

ERGONOMİ

- Mehmet DUYAR
- İGU (A)

İSG MEVZUATIMIZDA ERGONOMİYE ATIF YAPILAN YÖNETMELİKLER

2

- ❑ Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hk. Yön.
- ❑ Çalışanların Titreşimden Kaynaklanan Risklerden Korunmasına Hk. Yön.
- ❑ Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği
- ❑ Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği
- ❑ Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hk. Yön.
- ❑ Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği
- ❑ İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği
- ❑ Yeraltı ve Yerüstü Maden İşletmelerinde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yön.
- ❑ Sondajla Maden Çıkarılan İşletmelerde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yön.
- ❑ Çalışanların İş Sağl. ve Gv. Eğitimleri ile İlgili Usul ve Esasları Hk. Yön.

ERGONOMİ

3

Ergonomi terimi, eski Yunanca "**ergon**" ve "**nomos**" sözcüklerinden oluşmaktadır.

Ergonomi - Ergon (iş) + nomos (kural / yasa) anlamına gelmektedir.

ABD'de **Human Factors Engineering** (İnsan Faktörleri Mühendisliği), İngiltere'de **Ergonomics**, Almanya'da **Ergonomie**, TDK sözlüğünde **İşbilim** şeklinde ifade edilmektedir.

(Ayrıca **biodynamics**, , **biomechanics** olarak da tabir edilmektedir.)

Ergonomi nedir? (Tarifler)

Ergonomi: çalışılan ve yaşanan çevrenin insan özelliklerine uygun olarak tasarlanması çalışmasıdır.

Ergonomi: çalışanların biyolojik, psikolojik özelliklerini göz önünde bulundurarak insan-makine-çevre uyumunun doğal ve teknolojik yasalarını ortaya koyan çok disiplinli bir bilim dalıdır.

Ergonomi: mühendislik bilimleri ve insan bilimleri arasında optimum dengeyi ve insanın rahat çalışmasını sağlayan bir bilim dalıdır.

ERGONOMİ: Çalışanların **yapı ve yetenekleri**
(fiziksel ve zihinsel özellikleri) ile **iş ve çalışma**
koşulları arasındaki **uyumu** sağlayan bilimdir.

Ergonomi

6

- İnsanların **anatomik ve antropometrik** özelliklerini,
 - fiziksel kapasitelerini ve toleranslarını** göz önüne alarak,
 - endüstriyel iş ortamındaki tüm faktörlerin etkisi ile olabilecek **organik ve psiko-sosyal stresler karşısında**,
 - sistem verimliliğini ve insan-makine-çevre** uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan,
 - multidispliner** bir bilim dalıdır.

Ergonominin Tarihçesi

Ergonomi tarihinde genellikle ve öncelikle ABD’li makine mühendisi Frederick Winslow Taylor’dan (1856-1915) söz edilir. İnsan faktörüne ve insanların kullandıkları araç ve gereçlere deneysel yaklaşımlar getiren Taylor, ergonominin doğuş ve gelişimine neden olan çalışmalardan **zaman ve metot analizlerini** ilk kez ortaya koyan araştırmacıdır.

(Ancak tarihte **ilk kez iş ve meslekle ilgili faktörlerle kas-iskelet rahatsızlıkları arasındaki ilişkiye işaret eden İtalyan hekim Bernardino Ramazzini**’yi (1633-1714) de unutmamak gerekir.)

Hareket analizi ve yorgunluk etüdü alanındaki ilk bilimsel çalışmalar ile ‘**iş ve zaman etüdü**’ konusundaki önemli gelişmeleri ise yine ABD’li Mühendis **Frank Bunker Gilbreth** (1868-1924) ile psikolog eşi **Lilian Mollar Gilbreth** (1878-1973) gerçekleştirmişlerdir.

1857 yılında ‘**ergonomi**’ terimini ilk kullanan bilim adamı Polonyalı Prof. **Wojciech Jastrzebowski** (1799-1882)’dir.

İngiliz **Douglas McKie** (1896–1967) işbaşında enerji harcamayı ölçmek için “**oksijen tüketimi**” konusunda çalışmalar yapmıştır.

Alman asıllı **Hugo Munsterberg** (1863-1916) "Endüstriyel Etkinliklerde Psikoloji" adlı kitabıyla **psikolojinin sanayide uygulanmasına öncülük** etmiştir.

İlk deneysel psikoloji laboratuvarı 1921 yılında **Cambridge Üniversitesi**’nde kurulmuştur.

9 □ Türkiye’de ergonomi teori ve ilkeleri, ilkönce 1930’lu yıllarda **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi**’nde mekanik kuvvet kaynaklarıyla ilgili çalışmalar bağlamında kullanılmaya başlanmıştır.

□ 1960’ların sonlarına doğru **İTÜ** ve Çalışma Bakanlığı Türkiye’de ergonomi alanında ortaklaşa incelemeler başlatmışlardır.

□ Ders olarak ilk kez 1971 yılında **ODTÜ** Endüstri Mühendisliği bölümünde okutulmaya başlanmıştır.

□ Ülkemizde ergonominin gelişiminde **Milli Prodüktivite Merkezi**’nin de (MPM) yayınları ve çeşitli seminer, konferans ve benzeri etkinlikleriyle çok önemli katkıları olmuştur.

ERGONOMİK TASARIM



**Kullanıcıya
uygun olmalı**

**Kullanımı
kolay olmalı**

**Rahatlığı
arttırmalı**

ERGONOMİK TASARIM

**Performansı
arttırmalı**

Sağlığı korumalı

Hız

Güvenlik

**Doğruluk, kesinlik,
hassasiyet**

Ergonomik Tasarımlarla İlgili Önemli Hususlar

12

- ❑ Sistem elemanları kolay ulaşılabilir olmalı,
- ❑ İnsan, sistem içinde bulunmaktan hoşnut olmalı,
- ❑ İnsanın **iş kazası ve meslek hastalığına** uğrama riski az olmalı,
- ❑ **Tehlike anında** hızla yer değiştirmek mümkün olmalı,
- ❑ Birbirini izleyen görevler arasındaki süre **davranış hızına uygun** olmalı,
- ❑ İnsandan istenen hassasiyet derecesi **doğal yeteneklerine uygun** olmalı,
- ❑ Sinyaller kolay algılanabilir, anlaşılabilir ve yorumlanabilir olmalı,
- ❑ **Tehlike sinyallerinin** özel bir ayırt ediciliği olmalı,
- ❑ Birbiri ile ilgili kumanda elemanları **birbirine yakın** olmalı,
- ❑ Zorlanma düzeyi **mesai süresi boyunca sürdürülebilir** olmalıdır.

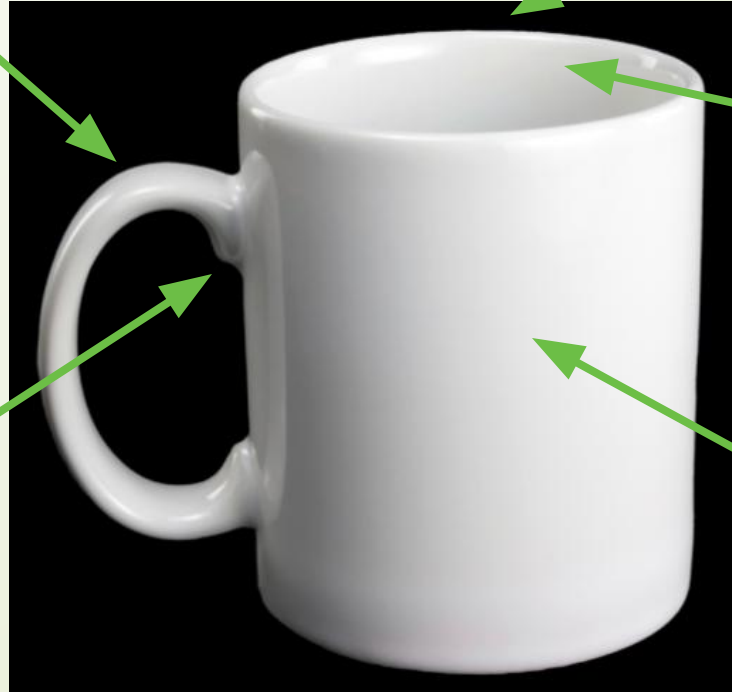
Ergonomik tasarım

13

Kulp, yetişkin bir insan eline uygun büyüklükte olmalı

Bardak ağız çapı yetişkin bir insanın yüzüne uyacak büyüklükte olmalı

Parmak eklem çıkıntısı ile bardak dış yüzeyi arasında yeterli boşluk bulunmalıdır



Bardak ağız çapı yetişkin bir insanın yüzüne uyacak büyüklükte olmalı

Bardak ağız çapı yetişkin bir insanın yüzüne uyacak büyüklükte olmalı

İlk mouse tasarımı (1964)



Günümüzdeki fare tasarımı



**BURGU
BİÇİMİNDE
KESME ŞEKER
prosesi**



Şeker çayın dibine dönerek inerken erir.
Kaşıkla karıştırmaya gerek kalmaz.

**Yarım değil
TAM LİMONLUK**

prosesi:
Aynı anda
İki adet
yarım
limon
birden
sıkılır...



Porof.Zihni Sinir®

**ÇİZMEDEN
TERLİĞE
HERTÜRLÜ
KILIĞA
GİREBİLEN
AYAKKABI
prosesi**



□ Fiziksel Ergonomi

17

Fiziksel ergonomi, insan vücudunun, kendisini çevreleyen fiziksel ve fizyolojik faktörlere verdiği tepkileri inceler. İnsanın **tutma, eğilme, uzanma, duruş...vb. hareketlerini, ayrıca iş tekrarı (monotonluk) ve titreşim** gibi iş ve çevre özelliklerini mercek altına alır. Fiziksel ergonomi, kapsadığı alan gereği, özellikle **Fizyoloji ve Antropometri disiplinleri ile yakın ilişkilidir.**

□ Bilişsel Ergonomi

□ **Mühendislik Psikolojisi** olarak da adlandırılan Bilişsel Ergonomi , **algılama, dikkat, kavrama, motor kontrol ve hafıza** gibi **bilişsel süreçlerle ilgilenir.** Asıl çalışma alanı **gösterge dizaynıdır.** Kumanda, kontrol düğmeleri, sinyaller, joystickler, direksiyon ve araç-uçak göstergelerinin tasarımı ana konuları arasındadır. Bu alan, **Psikoloji biliminden yararlanır.**

□ Organizasyonel Ergonomi

- Organizasyonel ya da örgütsel ergonomi, **makroergonomi** olarak da tanımlanmaktadır. **Sosyoteknik sistemlerin; yapı, politika ve süreçler açısından optimizasyonunu öngörür. Vardiyalı çalışma sistemi, kalite yönetimi, iş memnuniyeti, motivasyon, takım çalışması ve iş etiği** bu alanın araştırma konuları arasındadır. Organizasyonel Ergonomi, **İşletme ve Sosyoloji disiplinleri ile yakın ilişkidir.**

❑ SOLAKLAR İÇİN ERGONOMİ

Solak olmak iş ve toplum yaşamının doğal bir gerçeğidir. Solak bir insan makastan tutun bir çok aletin kullanımında zorlanır. Bazı gelişmiş ülkelerde sadece solaklar için ergonomik ürünler satan mağazalar vardır.

❑ ENGELLİLER İÇİN ERGONOMİ

Özel tasarımlı iş istasyonları ve ekipmanlar, tuvalet ve duşlar, sabit ve seyyar sandalyeler, otoparklar, asansörler, yollar, geçitler vb. engellilerimizin iş hayatına kolay entegre olmalarına, üretmelerine büyük katkı sağlar.

❑ YAŞLILAR İÇİN ERGONOMİ

Trafikte yaya geçiş sürelerinin ayarlanması, alışveriş merkezleri ve kamu/özel hizmet binalarında oturma bankları bulundurulması, merdiven korkulukları vd.

ERGONOMİ İLE İLİŞKİLİ BİLİM DALLARI

20

Yakından ilişkili 3 temel dal:

Antropometri Fizyoloji Biyomekanik

İlgili diğer bilim dal ve şubeleri:

Anatomi

Ortopedi

Fizik

Endüstriyel hijyen

Sosyoloji

Psikoloji

Tasarım

Mühendislik Bilimleri

İşletme / Yönetim

Bilgisayar destekli tasarım (CAD)

İstatistik

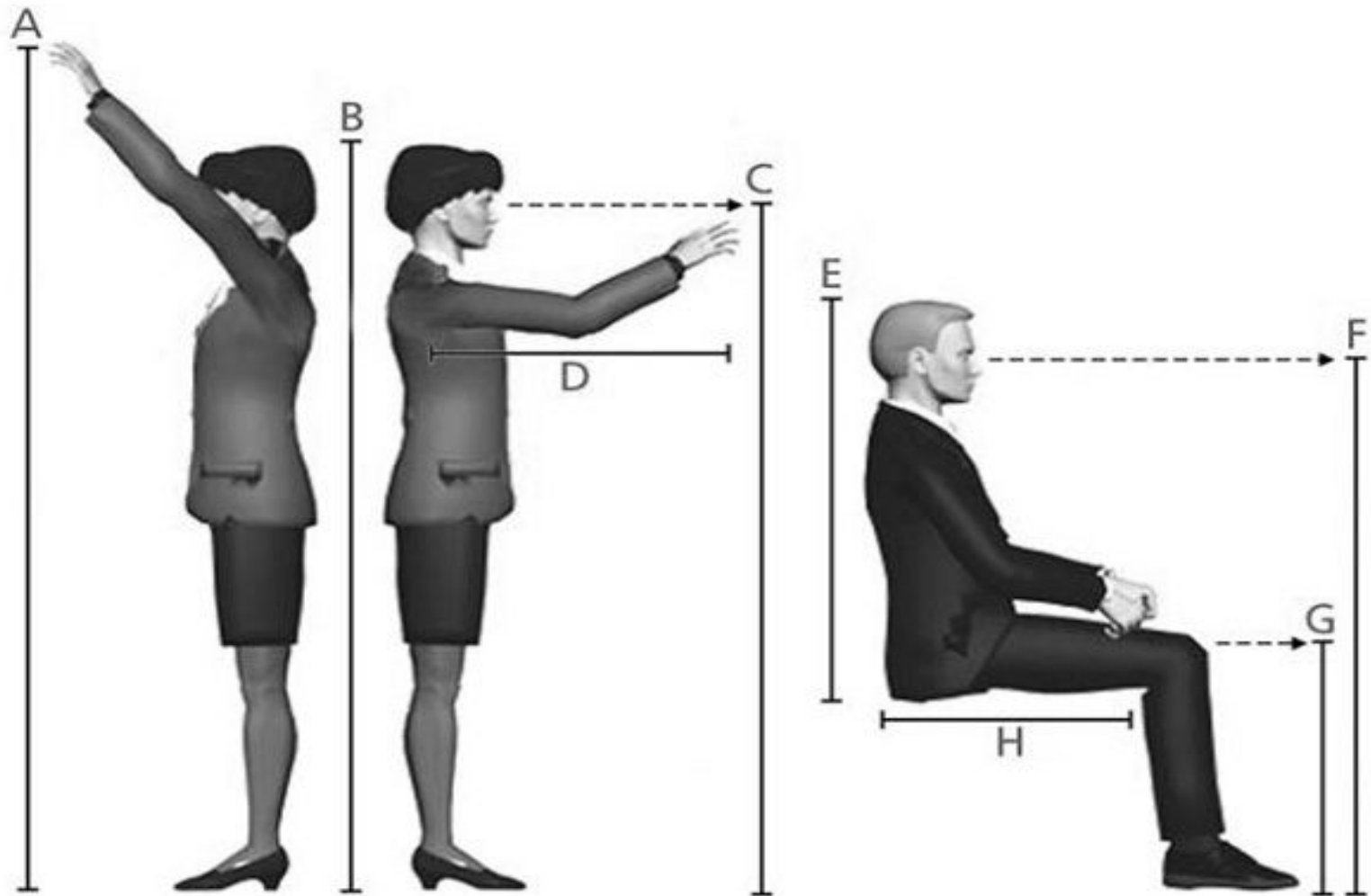
Enformasyon

□ **Antropometri, standart bazı noktaların esas alınmasıyla insan vücudunun ölçümlerinin yapılmasıdır.** Vücut büyüklüğünün ölçümünü ve istatistiksel değerlendirmesini yapmayı esas edinir. Antropometrik veriler, **konfeksiyoncular, mobilya, araç-gereç ve makine tasarımcıları** için temel kriterleri oluşturmaktadır.

Biyomekanik : anatomik yapıların, ortamın fiziksel öğeleri ve koşulları ile etkileşimini inceleyen bilim dalıdır. Burada sözkonusu olan anatomik yapılardan özellikle **kas ve iskelet sistemi ve kemikler** sayılabilir. İş biyomekaniği özellikle mekanik strese yanıt açısından **insan vücudunun mekanik özellikleri ile ilgilenmektedir.** Özellikle **bel ve üst eklemlerde aşırı yük ve zorlanmaya bağlı sorunların önlenmesi** temel amaçlardan birisidir.

İş fizyolojisi :iş-enerji ilişkisini, iş ve egzersiz sırasında enerji sağlanmasıyla ilgili mekanizmaları inceleyen bilim dalıdır. İş fizyolojisi, kardiyovasküler, pulmoner sistemler ve iskelet kasının işin metabolik gereksinimlerine cevabını ağırlıklı olarak ele alır. **Yorgunluğun önlenmesi** temel konularındandır. Tüm vücut yorgunluğu ve yerel yorgunluk ayrı olarak ele alınır.

ANTROPOMETRI



□ Antropometri: vücut ölçüleri bilimi.

24

- Antropometri **insan vücudunun boyutları** ile ilgilenen özel bir bilim dalı olup, Yunanca "**antropo**" (s) insan ve "**metrikon**" (metron) ölçüm kelimelerinden türetilmiştir.

(Ergonomik tasarımlarda çok yararlanılan bir disiplindir.)

❑ ANTROPOMETRİ METODLARI

25

STATİK ANTROPOMETRİ

- ❑ Statik antropometri; antropometrinin **hareketsiz durumdayken** alınan ölçüm değerleriyle ilgili dalıdır. Örneğin ayakta boy, otururken boy, yerden dirsek yüksekliği gibi değerlerdir.

❑ DİNAMİK ANTROPOMETRİ

- ❑ Dinamik antropometri; antropometrinin **hareket halindeyken** alınan ölçüm değerleriyle ilgili dalıdır.
- ❑ Endüstri ve iş düzeninde iş görenler devamlı hareket halindedirler. İş görenlerin ayakta dururken ya da otururken çevrelerindeki malzemelere, kontrol sistemlerine ve işlem noktalarına uzanabilmeleri için; **eğilme, uzanma, kaldırma ve dönme gibi hareketlerinin sınırlarını ölçmek** ergonomik açıdan önemlidir.

Anadolu İnsanın Bazı Ortalama Antropometrik Değerleri (cm)

(2005 yılı Türkiye Antropometri Araştırması sonuçları)

	<u>Erkek</u>	<u>Kadın</u>
□ Boy (cm)	168.88	155.03
□ Ağırlık (kg)	74.74	67.12
□ Kafa Uzunluğu	18.64	17.67
□ Üstkol Uzunluğu	35.31	32.57
□ Önkol Uzunluğu	26.92	23.72
□ Üstbacak Uzunluğu	47.50	46.48
□ Ayak Uzunluğu	26.15	23.62
□ El Uzunluğu	19.55	18.03
□ El parmak Uzunluğu	10.67	9.33

Uç değerler ?

Ayarlanabilir aralıklar ?

Ortalama değerler ?



□ Antropometrik Verilerin Kullanma İlkeleri

□ Antropometrik verilerin, tasarım amaçlarına uygun olarak kullanılmasında uyulması gereken bazı ilkeler vardır. Bu ilkeler;

□ **Uç Değerler İçin Tasarım**

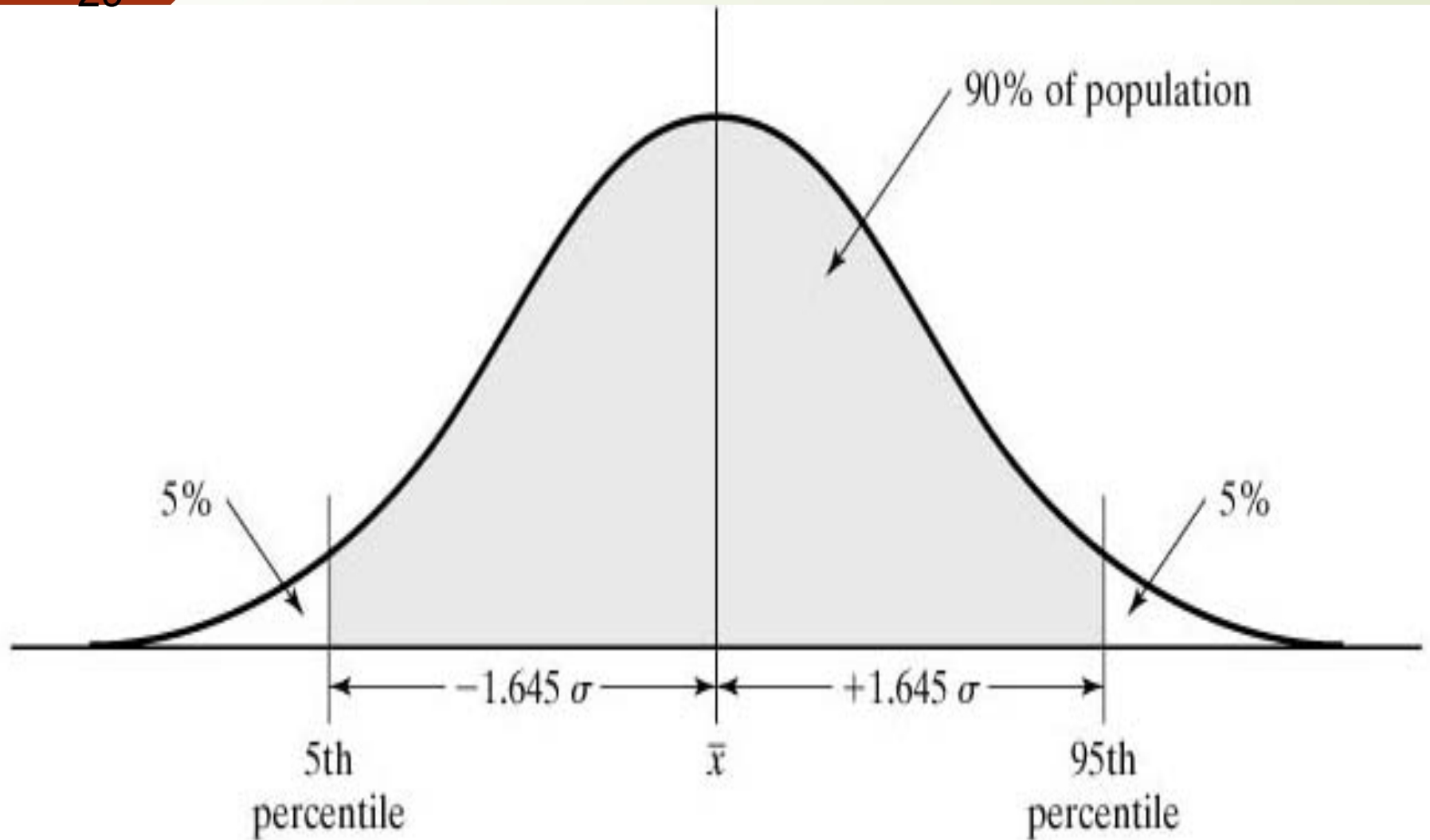
□ **Ayarlanabilir Aralıklar İçin Tasarım**

□ **Ortalama Değer İçin Tasarım**

başlıkları kapsamında değerlendirilir.

Antropometride normal dağılım

29



□ Uç Değerler İçin Tasarım

30

- Tasarım çalışmalarının en önemli amacı kullanıcı kitlesinin tamamına yakın bir kısmına uyum sağlayabilecek tasarım standartlarının geliştirilmesidir.
- Vücut ölçüleri ile ilgili araştırmalarda **bu ölçülerin normal olarak dağıldıkları** ya normallik testleri yapılarak ispat edilmiş ya da daha önceki çalışmalar referans alınarak varsayılmıştır. **Yine bu çalışmalarda %90 'lık bir kullanıcı kitlesi** hedef alınmıştır. Bu anlamda, **alttaki %5 'lik kısımla üstteki %5 'lik kısımlar standart kapsamın dışında tutulmuşlardır.**
- Uç değerler için tasarım çalışmalarında, **%5-%95 dağılım değerleri arasında yer alan kitle hedef alınır.**

- **Hacimle ilgili** tasarımlarda **%95 'lik** dağılım değeri, **erişimle ilgili** tasarımlarda ise **%5 'lik** dağılım değerleri dikkate alınır. Örneğin bir asansör tasarımı yapılırken asansör kabininin boyutlandırılması sırasında %95 lik değerler, asansör içindeki kontrol panelinin döşemeden itibaren yüksekliği için %5 lik değerler dikkate alınmalıdır. Buradaki temel düşünce, uzun boyluların sığabileceği bir kabine kısa boylular zaten sığabilecektir. Kısa boyluların erişebildikleri kontrol paneline de uzun boylular erişebilecektir. Alt ve üstte kalan diğer % 5 lik gruplar için gerekli ihtiyaçlar özel yapımlar yolu ile giderilir.

