretim Kademelerindeki Çekim Değerleri

Makine	Giren Numara (Nm)	Dublaj	Döküntü %	Çıkan Numara (Nm)	Çekim
Ring İplik	1,20	-	-	30	25
Fitil	0,190	-	-	1,20	6,31
Cer 2. Pasaj	0,190	8	-	0,190	8
Cer 1. Pasaj	0,150	8	-	0,190	10,13
Tarak	0,00144	-	4	0,150	100

Soru 1

Tarak makinesine beslenen materyal numarası Nm 0,00144, üretilen tarak bant numarası Nm 0,150 ve döküntü %4 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = Nm 0,00144

Çıkan Numara = Nm 0,150

Döküntü (P) % = 4

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara}}{\text{Giren Numara}} \times \frac{100-P}{100}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{0,150}{0,00144} \times \frac{100-4}{100}$$

$$\text{Çekim} = 104,16 \times 0,96$$

$$\text{Çekim} = 100$$

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 2

Cer 1. pasaj makinesine 8 bant beslenmektedir. Makineye beslenen tarak bant numarası Nm 0,150 ve üretilen cer 1 bant numarası Nm 0,190 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = Nm 0,150

Çıkan Numara = Nm 0,190

Dublaj = 8

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara} \times D}{\text{Giren Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{0,190 \times 8}{0,150}$$

$$\text{Çekim} = 10,13$$

Soru 3

Cer 2. pasaj makinesine 8 bant beslenmektedir. Makineye beslenen cer 1 bant numarası Nm 0,190 ve üretilen cer 2 bant numarası Nm 0,190 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = Nm 0,190

Çıkan Numara = Nm 0,190

Dublaj = 8

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara} \times D}{\text{Giren Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{0,190 \times 8}{0,190}$$

$$\text{Çekim} = 8$$

Soru 4

Fitel makinesine beslenen cer 2 bant numarası Nm 0,190 ve üretilen fitil numarası Nm 1,20 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = Nm 0,190

Çıkan Numara = Nm 1,20

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara}}{\text{Giren Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{1,20}{0,190}$$

$$\text{Çekim} = 6,31$$

Soru 5

Ring iplik makinesine beslenen fitil numarası Nm 1,20 ve üretilen iplik numarası Nm 30 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = Nm 1,20

Çıkan Numara = Nm 30

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Çıkan Numara}}{\text{Giren Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{30}{1,20}$$

$$\text{Çekim} = 25$$

UYGULAMA**NUMARA METRİK (Nm) SİSTEMİNE GÖRE ÇEKİM HESABI**

26231

UYGULAMA YAPRAĞI

Süre: 1 ders saati

➤ **Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler**

Numara Metrik (Nm) Sistemine Göre Çekim Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Çıkan Fitol Numarası	Nm 1,5
Giren Cer 2 Numarası	Nm 0,20
Çekim	?

➤ **Kullanılacak Araç Gereçler**

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

➤ **İşlem Basamakları**

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verileri kullanarak numara metrik (Nm) sistemine göre çekimi hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

➤ **Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler****Kontrol Listesi**

“Numara metrik (Nm) sistemine göre çekim hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verileri kullanarak numara metrik (Nm) sistemine göre çekimi hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Numara metrik (Nm) sistemine göre çekim hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Numara Metrik (Nm) Sistemine Göre Çekim Hesabı
Çekim =

3. ÖĞRENME BİRİMİ

3.2. Ağırlık Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesabı

Ağırlık numaralandırma sistemine göre çekim hesabı, makineye beslenen ağırlık (giren numara), çıkan ağırlığa (çıkan numaraya) oranlanarak hesaplanır. Bu işlemde varsa dublaj ve döküntü yüzdesi de hesaba katılır.

Formülleri:

- a) Numaraya göre çekim formülü;

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara}}{\text{Çıkan Numara}} = \frac{(\text{ktex})}{(\text{ktex})} = \frac{(\text{tex})}{(\text{tex})}$$

- b) Girişte dublaj varsa çekim formülü;

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara} \times \text{Dublaj}}{\text{Çıkan Numara}}$$

- c) Döküntüye yüzdesine göre çekim formülü;

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara} \times \text{Dublaj}}{\text{Çıkan Numara}} \times \frac{100-P}{100}$$

3.2.1. Tex Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesabı

Tex numaralandırma sistemine göre kesikli sentetik ring ipliği üretimi için üretim kademeleri boyunca iplik numaraları farklılık gösterir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5: Farklı Numaralarda Kesikli Sentetik Ring İpliklerin Üretim Kademelerindeki Tex - KTex Değerleri

Ring İplik Makinesi	tex	36	30	20	15	12	10
Fital	tex	850	740	740	590	540	450
Cer 2. Pasaj	ktex	5,9	5,4	5,4	4,9	4,5	4,2
Cer 1. Pasaj	ktex	5,9	5,9	5,4	4,9	4,5	4,5
Tarak	ktex	5,9	5,9	5,9	5,4	4,9	4,9

Tex numaralandırma sisteminde istenilen numarada 15 tex kesikli sentetik ring ipliği üretimi yapabilmek için makine parklarındaki giren numara, dublaj, döküntü yüzdesi ve çıkan numara değerlerine göre makine-lerde olması gereken çekim değerleri hesabı yapılır (Tablo 3.6).

Tablo 3.6: 15 Tex Kesikli Sentetik Ring İplik İçin Üretim Kademelerindeki Çekim Değerleri

Makine	Giren Numara (tex)	Dublaj	Döküntü %	Çıkan Numara (tex)	Çekim
Ring İplik	590 tex	-	-	15 tex	39,33
Fital	4,9 ktex	-	-	(0,59 ktex) 590 tex	8,30
Cer 2. Pasaj	4,9 ktex	8	-	4,9 ktex	8
Cer 1. Pasaj	5,4 ktex	8	-	4,9 ktex	8,81
Tarak	548,6 ktex	-	1,5	5,4 ktex	100

Soru 1

Tarak makinesine giren materyal numarası 548,6 ktex, çıkan tarak bant numarası 5,4 ktex ve döküntü %1,5 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = 548,6 ktex

Çıkan Numara = 5,4 ktex

Döküntü (P) % = 1,5

Çekim = ?

Çözüm:

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara}}{\text{Çıkan Numara}} \times \frac{100-P}{100}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{548,6}{5,4} \times \frac{100-1,5}{100}$$

$$\text{Çekim} = 101,59 \times 0,985$$

$$\text{Çekim} = 100$$

Soru 2

Cer 1. pasaj makinesine 8 bant beslenmektedir. Makineye giren tarak bant numarası 5,4 ktex ve çıkan cer 1 bant numarası 4,9 ktex olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = 5,4 ktex

Çıkan Numara = 4,9 ktex

Dublaj = 8

Çekim = ?

Çözüm:

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara} \times \text{Dublaj}}{\text{Çıkan Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{5,4 \times 8}{4,9}$$

$$\text{Çekim} = 8,81$$

Soru 3

Cer 2. pasaj makinesine 8 bant beslenmektedir. Makineye giren cer 1 bant numarası 4,9 ktex ve çıkan cer 2 bant numarası 4,9 ktex olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = 4,9 ktex

Çıkan Numara = 4,9 ktex

Dublaj = 8

Çekim = ?



3. ÖĞRENME BİRİMİ

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara} \times \text{Dublaj}}{\text{Çıkan Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{4,9 \times 8}{4,9}$$

$$\text{Çekim} = 8$$

Soru 4

Fitil makinesine giren cer 2 bant numarası 4,9 ktex ve çıkan fitil numarası 590 tex (0,59 ktex) olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Not: Çekim hesaplama işleminde giren numara ve çıkan numara birimlerinin aynı olması gerekir. Bu nedenle 590 tex verilen fitil numarasını ktex'e çevirmek için 1.000 ile bölünür

$$\frac{590 \text{ tex}}{1.000} = 0,59 \text{ ktex}$$

Giren Numara = 4,9 ktex

Çıkan Numara = 590 tex (0,59 ktex)

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara}}{\text{Çıkan Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{4,9}{0,59}$$

$$\text{Çekim} = 8,30$$

Soru 5

Ring İplik makinesine giren fitil numarası 590 tex ve çıkan iplik numarası 15 tex olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = 590 tex

Çıkan Numara = 15 tex

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara}}{\text{Çıkan Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{590}{15}$$

$$\text{Çekim} = 39,33$$

UYGULAMA TEX NUMARALANDIRMA SİSTEMİNE GÖRE ÇEKİM HESABI



26232

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Tex Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Ring İplik Makinesine Giren Numara	740 tex
Ring İplik Makinesinden Çıkan Numara	20 tex
Çekim	?

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verileri kullanarak tex numaralandırma sistemine göre çekimi hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Tex numaralandırma sistemine göre çekim hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verileri kullanarak tex numaralandırma sistemine göre çekimi hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

3. ÖĞRENME BİRİMİ

➤ **Alınan Değerler / Sonuç**

Tex numaralandırma sistemine göre çekim hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Tex Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesabı
Çekim =

3.2.2. Denye Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesabı

Denye numaralandırma sisteminde istenilen numarada 150 denye filament (kesiksiz) polyester ipliği üretimi yapabilmek için makine hattındaki giren numara, dublaj, döküntü yüzdesi ve çıkan numara değerlerine göre makinelerde olması gereken çekim değerleri hesabı yapılır (Tablo 3.7).