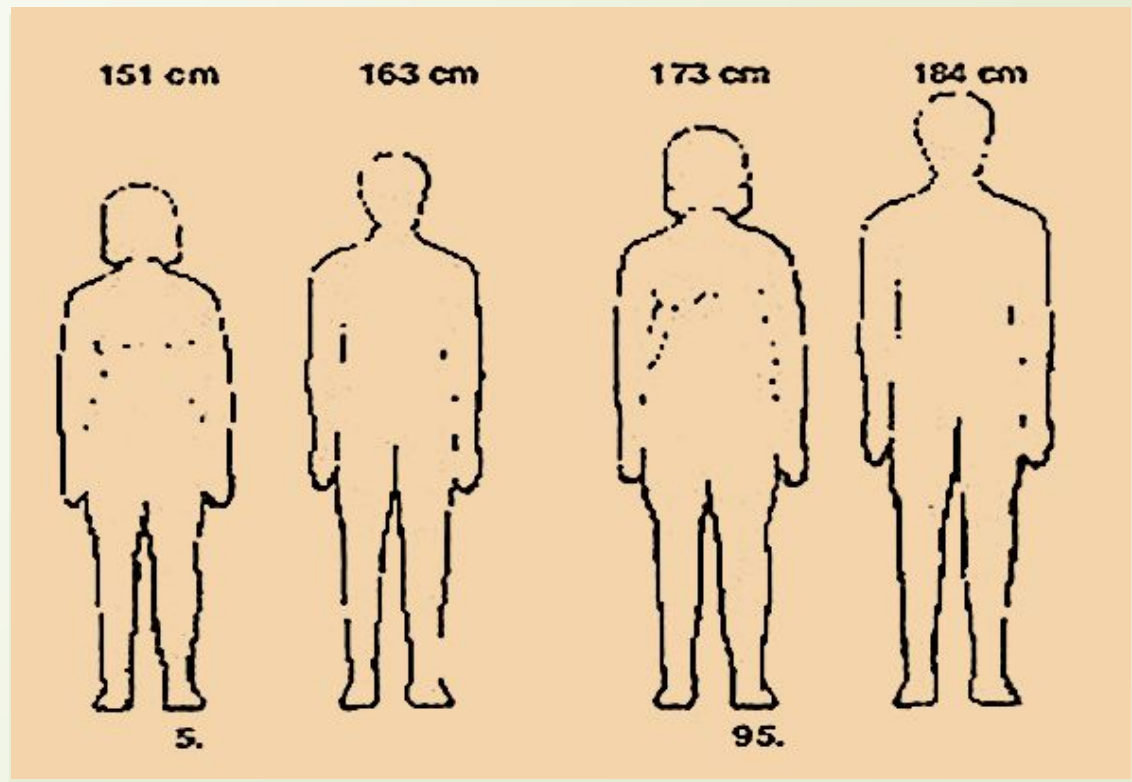
□ Ayarlanabilir Aralıklar İçin Tasarım

Bir donanımın ve tesisin belirli ölçüleri, değişik boyutlardaki kullanıcı kitlesini kapsayacak şekilde **ayarlanabilir ölçülerde** yapılabilir. Örneğin **bir otomobil ön koltuğunun ileri-geri hareketi**, bir **sandalyenin oturak kısmının aşağı-yukarı hareketi** gibi. Bunlar gibi ayarlanabilir özelliklere sahip olan donanım ve araç gerecin **%5 ve %95** lik dağılım içerisinde herhangi bir noktaya göre **ayarlanabilecek şekilde** tasarımlanması önerilmektedir.

□ Ortalama Değer İçin Tasarım

□ Ortalama değere (**%50;medyan**) göre yapılan tasarımlar **düşünüldüğünün aksine olarak büyük bir kullanıcı kitlesini karşılamamaktadır**. Buna rağmen bazı eşya ve araç gereçlerin tasarımında ortalama değere göre boyutlandırma yapılmaktadır. Örneğin; **kazak, çorap ve eldiven gibi giysiler**, ortalama değerlere göre yapılmaktadır.

UÇ DEĞERLERE GÖRE TASARIM



Bir işyerinde, **Kadınların** %5'inin boyunun **151** cm.den küçük, %95'inin boyunun 173 cm.den küçük, **Erkeklerin** %5'inin boyunun 163 cm.den küçük, %95'inin boyunun **184** cm.den küçük olduğunu varsayalım.

İşyeri düzenlenirken, genelde, **çalışanların %5-%95 sınırları içerisinde kalanların rahat çalışabileceği bir düzenlemeye gidilirse**, çalışanların **%90'ının rahat çalışabileceği bir ortam** sağlanmış olur.

Ayarlanabilir Aralıklar İçin Tasarım

34



Ortalama değer için tasarım

35



ERGONOMİK YAKLAŞIM

- Mobilya
- El araçları ekipmanlar
- İşin gereklilikleri
- İşyeri çevresi

UYUMLULUK

- İnsan ölçüleri
- Yetenekleri
- Kısıtlılıkları
- Beklentileri

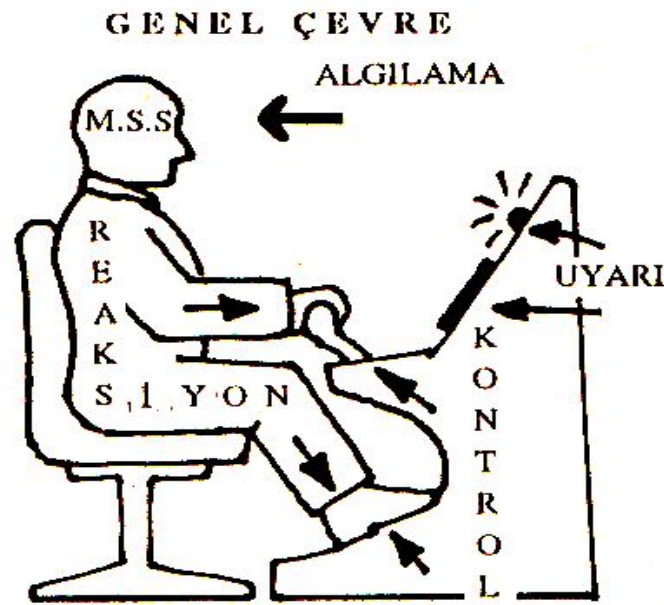
Şekil: İnsan-makine sistemine ergonomik yaklaşım

ERGONOMİK YAKLAŞIM

- * AYDINLATMA
- * GÜRÜLTÜ VE TİTREŞİM
- * TOZ, DUMAN VE TOKSİK ETMENLER
- * ORTAM ISISI VE RUTUBET
- * RADYASYON ETKİLERİ

İNSAN FAKTÖRÜ

- * KİŞİSEL ZEKA VE BECERİ
- * İŞ YÜKÜ ETKİLERİ
- * ENERJİ SARFI + BESLENME
- * YAŞ VE CİNSİYET FAKTÖRÜ
- * SOSYAL ÇEVRE ETKİSİ
- * KİŞİLİK ÖZELLİKLERİ
- * EĞİTİM DÜZEYİ
- * DENEYİM
- * YARATICILIK ÖZELLİĞİ
- * İŞ HEVESİ
- * KİŞİSEL SAĞLIK



YAKIN ÇEVRE

- * GÖSTERGELER
- * KONTROLLAR
- * MAKİNA VE İNSAN MEKANİĞİ
- * BOYUT SORUNLARI
- * DURUŞ VE OTURUŞ

KURUCULAR

- * FİNANSMAN
- * PROJELENDİRME
- * KURMA + İŞLETME
- * YÖNETİM
- * DENETİM
- * GELİŞTİRME

ÜRETİM

MAKİNA

- * KURMA
- * İŞLETME
- * İKMAL + BAKIM
- * GELİŞTİRME
- * YENİLEME

ERGONOMİNİN AMAÇLARI

38

İnsanı yormamak, gereksiz ve aşırı zorlamalardan kaçınmak;

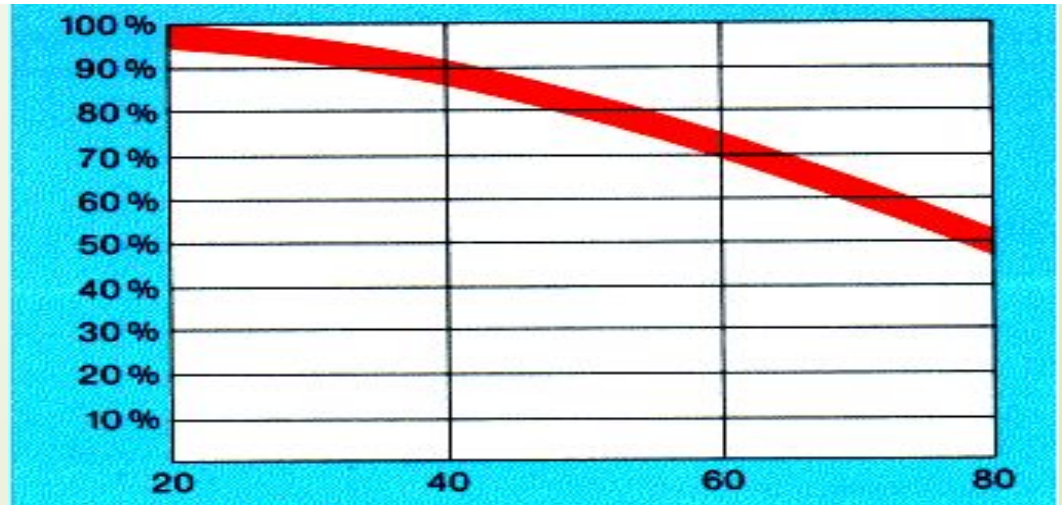
- ölçülü iş yükü ile sağlığını korumak,
- İşyeri ortamı ve çevre şartlarını kontrol etmek ve iyileştirmek,
- İşgücü kayıplarını önlenmek,
- Yorulmayı ve stresi azaltmak, motivasyonu artırmak,
- İş kazalarını ve mesleki riskleri önlemek,
- Verimliliği ve kaliteyi yükseltmek.

İNSANIN ÖZELLİKLERİ

39

- Yaşı
- Cinsiyeti
- Boyu
- Kas kütlesi

Göz Keskinliği



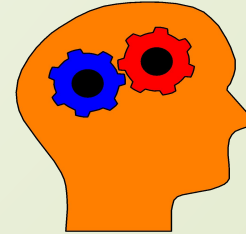
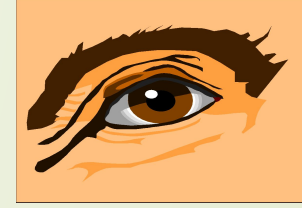
Yaşı

İNSANIN ÖZELLİKLERİ

BECERİLERİ

40

- Görme
- Duyma
- Tahammül
- Hızlılık
- Kavrama kabiliyeti



ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

ZAYIF ERGONOMİK SİSTEMİN SAĞLIKLA İLGİLİ OLUMSUZ SONUÇLARI (I)

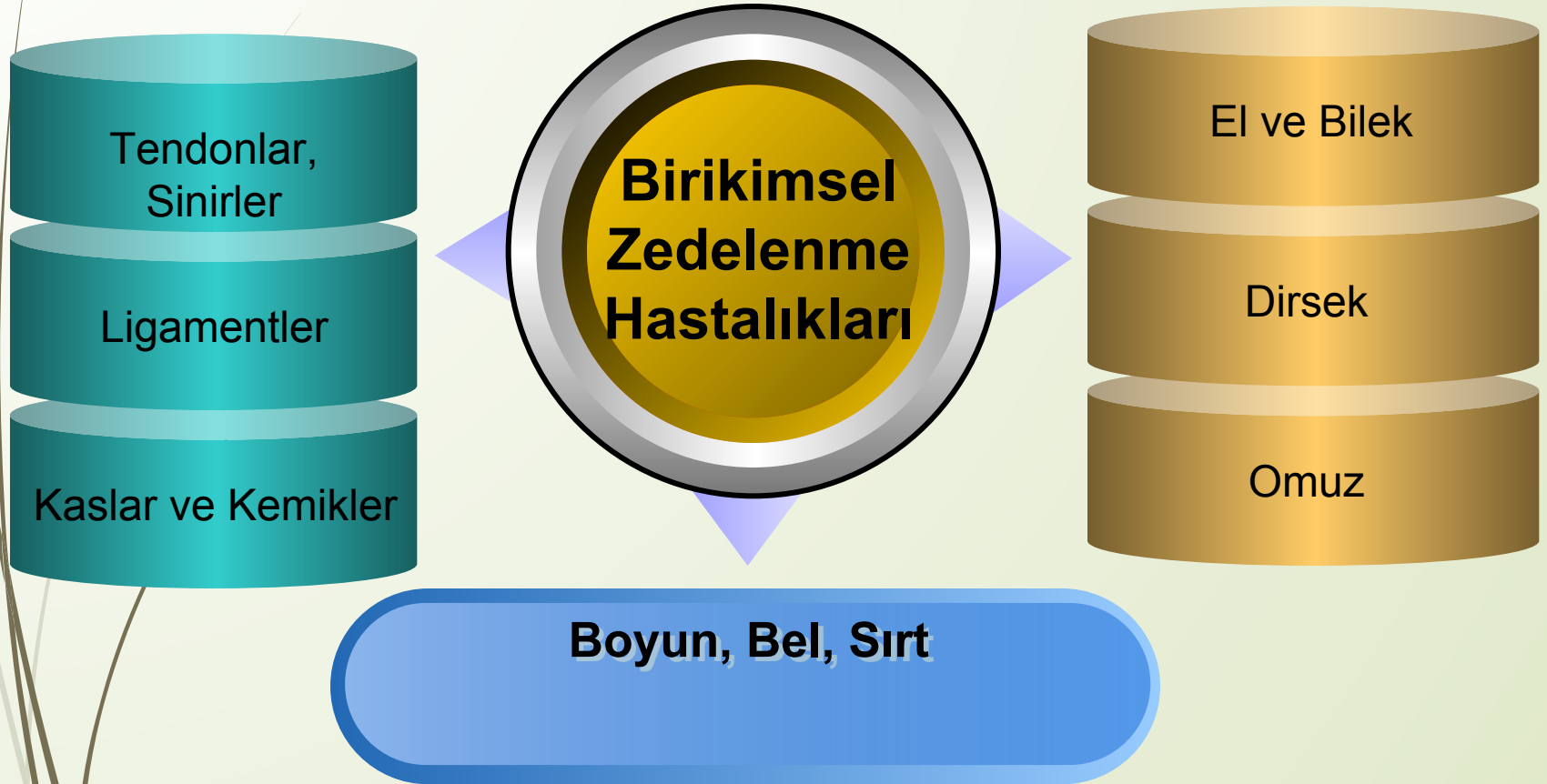
41

Zayıf ergonomik düzene sahip iş sistemlerinde çalışma sonucu **Birikimsel Zedelenme Hastalıkları (BZH)** oluşur. Bunlar;

- ❑ Travma hastalıkları
- ❑ Kümülatif travma hastalıkları
- ❑ İşle ilgili kas-iskelet sistemi hastalıkları
- ❑ Tekrarlı hareket zorlanma zedelenmeleri
- ❑ Aşırı zorlanma zedelenmeleri
- ❑ Aşırı kullanım sendromları

ZAYIF ERGONOMİ SONUÇLARI

42



Üretim sistemleri tasarımlarında ve işletiminde ergonomik faktörler dikkate alınmazsa;

- ❑ Verim azalır
- ❑ Kayıp zamanlar artar
- ❑ Devamsızlıklar ve işten ayrılmalar artar
- ❑ İşle ilgili hatalar artar
- ❑ İş kalitesi düşer
- ❑ Çalışanların fiziksel ve psikolojik sorunları artar
- ❑ İş kazaları – Meslek hastalıkları artar

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

44

Yürütülen işin doğasından kaynaklanan ve iş kazaları ile birikimsel zedelenme hastalıklarının (BZH) olabilirliğini artıran faktörler **ergonomik risk faktörleri** olarak tanımlanır.

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

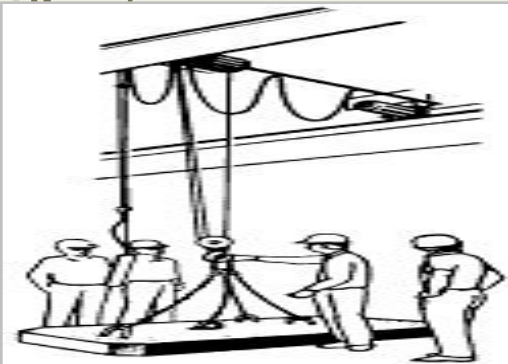
45

Fiziksel Faktörler

Çevresel Faktörler

Psikolojik Faktörler

**İş Kazaları
ve
Birikimsel
Zedelenme
Hastalıkları
(BZH)**

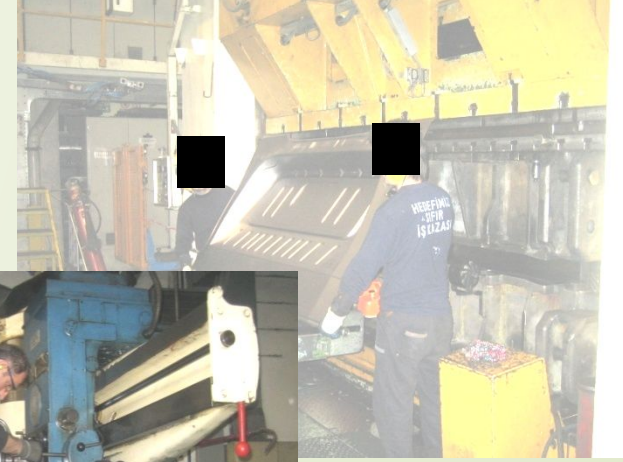


ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

FİZİKSEL FAKTÖRLER (I)

46

- İşyeri yerleşim planı
- İş yükü
- Tekrarlayan işler
- Yüksek veya alçak seviyedeki iş istasyonları
- Çalışma alanı boşluğu
- İş sırasında gereken ekipmanların yerleşimi



ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

FİZİKSEL FAKTÖRLER (II)

47

Fiziksel Faktörler (devamı);

- Biçimsiz (Uygunsuz) duruş gerektiren işler
- Statik duruş gerektiren işler
- İş istasyonları arasındaki mesafe
- Sürekli oturmayı veya ayakta durmayı gerektiren işler
- Aşırı kuvvet gerektiren işler
- Elle taşıma gerektiren işler



ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

FİZİKSEL FAKTÖRLER - Tekrarlayan İşler (I)

48

İş sırasında aynı ya da benzer hareketlerin sık aralıklarla tekrarlanmasıdır.

Örnek olarak;

Mesai saati süresince dökümden gelen parçanın çekiçle kaba çapaklarının alınması.

Klavye üzerinde gün içerisinde 4 saatten fazla ara vermeden veri girmek.



ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

FİZİKSEL FAKTÖRLER - Tekrarlayan İşler (II)

49

Sürekli tekrarlayan işlerde,
kasların dinlenmesi için yeterli
dinlenme araları verilmezse **kas**
ve iskelet sisteminde ağrılar ve
rahatsızlıklar kaçınılmazdır.



ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

FİZİKSEL FAKTÖRLER - Biçimsiz Duruşlar (I)

50

- Doğal duruşun dışındaki çalışma duruşlarıdır.
- Doğal duruş iş için en güvenli ve rahat duruştur.
- Doğal olmayan duruşlar kas ve eklemlere baskı yaparak vücudun fiziksel limitlerini zorlar.



ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

FİZİKSEL FAKTÖRLER - Biçimsiz Duruşlar (II)

51



ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

FİZİKSEL FAKTÖRLER - Biçimsiz Duruşlar (III)

52

Örnekler:

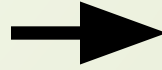
- Gün içerisinde **2 saatten fazla** sürekli olarak **eller ile omuz ve baş hizasının üzerinde çalışmak.**
- Gün içerisinde 2 saatten fazla **diz çökerek** çalışmak.
- Gün içerisinde 2 saatten fazla **beli bükerek veya eğerek** çalışmak.
- **Ayaklarına destek vermeden oturmak.**

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

FİZİKSEL FAKTÖRLER - Statik Duruşlar

53

- ❑ İşçinin **aynı pozisyonda uzun süre** kalması gereken duruşlardır.
- ❑ Statik duruşlarda **kan akışı sınırlanır**.
- ❑ **Kaslarda yorgunluk** ve zedelenmeler oluşur.



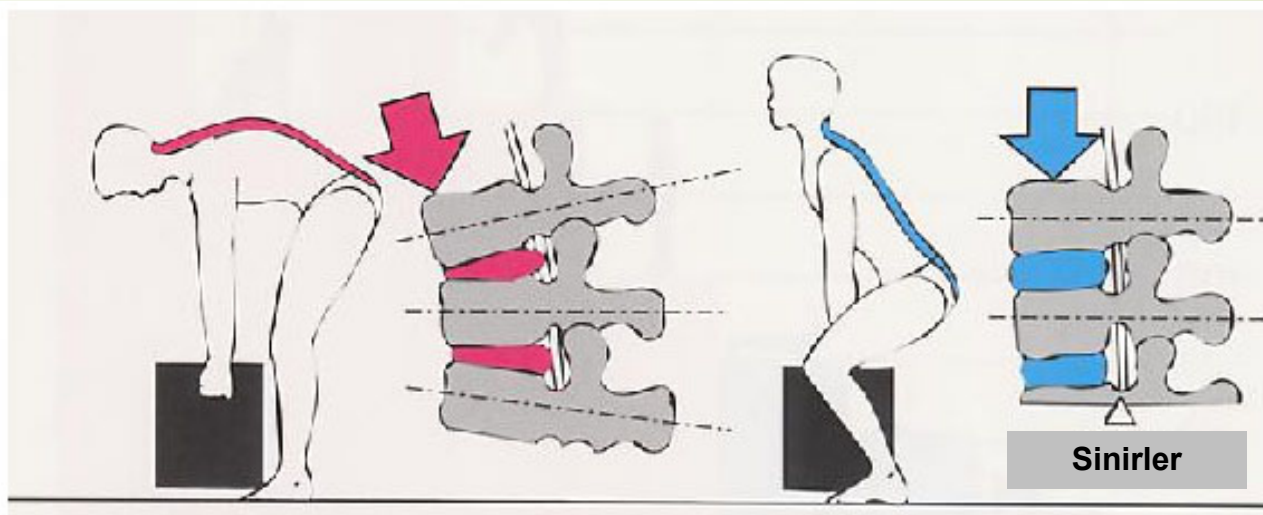
ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

FİZİKSEL FAKTÖRLER - Aşırı Kuvvet Gerektiren İşler

54

Aşırı kuvvet **kasların normalden daha fazla kasılmasına** sebep olur

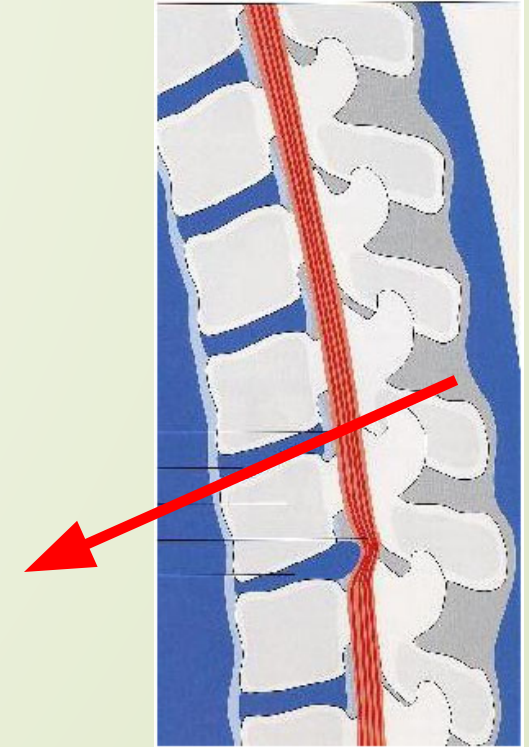
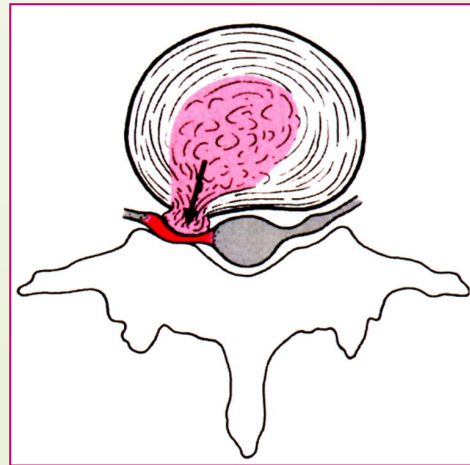
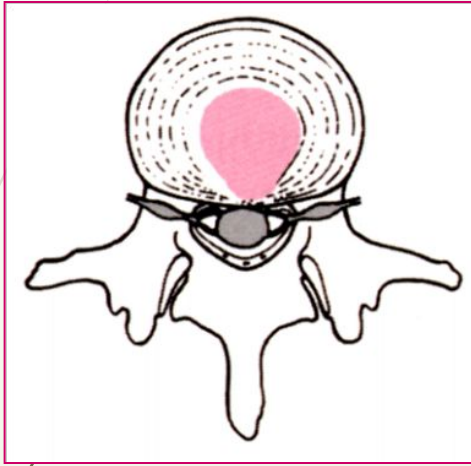
Kaslar ve eklemlerin üzerindeki yük artar ve zedelenmeler oluşur



ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

FİZİKSEL FAKTÖRLER - Diskler

55



ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

ÇEVRESEL FAKTÖRLER

56

Çevresel Faktörler çalışma ortamından kaynaklanan etkilere;

- Ortam **Gürültüsü**
- Ortamdaki **Sıcaklık, Nem ve Hava Akımı**
- Ortam **Aydınlatması**
- Ortamdaki **Titreşim**
- Ortamdaki **alçak veya yüksek basınç**
- Ortamdaki **Kimyasallar**

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

ÇEVRESEL FAKTÖRLER – Gürültü (I)

57



Gürültünün Etkileri:

- Gürültü işitme kayıplarına neden olur, iç kulakta fizyolojik hasarlar oluşur.
- İş verimliliği üzerinde olumsuz etki yapar
- Psikomotor bozulmalar (uyku düzensizliği, bilinç dışı yan etkiler)
- Psikolojik etkiler (can sıkıntısı, dalgınlık)

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

ÇEVRESEL FAKTÖRLER – Gürültü (II)

58

Gürültünün İş Verimine Etkileri:

- İş kazaları olasılığında artış
- İnsan hatalarına bağlı gecikmeler
- Aşırı malzeme kayıpları
- Belirli uyarılara geç reaksiyon
- Makine hatalarını fark etmede yavaşlık



- Genç ve sağlıklı bir kulak,
- **20 Hz - 20 kHz** frekanslarındaki ve
- **20 μ Pa - 200 Pa** ses basıncı düzeyindeki sesleri duyabilir.

(NOT: I- (Pa: Pascal, basınç birimi olup $1\text{Pa} = 1 \text{ newton/m}^2$ dir.)

II-(İşitme kaybının başladığı frekans: **4 000 - 4 500 Hz**))

Gürültü Yönetmeliği (Madde 5)

- a) En düşük maruziyet eylem değerleri: $(LEX, 8\text{saat}) = 80$ dB(A) veya $(P_{tepe}) = 112$ Pa [**135 dB(C)** re. $20 \mu\text{Pa}$] ($20 \mu\text{Pa}$ referans alındığında 135 dB (C) olarak hesaplanan değer).
- b) **En yüksek maruziyet eylem değerleri:** $(LEX, 8\text{saat}) = 85$ dB(A) veya $(P_{tepe}) = 140$ Pa [**137 dB(C)** re. $20 \mu\text{Pa}$].
- c) **Maruziyet sınır değerleri:** $(LEX, 8\text{saat}) = 87$ dB(A) veya $(P_{tepe}) = 200$ Pa [**140 dB(C)** re. $20 \mu\text{Pa}$].

- (2) Maruziyet **sınır değerleri** uygulanırken, çalışanların maruziyetinin tespitinde, çalışanın kullandığı kişisel kulak **koruyucu donanımların koruyucu etkisi de dikkate alınır.**
- (3) Maruziyet **eylem değerlerinde** kulak koruyucularının etkisi **dikkate alınmaz.**
- (4) Günlük gürültü maruziyetinin **günden güne belirgin şekilde farklılık gösterdiğinin kesin olarak tespit edildiği işlerde,** maruziyet sınır değerleri ile maruziyet eylem değerlerinin uygulanmasında günlük gürültü maruziyet düzeyi yerine, **haftalık gürültü maruziyet düzeyi** kullanılabilir. Bu işlerde; a) Yeterli ölçümle tespit edilen haftalık gürültü maruziyet düzeyi, **87 dB(A) maruziyet sınır değerini aşamaz.** b) Bu işlerle ilgili risklerin en aza indirilmesi için uygun tedbirler alınır.

Dikkat, Lütfen Karıştırmayalım !

62

- **Leq**: Eşdeğer gürültü seviyesi
(Equivalent Continuous Noise Level)
- **LEX**: Günde 8 saatlik gürültü maruziyet düzeyi
(8h : Daily Exposure Level)

Peak: En yüksek ses basıncı

- ❑ 90 dB (A) gürültüye günde 8 saatten daha fazla maruz kalınması,
- ❑ 100dB (A) gürültüye günde 2 saatten,
- ❑ 115 dB (A) gürültüye de günde 15 dk'dan fazla maruz kalınması

İşitme düzey ve kalitesine kalıcı zarar verebilir.

TERMAL KONFOR **FAKTÖRLERİ**

- Hava sıcaklığı
- Hava akım hızı
- Havanın nemi
- Radyant ısı

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

ÇEVRESEL FAKTÖRLER - Sıcaklık, Nem, Hava Akımı

65
(I)

Oturarak yapılan işlerde, örneğin ofis çalışmalarında, ortam sıcaklığı **20 - 24 °C** olmalıdır.

Eğer yapılan iş **fiziksel kuvvet gerektiriyorsa** ortam sıcaklığı **15 °C dereceden az** olmamalıdır.

İşyerlerinde **hava hacmi**, makine, malzeme ve benzeri tesisleri kapladığı hacimler hariç olmak üzere, **işçi başına en az 10 m³** olacaktır. Hava hacminin hesabında **tavan yüksekliğinin 4 metreden fazlası nazara alınmaz**

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

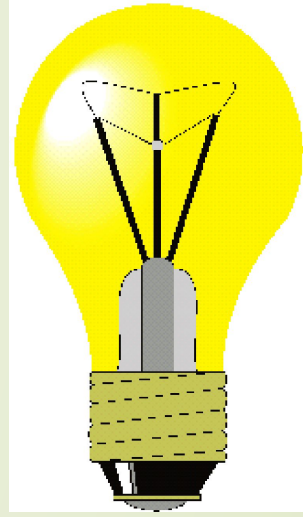
66

ÇEVRESEL FAKTÖRLER - Sıcaklık, Nem ve Hava Akımı (II)

- ❑ İşyerinde rahat bir çalışma ortamının sağlanabilmesi için, **hava akım hızı** hafif işlerde 0,1 - 0,3 m/sn, ağır işlerde ise 0,4 - 0,5 m/sn olarak önerilmektedir.
- ❑ İşyeri ortamında **bağıl nem** oranı en fazla % 70 olmalıdır. (% 30-70 arası)

67 ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

ÇEVRESEL FAKTÖRLER - Aydınlatma (I)



- Her türlü işlemin kusursuz yapılabilmesi ve çalışanların göz sağlığının korunması için iyi bir aydınlatma tekniği gereklidir.
- Aydınlatma ölçü birimi : **Lüks**, 1 mumun 30 cm ötede yapabileceği aydınlatma 10 lükstür.

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

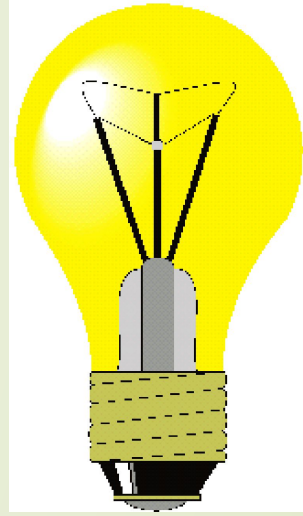
ÇEVRESEL FAKTÖRLER - Aydınlatma (II)

İyi bir aydınlatma niçin gereklidir?

- ❑ İşin yapılması için gerekli bilgilerin % 80'i görerek kazanılır
- ❑ Üretim hızlandırılır
- ❑ Kusurlu ürün ve israf azaltılır
- ❑ Çalışanlarda görsel yorgunluk ve baş ağrıları önlenir

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

ÇEVRESEL FAKTÖRLER - Aydınlatma (III)



İyi bir aydınlatma düzeni tasarımı nasıl olmalıdır?

- **Gün ışığı**, bunun olmadığı durumlarda ise gün ışığına yakın **beyaz ışık**
- **Tekdüze eşit** aydınlanma
- Durağan, **sabit** aydınlanma
- Göz kamaşmaya imkan vermeyen (**uygun parlaklıkta**)
- Çalışılan yüzeyde **gölgelenme oluşturmayan** özelliklere sahip olmalıdır.

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

ÇEVRESEL FAKTÖRLER - Aydınlatma (IV)

70

Yapılan İş Türüne Göre Asgari Aydınlatma Düzeyleri

Koridorlar, Stok Alanları	En az 50 lüks
Ofis işleri, Kaba Montaj İşleri	500 lüks
İnce Montaj İşleri, Kalite Kontrol	1000 lüks

*(TS EN 12464 - Işık ve Işıklandırma - İş mahallerinin
aydınlatılması)*

EKRANLI ARAÇLARLA ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK R.G. 16.04.2013 / 28620

Kapsam

MADDE 2 – Bu Yönetmelik, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamına giren ve ekranlı araçlarla çalışmaların yapıldığı tüm işyerlerini kapsar.

(2) Bu Yönetmelik hükümleri;

- ☐ a) Hareketli makine ve araçların kumanda kabinlerinde ve sürücü mahallinde,
- ☐ b) Taşıma araçlarında aracın kumandasındaki bilgisayar sistemlerinde,
- ☐ c) Toplumun kullanımına açık bilgisayar sistemlerinde,
- ☐ ç) İşyerinde kullanımı sürekli olmayan taşınabilir sistemlerde,
- ☐ d) Hesap makineleri, yazar kasa ve benzeri veri veya ölçüm sonuçlarını gösteren küçük ekranlı cihazlarda,
- ☐ e) Ekranlı daktilolarda, uygulanmaz.

EKRANLI ARAÇLARLA ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK R.G. 16.04.2013 / 28620

Çalışanların bilgilendirilmesi ve eğitimi

MADDE 6 – İşveren; çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine ilişkin mevzuat hükümlerini de dikkate alarak ekranlı araçlarla çalışanlara, işe başlamadan önce ve çalışma koşullarında önemli bir değişiklik olduğunda gerekli eğitimi verir.

(2) Eğitim, özellikle aşağıdaki konuları içerir:

- ☐ a) Ekranlı araçlarla çalışmalarda riskler ve korunma yolları,
- ☐ b) Doğru oturuş,
- ☐ c) Gözlerin korunması,
- ☐ ç) Gözleri en az yoran yazı karakterleri ve renkler,
- ☐ d) Çalışma sırasında gözleri kısa sürelerle dinlendirme alışkanlığı,
- ☐ e) Gözlerin, kas ve iskelet sisteminin dinlendirilmesi,
- ☐ f) Ara dinlenmeleri ve egzersizler.

EKRANLI ARAÇLARLA ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK R.G. 16.04.2013 / 28620

Gözlerin korunması

MADDE 9 – Ekranlı araçlarla çalışmalarda operatörlerin gözlerinin korunması için;

- a) Ekranlı araçlarla çalışmaya başlamadan önce,
- b) Yapılan risk değerlendirmesi sonuçlarına göre **işyeri hekimince belirlenecek düzenli aralıklarla,**
- c) Ekranlı araçlarla çalışmadan kaynaklanabilecek **görme zorlukları yaşandığında,**

göz muayeneleri yapılır.

(3) Birinci ve ikinci fıkrada belirtilen muayene sonuçlarına göre gerekiyorsa operatörlere/çalışanlara **yaptıkları işe uygun araç ve gereç verilir.**

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

ÇEVRESEL FAKTÖRLER – Titreşim

74

- ❑ **Lokal Titreşim :** Kullanılan bir ekipmandan dolayı vücudun el, kol ve bacak gibi bir bölümünün titreşime maruz kalmasıdır
- ❑ **Tüm Vücut Titreşimi :** Vücudun tümünün çeşitli motorlu araçları kullanırken uzun süre maruz kaldığı titreşimdir.



(İnsanlar 1 Hz – 1000 Hz frekans aralığındaki titreşimleri algılar.)

TİTREŞİ M

- Maruziyet Sınır Değerleri ve Maruziyet Eylem Değerleri :
- El-Kol Titreşimi için;
- 8 saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri **5 m/s²**,
- 8 saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet eylem değeri **2,5 m/s²**.

(NOT: m/s², titreşim ivme birimi olup metre/saniyekare demektir.)

TİTREŞİM

Bütün Vücut Titreşimi için ;

- 8 saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet **sınır** değeri **1,15 m/s²**,
- 8 saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet **eylem** değeri **0,5 m/s²**.

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

ÇEVRESEL FAKTÖRLER- Kimyasallar

77

□ Tozlar

□ Gaz ve Buharlar

□ Çözücüler



PCB



ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

PSİKOLOJİK FAKTÖRLER (I)

78

PSİKOLOJİK FAKTÖRLER ÇALIŞAN KAYNAKLI ETKİLERDİR;

- Uyuşmazlıklar (şaşıрма, yanılma, unutkanlık)
- Üzüntüler
- Ailevi Sorunlar
- Meslek Sorunları
- Ekonomik Zorluklar
- Güvensizlik
- Sınırlı Kariyer
- İşyerinde negatif sosyal iletişim
- Grup içerisinde çalışma baskısı
- Vardiyalı çalışma sistemi

ERGONOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

PSİKOLOJİK FAKTÖRLER – Vardiyalı çalışma sistemi (I)

79

Organizma devamlı olarak değişen çalışma saatlerinin üstesinden gelememekte;

Sonuç:

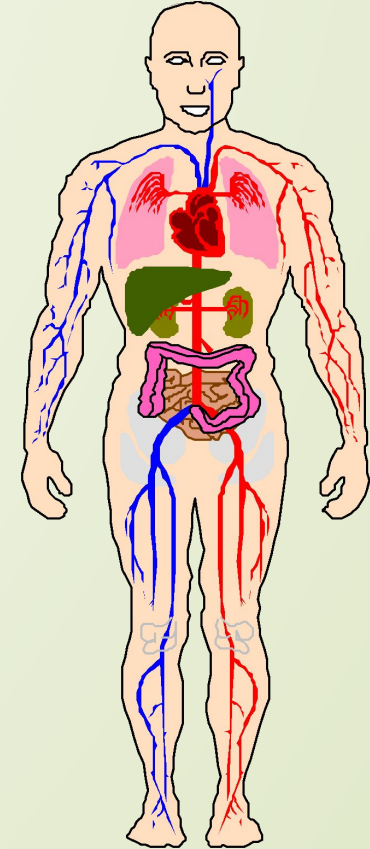
Yorgunluk

Uyku rahatsızlığı

İştahsızlık

Mide, Bağırsak Hastalıkları

Kalp ve Kan dolaşımı rahatsızlığı



YORGUNLUK VE DİNLENME

80

Yorgunluk, bir çok durumun tanımlanması için kullanılmaktadır :

1. Dikkatte azalma
 2. Algılamamanın yavaşlaması ve azalması
 3. Güdülenmede azalma
 4. Performans hızında azalma
 5. Aynı çıktının sağlanabilmesi için daha büyük oranda enerji harcanması
- Günlük yaşamda yorgunluk değişik kaynakların birikimine bağlı olarak meydana gelmektedir.

İş etkinliği bir çok değişkene bağlıdır

- Kişinin yetenekleri,
- Fiziksel iş kapasitesi,
- Araçların tasarımı,
- Çalışma yeri düzenlenmesi,
- İş tasarımı,
- Eğitim.

İş etkinliği görev üzerinde dikkat ve konsantrasyonunun optimum olduğu dönemin ötesine geçerse, performans düşer bu da kendisini çıktı ya da üretim hızında düşme, hata sayısında ve kazalarda artma ile gösterir.

Uygun iş araları veya dinlenme dönemleri konulduğunda tazelenmiş optimum etkinlik dönemlerine başlanabilmektedir.

Dört tip iş arası vardır:

1. Spontan
2. Maskelenmiş
3. İş koşullu
4. Önceden programlanmış

Spontan aralar : Aşırı zorlayıcı işlerde çalışanın kendisince verilir.

Maskelenmiş aralar : Halen yapılan işle ilgili olmayan ikincil bir işin yapılmasıdır.

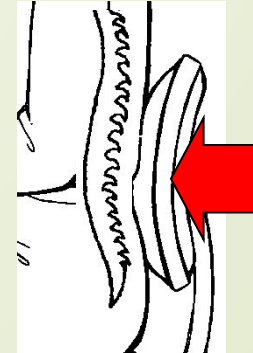
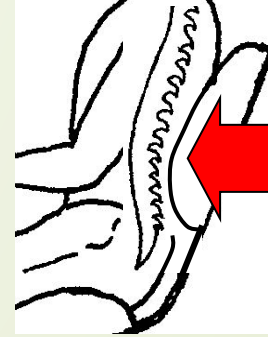
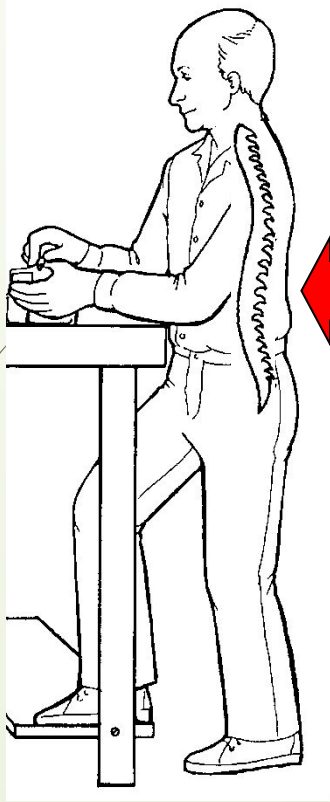
iş koşullu aralar : Bir makinenin temizlenmesi, çalışma masasının düzenlenmesi çalışma arkadaşlarına danışmak üzere çalışma alanından ayrılma vb. gibi.

Önceden programlanmış aralar : Yasaya dayanarak ve/veya işverenin insiyatifiyle önceden planlanmış bağlanmış aralardır.

ERGONOMİNİ N 14 TEMEL İLKESİ

1- Omurganın S biçimini koru

85



Gerek ayakta, gerekse oturarak yapılan çalışmalarda omurganın doğal (nötral) pozisyonu olan “S” şeklini korumak önemlidir.

Omurganın S biçimini koru

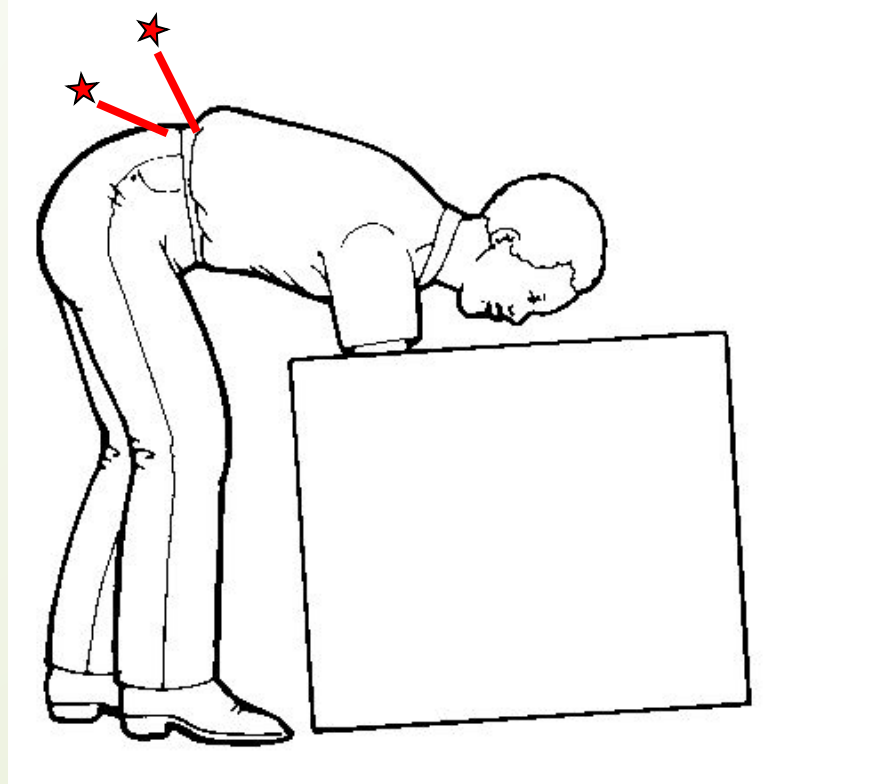
86



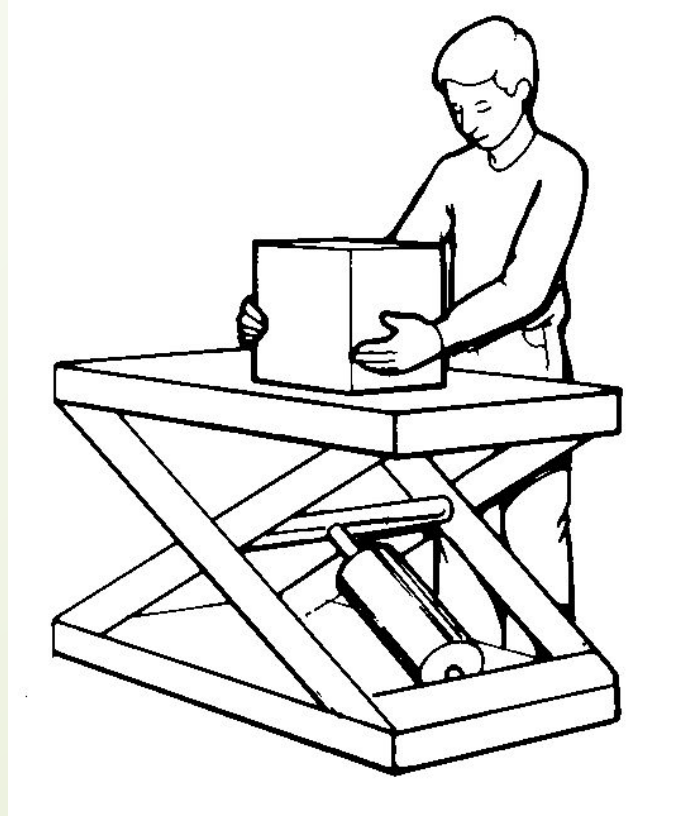
“S” tipi duruş yerine “C” tipi duruşlar omurgada aşırı zorlanmalara neden olacaktır.

Omurganın S biçimini koru

87



- “V” tipi duruşlar ise daha kötü sonuçlara sebep olabilir.



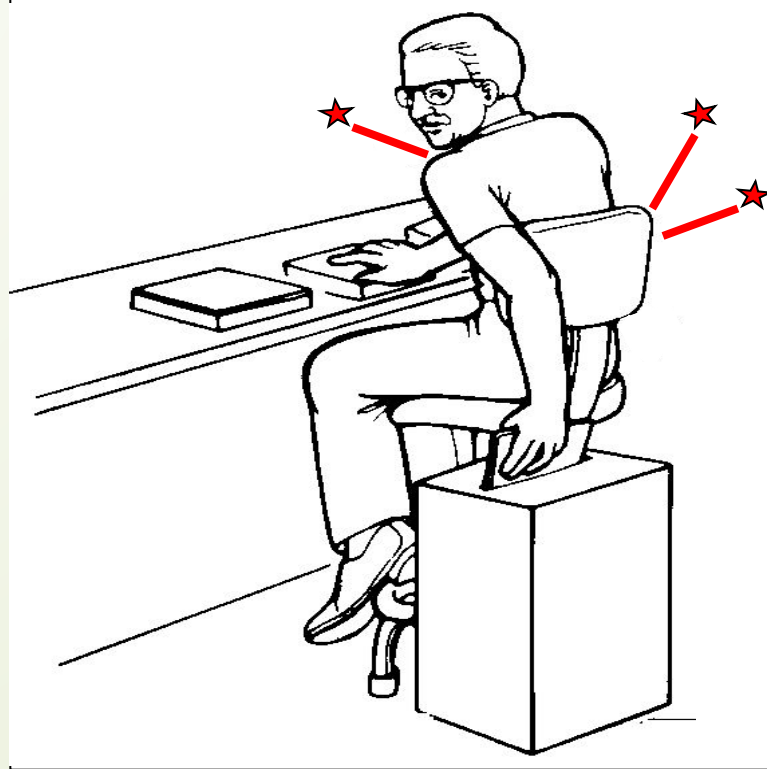
- Doğal duruşu korumak için yükleme noktası kişinin ölçülerine göre ayarlanmalıdır. Bunun için ayarlanabilir sehpa kullanılabilir.

Omurganın S biçimini koru

89



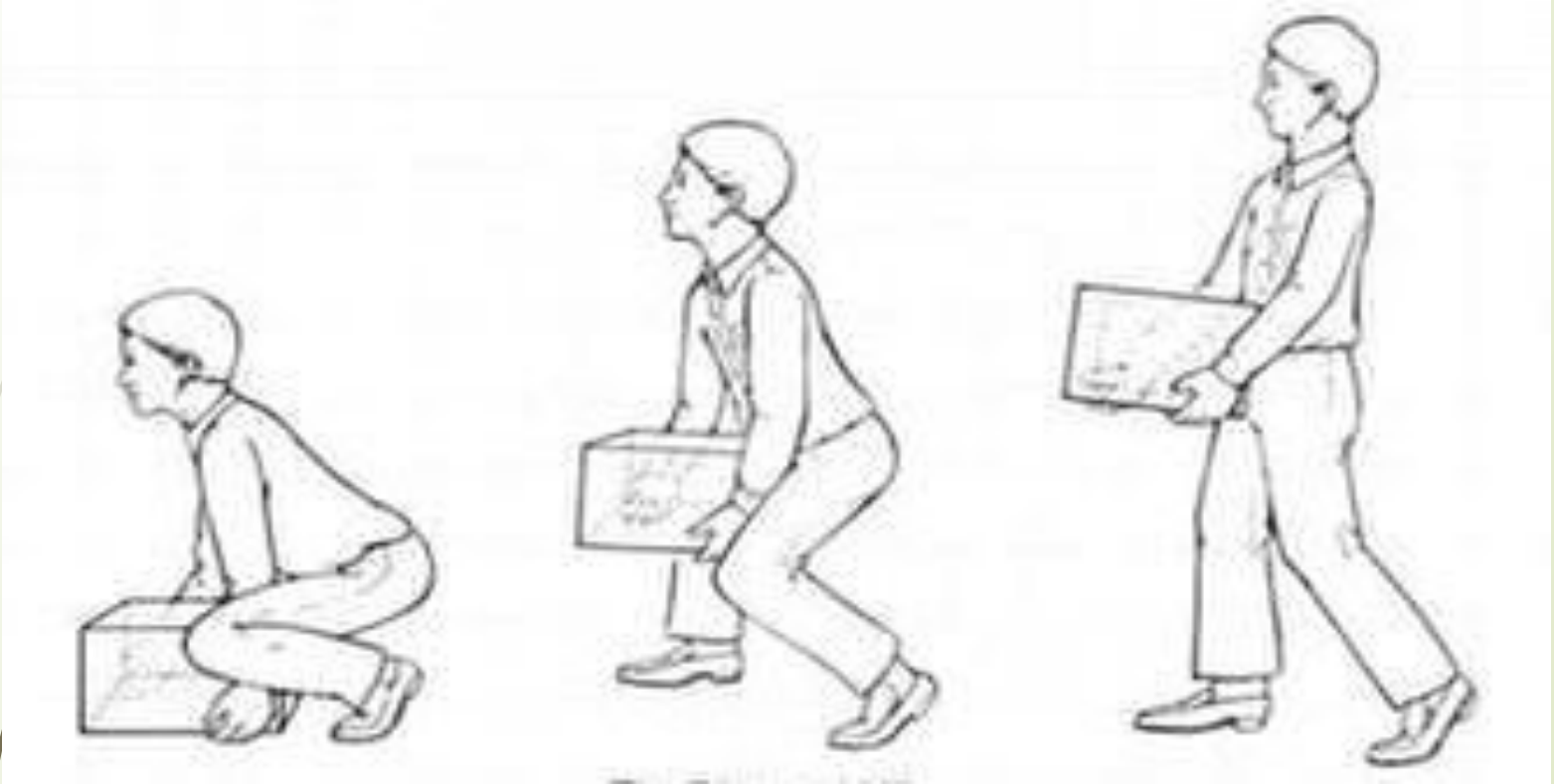
- **Mümkün olmayan durumlar için ise değişik çözümler izlenebilir. Önemli olan nokta, işyerinizin kişilere uygun hale getirilmesidir.**



- Bu konumda ise sürekli dönüşler omurgada zorlanmalara yol açacaktır. Mümkünse çalışma noktası değiştirilmelidir.