Tablo 3.7: 150 Denye Filament (Kesiksiz) Polyester İplik İçin Üretim Kademelerindeki Çekim Değerleri

Makine	Giren Numara (Td)	Dublaj	Döküntü %	Çıkan Numara (Td)	Çekim
Ring İplik	5.310	-	-	150	35,4
Fitil	44.288	-	-	5.310	8,34
Cer 2. Pasaj	48.314	8	-	44.288	8,72
Cer 1. Pasaj	48.314	8	-	48.314	8
Tarak	4.831.364	-	3	48.314	97

Soru 1

Tarak makinesine beslenen materyal 4.831.364 denye, üretilen tarak bant numarası 48.314 denye ve döküntü %3 olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = 4.831.364 denye

Çıkan Numara = 48.314 denye

Döküntü (P) % = 3

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara}}{\text{Çıkan Numara}} \times \frac{100-P}{100}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{4.831.364}{48.314} \times \frac{100-3}{100}$$

$$\text{Çekim} = 99,99 \times 0,97$$

$$\text{Çekim} = 97$$

Soru 2

Cer 1. pasaj makinesine 8 bant beslenmektedir. Makineye beslenen tarak bant numarası 48.314 denye ve üretilen cer 1 bant numarası 48.314 denye olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = 48.314 denye

Çıkan Numara = 48.314 denye

Dublaj = 8

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara} \times \text{Dublaj}}{\text{Çıkan Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{48.314 \times 8}{48.314}$$

$$\text{Çekim} = 8$$

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 3

Cer 2. pasaj makinesine 8 bant beslenmektedir. Makineye beslenen cer 1 bant numarası 48.314 denye ve üretilen cer 2 bant numarası 44.288 denye olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = 48.314 denye

Çıkan Numara = 44.288 denye

Dublaj = 8

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara} \times \text{Dublaj}}{\text{Çıkan Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{48.314 \times 8}{44.288}$$

$$\text{Çekim} = 8,72$$

Soru 4

Fitil makinesine beslenen cer 2 bant numarası 44.288 denye ve üretilen fitil numarası 5.310 denye olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = 44.288 denye

Çıkan Numara = 5.310 denye

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara}}{\text{Çıkan Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{44.288}{5.310}$$

$$\text{Çekim} = 8,34$$

Soru 5

Ring iplik makinesine beslenen fitil numarası 5.310 denye ve üretilen iplik numarası 150 denye olduğuna göre çekimi hesaplayınız.

Giren Numara = 5.310 denye

Çıkan Numara = 150 denye

Çekim = ?

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim (V)} = \frac{\text{Giren Numara}}{\text{Çıkan Numara}}$$

$$\text{Çekim (V)} = \frac{5.310}{150}$$

$$\text{Çekim} = 35,4$$

UYGULAMA

DENYE NUMARALANDIRMA SİSTEMİNE GÖRE ÇEKİM HESABI



26233

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 1 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler

Denye Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesabı İşlemine Ait Veriler	
Ring İplik Makinesine Giren Numara	5.800 denye
Ring İplik Makinesinden Çıkan Numara	165 denye
Çekim	?

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Tablodaki verileri kullanarak denye numaralandırma sistemine göre çekimi hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Denye numaralandırma sistemine göre çekim hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Tablodaki verileri kullanarak denye numaralandırma sistemine göre çekimi hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

3. ÖĞRENME BİRİMİ

► **Alınan Değerler / Sonuç**

Denye numaralandırma sistemine göre çekim değeri hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Denye Numaralandırma Sistemine Göre Çekim Hesabı
Çekim =

3.3. Kinematik Şema Tablosundan Çekim Hesabı

Çekim, uzunluk ve ağırlık numaralandırma sistemine göre hesaplandığı gibi kinematik şema üzerinden de hesaplanır. Makine üzerinde motordan çalışma organlarına hareketin hangi kasnak, dişli veya zincirlerle iletildiğini gösteren şemaya **kinematik (hareket) şema** denir. Kinematik şema üzerinde makine ile ilgili devir, çevresel hız, çekim, büküm, konstant ve üretim hesapları yapılır. Bu hesaplamalar motordan hareketi alıp dişli ve kasnaklar yardımı ile devri bulunacak silindire kadar hareketi ileten makine parçalarına göre yapılır.

3.3.1. Basit Kinematik Şema Üzerinden Silindirlerin Devir Hesabı

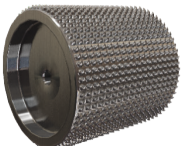
Tekstil makinelerinde motordan çıkan dönme hareketi üç farklı yöntemle silindirlere iletilir.

- Dişli - dişli ile,
- Kasnak – kasnak ile,
- Dişli – zincir ile.

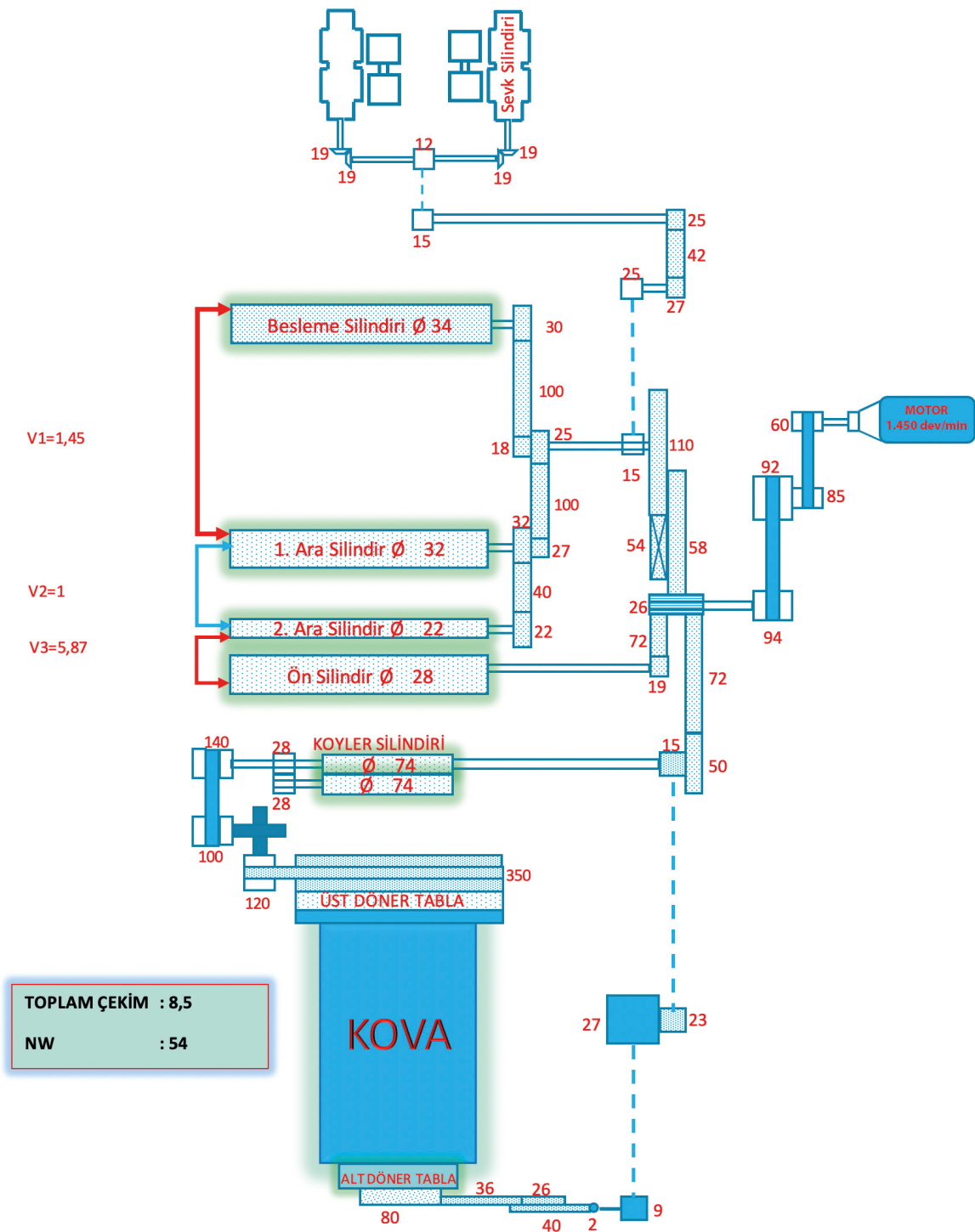
Kinematik şema üzerinden hesaplama yapılabilmesi için önce kinematik şema üzerinde bulunan ve birbirine hareket ileten parçaların bilinmesi gerekir (Görsel 3.1). Bu parçalar;

DİŞLİ KASNAK SEMBOLLERİ			
Makine Elemanı Adı	Makine Elemanı Resmi	Kinematik şemadaki simgesi	Açıklama
Dişli			Hareketli mekanizmalardır. Hareket iletimi, dönen bir dişlinin diğer dişliye temas etmesiyle sağlanır. Dişlilerin üzerinde dişli sayısı bulunur. Konik dişli, helisel dişli, düz dişli, zincir dişli, yarım ay dişli gibi çeşitleri vardır.
Konik Dişli			Hareketi, eksenini döndüren milin eksenini ile kesişen başka bir mil ile aktarmak ve gerektiğinde hız dönüşümü de sağlamak amacı ile kullanılan mekanizmalar konik dişli çark mekanizmalarıdır. Konik dişli üzerinde diş sayısı belirtilir.
Helisel Dişli			Sonsuz dişli de denir. Devir düşürme işleminde kullanılır. Hareket iletimini 90 derece döndürür. Genellikle 2 ve 3 ağızlı olanları kullanılır. Dişli üzerinde diş sayısı belirtilir.
Değişken Dişli			Kinematik şemada değiştirilen dişli olduğu üzerindeki çarpı işaretinden veya sembol yanına konan harften anlaşılmaktadır. Diş sayısı şemada ek bilgi olarak verilir.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

DİŞLİ KASNAK SEMBOLLERİ			
Makine Elemanı Adı	Makine Elemanı Resmi	Kinematik şemadaki simgesi	Açıklama
Ara Dişli			İki dişli arasında dönen tüm dişliler, ara dişli olarak nitelendirilir. Dönüş istikametinin tersi yönde iletme katkısı yoksa diş sayısı belirtilmez. Diş sayısı şemada yan bilgi olarak verilir.
Kasnak			Bir milden diğerine kayışla güç ve hareketi iletme için kullanılan mekanizmadır. Kasnak üzerinde çap "Ø" işareti ve çap değeri (mm cinsinden birimi) belirtilir.
Ayarlı Kasnak			Hareketli iki parçadan oluşur. Kasnak açıldıkça çap küçülür, kapandıkça büyür. Sembolün yanında çap işareti ve çap değeri sınırları vardır. Bazen harfle belirtilir. Çap değeri sınırları da şemada ek bilgi olarak verilir.
Kayış			Kasnakların güç aktarımını sağlayan makine elemanıdır. Esnek bir yapıya sahiptir.
Silindir			Şemada kare veya dikdörtgen şeklinde gösterilir. İçleri dolu veya boş olarak gösterilebilir. Genelde içi yivlidir. Sembolün yanında çap işareti ve çap değeri (mm cinsinden) belirtilir.
Mil			Dişli çark, kayış kasnağı, zincir dişlisi, kavrama göbeği parçaların tam orta noktasından geçerek onları üzerinde taşıyan ve bunların kendisiyle birlikte dönebilmeleri için genellikle iki yerinden yataklanmış olan önemli bir makine elemanıdır. Milin bir kez dönüşünde üzerindeki tüm silindir, dişli ve kasnaklar bir kez dönüş yapar.
Zincir			İletilecek güç ve devir sayısına göre çeşitli türleri standart olarak mevcuttur. İstenilen eksenler arası mesafe elde edildikten sonra zincir uçları birleştirilerek hareketin iletilmesi sağlanır. Genellikle zincir metalden yapılır.