Omurganın S biçimini koru

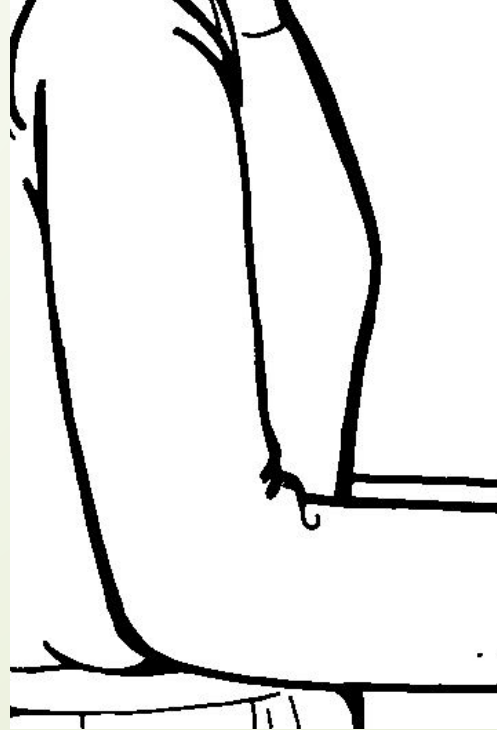
91



- **Kaldırma ve Taşıma işlerinde de omurganın “S” biçimini korumak gerekir. yük tamamen kaldırılmadan ani dönüşlerden kaçınılmalıdır.**

2 - Dirsekleri ite, omuzları gevşek tut

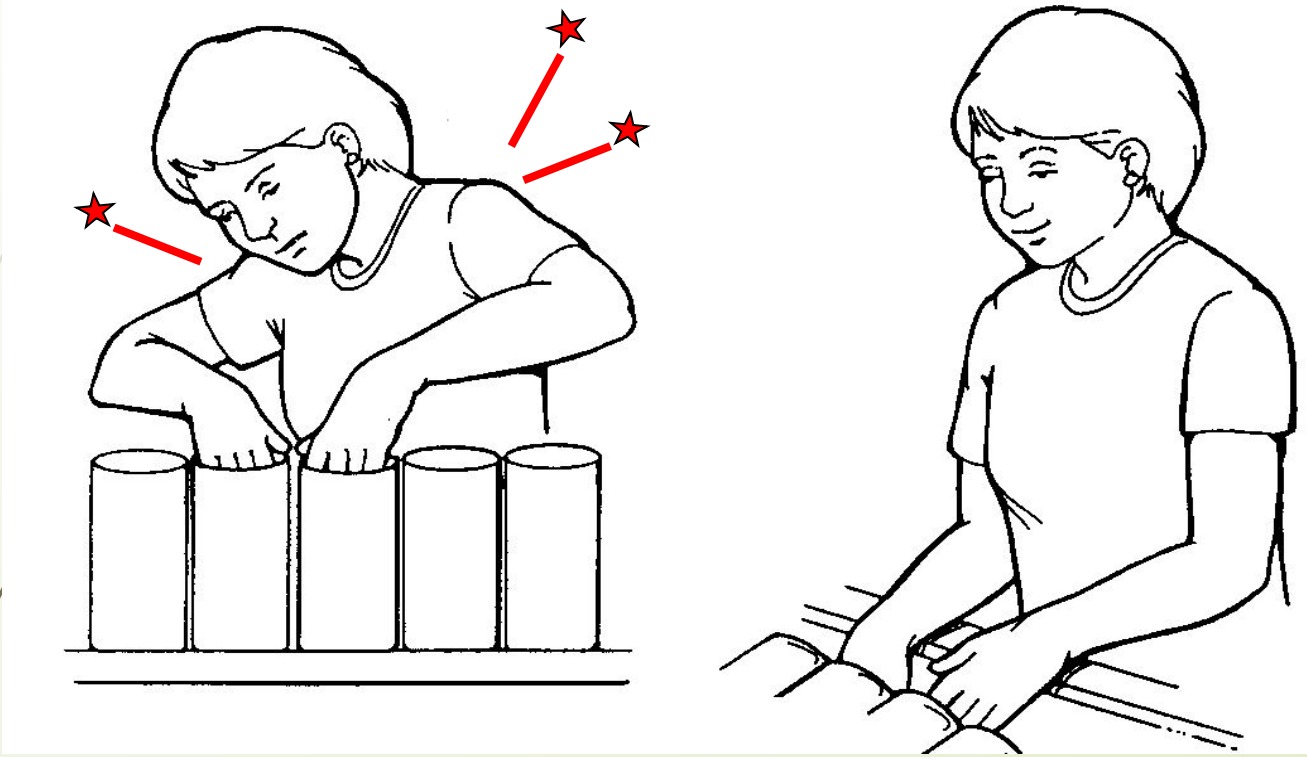
92



Doğal pozisyonu sağlamak için dirsekler vücut kenarlarında olmalı, omuzlar gevşek olarak bırakılmalıdır. Kolay görünüyor, ama her zaman uyguluyor musunuz?

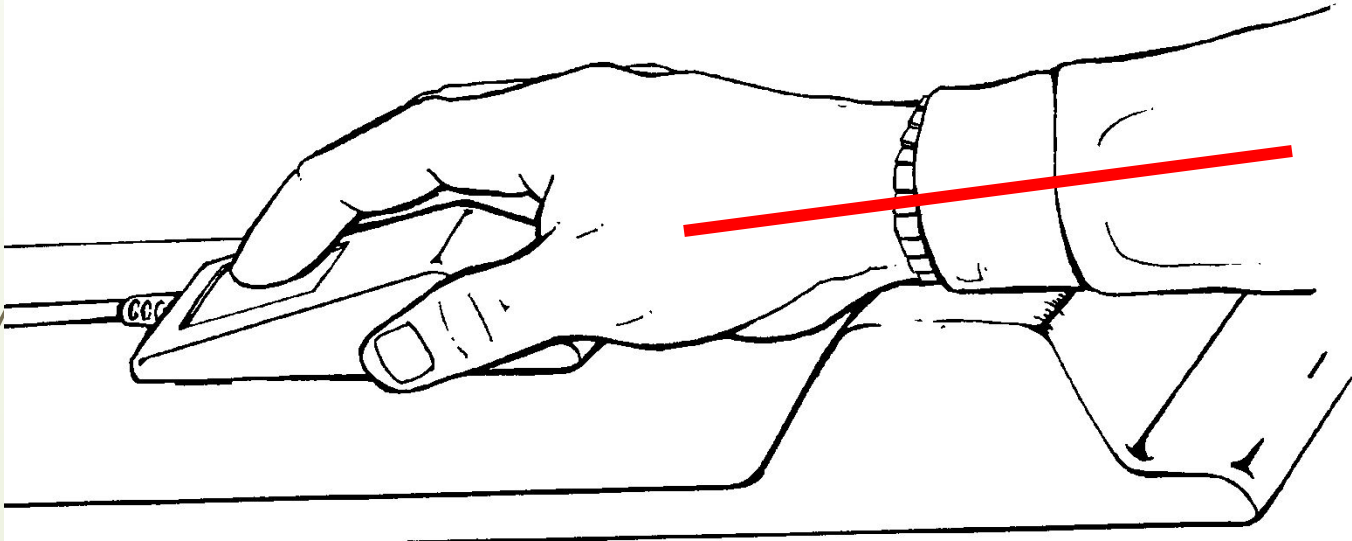
Dirsekleri ite omuzları gevşek tut

93



Sol resimde ürünlerin çok yüksekte olduğu, omuzların kasıldığı, dirseklerin kanat gibi açıldığı görölmektedir. Zamanla vücutta yorgunluk başlayacaktır. Sağdaki resimde ise basit pozisyon değişiklikleri ile aşırı zorlanmalardan kaçınılmaktadır.

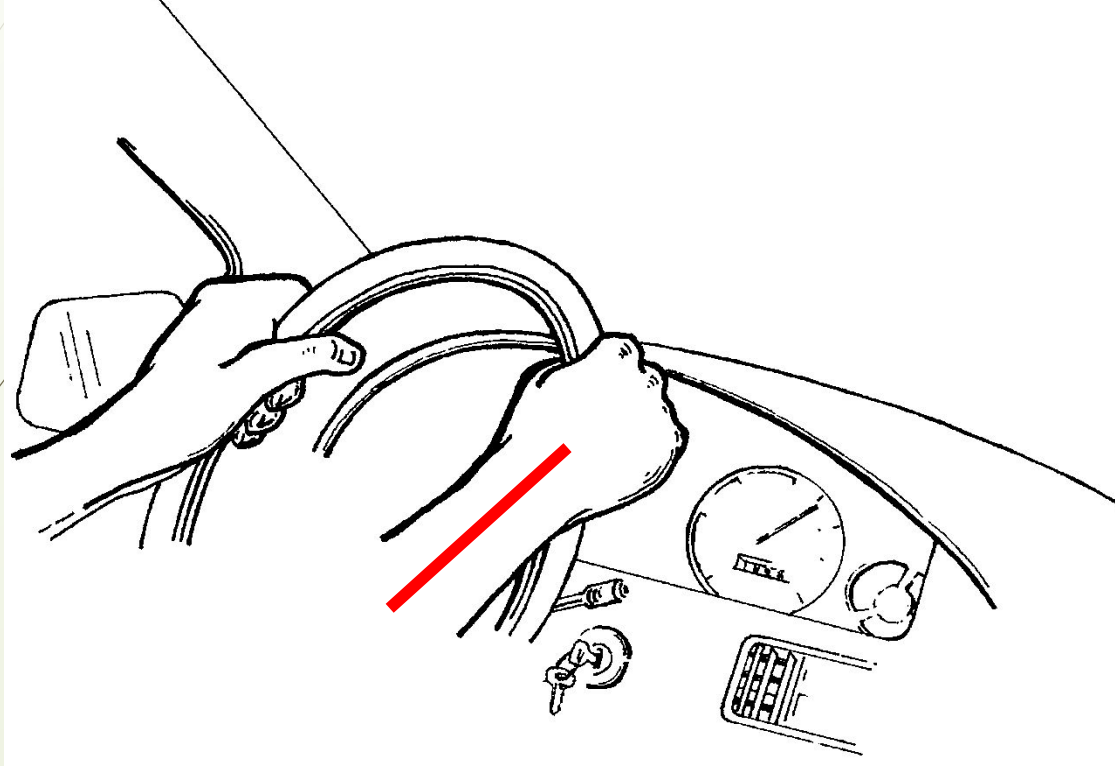
3- Bilekleri Doğal Tut



- Bilek duruşunda ise eli ön kol ile aynı düzlem üzerinde tutmak gerekir. Fareyi kullanırken bileğin zorlanmalardan kaçınması sağlanmalıdır..

Bilekleri Doğal Tut

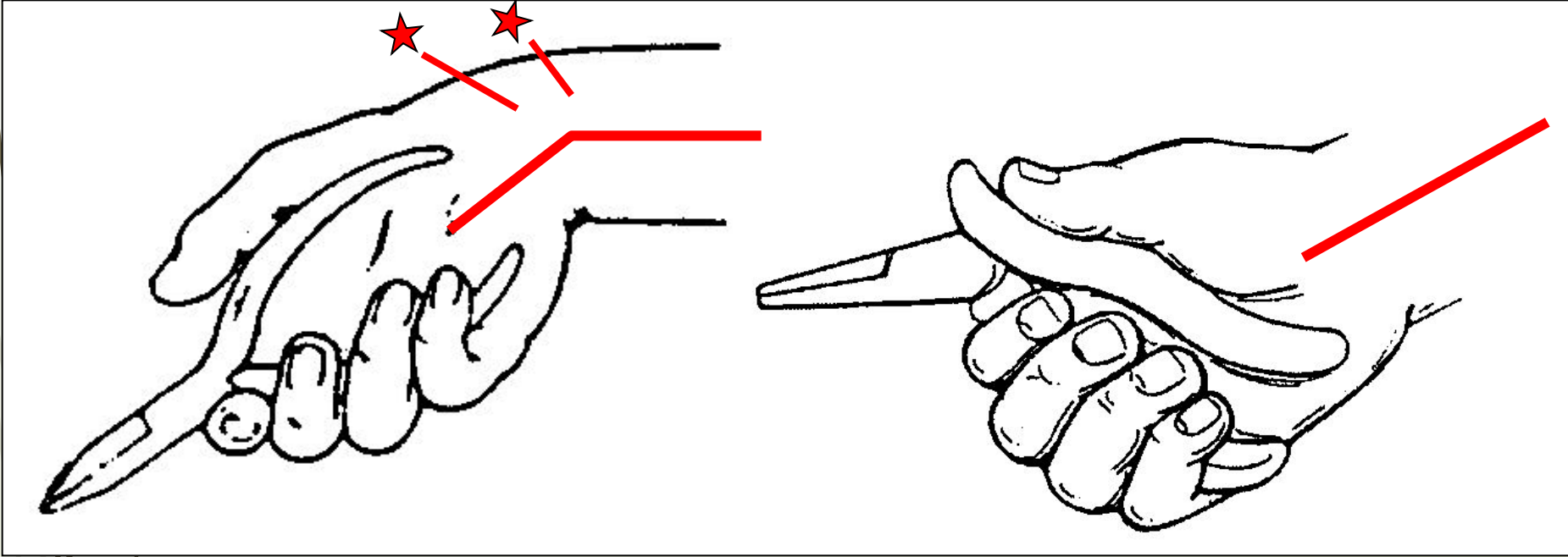
95



- Araç kullanırken bileklerin ön kol ile aynı pozisyonda olması zorlanmaları ortadan kaldırır.

Bilekleri Doğal Tut

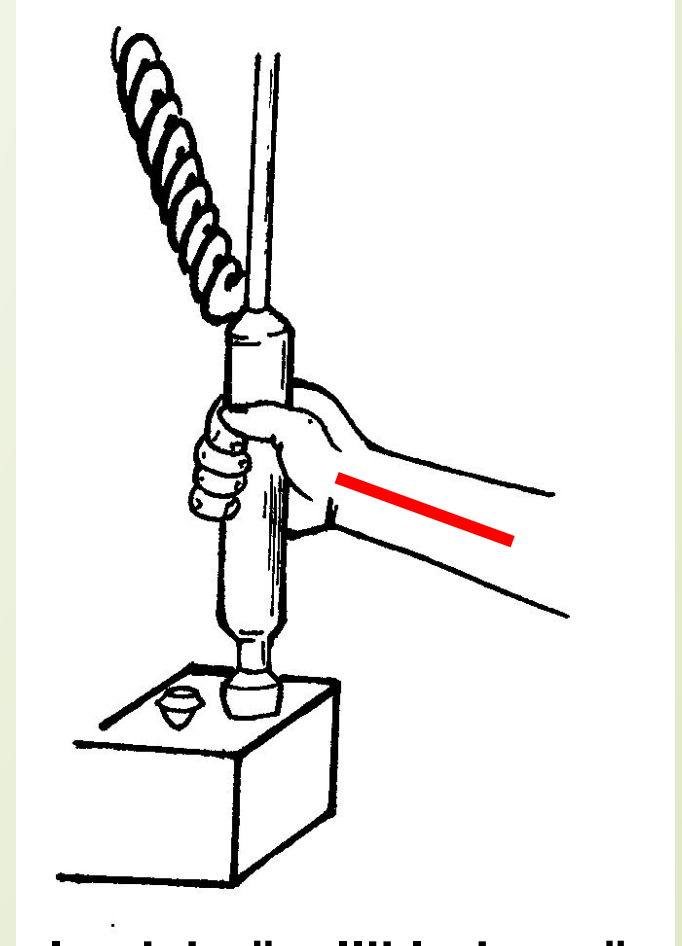
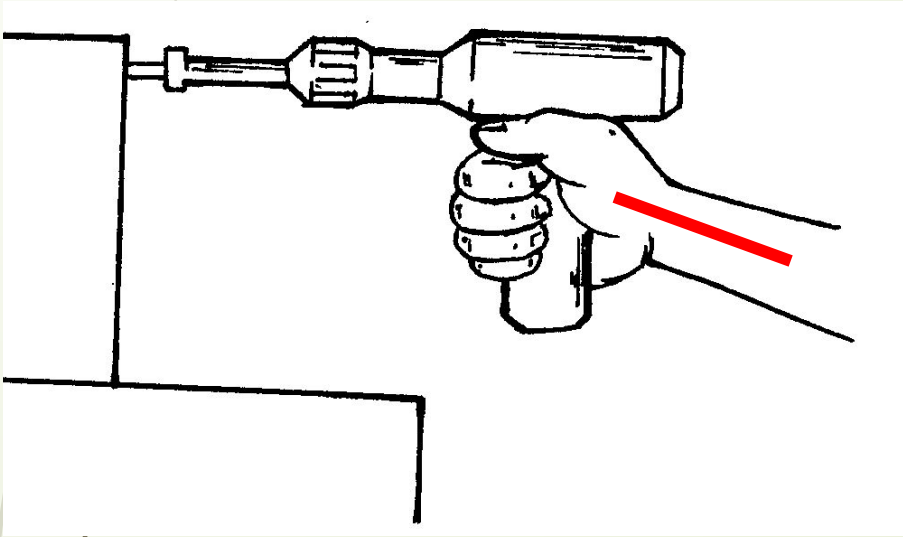
96



- El aletlerinin kullanımında bilekte zorlanmalara sıkça rastlanır. El aletlerinin seçiminde ergonomik faktörler gözden geçirilmelidir.

Bilekleri Doğal Tut

97



- Bileklerin doğal pozisyonda tutulması yapılan işin özelliklerine göre değişir. Anahtar kelime bileklerin doğal pozisyonda tutulmasıdır.

4- Doğal duruşunu koru

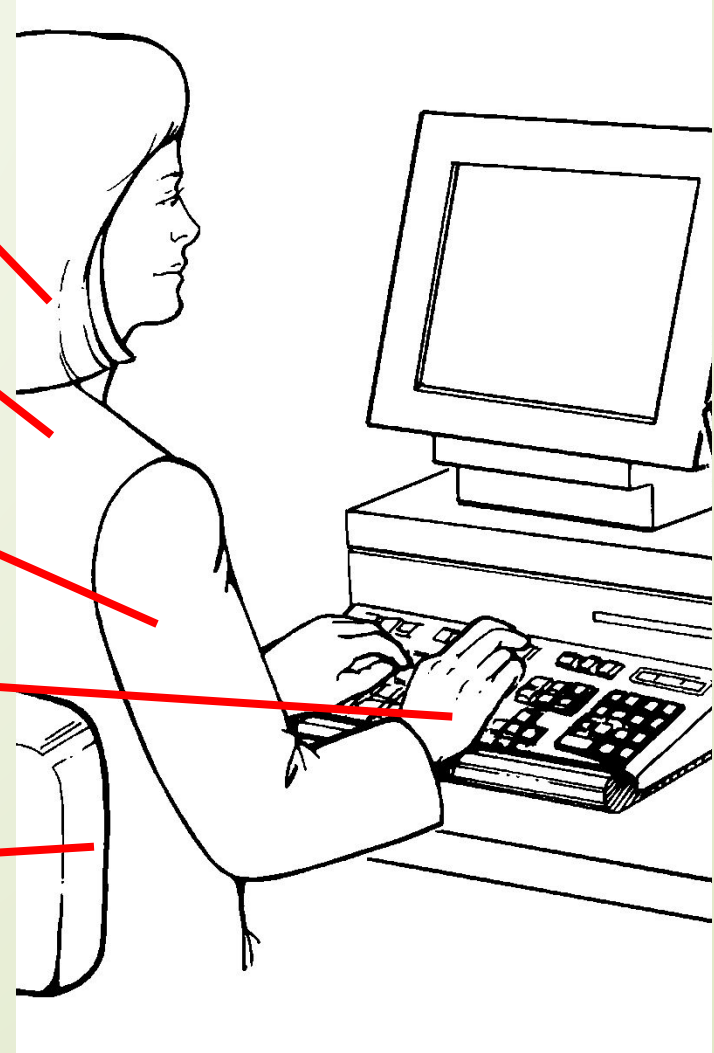
Boyun düz

Omuzlar gevşek

Dirsekler yanda

Bilekler nötral

Sırtta S eğrisi

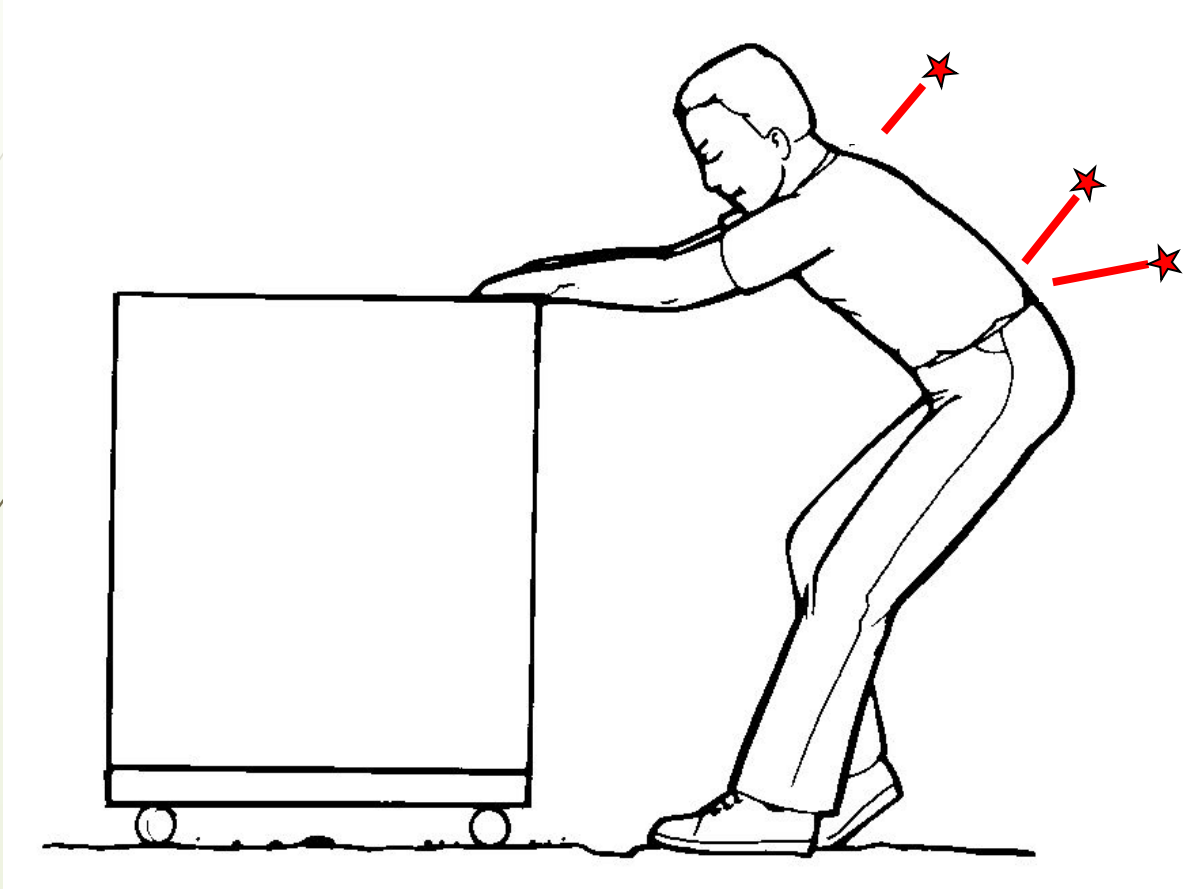


5 - Aşırı zorlanmayı önle



- Bileklerin doğal pozisyonu korunmalı, ayakkabı sürtünmesi fazla, itilecek malzemenin sürtünmesi az olmalıdır.

Aşırı zorlanmayı önle

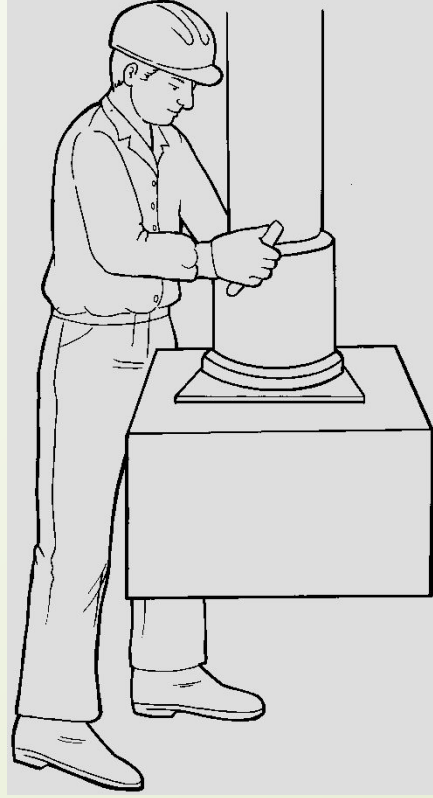


- Ağır yükleri çekmek aşırı zorlanmalara neden olur. Bu nedenle zemin düzgün olmalı, tekerlekler sürtünmeyi yeterli derecede azaltmalı, arabanın tutma elemanları olmalıdır.

Aşırı zorlanmayı önle

10

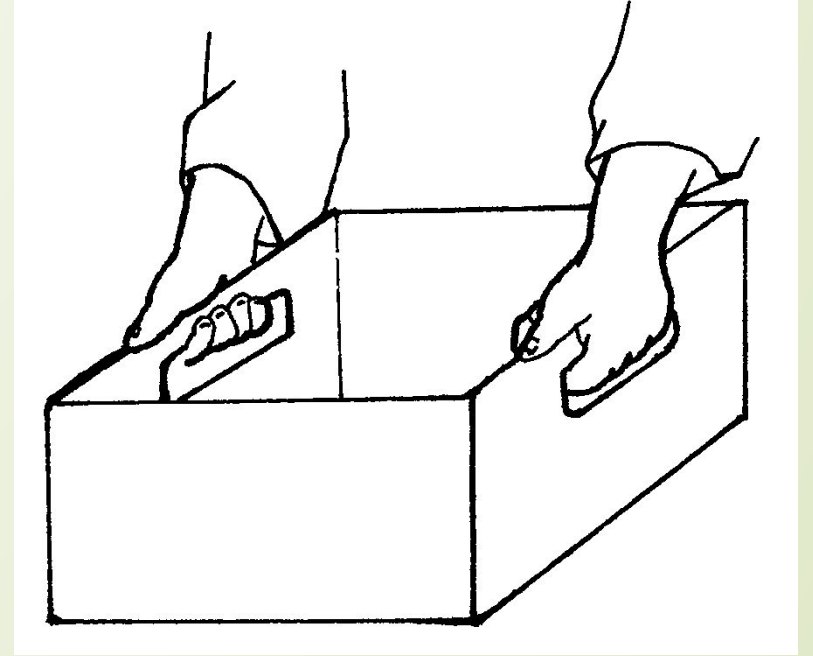
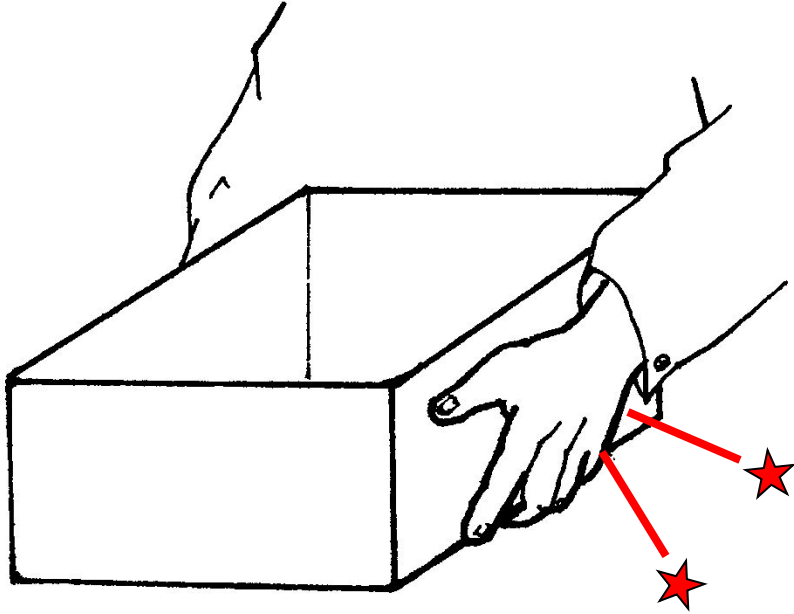
1



- **Kaldırma işlerinde mekanik ekipmanlar kullanılmalıdır.**

Aşırı zorlanmayı önle

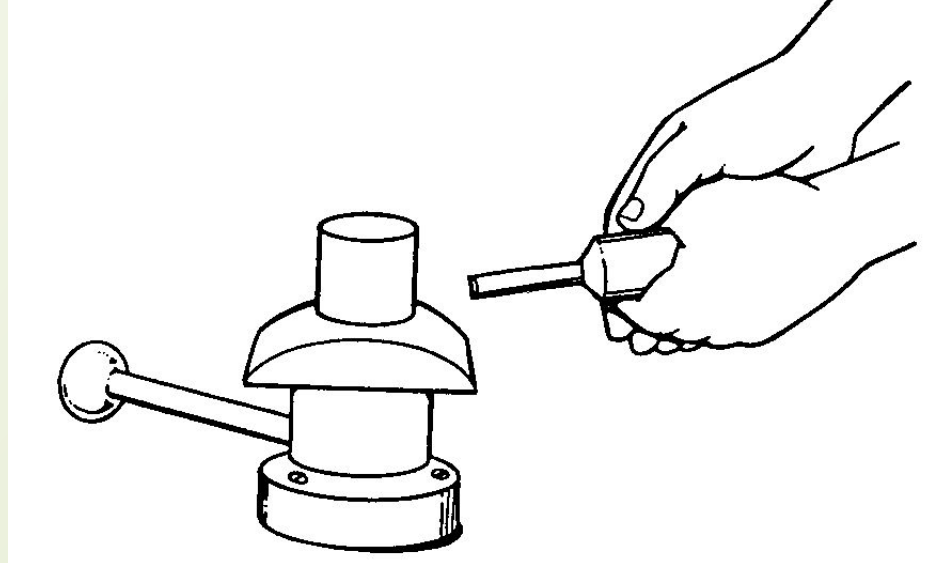
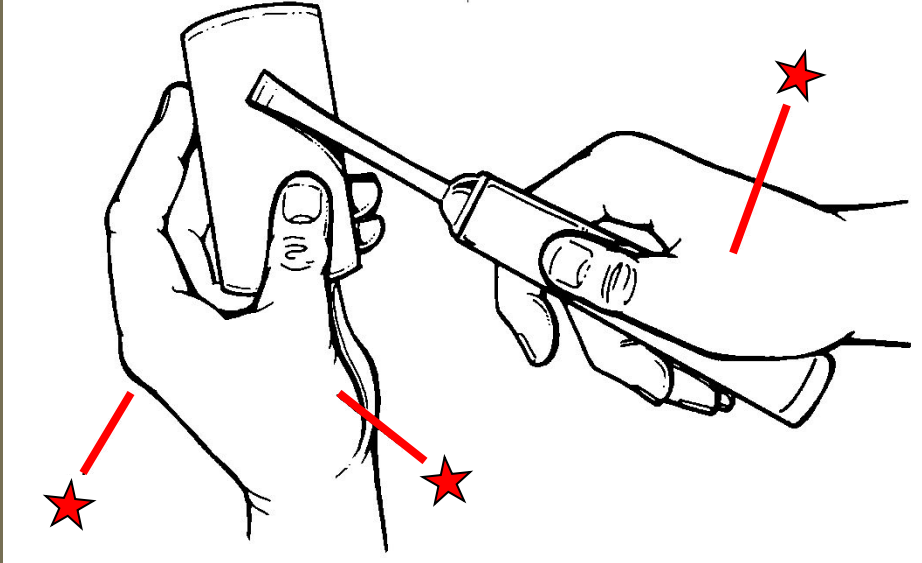
10
2



- Taşınan malzemenin kavrama yerleri / tutma kulpları olmalıdır.