Görsel 3.1: Dişli, kasnak, silindir, mil, değişken ve ara dişli sembolleri



Görsel 3.2: Cer makinesinin kinematik şeması

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Kinematik Şema Üzerinde Hesaplama Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar:

- Tüm dönen parçalar hareketlerini motordan alır, şemada önce motor bulunur.
- Aynı mil üzerinde olan silindir, dişli ve kasnaklar birbirlerine hareket vermezler; çünkü milin bir dönüşü hepsinin bir dönüş yapmasını sağlar.
- Hareket takibi hareketi veren (çeviren) / hareketi alan (çevrilen) olarak yapılır.
- Ara dişliler hem çevrilen hem çeviren konumda olup devir iletiminde kullanılır. Ara dişliler hesaba katılmaz.
- Aynı mil üzerindeki dişli ve kasnaklar hesaplamada hem çeviren hem de çevrilen olmaz.
- Şemalarda kasnak ve silindirlerin çapları inch veya mm olarak gösterilir.
- Devir hesabı yapılırken dişlideki diş sayısı, kasnakta ise çap değeri (mm cinsinden) esas alınır.

Silindir Devir Hesapları; dairesel kesitli parçaların birim zamandaki dönüş sayısına **devir** denir. Birimi devir/dakika olup “**dev/min**, **devir/dk**. veya **tur/dk**.” sembolleri ile gösterilmektedir.

Formülü:

$$\text{Devir} = \text{Motor devri} \times \frac{\text{Hareket veren (çeviren) dişli}}{\text{Hareket alan (çevrilen) dişli}} \times \frac{\text{Hareket veren (çeviren) dişli}}{\text{Hareket alan (çevrilen) dişli}} \times \dots$$

Bu formül ile devri bulunacak silindirlere kadar hareket götürülüp hesaplanır. Hareketi veren ve alan, dişli veya kasnak olabilir.

Soru

Görsel 3.2`de bulunan cer makinesinin kinematik şemasındaki silindirlerin devir değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Devir} = \text{Motor devri} \times \frac{\text{Hareket veren (çeviren) dişli}}{\text{Hareket alan (çevrilen) dişli}} \times \frac{\text{Hareket veren (çeviren) dişli}}{\text{Hareket alan (çevrilen) dişli}} \times \dots$$

$$\text{Besleme silindir devri} = \frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times 54 \times 18}{85 \times 94 \times 58 \times 110 \times 30} = 132,26 \text{ devir/dakika}$$

$$\text{1.Ara silindir devri} = \frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times 54 \times 25}{85 \times 94 \times 58 \times 110 \times 27} = 204,11 \text{ devir/dakika}$$

$$\text{2.Ara silindir devri} = \frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times 54 \times 25 \times 32}{85 \times 94 \times 58 \times 110 \times 27 \times 22} = 296,90 \text{ devir/dakika}$$

$$\text{Ön silindir devri} = \frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26}{85 \times 94 \times 19} = 1.370,81 \text{ devir/dakika}$$

$$\text{Koyler silindir devri} = \frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26}{85 \times 94 \times 50} = 520,91 \text{ devir/dakika}$$

UYGULAMA

BASİT KİNEMATİK ŞEMA ÜZERİNDEN SİLİNDİRLERİN DEVİR HESAPLARI



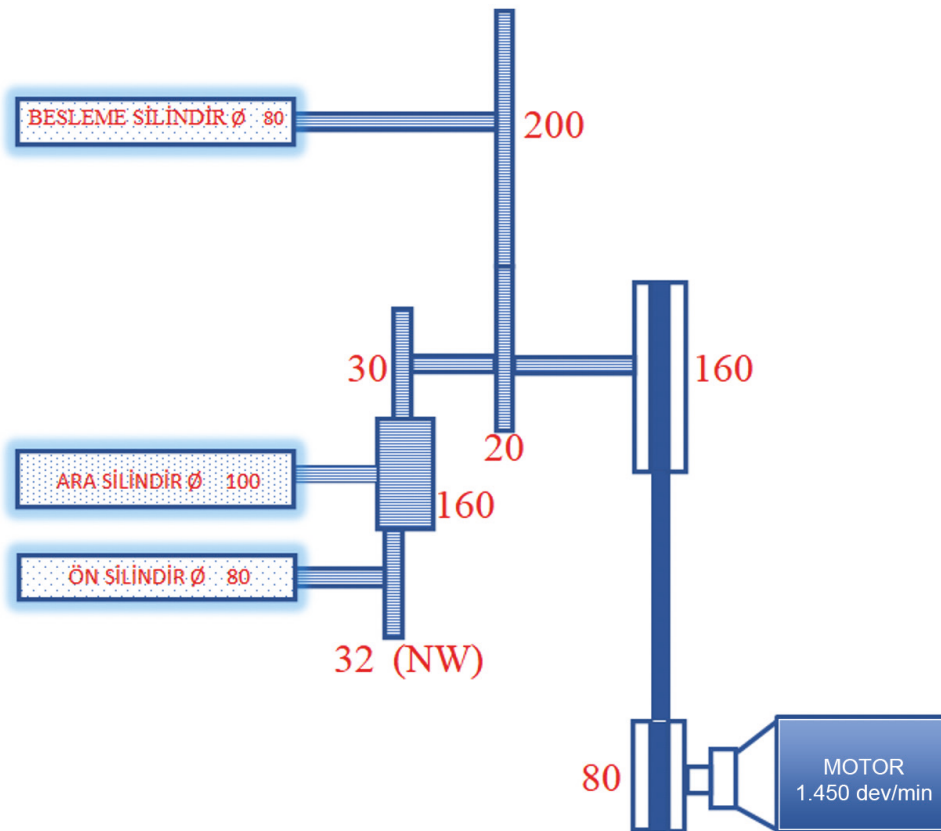
26234

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 2 ders saati

► **Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler**



Görsel 3.3: Basit kinematik şemada silindir devir hesabı

➤ **Kullanılacak Araç Gereçler**

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Verilen basit kinematik şema üzerinden silindirlerin devir değerlerini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Basit kinematik şema üzerinden silindirlerin devir hesapları” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Verilen basit kinematik şema üzerinden silindirlerin devir değerlerini hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Verilen basit kinematik şema üzerinden silindirlerin devir değerlerinin hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Basit Kinematik Şema Üzerinden Silindirlerin Devir Hesabı
Besleme Silindiri Devri =
Ara Silindir Devri =
Ön Silindir Devri =

3.3.2. Basit Kinematik Şema Üzerinden Silindirlerin Çevresel Hız Hesabı

Dairesel kesitli parçaların birim zaman içerisinde kat edilen birim uzunluk cinsinden olan mesafesine **çevresel hız (çizgisel hız)** denir. Çevresel hızın birimi metre/dakika olup sembolü “**m/dk.**”dır.”

Makinenin kinematik şeması üzerinden, motordan hareketi alıp dişli ve kasnaklar yardımı ile hangi silindirin çevresel hızı hesaplanacaksa, o silindire kadarki hareket takibi yapılır. Silindir “Ø” çapı (mm) ve “**π pi sayısı**” ile çarpılır ve 1.000’e bölünür.

Formülü:

$$\text{Çevresel Hız} = \frac{n \times d \times \pi}{1.000} = \text{metre/dakika}$$

n = Silindir devri (devir/dakika),

d = Silindir çapı (mm),

π = 3,14 (pi sayısı)

1.000 = Silindir çapı mm’yi metreye çevirmek amacıyla kullanılmaktadır.

Soru

Görsel 3.2’de bulunan cer makinesinin kinematik şemasına göre silindirlerin çap ve devir değerleri

Besleme (Ø 34) silindirinin devri = 132,26 devir/dakika

1. Ara (Ø 32) silindirinin devri = 204,11 devir/dakika

2. Ara (Ø 22) silindirinin devri = 296,90 devir/dakika

Ön (Ø 28) silindirinin devri = 1.370,81 devir/dakika

Koyler (Ø 74) silindirinin devri = 520,91 devir/dakika olduğuna göre silindirlerin çevresel hız değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Çevresel Hız} = \frac{n \times d \times \pi}{1.000} = \text{metre/dakika}$$

$$\text{Besleme silindirinin çevresel hızı} = \frac{132,26 \times 34 \times 3,14}{1.000} = 14,1 \text{ metre/dakika}$$

$$\text{1. Ara silindirinin çevresel hızı} = \frac{204,11 \times 32 \times 3,14}{1.000} = 20,5 \text{ metre/dakika}$$

$$\text{2. Ara silindirinin çevresel hızı} = \frac{296,90 \times 22 \times 3,14}{1.000} = 20,5 \text{ metre/dakika}$$

$$\text{Ön silindirinin çevresel hızı} = \frac{1.370,81 \times 28 \times 3,14}{1.000} = 120,5 \text{ metre/dakika}$$

$$\text{Koyler silindirinin çevresel hızı} = \frac{520,91 \times 74 \times 3,14}{1.000} = 121 \text{ metre/dakika}$$

UYGULAMA

BASİT KİNEMATİK ŞEMA ÜZERİNDEN
SİLİNDİRLERİN ÇEVRESEL HIZ HESAPLARI



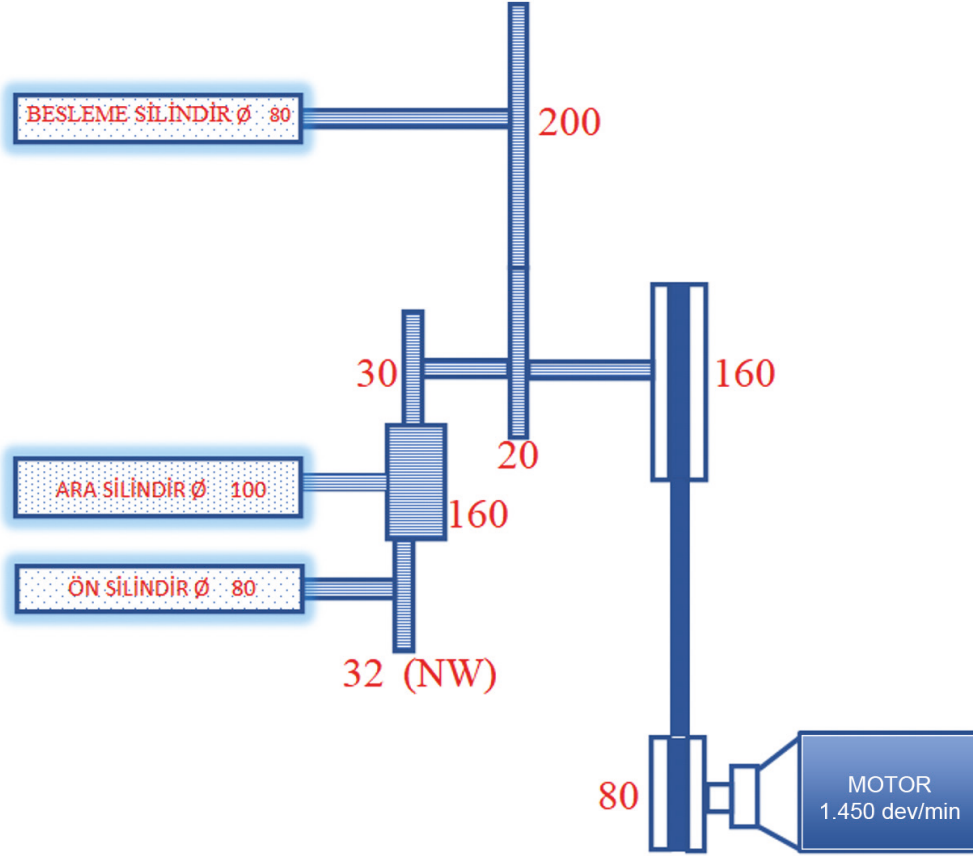
26235

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 2 ders saati

► Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler



Görsel 3.4: Basit kinematik şemada çevresel hız hesabı

► Kullanılacak Araç Gereçler

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

► İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Verilen basit kinematik şema üzerinden silindirlerin çevresel hız değerlerini hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Basit kinematik şema üzerinden silindirlerin çevresel hız hesapları” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Verilen basit kinematik şema üzerinden silindirlerin çevresel hız değerlerini hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Verilen basit kinematik şema üzerinden silindirlerin çevresel hız değerlerinin hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

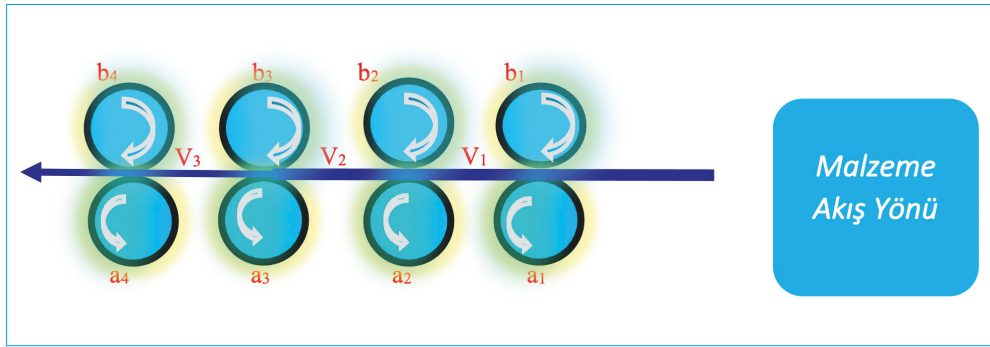
Basit Kinematik Şema Üzerinden Silindirlerin Çevresel Hız Hesabı
Besleme Silindiri Çevresel Hızı=
Ara Silindir Çevresel Hızı=
Ön Silindir Çevresel Hızı =

3. ÖĞRENME BİRİMİ

3.3.3. Çekim Konstantı Hesabı

Kinematik şema üzerinde çekim, bir lif kütleline belli bir yönde kuvvet uygulayarak bu kütleyi gerdirmek suretiyle yapılan bir uzatma işlemi olarak tanımlanır. Amaç yaklaşık olarak sabit sayıdaki elyafın ürünün uzunluğu boyunca dağıtılması silindirler arasındaki hız farkı ile mamulün inceltilmesi sağlanır. Çekim tertibatları 3 veya 4 silindir çiftinden oluşur (Görsel 3.5). İki silindir çifti arasındaki çekime **kısmi çekim (çekim bölgesi)** denir (V_1, V_2, V_3). İplik üretim makinelerinde çekim işleminin gerçekleştirilmesi için çekim kuralları vardır. Bunlar;

- Yıvli çekim silindirleri girişten çıkışa doğru çevresel hızlar artmalı ($a_1 < a_2 = a_3 < a_4$),
- Hareketini çekim silindirlerinin dönmesiyle alan kauçuk kaplı baskı silindirleri çekim silindirleri boyunca eşit miktarda baskı yaparak kıştırma noktaları oluşturmali $b_4 = b_3 = b_2 = b_1$ (Baskı silindirleri)
- Stapel uzunluğuna göre ekartman (çekim sisteminde birbirini takip eden alt ve üst silindirlerin kıştırma noktaları arasındaki mesafe) ayarı düzgün yapılmalıdır. Çekim ve ekartman ayarında amaç, elyaf kırılmalarını önleyerek lif kancalarını açmak, elyaf paralellliğini sağlanmak ve materyali inceltmektir. Elyaf, çekim sistemi girişindeki kıştırma noktasından çıktığı anda önündeki çekim ve baskı silindirinin kıştırma noktasına girmeli ve kontrolsüz kalmamalıdır. Ekartman mesafesinin kısa olması hâlinde uzun lifler düzgün bir çekime uğramadığı gibi lifler kopar, uzun olması hâlinde ise silindirler arasında kısa lifler çekime uğramaz, lif ucundaki kancalarda düzeltilmez ve düzensizlik değeri artışı olur.



Görsel 3.5: Çekim sistemi

$V_1 = 1$. Kısmi çekim bölgesi (Ön, kırıcı çekim); düşük çekime sahip olup 1- 2 çekim arasındadır. Çekim bölgesi içinde bulunan arkadaki ilk iki çekim silindiri arasında yapılan çekime **kırıcı çekim** denir. Çekim değeri oldukça düşüktür. Nedeni de elyafı esas çekim bölgesine hazırlamaktır. Eğer değeri yüksek olursa çekime maruz kalan bandın içinde yüzer elyaf (çekime uğramamış lif) ya da elyaf kırılmaları oluşur.

$V_2 = 2$. Kısmi çekim bölgesi (ara çekim); ön ve esas çekim arasında çekim değeri 1 olup sevk işlemine yarar.

$V_3 = 3$. Kısmi çekim bölgesi (esas çekim); ön çekime oranla yüksek olup istenilen esas çekim uygulanır. Kinematik şema üzerinde çekim ve çekim konstantı (mekanik çekim) formülü ile hesaplanır.

Formülü:

$$\text{Çekim} = \frac{\text{Çıkış (Ön) silindirinin çevresel hızı (metre/dakika)}}{\text{Giriş (Besleme) silindirinin çevresel hızı (metre/dakika)}}$$

İplik işletmelerinde çekim olan her bir makine için bir kez çekim konstantı değeri hesaplanır, mekanik çekim formülünden yararlanarak çevresel hızları hesaplanırken bilinmeyen çekim konstantı dişlisi “NW” yazılarak, çarpma ve bölme etkisiz eleman olan 1 olarak kabul edilir ve hesaplamalar buna göre yapılır.

İşlem sonucunda bilinmeyen çekim konstantı dişlisi (NW) bölüm çizgisinin altında ise sonucun altında bölen olarak yazılır. Bilinmeyen çekim konstantı dişlisi (NW) bölüm çizgisinin üstünde ise sonucun yanına çarpım olarak yazılır. Elde edilen sabit sayılı NW’li değere **çekim konstantı** denir.

Çekim konstantı değeri, materyalin numara ve dublaj değişikliğinde kullanılır. Çünkü numara ve dublaj değişikliği, çekim miktarının değişmesine neden olur. Bu durumda makinede istenilen çekim değerini elde edebilmek için çekim konstantı dişlisinin kaç takılması gerektiği hesaplanır. Çekim değeri değiştirilmek istendiğinde sadece NW dişlisini değiştirmek yeterlidir.

Görsel 3.2’de bulunan cer makinesinin kinematik şemasına göre çekim konstantı hesabı;

$$\text{Çekim} = \frac{\text{Çıkış (Ön) silindirinin çevresel hızı (metre/dakika)}}{\text{Giriş (Besleme) silindirinin çevresel hızı (metre/dakika)}}$$

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{\frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times 28 \times 3,14}{85 \times 94 \times 19 \times 1.000}}{\frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times \text{NW} \times 18 \times 34 \times 3,14}{85 \times 94 \times 58 \times 110 \times 30 \times 1.000}}$$

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times 28 \times 3,14 \times 85 \times 94 \times 58 \times 110 \times 30 \times 1.000}{85 \times 94 \times 19 \times 1.000 \times 1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times \text{NW} \times 18 \times 34 \times 3,14}$$

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{28 \times 58 \times 110 \times 30}{19 \times \text{NW} \times 18 \times 34}$$

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{460,88}{\text{NW}}$$

Bulduğumuz çekim konstantı değeri cer makinesinin istenilen çekim değerini çekim konstantında yerine yazarak NW değeri bulunur.

Soru 1

Cer makinesinin çekim konstantı = 460,88/ NW olduğuna göre makinede 8,5 çekim olması için çekim konstantı dişlisi (NW) değerini hesaplayınız.