Aşırı zorlanmayı önle

103



- Tek el yerine çift el kullanılmalı, çift el kullanmak için malzeme sabitlenmelidir.

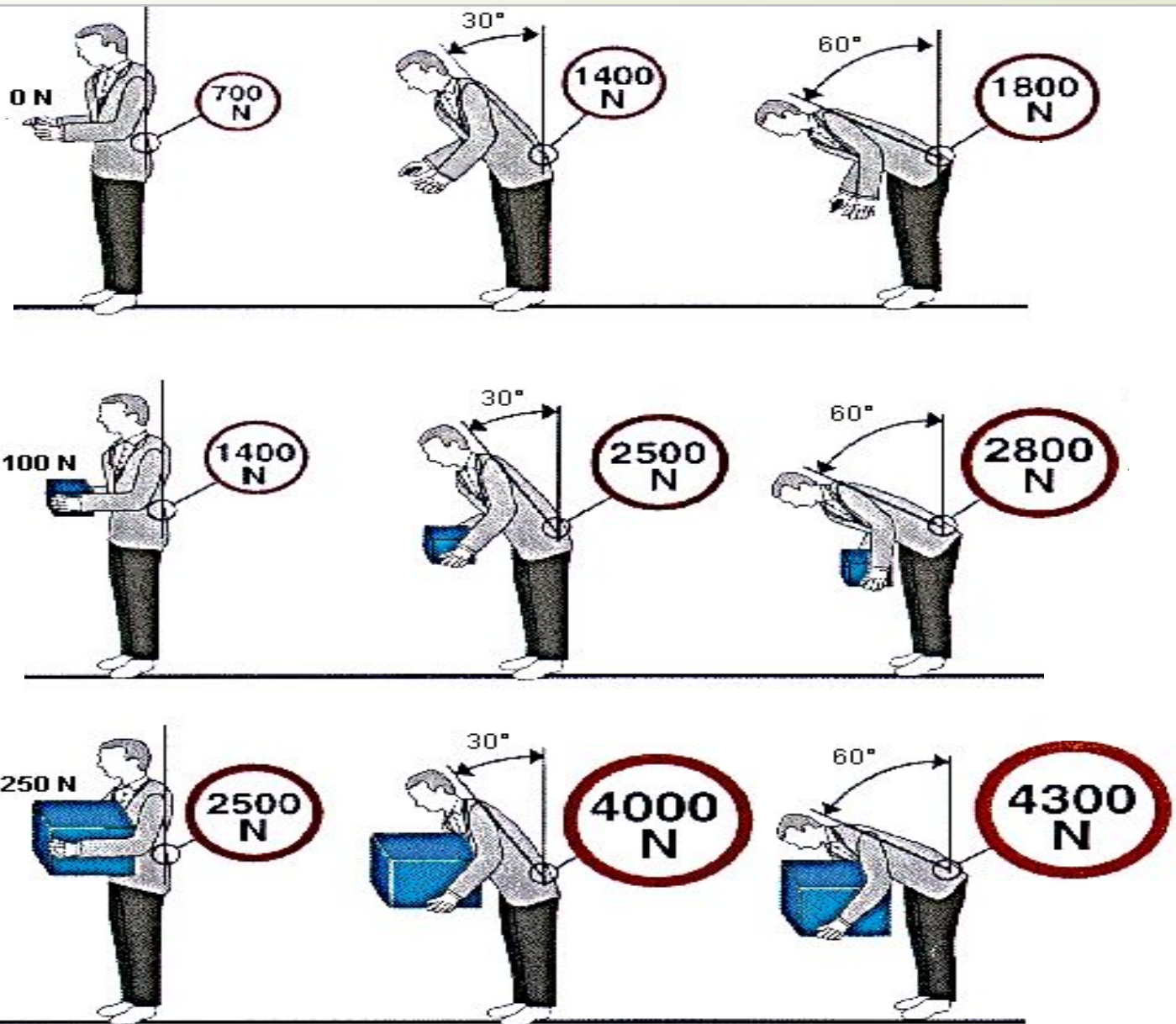
Aşırı zorlamayı önle

Dönerek eğilmek bel için son derece zararlıdır



Aşırı zorlanmayı önle

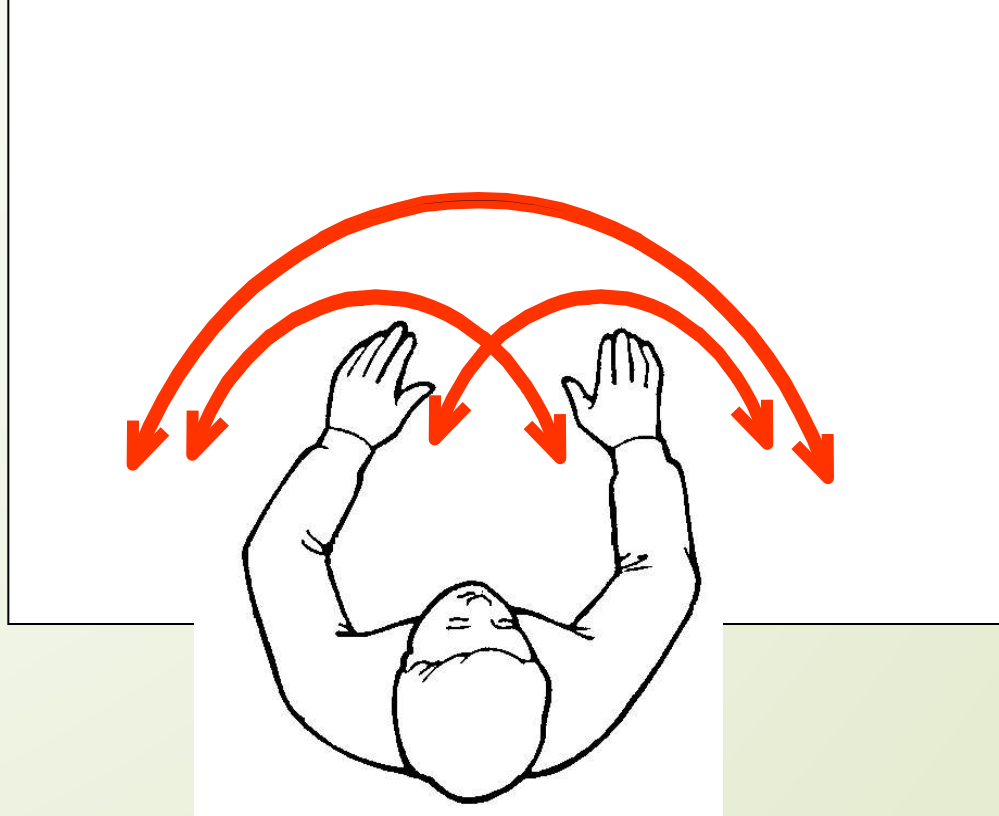
105



6- Her şeyi kolay ulaşılabilecek şekilde yerleştir

10
6

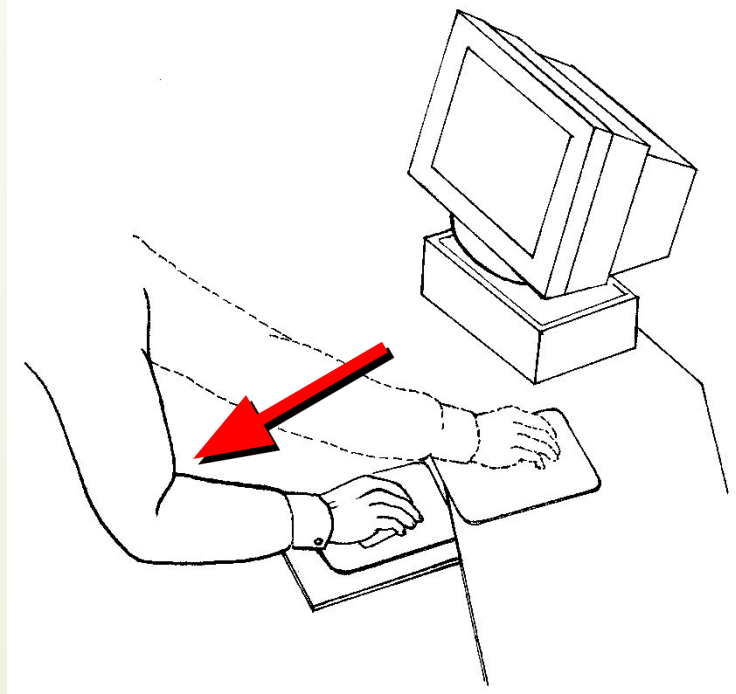
Süpürme alanı



- Doğal pozisyonu korumak sureti ile etrafımızdaki en çok kullandığımız malzemeleri en yakınımıza, en az kullandığımız malzemelerimi ise süpürme alanı içindeki daha uzak alanlara yerleştirebiliriz.

Her şeyi kolay ulaşılabilecek şekilde yerleştir

107



- **Dirseklerin ve bileklerin doğal tutulması için fare gibi sık kullandığımız malzemeleri en yakınımıza yerleştirmeliyiz.**

Her şeyi kolay ulaşılabilecek şekilde yerleştir

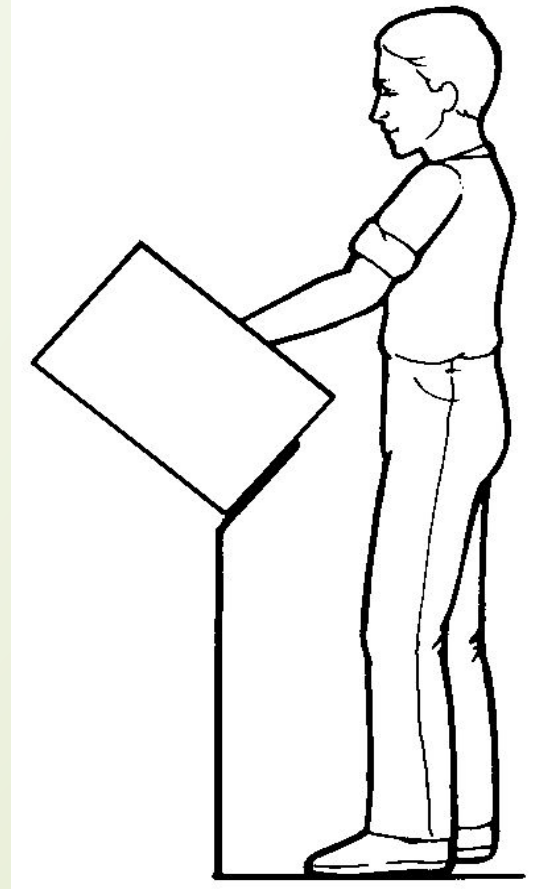
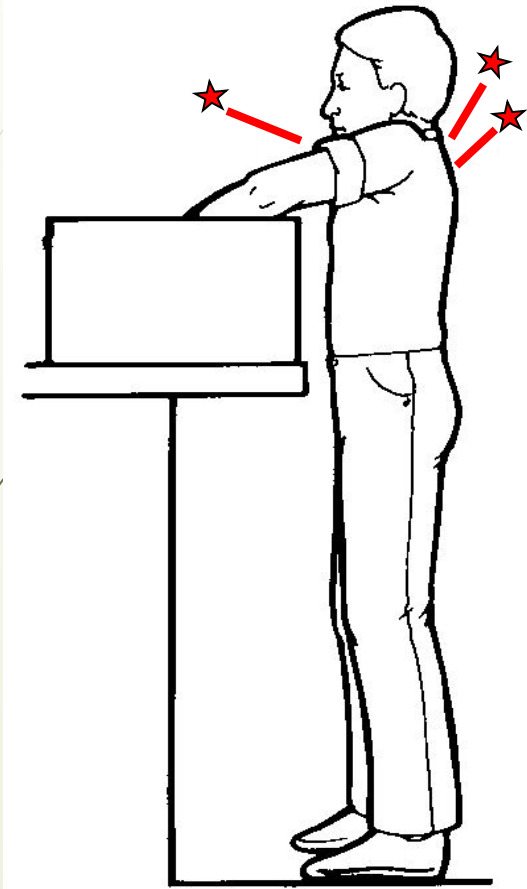
10

8



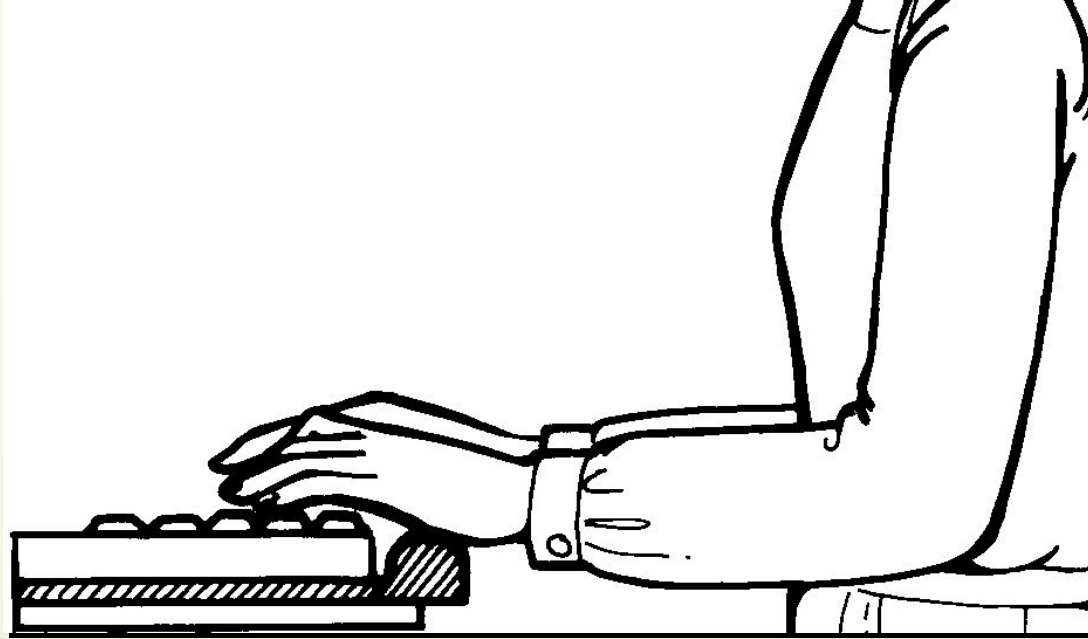
- Çalışma alanı çok büyük ise, uzak mesafelere uzanmak zorlanmaya yol açabilir. Daha küçük çalışma alanları tercih edilebilir ya da çalışma alanı vücut pozisyonuna göre şekillendirilebilir.

Her şeyi kolay ulaşılabilecek şekilde yerleştir



- Kutulara kolay erişmek için, pozisyon değişiklikleri yapınız.

7- Uygun yükseklikte alış



- Bileklerin doğal pozisyonu için dirsek yüksekliğinde tutulacak iş ekipmanları tercih edilmelidir.

Uygun yükseklikte çalış

Height elbow hi/lo drawing

11

1



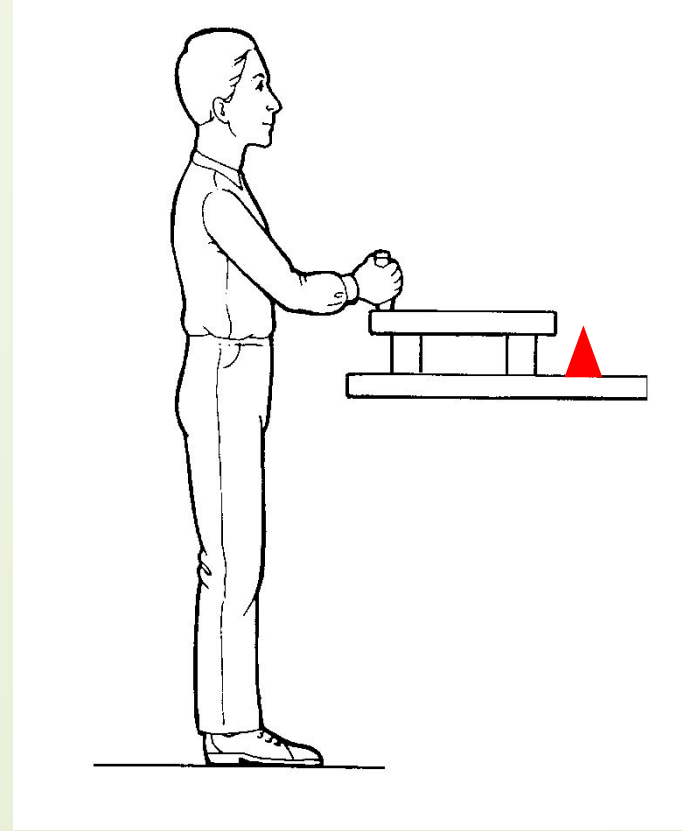
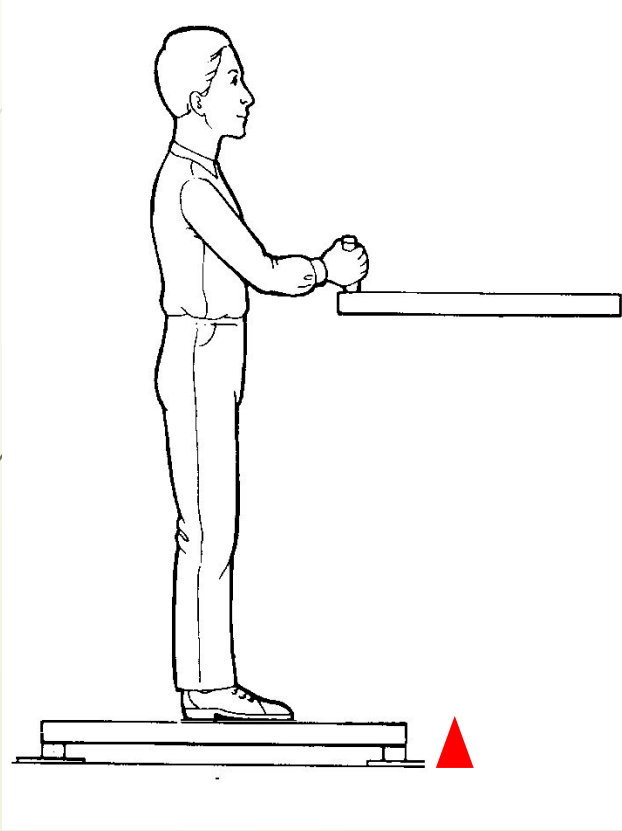
İstisnalar:

Ağır = daha aşağıda

hassas = daha yukarıda

- Hassas işler ve ağır işler istisnalar olarak karşımıza çıkabilir. Ağır işler sabit pozisyonu sağlamak için daha aşağıda, hassas işler ise dikkati toplamak için daha yukarıda yapılabilir.

Uygun yükseklikte çalış

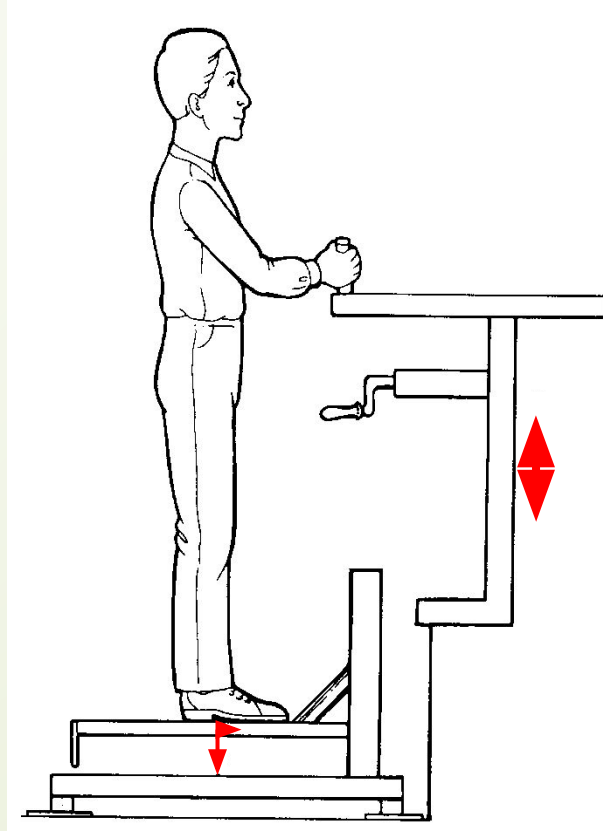


- Zeminin veya çalışma alanının ayarlanabilir olması kişinin fizyolojik özelliklerinin işe daha uygun hale gelmesine sağlanmasına katkı yapar..

Uygun yükseklikte alış

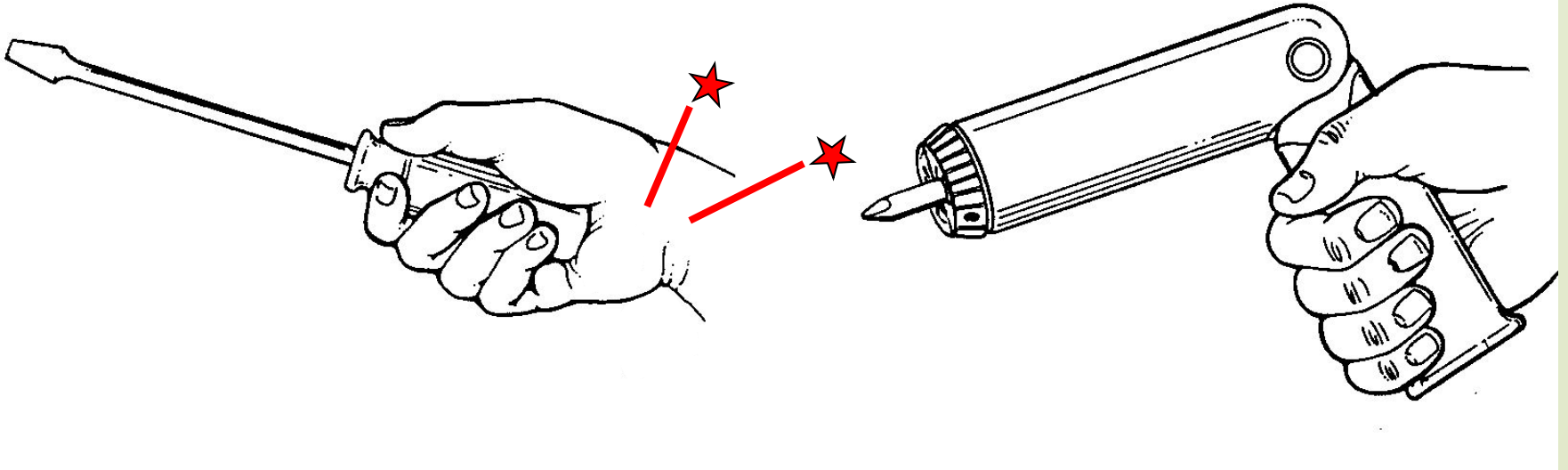
11

3



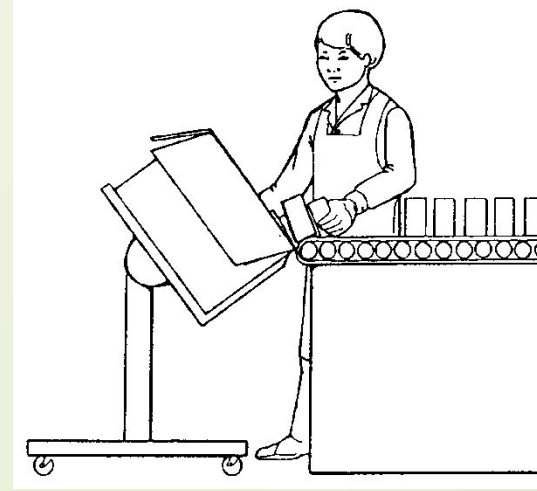
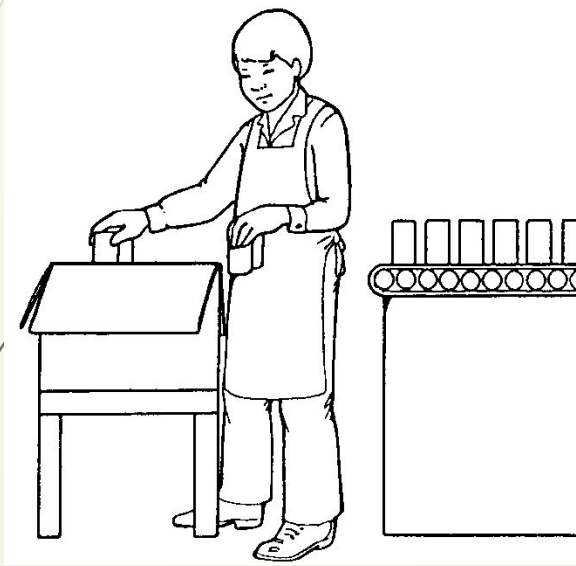
- Vardiya değişimlerinde farklı fizyolojik yapıdaki kişilerin aynı iş istasyonunu kullanacakları da göz önünde bulundurularak, hem çalışma alanı hem de zemin ayarlanabilir olarak düzenlenebilir.