■ **Çözüm:**

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{460,88}{\text{NW}}$$

$$8,5 = \frac{460,88}{\text{NW}}$$

$$8,5 \times \text{NW} = 460,88$$

$$\text{NW} = \frac{460,88}{8,5}$$

$$\text{NW} = 54 \text{ tür.}$$

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Soru 2

Cer makinesinin çekim konstantı = 460,88/ NW olduğuna göre makinede 10 çekim olması için çekim konstantı dişlisi (NW) değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{460,88}{NW}$$

$$10 = \frac{460,88}{NW}$$

$$10 \times NW = 460,88$$

$$NW = \frac{460,88}{10}$$

$$NW = 46 \text{ dır.}$$

Soru 3

Cer makinesinin çekim konstantı = 460,88/ NW olduğuna göre NW dişlisi 40 ise çekim değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{460,88}{NW}$$

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{460,88}{40}$$

$$\text{Çekim} = 11,52 \text{ dir.}$$

Soru 4

Cer makinesinin çekim konstantı = 460,88/NW olduğuna göre NW dişlisi 50 ise çekim değerini hesaplayınız.

Çözüm:

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{460,88}{NW}$$

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{460,88}{50}$$

$$\text{Çekim} = 9,2 \text{ dir.}$$

UYGULAMA

ÇEKİM KONSTANTI HESABI



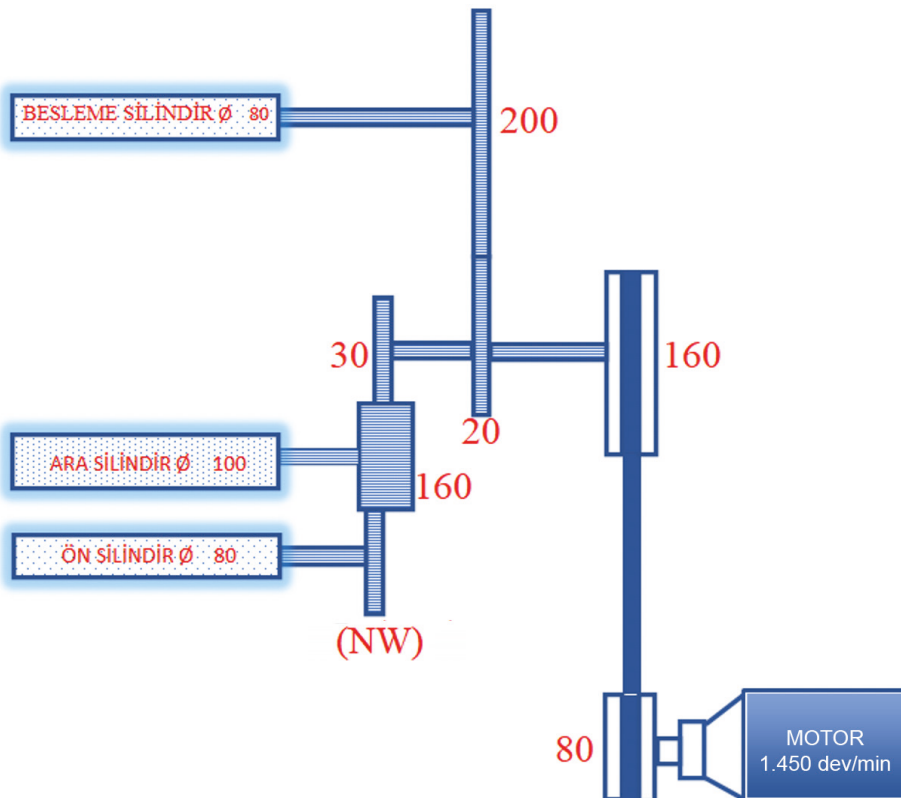
26236

UYGULAMA YAPRAĞI



Süre: 2 ders saati

► **Uygulamaya Ait Şema / Bağlantı Şekli / Resimler**



Görsel 3.6: Basit kinematik şemada çekim konstantı hesabı

➤ **Kullanılacak Araç Gereçler**

Kalem, defter, silgi, hesap makinesi.

➤ İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranınız.
4. Verilen basit kinematik şema üzerinden çekim konstantını hesaplayınız.
5. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Sonucu değerlendiriniz.
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat ediniz.
8. Zamanı verimli kullanınız.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Çekim konstantı hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır	Puan
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2.	Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3.	İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4.	Verilen basit kinematik şema üzerinden çekim konstantını hesaplar.			30
5.	Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6.	Sonucu değerlendirir.			10
7.	Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8.	Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Verilen basit kinematik şema üzerinden çekim konstantı hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Çekim Konstantı Hesabı
Çekim Konstantı =

3.3.4. Çevresel Hızdan Çekim Hesabı

Çevresel hızla göre yapılan çekime **mekanik çekim** denir. Mekanik çekim, çekim tertibatındaki çıkış silindiri ile giriş silindirinin çevresel hızları arasındaki orana göre hesaplanır.

Formülü:
$$\text{Çekim} = \frac{\text{Çıkış silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş silindirinin çevresel hızı}}$$

Çevresel hızla çekim değeri çeşitli yöntemlerle hesaplanır.

I.YÖNTEM:

Kinematik şemada (Görsel 3.2) motordan başlayarak, hareket takibi yapılarak çekim silindirlerinin çevresel hızları bulunur. Çıkış (ön) silindirinin, giriş (besleme) silindirinin çevresel hızına oranlanarak mekanik çekim değeri bulunur. Fiili çekim ile mekanik çekim birbirine eşit olmalıdır.

$$\text{Çekim} = \frac{\text{Çıkış (Ön) silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş (Besleme) silindirinin çevresel hızı}}$$

$$\text{Çekim} = \frac{\frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times 28 \times 3,14}{85 \times 94 \times 19 \times 1.000}}{\frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times 54 \times 18 \times 34 \times 3,14}{85 \times 94 \times 58 \times 110 \times 30 \times 1.000}}$$

$$\text{Çekim} = \frac{1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times 28 \times 3,14 \times 85 \times 94 \times 58 \times 110 \times 30 \times 1.000}{85 \times 94 \times 19 \times 1.000 \times 1.450 \times 60 \times 92 \times 26 \times 54 \times 18 \times 34 \times 3,14}$$

$$\text{Çekim} = \frac{28 \times 58 \times 110 \times 30}{19 \times 54 \times 18 \times 34}$$

$$\text{Çekim} = 8,5 \text{ kez}$$

II. YÖNTEM

Motor devrini dikkate almadan mekanik çekim formülünden çekim değerinin pratik bulunması sağlanır. Kinematik şemada (Görsel 3.2) çıkış (Ön) silindirin devri 1 kabul edilerek giriş (besleme) silindirine doğru hareket takibi yapılır. Çıkış silindirinin çapı, giriş silindirinin çapına bölünür. Çevresel hız hesaplamasında kullanılan 1.000 değeri ve π (pi) sayısı işleme alınmadan hesaplanır. Çünkü bunlar matematiksel işlem esnasında sadeleşerek sonucunu etkilemez. Bu yöntem kısmi çekim değerini bulmada da kullanılır.

$$\text{Çekim} = \frac{\frac{1 \times \text{Çıkış (Ön) Silindir Çapı}}{\text{Çeviren} \times \text{Giriş (Besleme) Silindirinin Çapı}}}{\text{Çevrilen}}$$

$$\text{Çekim} = \frac{\frac{1 \times 28}{19 \times 54 \times 18 \times 34}}{58 \times 110 \times 30}$$

$$\text{Çekim} = \frac{1 \times 28 \times 58 \times 110 \times 30}{19 \times 54 \times 18 \times 34}$$

$$\text{Çekim} = 8,5 \text{ kez}$$

3. ÖĞRENME BİRİMİ

III. YÖNTEM

Görsel 3.2’de bulunan cer makinesinin kinematik şemasındaki silindirlerin çevresel hız değerlerine göre mekanik çekim formülünden toplam çekim değerinin bulunması sağlanır. Toplam çekimin bulunması işleminde çıkış silindiri olarak ön silindirinin çevresel hızı, giriş silindiri olarak da besleme silindirinin çevresel hızı alınır.

Besleme (Ø 34) silindirinin çevresel hızı = 14,1 metre/dakika

1. Ara (Ø 32) silindirinin çevresel hızı = 20,5 metre/dakika

2. Ara (Ø 22) silindirinin çevresel hızı = 20,5 metre/dakika

Ön (Ø 28) silindirinin çevresel hızı = 120,5 metre/dakika

$$\text{Çekim} = \frac{\text{Çıkış (Ön) silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş (Besleme) silindirinin çevresel hızı}}$$

$$\text{Çekim} = \frac{120,5 \text{ metre/dakika}}{14,1 \text{ metre/dakika}}$$

$$\text{Çekim} = 8,5 \text{ kez}$$

IV. YÖNTEM

Görsel 3.2’de bulunan cer makinesinin kinematik şemasındaki silindirlerin çevresel hız değerlerinden kısmi çekim değerlerinin bulunması sağlanır. Makinedeki kısmi çekimlerin çarpımı, toplam çekimi verir.

Formülü: $VT = V1 \times V2 \times V3 \times \dots \times Vn$

Birinci Kısmi Çekim (V1):

Mekanik çekim formülünde birinci kısmi çekim düzenlenir.

$$\text{Çekim} = \frac{\text{Çıkış silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş silindirinin çevresel hızı}}$$

Birinci kısmi çekim besleme silindiri ile 1. ara silindiri arasındadır. Burada çıkış silindiri olarak 1. ara silindirini, giriş silindiri olarak da besleme silindiri alınır.

$$\text{1.kısmi çekim (V1)} = \frac{\text{Çıkış (1. Ara) silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş (Besleme) silindirinin çevresel hızı}}$$

$$\text{1.kısmi çekim (V1)} = \frac{20,5 \text{ metre/dakika}}{14,1 \text{ metre/dakika}}$$

$$\text{1.kısmi çekim (V1)} = 1,45 \text{ kez}$$

İkinci Kısmi Çekim (V2):

Mekanik çekim formülünde ikinci kısmi çekim düzenlenir. İkinci kısmi çekim 1. ara silindiri ile 2. ara silindiri arasındadır. Burada çıkış silindir olarak 2. ara silindirini, giriş silindiri olarak da 1. ara silindiri alınır.

$$\text{2.kısmi çekim (V2)} = \frac{\text{Çıkış (2. Ara) silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş (1. Ara) silindirinin çevresel hızı}}$$

$$\text{2.kısmi çekim (V2)} = \frac{20,5 \text{ metre/dakika}}{20,5 \text{ metre/dakika}}$$

$$\text{2.kısmi çekim (V2)} = 1 \text{ kez}$$

Üçüncü Kısmi Çekim (V3):