8- Aşırı hareketleri azalt



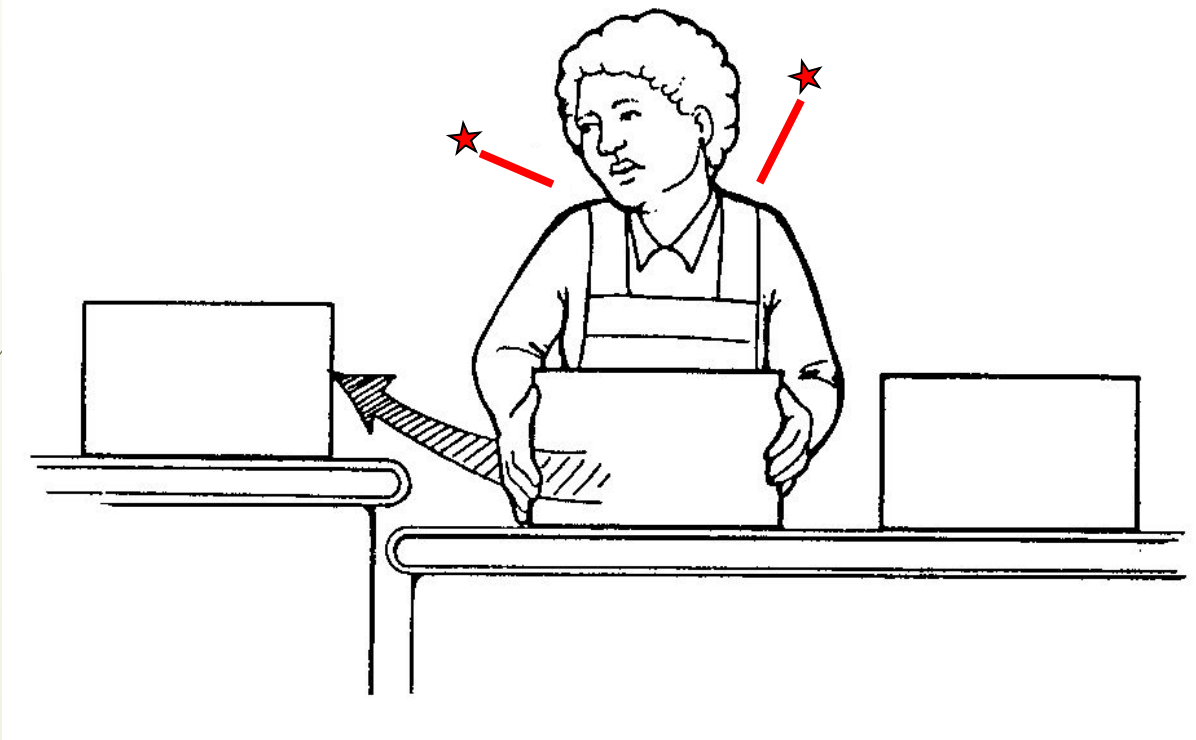
- Uygun ekipmanlar kullanılarak aşırı hareketler azaltılabilir.

Aşırı hareketleri azalt



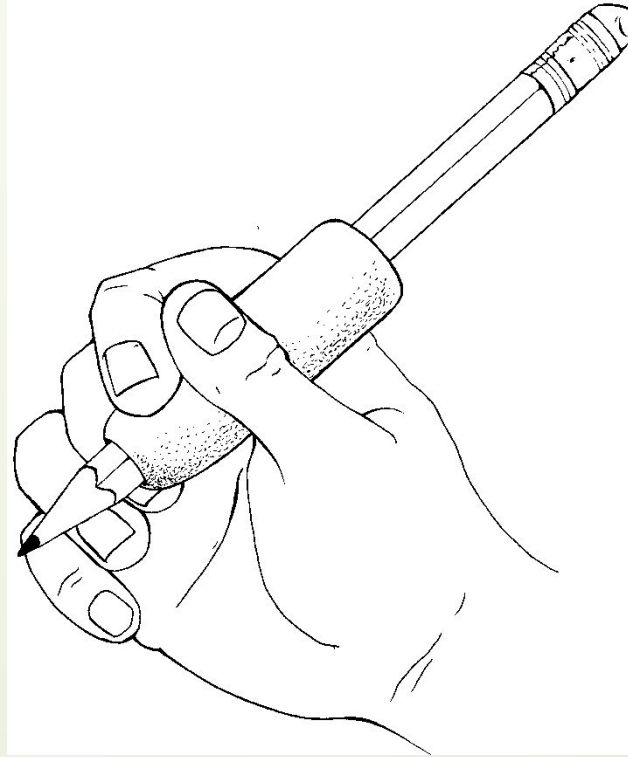
- İş ortamında yapılan değişiklikler ile aşırı hareketler azaltılabilir. Kaydırmak her seferinde alıp yerine koymaktan daha yararlı olacaktır.

Aşırı hareketleri azalt



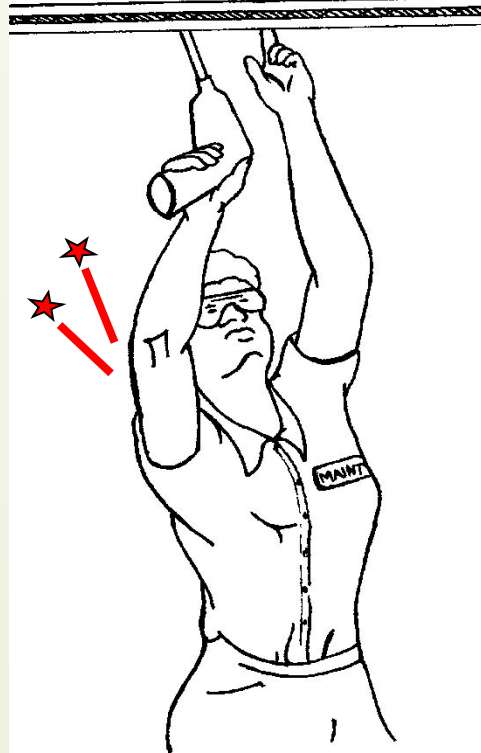
- Dönüş sayılarını asgariye indirmek suretiyle hem aşırı zorlanmaları, hem de aşırı hareketleri azaltabiliriz.

9-Yorgunluğu ve statik yükü en aza indir



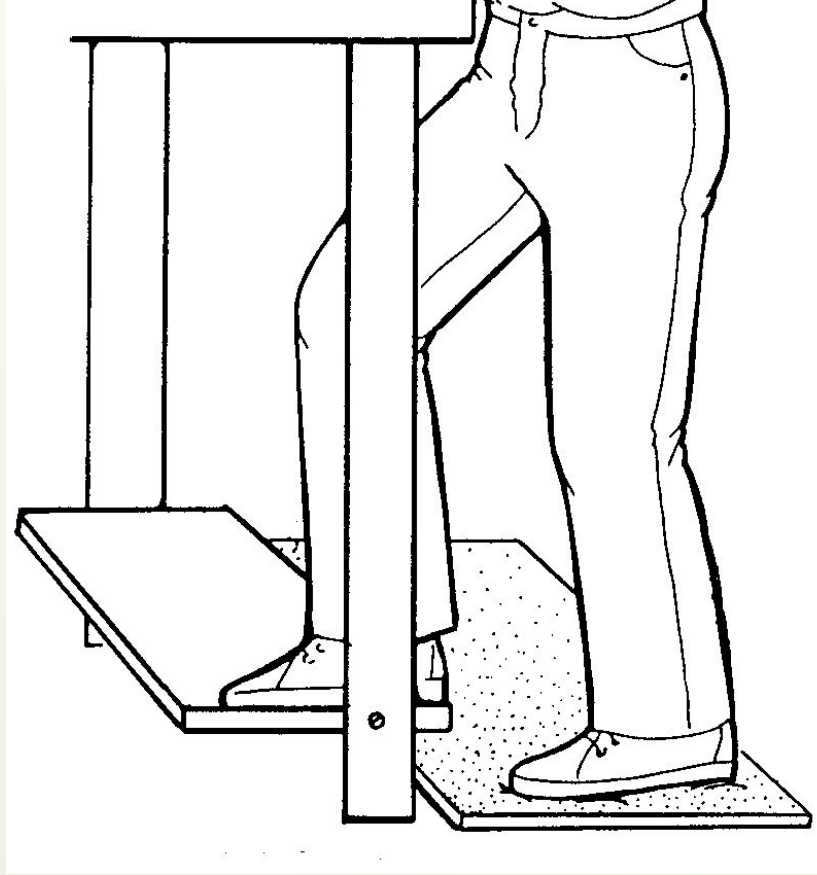
- Kalemilerin üzerinde yumuşak ve kalınca elemanlar yerleştirerek statik yükün etkisini azaltabiliriz.

Yorgunluğu ve statik y¼k¼ en aza indir



- Araçlara uzatıcı ekipmanlar ekleyin. Mümkünse çalışma alanını veya yönünü değiştirin.

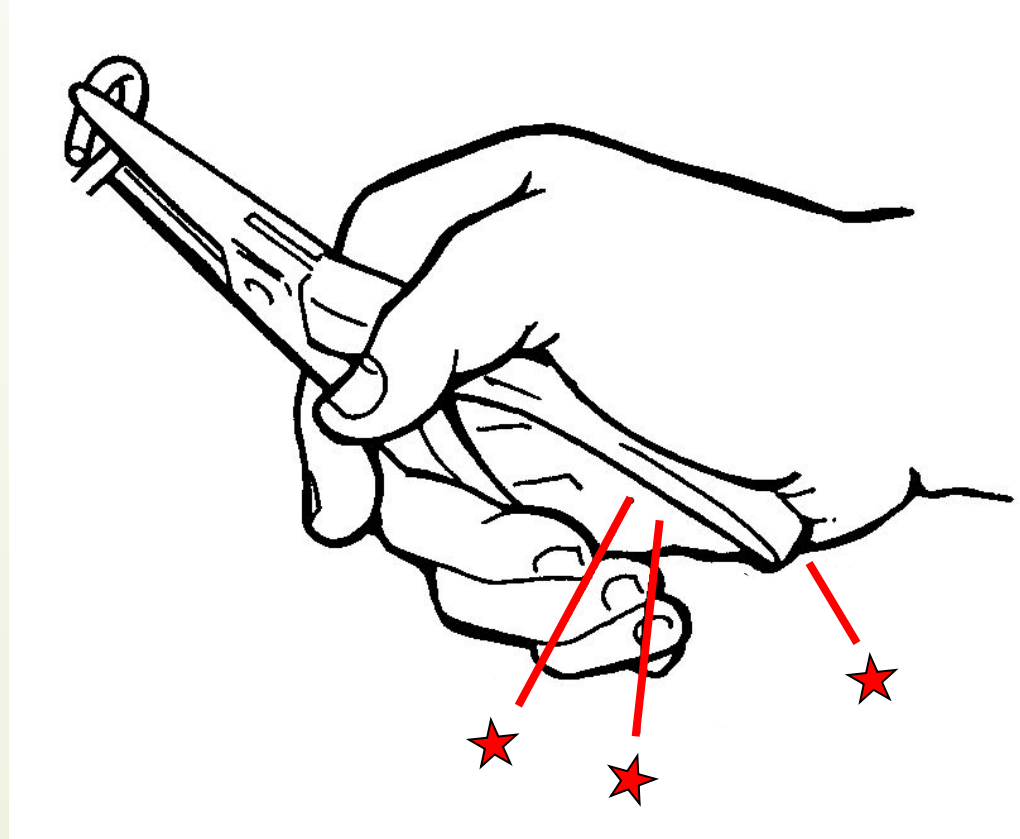
Yorgunluğu ve statik y¼k¼ en aza indir



S¼rekli ayakta durmak bacaklarda statik y¼klenmeye sebep olur. Bacaklar¼ hareket ettirmek, ayak değiştirmek hem ayak hem de bacak y¼k¼n¼ azaltacaktır.

10- Basıncı noktalarını en aza indir

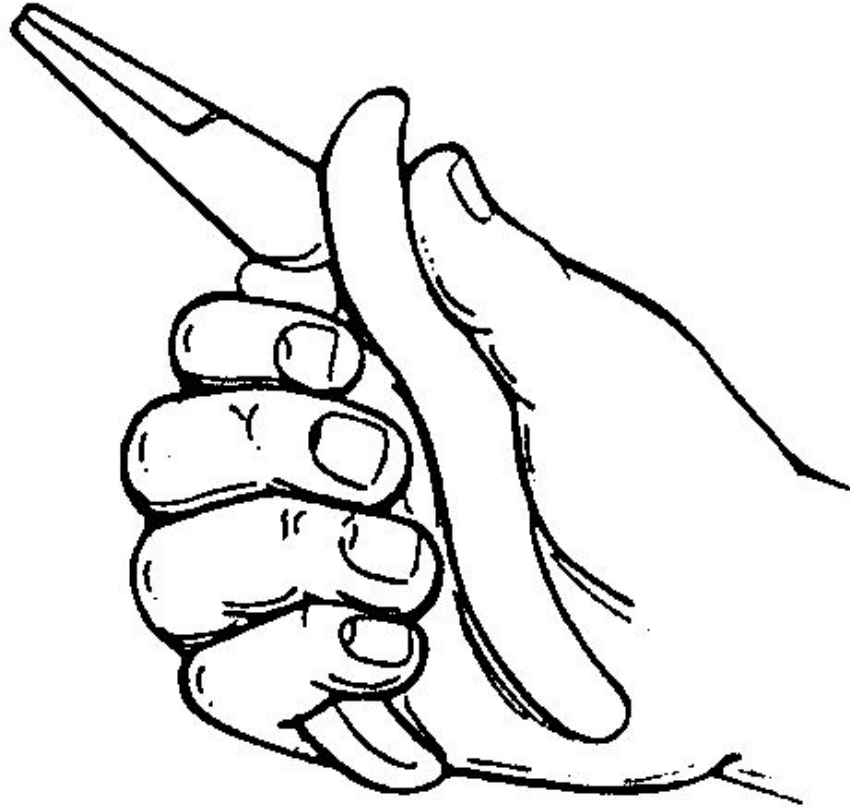
12
0



Basınç noktalarını en aza indir

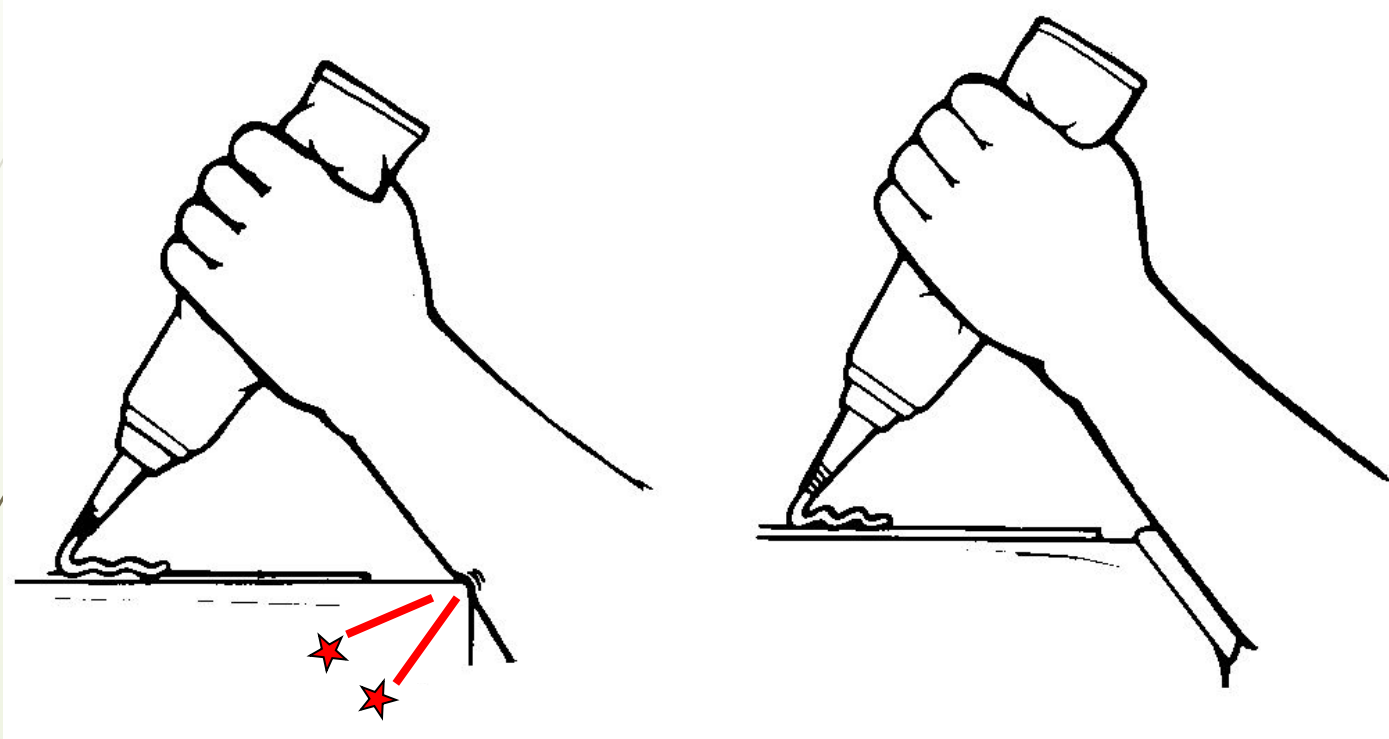
12

1



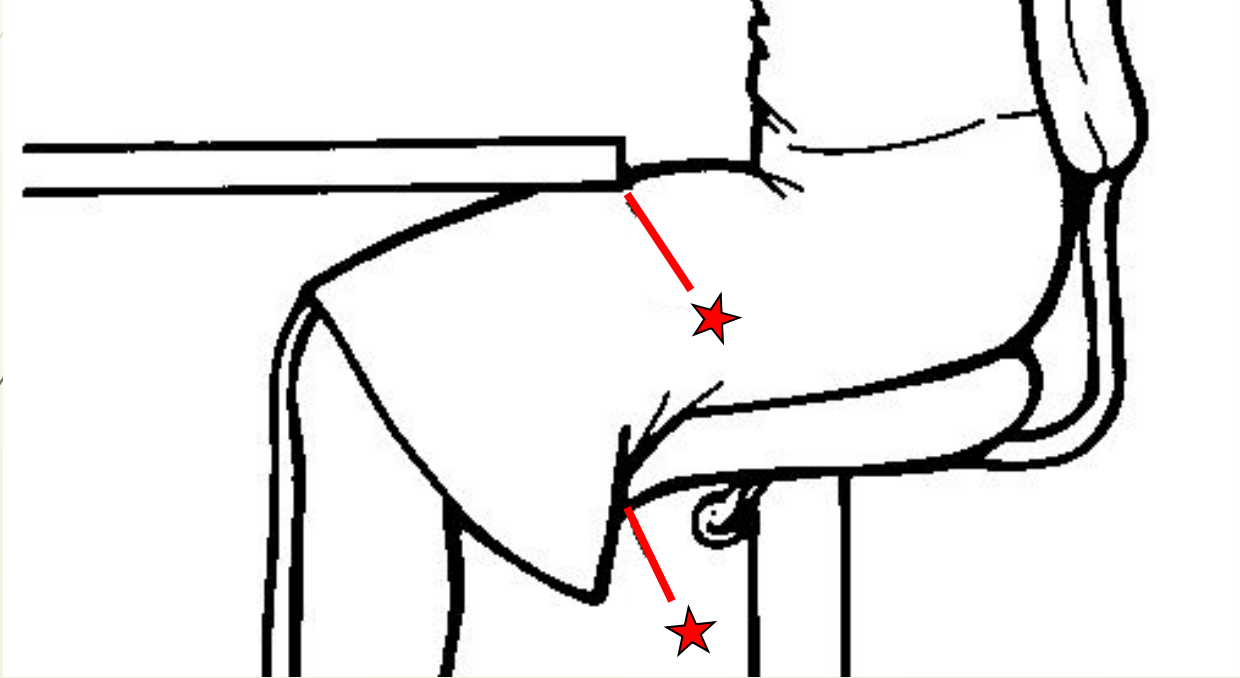
İş ekipmanlarının değiştirilmesi ile basınç noktaları azaltılabilir.

Basınç noktalarını en aza indir



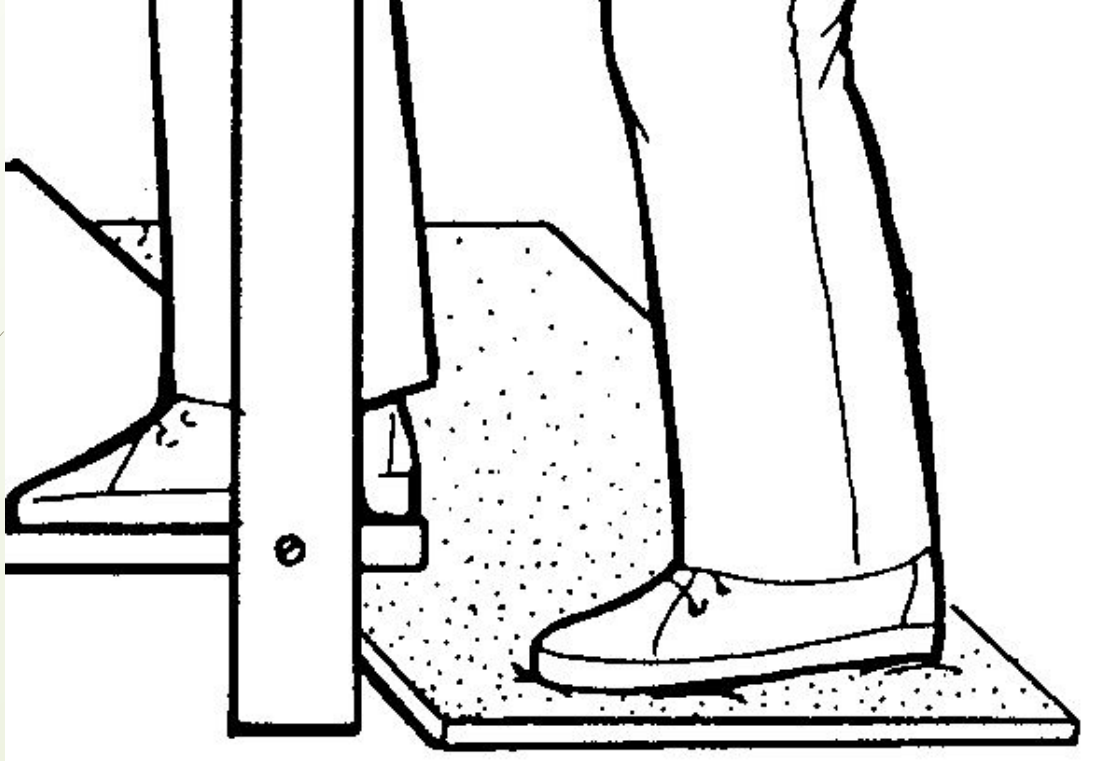
Sert zeminlerden korunarak veya zeminin şeklindeki basit değişiklikler ile basınç noktaları azaltılabilir.

Basınç noktalarını en aza indir



Özellikle sandalyelerdeki ergonomik düzenlemeler ile basınç noktaları azaltılabilir.

Basınç noktalarını en aza indir



Basınç noktalarının en aza indirilmesinde ayakların bastığı zeminin yumuşak malzemedен yapılmasının da büyük faydası vardır.

11- Sıyırma yüksekliği bırak

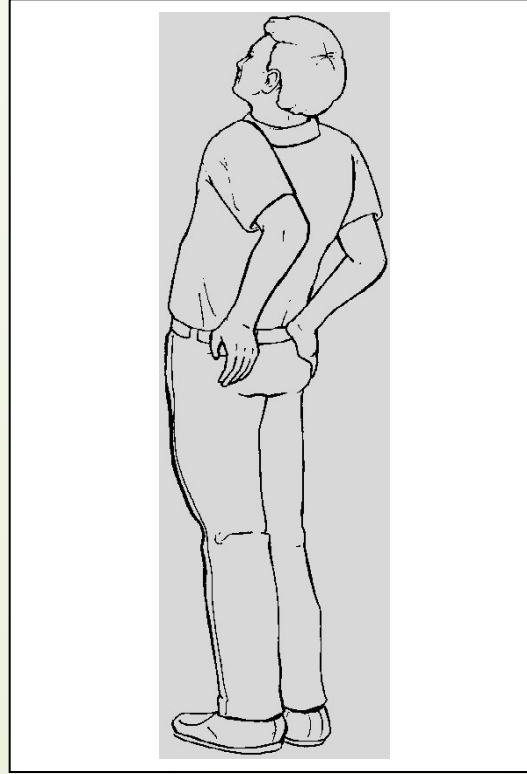
12
5



Başın ve diğcr uzuvların çarpmalarına karşı sıyırma yüksekliği bırakılmalıdır.