Mekanik çekim formülünde üçüncü kısmi çekim düzenlenir. Üçüncü kısmi çekim 2. ara silindiri ile ön silindiri arasındadır. Burada çıkış silindiri olarak ön silindirini, giriş silindiri olarak da 2. ara silindiri alınır.

$$3.\text{kısmi çekim (V3)} = \frac{\text{Çıkış (Ön) silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş (2. Ara) silindirinin çevresel hızı}}$$

$$3.\text{kısmi çekim (V3)} = \frac{120,5 \text{ metre/dakika}}{20,5 \text{ metre/dakika}}$$

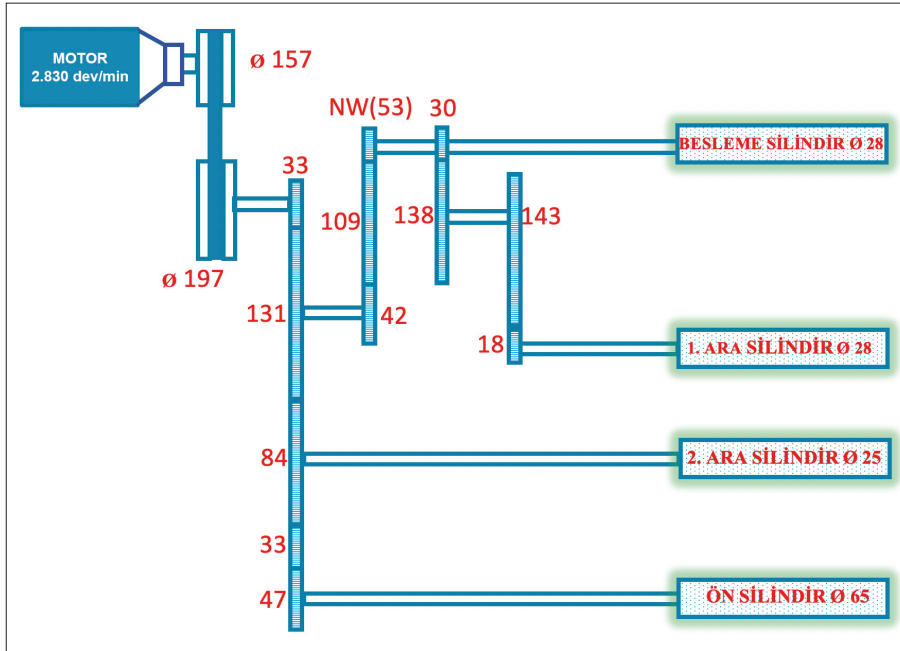
$$3.\text{kısmi çekim (V3)} = 5,87 \text{ kez}$$

Kısmi Çekimlerle Toplam Çekimi Bulma

$$\text{Toplam Çekim} = V1 \times V2 \times V3$$

$$\text{Toplam Çekim} = 1,45 \times 1 \times 5,87$$

$$\text{Toplam Çekim} = 8,5 \text{ kez}$$

Soru 1

Görsel 3.7: Basit kinematik şema

Görsel 3.7'de basit kinematik şeması üzerinden

- Besleme silindiri, 1. ara silindiri, 2. ara silindiri ve ön silindirinin devirlerini hesaplayınız.
- Besleme silindiri, 1. ara silindiri, 2. ara silindiri ve ön silindirinin çevresel hızlarını hesaplayınız.
- Çekim konstantını hesaplayınız.
- Çevresel hızdan makinedeki çekimi hesaplayınız.
- Çekim değerinin 10 olması için NW değerini hesaplayınız.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

Çözüm:

a) Basit kinematik şema üzerinden silindir devir hesaplamaları

$$\text{Devir} = \text{Motor devri} \times \frac{\text{Hareket veren (çeviren) dişli}}{\text{Hareket alan (çevrilen) dişli}} \times \frac{\text{Hareket veren (çeviren) dişli}}{\text{Hareket alan (çevrilen) dişli}} \times \dots$$

$$\text{Besleme silindir devri} = \frac{2.830 \times 157 \times 33 \times 42}{197 \times 131 \times \text{NW (53)}} = 450,2 \text{ devir/dakika}$$

$$\text{1.Ara silindir devri} = \frac{2.830 \times 157 \times 33 \times 42 \times 30 \times 143}{197 \times 131 \times \text{NW (53)} \times 138 \times 18} = 777,5 \text{ devir/dakika}$$

$$\text{2.Ara silindir devri} = \frac{2.830 \times 157 \times 33}{197 \times 84} = 886 \text{ devir/dakika}$$

$$\text{Ön silindir devri} = \frac{2.830 \times 157 \times 33}{197 \times 47} = 1.583,5 \text{ devir/dakika}$$

b) Basit kinematik şema üzerinden silindirlerin çevresel hız hesaplamaları

$$\text{Çevresel Hız} = \frac{n \times d \times \pi}{1.000} = \text{metre/dakika}$$

$$\text{Besleme silindir verimi} = \frac{450,2 \times 28 \times 3,14}{1.000} = 39,5 \text{ metre/dakika}$$

$$\text{1.Ara silindir verimi} = \frac{777,5 \times 28 \times 3,14}{1.000} = 68,3 \text{ metre/dakika}$$

$$\text{2.Ara silindir verimi} = \frac{886 \times 25 \times 3,14}{1.000} = 69,5 \text{ metre/dakika}$$

$$\text{Ön silindir verimi} = \frac{1.583,5 \times 65 \times 3,14}{1.000} = 323,19 \text{ metre/dakika}$$

c) Basit kinematik şema üzerinden çekim konstantı hesaplamaları

$$\text{Çekim} = \frac{\text{Çıkış (Ön) silindirinin çevresel hızı (metre/dakika)}}{\text{Giriş (Besleme) silindirinin çevresel hızı (metre/dakika)}}$$

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{\frac{2.830 \times 157 \times 33 \times 65 \times 3,14}{197 \times 47 \times 1.000}}{\frac{2.830 \times 157 \times 33 \times 42 \times 28 \times 3,14}{197 \times 131 \times \text{NW} \times 1.000}}$$

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{2.830 \times 157 \times 33 \times 65 \times 3,14 \times 197 \times 131 \times \text{NW} \times 1.000}{197 \times 47 \times 1.000 \times 2.830 \times 157 \times 33 \times 42 \times 28 \times 3,14}$$

$$\text{Çekim Konstantı} = \frac{65 \times 131 \times \text{NW}}{47 \times 42 \times 28}$$

$$\text{Çekim Konstantı} = 0,154 \times \text{NW}$$

d) Basit kinematik şema üzerinden silindirlerin çevresel hızından çekim hesaplamaları

1. Yöntem

Kinematik şema üzerinden motordan hareketi alarak çekim formülündeki silindirlerin çevresel hızları ile çekim değerinin bulunması.

$$\text{Çekim} = \frac{\text{Çıkış (Ön) silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş (Besleme) silindirinin çevresel hızı}}$$

$$\text{Çekim} = \frac{\frac{2.830 \times 157 \times 33 \times 65 \times 3,14}{197 \times 47 \times 1.000}}{\frac{2.830 \times 157 \times 33 \times 42 \times 28 \times 3,14}{197 \times 131 \times 53 \times 1.000}}$$

$$\text{Çekim} = \frac{2.830 \times 157 \times 33 \times 65 \times 3,14 \times 197 \times 131 \times 53 \times 1.000}{197 \times 47 \times 1.000 \times 2.830 \times 157 \times 33 \times 42 \times 28 \times 3,14}$$

$$\text{Çekim} = \frac{65 \times 131 \times 53}{47 \times 42 \times 28}$$

$$\text{Çekim} = 8,1 \text{ kez}$$

2. Yöntem

Kinematik şema üzerinden motor dikkate alınmadan çekim değerinin bulunması.

$$\text{Çekim} = \frac{1 \times \text{Çıkış (Ön) Silindirin Çapı}}{\frac{\text{Çeviren} \times \text{Giriş (Besleme) Silindirinin Çapı}}{\text{Çevrilen}}}$$

$$\text{Çekim} = \frac{1 \times 65}{\frac{47 \times 42 \times 28}{131 \times 53}}$$

$$\text{Çekim} = \frac{1 \times 65 \times 131 \times 53}{47 \times 42 \times 28}$$

$$\text{Çekim} = 8,1 \text{ kez}$$

3. ÖĞRENME BİRİMİ

3. Yöntem

Çekim formülündeki silindirlerin çevresel hız değerleri ile çekim değerinin bulunması.

$$\text{Çekim} = \frac{\text{Çıkış (Ön) silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş (Besleme) silindirinin çevresel hızı}}$$

$$\text{Çekim} = \frac{323,19 \text{ metre/dakika}}{39,5 \text{ metre/dakika}}$$

$$\text{Çekim} = 8,1 \text{ kez}$$

4. Yöntem

Kısmi çekimlerle silindirlerin çevresel hız değerleri ile çekim değerinin bulunması.

$$\text{Çekim} = \frac{\text{Çıkış silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş silindirinin çevresel hızı}}$$

$$1.\text{kısmi çekim (V1)} = \frac{\text{Çıkış (1. Ara) silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş (Besleme) silindirinin çevresel hızı}}$$

$$1.\text{kısmi çekim (V1)} = \frac{68,3 \text{ metre/dakika}}{39,5 \text{ metre/dakika}}$$

$$1.\text{kısmi çekim (V1)} = 1,72 \text{ kez}$$

$$2.\text{kısmi çekim (V2)} = \frac{\text{Çıkış (2. Ara) silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş (1. Ara) silindirinin çevresel hızı}}$$

$$2.\text{kısmi çekim (V2)} = \frac{69,5 \text{ metre/dakika}}{68,3 \text{ metre/dakika}}$$

$$2.\text{kısmi çekim (V2)} = 1,01 \text{ kez}$$

$$3.\text{kısmi çekim (V3)} = \frac{\text{Çıkış (Ön) silindirinin çevresel hızı}}{\text{Giriş (2. Ara) silindirinin çevresel hızı}}$$

$$3.\text{kısmi çekim (V3)} = \frac{323,19 \text{ metre/dakika}}{69,5 \text{ metre/dakika}}$$

$$3.\text{kısmi çekim (V3)} = 4,65 \text{ kez}$$

Kısmi Çekimlerle Toplam Çekimi Bulma

$$\text{Toplam Çekim} = V1 \times V2 \times V3$$

$$\text{Toplam Çekim} = 1,72 \times 1,01 \times 4,65$$

$$\text{Toplam Çekim} = 8,1 \text{ kez}$$

e) Çekim değerinin 10 olması için NW değerinin hesaplanması

$$\text{Çekim Konstantı} = 0,154 \times \text{NW}$$

$$10 = 0,154 \times \text{NW}$$

$$\text{NW} = \frac{10}{0,154}$$

$$\text{NW} = 65 \text{ dişlidir.}$$

► Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

Kontrol Listesi

“Çevresel hızdan çekim hesabı” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır	Puan
1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.			10
2. Kullanılacak makine, araç ve gereçleri hazırlar.			10
3. İş ahlakına uygun (disiplinli, verimli çalışma ve kaliteye önem verme vb.) davranır.			10
4. Verilen basit kinematik şema üzerinden çevresel hız değerleri ile çekimi hesaplar.			30
5. Bulduğu sonuçları arkadaşlarıyla karşılaştırır.			10
6. Sonucu değerlendirir.			10
7. Çalışma ortamının ve kullanılan malzemenin temizliğine dikkat eder.			10
8. Zamanı verimli kullanır.			10

► Alınan Değerler / Sonuç

Verilen basit kinematik şema üzerinden çevresel hız değerleri ile çekim hesabını aşağıdaki tabloya yazınız.

Çevresel Hızdan Çekim Hesabı
Çekim =

KAYNAKÇA

- Akalın, Prof. Dr. Mehmet (2002). “*Tekstilde Fiziksel Testler Ders Notu*”. İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitim Bölümü.
- Akarşan, Feyza (2008). *Kondisyonlama Şartlarının İplik Mukavemetine Etkisinin Yapay Zekâ Yöntemi Kullanılarak İncelenmesi* (Doktora Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Makine Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Arabacı, Hasan (2006). *Meslek Hesapları (TEKSTİL) Temel Ders Kitabı*. İstanbul: Milsan Basın San. A.Ş.
- Arabacı, Hasan (2004). *Elyaf ve İplikçilik Bilgisi (TEKSTİL) Kitabı*. İstanbul: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Arabacı, Hasan (2001). *Meslek Hesapları (Tekstil)*. Ankara: MEB, S.H.Ç.E.K. Basımevi.
- Babaarslan, Doç. Dr. Osman (2003). “*Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Ders Notu İplik Teknolojisi*”. Adana: Lotus Yayıncılık.
- Bediz, Nuri (1982). *Pamuklu İplik Teknolojisi Kitabı*. İzmir: Parmak Matbaacılık.
- Canbolat, Öğr. Gör. Bekir (2003-2011). “*Tekstil Teknolojisi Programı İplik Meslek Hesapları Yayınlanmamış Ders Notu*”. Kahramanmaraş: Sütçü İmam Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu.
- Canoglu, Suat (1990). *Genel İplik Teknolojisi Kitabı*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitim Bölümü.
- CLAİN, W. (2011). *Rieter İplikçilik El Kitabı (Kısa Lif İplikçilik Teknolojisi) 1.Cilt* (Çeviri: Prof. Dr. H. Erhan Kirtay) Wint-herthur: Rieter Machine Works Ltd.
- Duğa, Haluk (2015). *Fantezi İplikler ve Fantezi İpliklerle Dokunmuş Kumaşlar* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: T.C. Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tekstil ve Moda Tasarımı Ana Sanat Dalı Tekstil ve Moda tasarımı Programı.
- Gemici, Öğr. Gör. Bülent (1999). *Pamuk İplikçiliği Ders Kitabı*. İzmir: Ege Üniversitesi Emel Akın Meslek Yüksek Okulu.
- İlhan, Öğr. Gör. İlhami (2008). “*Fiziksel Tekstil Muayeneleri Ders Notu*”. Adana: Çukurova Üniversitesi Adana Meslek Yüksek Okulu.
- Kaymak, Kemal (1986). “*İplikçilikte Temel Hesaplar Ders Notları*”. Kahramanmaraş.
- Kural, M. Turan (1988). “*Tekstil Fabrikası Organizasyonu ve Planlaması Ders Notu*”. İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitim Bölümü.
- Kural, M. Turan (1988). “*İplik Meslek Hesapları Ders Notu*”. İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitim Bölümü.
- Mercan Akyar, Hande ve Pehlivanoglu Arga, Şenda (2005). *MEB Fiziksel ve Kimyasal Tekstil Muayeneleri (Temel Ders Kitabı)*. İstanbul.
- Nazilli, Gülten ve Alakuş, Sevda (2003). *Pamuk İplikçiliği Ders Kitabı*. İzmir: Ege Üniversitesi Tire Kutsan Meslek Yüksekokulu Yayınları No:7.
- Özönder, Fatma Nazlı (2017). *Pamuklu Kumaşlardaki Uluslararası Tekstil Nem Standartlarının Optimizasyonu ve Maliyete Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Sozluk.gov.tr.
- Türkçe Sözlük (2011) Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Türk Dil Kurumu Yazım Kılavuzu (2019). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Usta, Prof. Dr. İsmail (2000). “*Temel İplik Bilgisi Teknolojisi Kitabı*”. İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitim Bölümü.
- Yakartepe, Mehmet (1995). *Tekstil Teknolojisi, Elyaftan Kumaşa CİLT 1,4,5*, İstanbul: T.K.A.M. (Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi).
- Yitik, Bekir (2006). *Bir Pamuk İplik İşletmesinde Ortaya Çıkan Telef Miktarının Azaltılması ve Bunun Çeşitli İplik Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Eğitimi Anabilim Dalı.
- Zervent Ünal, Belkis ve Vurkır, Soner (2017). “*Cer Makinesinde Ekartman Ayarının İplik Kalite Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi*”. Adana: Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü dergisi.

Kaynakça atıf sistemi, APA 6.0 yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre düzenlenmiştir.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

<http://erbel.com.tr/dokumanlar/İplikçilikte Kullanılan Hesaplama Formülleri> (Erişim tarihi: 01/12/2020 Saat: 21.10)

<http://erbel.com.tr/dokumanlar/Üretim Kademeleri Boyunca İplik Numaraları> (Erişim tarihi: 01/12/2020 Saat: 21.20)

<https://www.tekstildershanesi.com.tr/bilgi-deposu/iplik-hesaplari-1106.html> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:20.00)

<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2014/05/uzunluk-ve-agirlik-sistemlerinde-cekim.html> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:20.10)

<http://yagmurfantaziipik.com/hesaplama.html> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat: 20.30)

[http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Çekme %20Makinesi%20Hesapları.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Çekme_%20Makinesi%20Hesapları.pdf) (Erişim tarihi: 09/11/2020 Saat: 18.00)

<https://tekstilbilgi.net/kinematik-semanin-tanimi-ve-onemi.html> (Erişim tarihi: 02/10/2020 Saat:11.41)

<https://kisi.deu.edu.tr/cicek.ozes/kayiskasnaktekstil2013.pdf> (Dokuz Eylül Üni.) (Erişim tarihi: 14/03/2021 Saat:21.30)

<https://web.itu.edu.tr/temizv/Sunular/Zincirler.pdf> (Erişim tarihi: 14/03/2021 Saat:21.40)

<https://web.itu.edu.tr/temizv/Sunular/Konik%20disliler.pdf> (Erişim tarihi: 14/03/2021 Saat:21.50)

<https://web.itu.edu.tr/temizv/Sunular/Miller%20ve%20Akslar.pdf> (Erişim tarihi: 14/03/2021 Saat:22.00)

<https://web.itu.edu.tr/temizv/Sunular/Disli%20Cark%20Mekanizmaları.pdf> (Erişim tarihi: 14/03/2021 Saat:22.20)

<https://docplayer.biz.tr/11248841-Sekil-1-pamuk-lifinin-fiziksel-yapisi.html> (Erişim tarihi: 14/01/2021 Saat: 15:35)

http://depo.btu.edu.tr/dosyalar/sanayi/Dosyalar/Kenan_Hoca.pdf (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:22.40)

<https://www.kaygisiz.com/index.php/pamuk/8-pamuk> (Erişim tarihi: 13/12/2020 Saat:17.20)

<https://imamoglutekstil.com.tr/harman-hazirlama/> (Erişim tarihi: 19/10/2020 Saat: 22.46)

<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2012/12/bitkisel-tekstil-lifleri.html> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:22.00)

<https://www.derstekstil.name.tr/liflerin-genel-ozellikleri.html> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:20.30)

<http://www.derstekstil.name.tr/component/k2/item/103-pamuk-elyafi.html> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:21.00)

<http://www.derstekstil.name.tr/liflerin-kaliteye-etkisi.html> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:21.20)

<https://www.slideserve.com/calais/fiziksel-tekstil-muayeneleri> (Erişim tarihi: 27/09/2020 Saat:20.39)

<https://tekstilbilgisi.net/tekstil-liflerinin-nem-degerleri.html> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:22.10)

<https://kadirbolukbasi.wordpress.com/terimler> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:21.10)

<https://kadirbolukbasi.wordpress.com/iplik> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:21.30)

<https://kadirbolukbasi.wordpress.com/pamuk> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:21.50)

<https://tekstilbilgi.net/bitkisel-lifler-ve-ozellikleri.html> (Erişim tarihi: 19.11.2020 Saat:14.00)

<https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2014/01/tekstilde-harman-hallac-dairesi.html?m=1> (Erişim tarihi: 04/01/2021 Saat:22.03)

<https://kozapamuk.com/iplik.html> (Erişim tarihi: 04/01/2021 Saat:22.09)

<http://www.tekstildershanesi.com.tr/bilgi-deposu/iplik-hesaplari-1106.html> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:20.50)

<https://tekstiltekstil.com/ipligin-kalite-parametreleri/> (Erişim tarihi: 13/01/2021 Saat:22.28)

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/08/20050812-12.htm> (Erişim tarihi: 03/01/2020 Saat:19.12)

<http://youtu.be/XZOejuaQFnA/Kurutma Yöntemiyle Tekstil Mamullerinde Nemin Tespiti> (Erişim tarihi: 18/12/2020 Saat:16.40)

<http://portal.canovateenerji.com/tr-TR/bagil-nem-%CF%86-izafi-rutubet> (Erişim tarihi: 07/11/2020 Saat:20.00)