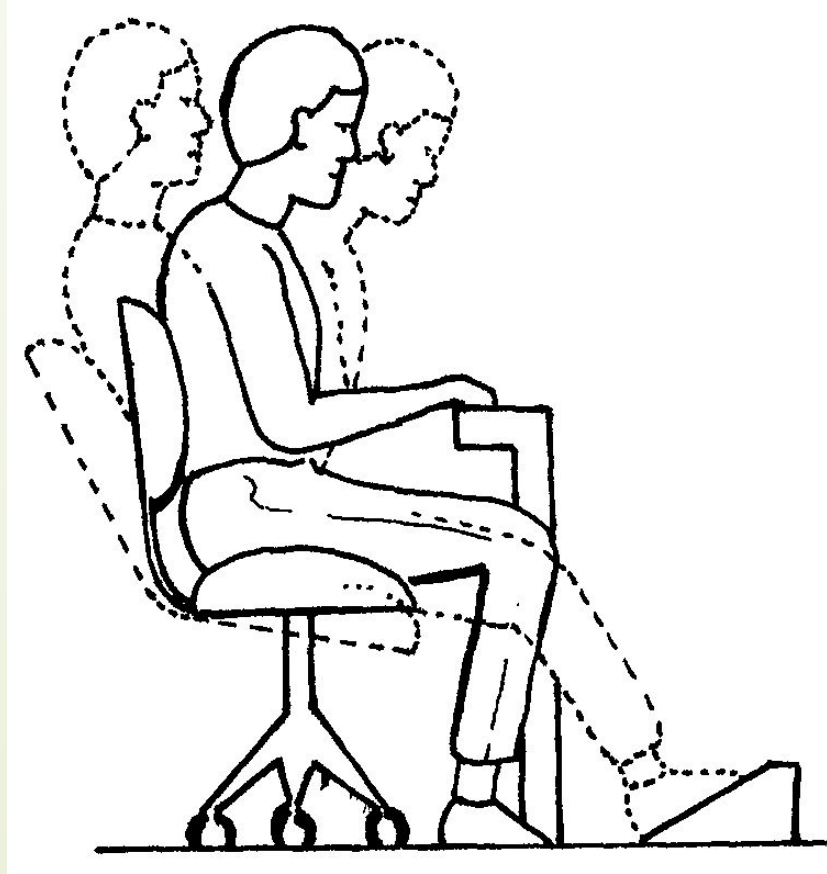
12- Hareket, egzersiz, gerinme önemlidir

12
6

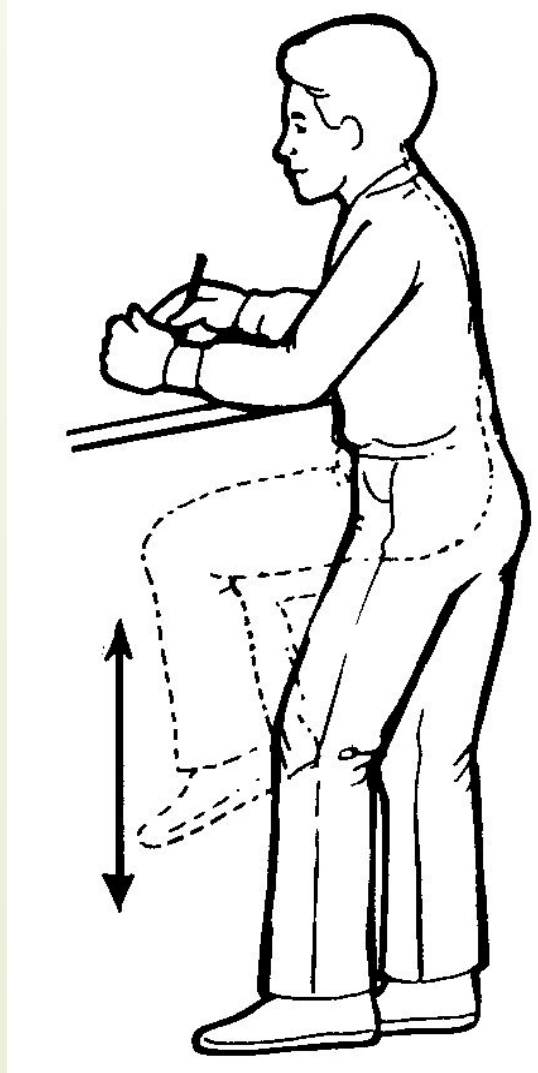


Günlük temel egzersizler ile vücudun zorlama ve yorgunluğa karşı direnç ve esnekliği arttırılmalıdır.

Hareket, egzersiz, gerinme önemlidir

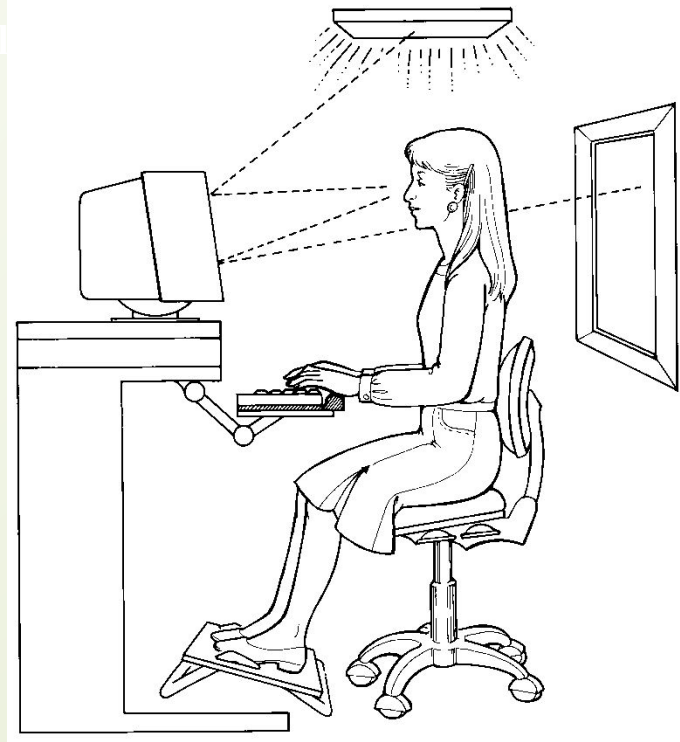


Hareket, egzersiz, gerinme önemlidir



13-Rahat bir çevre sağla, iş organizasyonu geliştir

Aydınlatma



Aydınlatma ve parlama faktörleri azaltılmalıdır. Kullandığımız bilgisayar vb. ekipmanların yerleri değiştirilerek bu sorunlar çözülebilir.

Rahat bir evre sağla, iş organizasyonunu geliştir

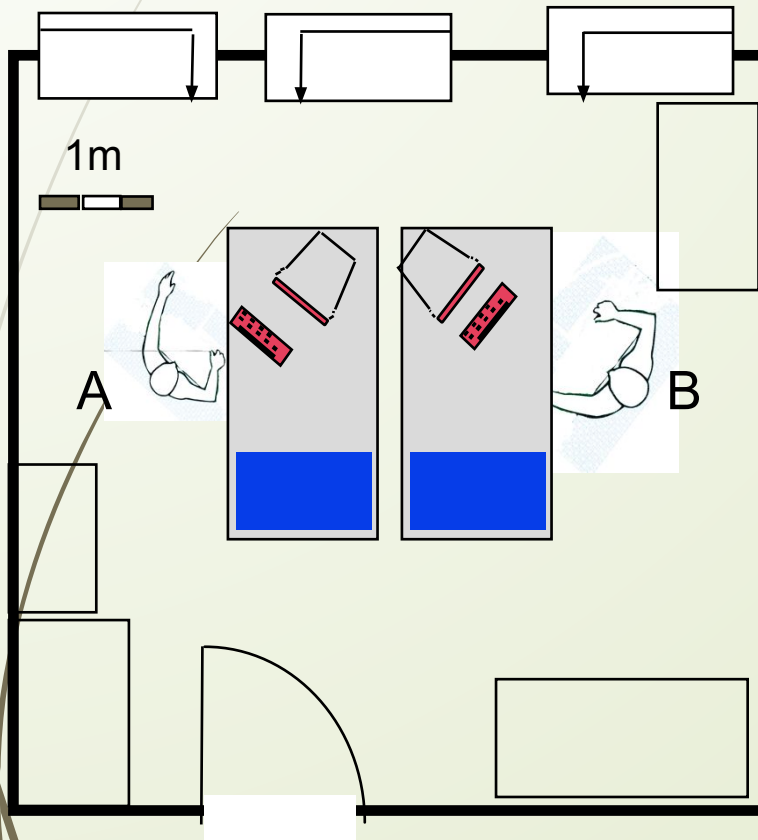


En önemli seçenek, çalışma ortamımızı ve iş organizasyonu sürekli olarak geliştirmektir. (mekan, dinlenme araları, vardiyalar, ergonomi kültürü...)

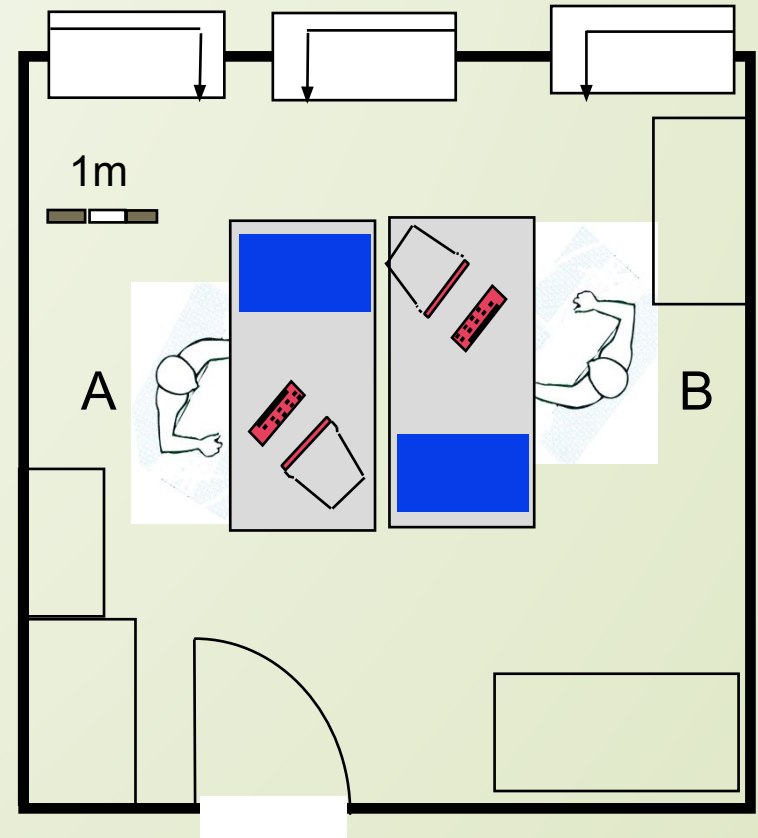
Ofis düzenlemesi



a) Yanlış



b) Yanlış

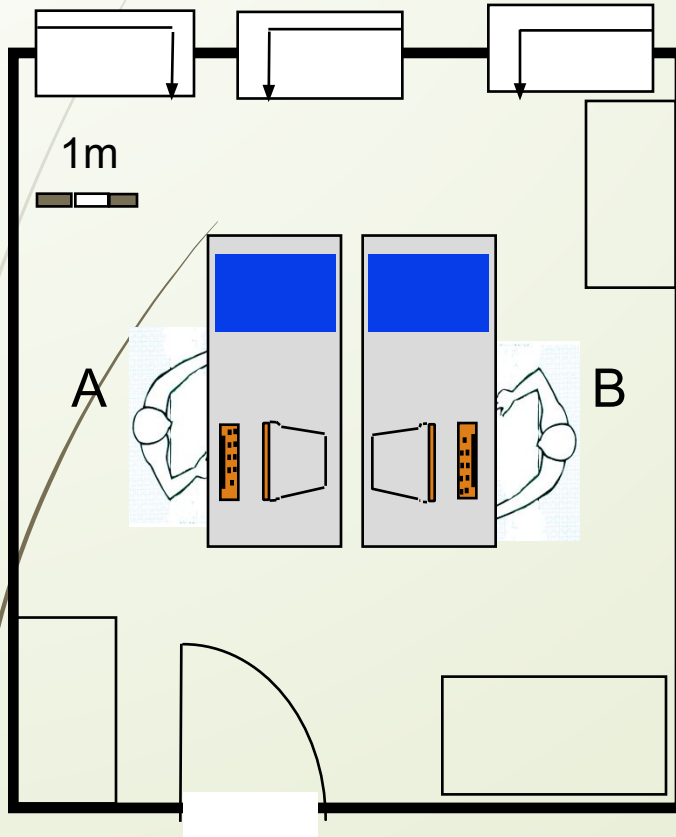


Ofis düzenlemesi

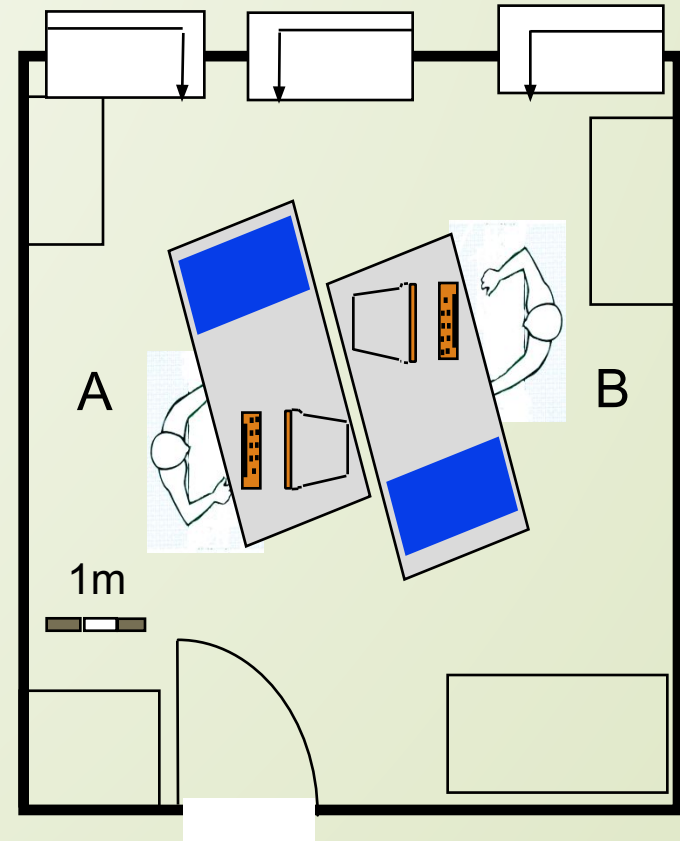
13
2



c) Doğru

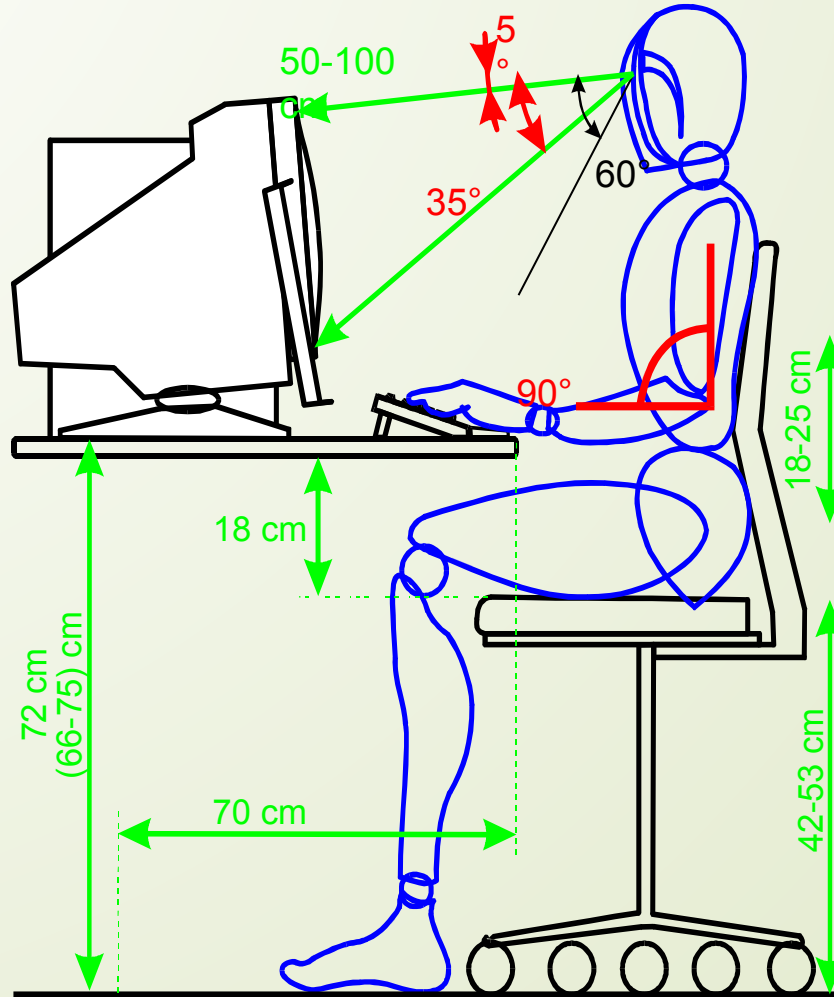


d) Doğru



BÜRODA BİLGİSAYAR İLE ÇALIŞMALARDA DOĞAL DURUŞ

133



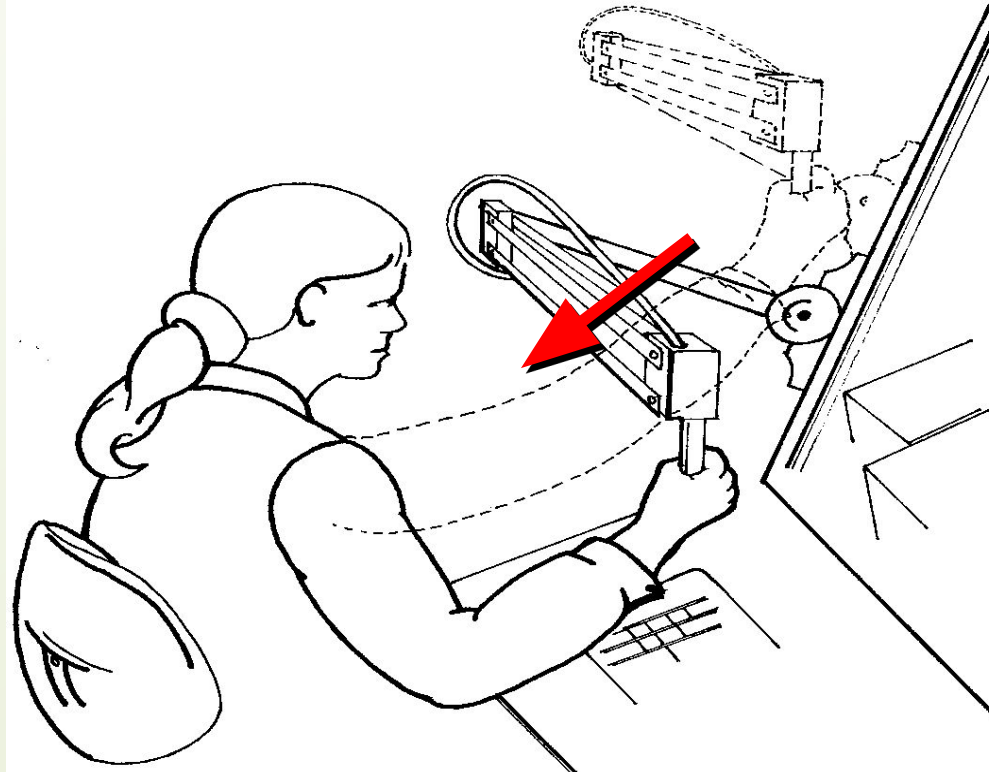
İş organizasyonunu geliştir

İşe başlamadan önce düşün, planla



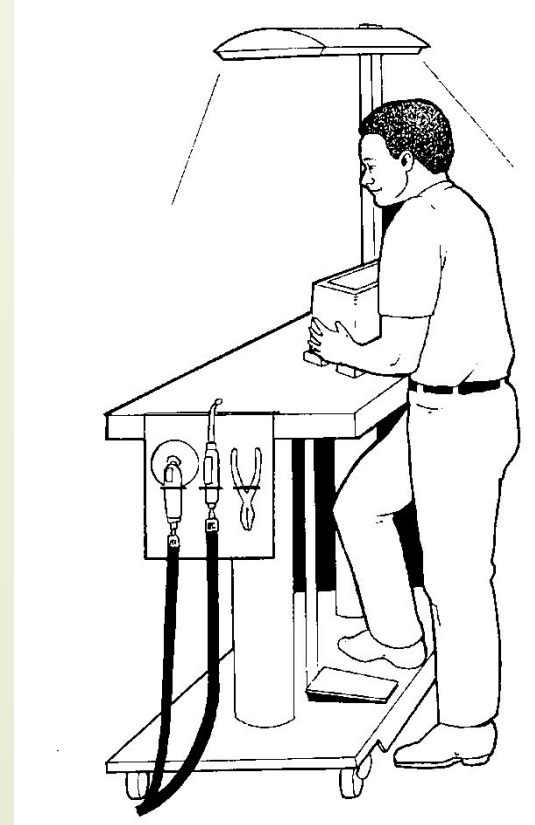
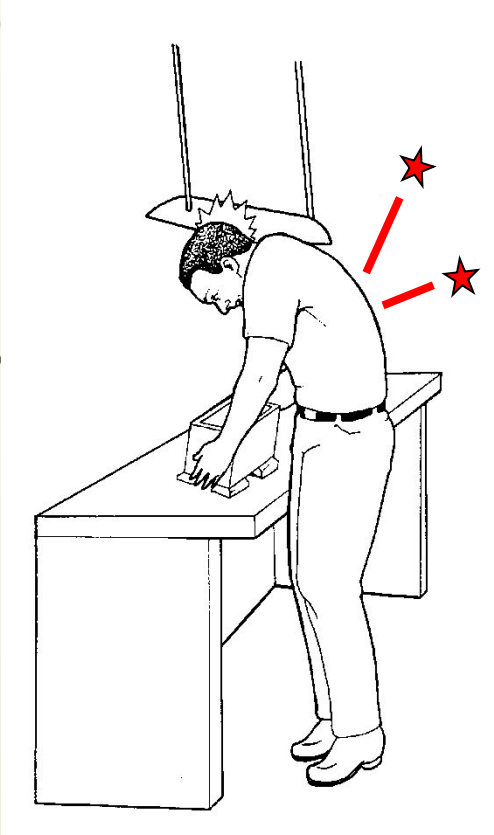
Rahat bir çevre sağla

İmkan olan her durumda sabitleştir ve ayarla



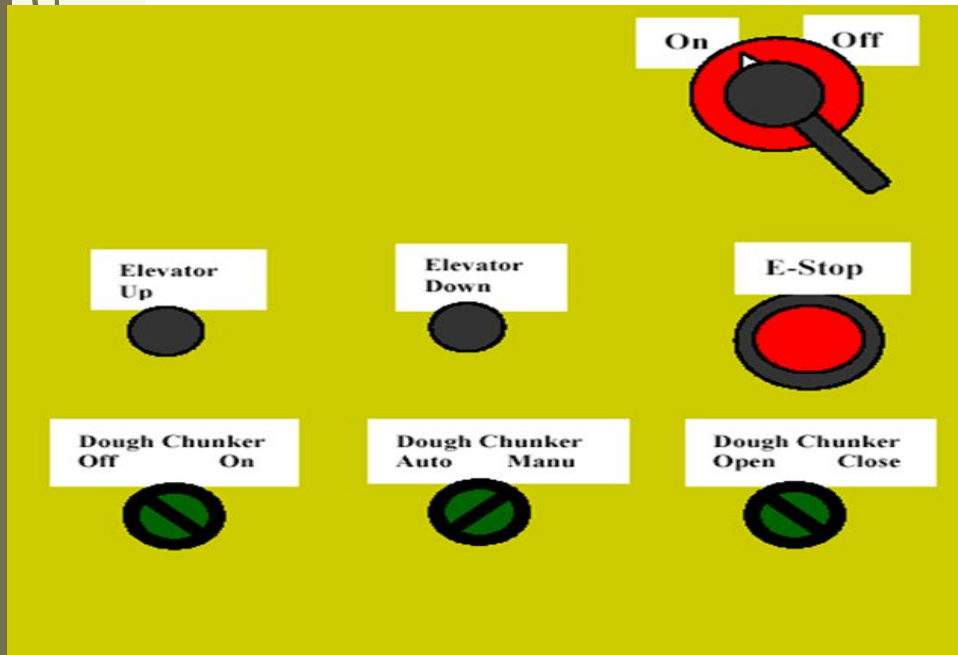
Rahat bir çevre sağla, iş organizasyonunu geliştir

Ergonomiyi günlük yaşamının bir parçası yap



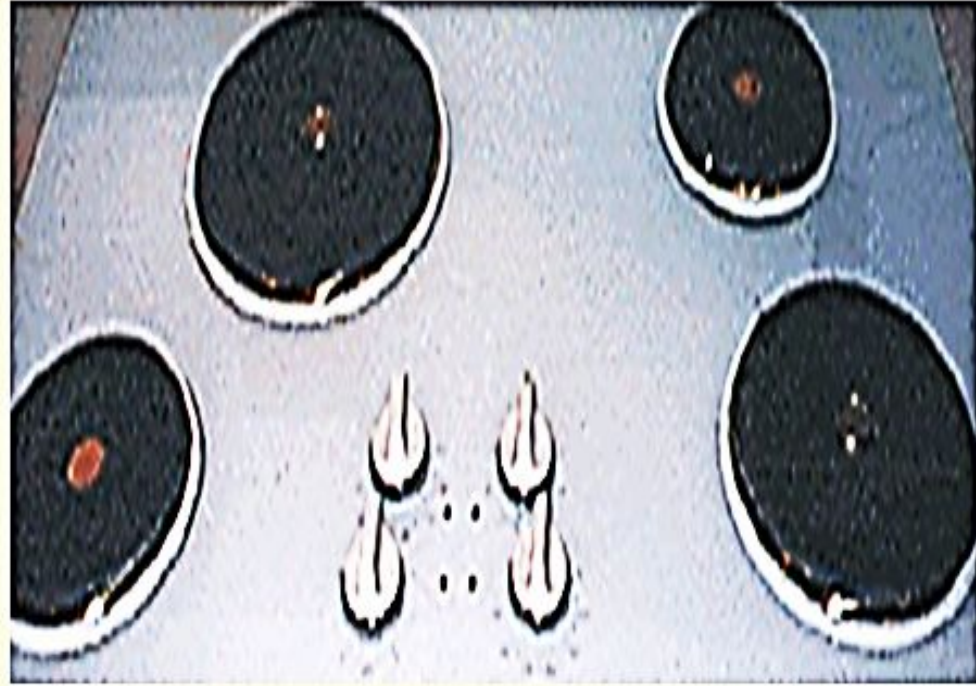
14- Ekran ve kumanda / kontrol elemanları kolay anlaşılır ve kullanılır olmalı

13
7



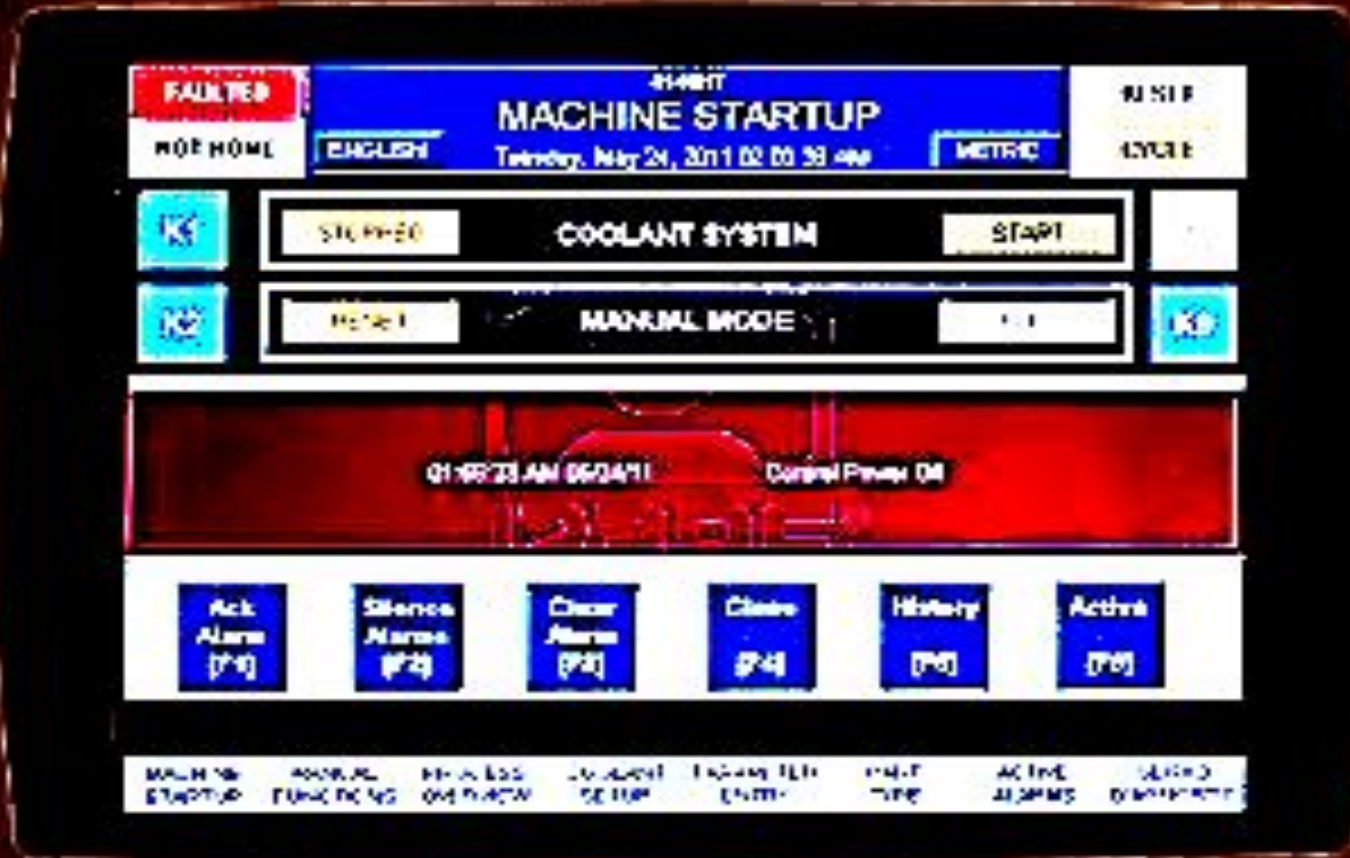
138

Ekran ve kumanda / kontrol düğmeleri kolay anlaşılır ve kullanılır olmalı



Ekran ve kumanda / kontrol elemanları kolay anlaşılır ve kullanılır olmalı

13
9



BİLİŞSEL /ALGISAL YANILMA

Bilişsel yaklaşım, insanı edilgen (pasif) bir yaratık olarak değil, algılayan, uyarıcıları işleyen, anlamlandıran aktif bir sistem olarak görür. Bilişsel psikologlara göre **insanı diğer canlılardan ayıran en önemli özellik, insanın gelen uyarıcıları işleyebilme, anlamlandırabilme yeteneğidir.**

Bilişsel oluşumlar deyince akla **algılama, bellek ve düşünme** gibi zihinsel bilgi işlem süreçleri gelir. **Bu süreçleri kullanarak birey çevresi ve kendisi hakkında yeni bilgiler edinir, eski olayları hatırlar, ortaya çıkan sorunları çözer ve gelecekle ilgili planlar yapar.**

Duyum nedir ?