<http://erbel.com.tr/dokumanlar/İplik Üretim Aşamalarında Yaklaşık Döküntü Miktarı> (Erişim tarihi: 01/12/2020 Saat:21.00)

<https://textileheorem.blogspot.com/2015/01/mixing-cotton-cotton-ış-hygroscopic.html> (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:22.20)

https://www.uster.com/fileadmin/user_upload/customer/VARIOUS/Download_UNB/1517-t-USTER_NewsBulletin50_final_WEB_LowRes.pdf (Erişim tarihi: 10/11/2020 Saat:22.40)

<http://erbel.com.tr/dokumanlar/Katlı İpliklerin Gösterim Tarzı> (Erişim tarihi: 01/12/2020 Saat:21.30)

<http://erbel.com.tr/dokumanlar/İplik Numaralandırma Sistemleri> (Erişim tarihi: 01/12/2020 Saat:21.35)

<http://erbel.com.tr/dokumanlar/Dönüşüm Tabloları> (Erişim tarihi: 01/12/2020 Saat:21.40)

<https://www.derstekstil.name.tr/uzunluk-ve-agirlik-birim-sistemleri.html> (Erişim tarihi: 12/11/2020 Saat:23.00)

<https://textileuni.wordpress.com/tag/donusum-formulleri/> (Erişim tarihi: 26/11/2020 Saat:21.51)

<https://www.derstekstil.name.tr/component/k2/item/86-katli-iplik-hesaplari.html> (Erişim tarihi: 26/11/2020 Saat:21.53)

<https://tekstilbilgi.net/iplik-numaralandırma-sistemleri..html> (Erişim tarihi: 18.02.2021 Saat:16.30)

<https://tekstilbilgi.net/katli-iplik-kontrolü..html> (Erişim tarihi: 25.02.2021 Saat:00.30)

<https://tekstilbilgi.net/tekstilde-çok-katli-iplikler.html> (Erişim tarihi: 25.02.2021 Saat:00.50)

<https://www.derstekstil.name.tr/component/k2/item/86-katli-iplik-hesaplari.html> (Erişim tarihi: 16/02/2021 Saat:22.30)

<https://tekstilmuhendisi.wordpress.com/2012/10/02/fantezi- iplik- numaralandırılması/> (Erişim tarihi: 16/02/2021 Saat:22.00)

<https://tekstilmuhendisi.wordpress.com/2012/07/13/ iplik-katlama-ve-bukum-makineleri/> (Erişim tarihi: 16/02/2021 Saat:15.30)

<https://www.slideshare.net/mobile/minemithat/tks44-2> (Erişim tarihi: 15/02/2021 Saat:21.30)

Sayfa 1, Kitap Kapağı Ön Görselleri:

Kitap kapak görseli: <https://www.rieter.com/tr/ueruener/sistemler/elyaf-hazirlik> (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:16.30)

Kitap kapak görseli: Rieter İplikçilik El Kitabı (Kısa Lif İplikçilik Teknolojisi) 3.Cilt, sayfa 47(Çeviri: Prof. Dr. H. Erhan Kirtay) Wintherthur: Rieter Machine Works Ltd. (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:17.30)

Kitap kapak görseli Rieter İplikçilik El Kitabı (Kısa Lif İplikçilik Teknolojisi) 3.Cilt, sayfa 70 (Çeviri: Prof. Dr. H. Erhan Kirtay) Wintherthur: Rieter Machine Works Ltd. (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:17.40)

Sayfa 11, 1.Öğrenme Birimi Kapak Görselleri:

1. öğrenme birimi kapak görseli: <https://www.rieter.com/tr/ueruener/sistemler/elyaf-hazirlik> (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:16.35)

1. öğrenme birimi kapak görseli: <https://detail.1688.com/pic/1094013758.html?spm=a261y.7663282.1998411378.1.51015701ajKiOh> (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:16.40)

1. öğrenme birimi kapak görseli: https://www.16pic.com/pic/pic_8797320.html (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:16.55)

1. öğrenme birimi kapak görseli: <https://www.istockphoto.com/tr/foto%C4%9Fraf/raw-sheep-wool-gm157483733-9462579> (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:17.05)

1. öğrenme birimi kapak görseli: <http://www.konyayapagicilik.com/yapagi-yikama-isleme-yun-ihracati.htm> (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:17.15)

Sayfa 14, Görsel 1.1: Lif özelliklerinin iplikteki kopma mukavemetlerine olan etki oranları, CLAIN, W. (2011). Rieter İplikçilik El Kitabı (Kısa Lif İplikçilik Teknolojisi) 1.Cilt (Çeviri: Prof. Dr. H. Erhan Kirtay) Wintherthur: Rieter Machine Works Ltd.

Sayfa 14, Görsel 1.2: Kondisyonlama cihazı <https://www.pngwing.com/id/free-png-scdjc> (14.12.2020 saat, 21:25:09)

Sayfa 16, Görsel 1.3: Klasik sistemde harman, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 16, Görsel 1.4: Modern sistemde sıralı harman <https://derstekstil.name.tr/index.php/elyaf-harmani> (14.12.2020 saat 20:37)

Sayfa 17, Görsel 1.5: Yigma (sandviç) harmanı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 23, Görsel 1.6: Yerde yağlama, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 24, Görsel 1.7: Püskürtme metodu, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 24, Görsel 1.8: Damla metodu, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 24, Görsel 1.9: Fırça metodu, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 30, Görsel 1.10: Yigma (sandviç) harmanı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 31, Görsel 1.11: Yigma (sandviç) harman dizilimi, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 35, Görsel 1.12.a-b-c: Elektronik (Moisture meter) nem ölçme cihazı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 35, Görsel 1.13: Hassas terazi <https://www.knorrnring.fi/laboratorio/laboratoriovaat/analyysivaat/> 37665/kern-analyysivaaka-abs-n_abj-nm (14.12.2020 saat, 22:43)

Sayfa 36, Görsel 1.14: Etüv cihazı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 38, Görsel 1.15: Etüv cihazı, <https://www.indomultimeter.com/Memmert-UF55-230V-Standard-Delivery-Universal-Oven> (30.11.2020 saat, 12:42)

Sayfa 61, 2.Ünite Kapak Görselleri:

2. öğrenme birimi kapak görseli: <http://www.yoncaiplik.com/icerik%2FuRuNLERiMiZ.html> (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:21.30)

2. öğrenme birimi kapak görseli: <https://www.quora.com/Whats-the-use-of-10S-count-yarn> (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:21.00)

2. öğrenme birimi kapak görseli: <https://madreview.net> (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:21.15)

2. öğrenme birimi kapak görseli: Hassas numara ölçme terazisi, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 112, Görsel 2.1.a-b: Büküm yönleri, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 112, Görsel 2.2: Tek katlı ipliğin şematik yapısı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 112, Görsel 2.3: İki katlı ipliğin şematik yapısı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 113, Görsel 2.4: İki katlı ipliğin şematik yapısı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 114, Görsel 2.5.a) Aynı yapıda ipliklerden oluşan katlı iplikler, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 115, Görsel 2.5.b) Değişik yapıda ipliklerden oluşan katlı iplikler, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 115, Görsel 2.5.c) Aynı yapıda ipliklerden oluşan çok katlı iplikler, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 128, Görsel 2.6: Katlı iplik, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 135, 3.Ünite Kapak Görselleri:

3. öğrenme birimi kapak görseli: <https://www.rieter.com/products/systems/fiber-preparation/card-c-80> (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:22.00)

<https://www.rieter.com/> (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:14.00)

3. öğrenme birimi kapak görseli: Rieter İplikçilik El Kitabı (Kısa Lif İplikçilik Teknolojisi) 3.Cilt sayfa 47(Çeviri: Prof. Dr. H. Erhan Kirtay) Wintherthur: Rieter Machine Works Ltd. (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:22.10)

3. öğrenme birimi kapak görseli: Rieter İplikçilik El Kitabı (Kısa Lif İplikçilik Teknolojisi) 3.Cilt sayfa 70(Çeviri: Prof. Dr. H. Erhan Kirtay) Wintherthur: Rieter Machine Works Ltd. (Erişim tarihi: 28/05/2021 Saat:22.20)

3. öğrenme birimi kapak görseli: Çekme makinesi, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 155,156, Görsel 3.1: Dişli, kasnak, silindir, mil, değişken ve ara dişli sembolleri

Sayfa 155, Dişli, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 155, Konik Dişli, <https://5.imimg.com/data5/SELLER/Doc/2020/10/OH/SC/KS/4159970/worm-reduction-gears.pdf> (Erişim tarihi: 07.11.2020 saat :12:12)

Sayfa 155, Helisel Dişli, <https://apkua.com/agroboard/i-332457/predlagaem-postavku-zapchastej> (07.11.2020, Saat 12:19)

Sayfa 155, Değişken dişli, <https://www.payspzyz.com/products.aspx?cname=gear+shimano+7+speed&cid=5&xi=4&xc=21&pr=66.99> (07.11.2020 Saat 12:12)

Sayfa 156, Ara Dişli. <https://www.dmsil.co.il/he/home> (20.03.2021 saat 17:14:20)

Sayfa 156, Kasnak, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 156, Ayarlı kasnak <https://www.ystendustri.com/urun/comintec-ayarli-kasnak-mtz-53997> (07.11.2020 saat 12:36)

Sayfa 156, Kayış <https://best.2021outlet.ru/category?name=mobiletin%20kasna%C4%9F%C4%B1ndan%20kay%C4%B1%C5%9F%20neden%20atar> (07.11.2020saat 12:30)

Sayfa 156, Silindir, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 156, Mil, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 156, Zincir, <https://www.tarimgaraj.com/hisarlar-210-dik-bicak-rotovator-zincir-160-cm-14-bakla> (07.11.2020 saat, 12:29)

Sayfa 157, Görsel 3.2: Cer makinesinin kinematik şeması, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 159, Görsel 3.3: Basit kinematik şemada silindir devir hesabı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 162, Görsel 3.4: Basit kinematik şemada çevresel hız hesabı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 164, Görsel 3.5: Çekim sistemi, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 167, Görsel 3.6: Çekim konstantı hesabı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 171, Görsel 3.7: Basit kinematik şemada çekim konstantı hesabı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.

Sayfa 176, Görsel 3.8: Basit kinematik şemada çevresel hızdan çekim hesabı, Komisyon tarafından oluşturulmuştur.