Çevremizdeki enerji değişikliklerinin, sinir akımı haline dönüştürülerek beynimize ulaştırılmasına duyum denir. Enerji değişikliklerini sinir akımı haline dönüştüren organlar ise **duyu organları** olarak adlandırılır.

Algı nedir?

Algı, **duyu organları tarafından kaydedilen uyarıcıların beynimiz tarafından örgütlenip, yorumlanarak anlamlı hale getirilmesi** olarak tanımlanabilir. Duyumu uyarıcıların duyu organlarımız üzerinde bıraktığı **etki**, algıyı da bu etkiye verdiğimiz **anlam** olarak düşünebiliriz.

Dikkati Belirleyen Uyarıcı Yapısına İlişkin Etkenler

Duyu organlarımızı etkileyen çok sayıda uyarıcıdan hangilerine dikkat edeceğimizi kısmen uyarıcıların özellikleri belirler. Dikkati belirleyen uyarıcı özelliklerinden bazıları şunlardır :

- a) Şiddet ve büyüklük
- b) Kontrast
- c) Hareket
- d) Tekrar
- e) Gariplik ve yenilik

ALGININ ÖRGÜTLENME ÖZELLİĞİ

14
4

Algımızın örgütlü olma özelliğine göre, **duyu organlarımızı etkileyen uyarıcıları tek tek değil, anlamlı ilişkiler içinde algılarız.** Bir müzik parçasını dinlerken, tek tek notaları değil, bütünlüğü olan melodiyi işitiriz.

Algımızın örgütlenme özelliğine bir başka örnek de şöyle verilebilir:

Bir ignliiz üvnsertsinede ypalın arşaitramya gröe, kleimleirn hrfalreiinn hnagi sııdaa yzalıdkılrai ömneli dğeliimş. Öenlmi oaln brinci ve snonucnu hrfain yrenide omısaımyış. Ardakai hfraliren sırsai kriaışk oslada ouknyuorumş. Çnükü kleimlrei hraf hraf dğeil bri btüün oalark oykuorumuşz. Bakın nasıl da duzgün okudunuz, ilginç değil mi?

Algımızın örgütlenme özelliği kendini değişik biçimlerde gösterir. Bunlar **şekil-zemin algısı, gruplama ve tamamlamadır.**

ALGI YANILMALARI

Algımızın özellikleri zaman zaman gördüklerimizi yanlış değerlendirmemize, yani algı yanılmalarına yol açabilmektedir.

Algı yanılmalarına örnekler:

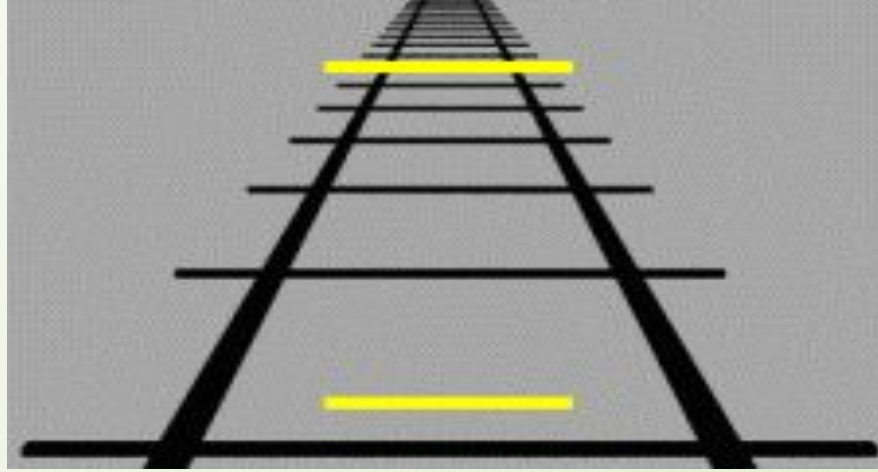
Renk ayrımı

Ortadaki gri dairelerden hangisinin rengi en koyu ?



İllüzyon: Gerçek bir dış uyaranın yanlış algılanmasıdır. Bunun günlük hayatta pek çok örneği vardır.

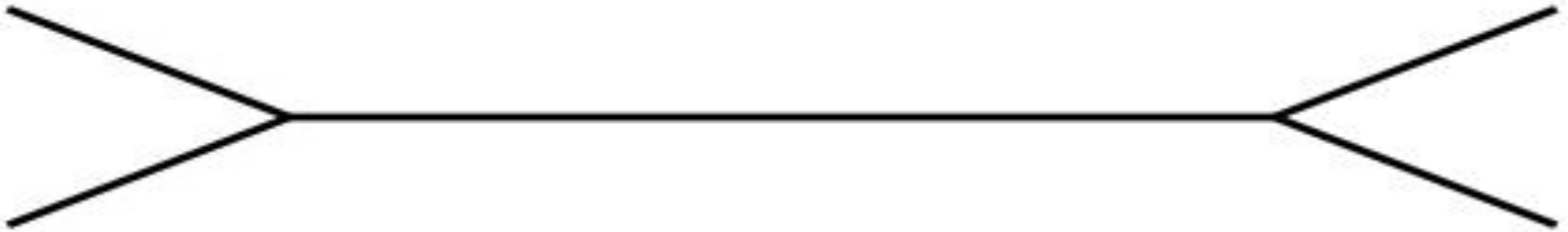
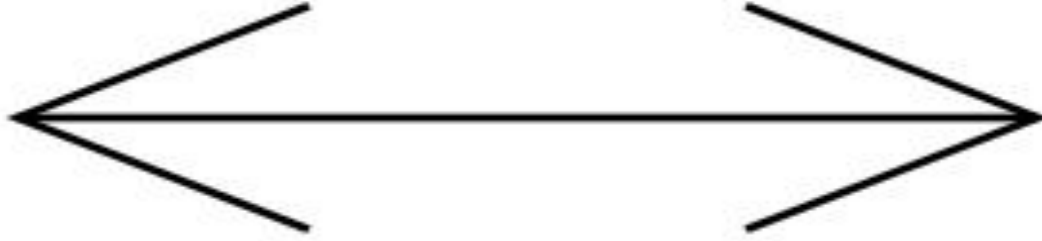
14
6



Yukarıdaki şekilde birbirine yatay çizgiler aynı uzunlukta olduğu halde üstteki daha uzun görülür. Buna neden olarak bazı psikologlar şunu söyler: “**İlerledikçe sıklaşan diğer çizgiler nedeniyle insan beyni yukarıdaki yatay çizgiyi uzaktaymış gibi algılar, bu uzaklığı telafi etmek için bir miktar büyüklük ekler.**” Yapılan araştırmalar bu yanılsamanın sadece kâğıt üzerinde değil günlük hayatta da gözlendiğini göstermiştir.

Müller-Lyer yanılsaması: Her iki çizgi de aynı uzunlukta olduğu halde yukarıdaki çizgi aşağıdakinden uzun görünüyor.

14
7

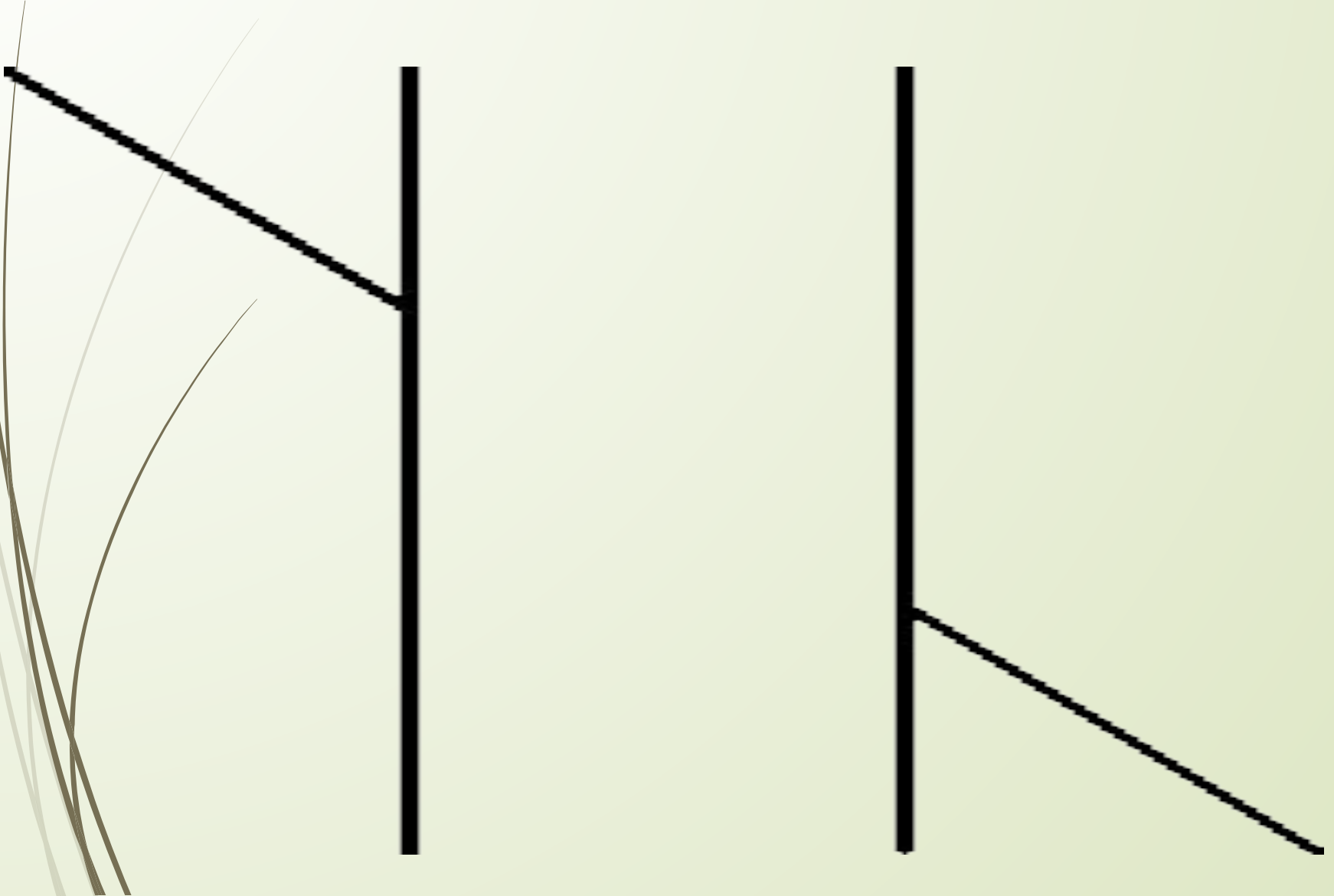


Zollner yanılsaması: Uzun çizgiler birbirine paraleldir ama ufak çizgiler bunları birbirine yaklaştırıyor ya da uzaklaştırıyor.



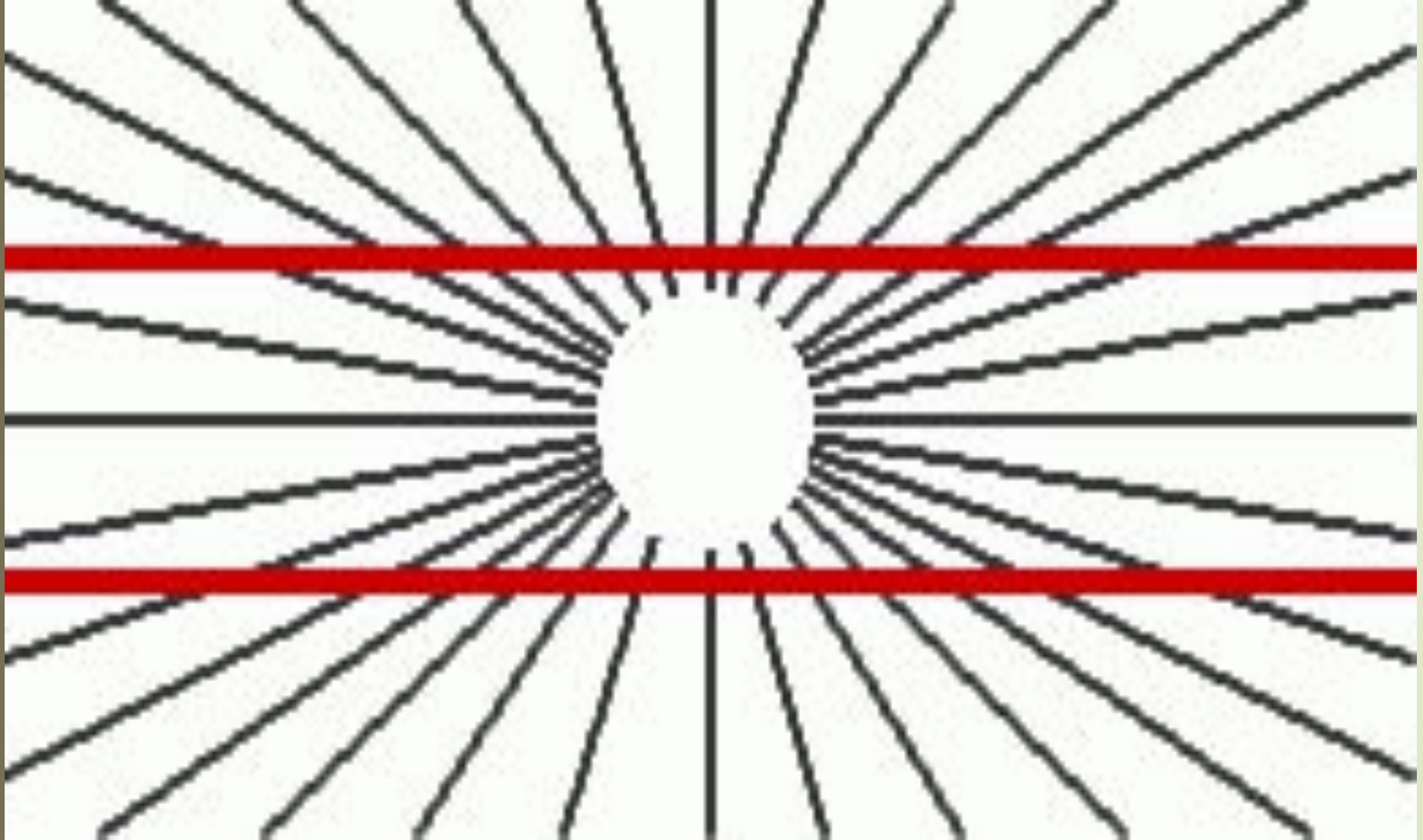
Poggendorf yanılsaması: Köşegen çizgi bir noktada kırık gibi görünüyor. Gerçekte çizgi düzdür.

14
9



Wundt yanılsaması: Yatay çizgiler birbirine paralel olduğu halde ilk bakışta öyle görülmüyor.

15
0



Algı yanılmaları yalnızca fiziksel nesne ve olayları kapsamaz; sosyal durumları, insan davranışlarını da içerir. Örneğin kişi kendisine söylenen bir sözü, söyleyenin niyetinden farklı yorumlarsa ortada bir algı yanılmaması vardır.

Halüsinasyon: Bir insan **düzenli ve tutarlı algı yanılmaması** gösteriyorsa buna halüsinasyon denir. Varsanı olarak da bilinir. Kişi **hiçbir nesne ve uyaran olmadan aldığı bir hissin gerçek olduğuna inanır.** Böyle kişiler hasta olduklarını bilmeden gördükleri, işittikleri, hissettiklerine tamamen inanırlar, kısacası **olmayan bir varlık ya da durumu var zannederler.**

Halüsinasyonla illüzyonun en büyük farkı: **illüzyonda kişi var olan bir nesneyi farklı algılar, halüsinasyonda ise olmayan bir şeyi varmış gibi algılar.**

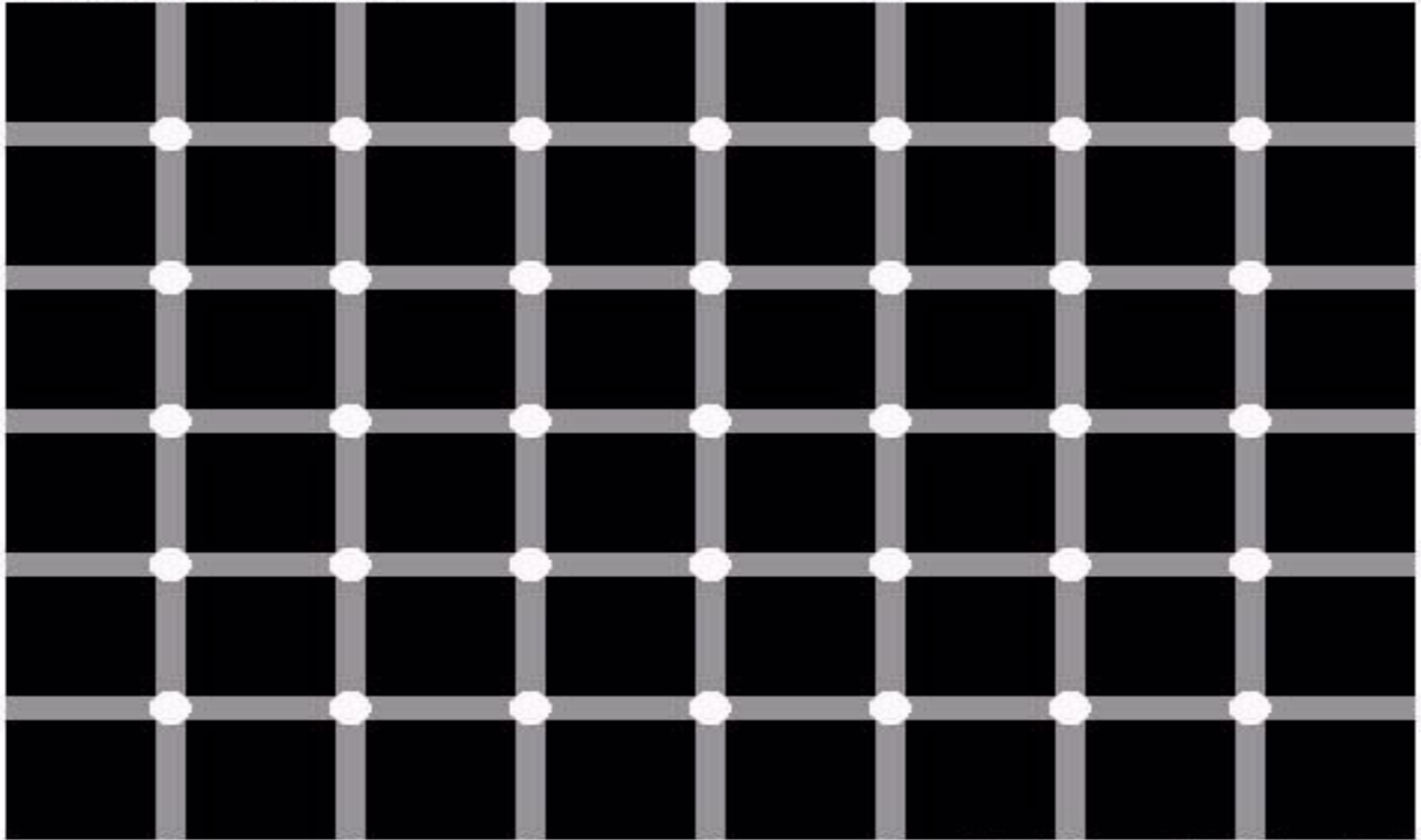
İllüzyonlar her insanda olabilecek normal yanılsamalardır; ancak **halüsinasyon bireyin akıl sağlığının yerinde olmadığını gösterir.**

□ ALGI YANILSAMASI

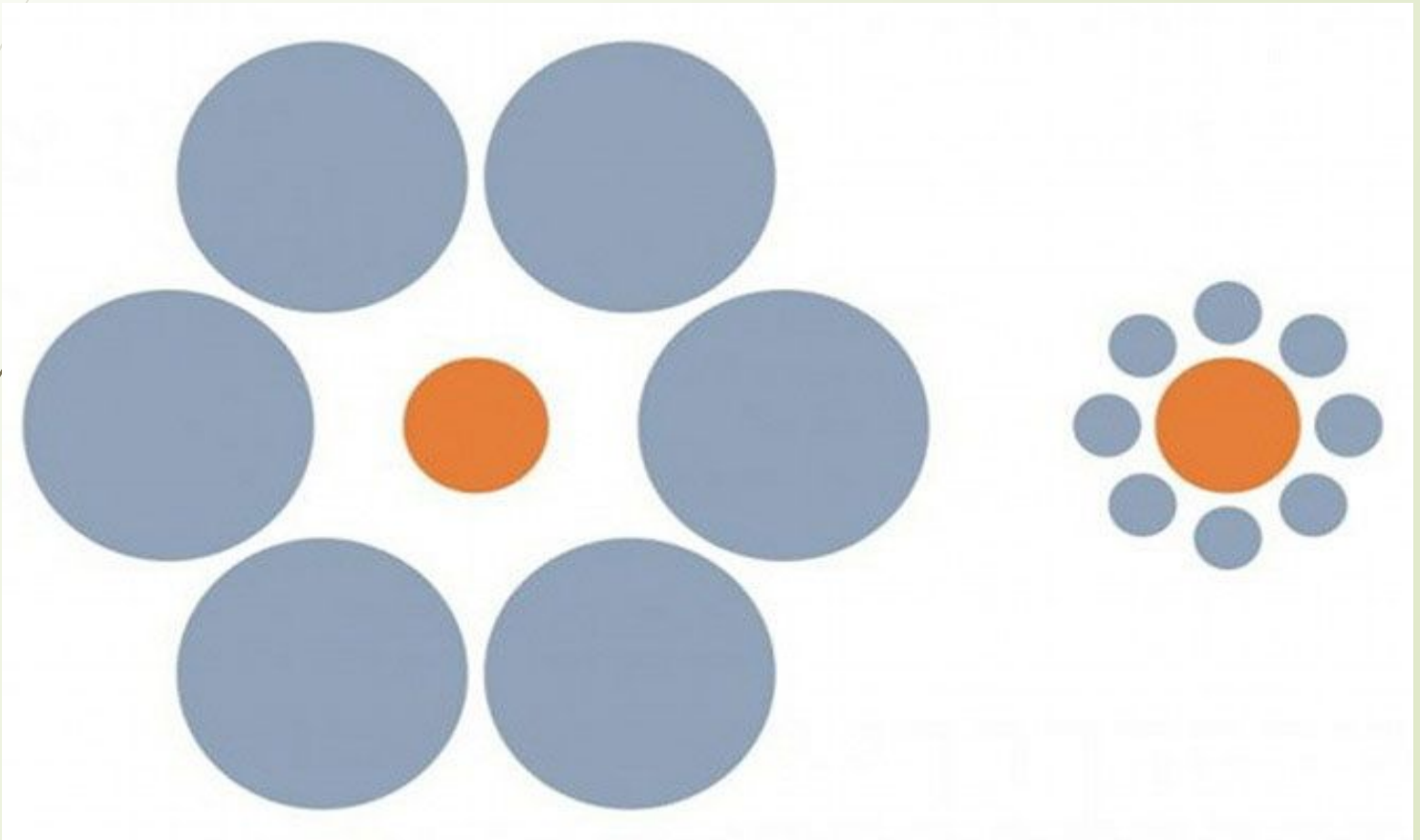
15

2

Count those black dots !



<http://listen.to/strayheadbutt>



TABLOYA BAKIN VE RENKLERI SOYLEYIN. KELIMELERI DEGIL!

SARI MAVI TURUNCU

SIYAH KIRMIZI YESIL

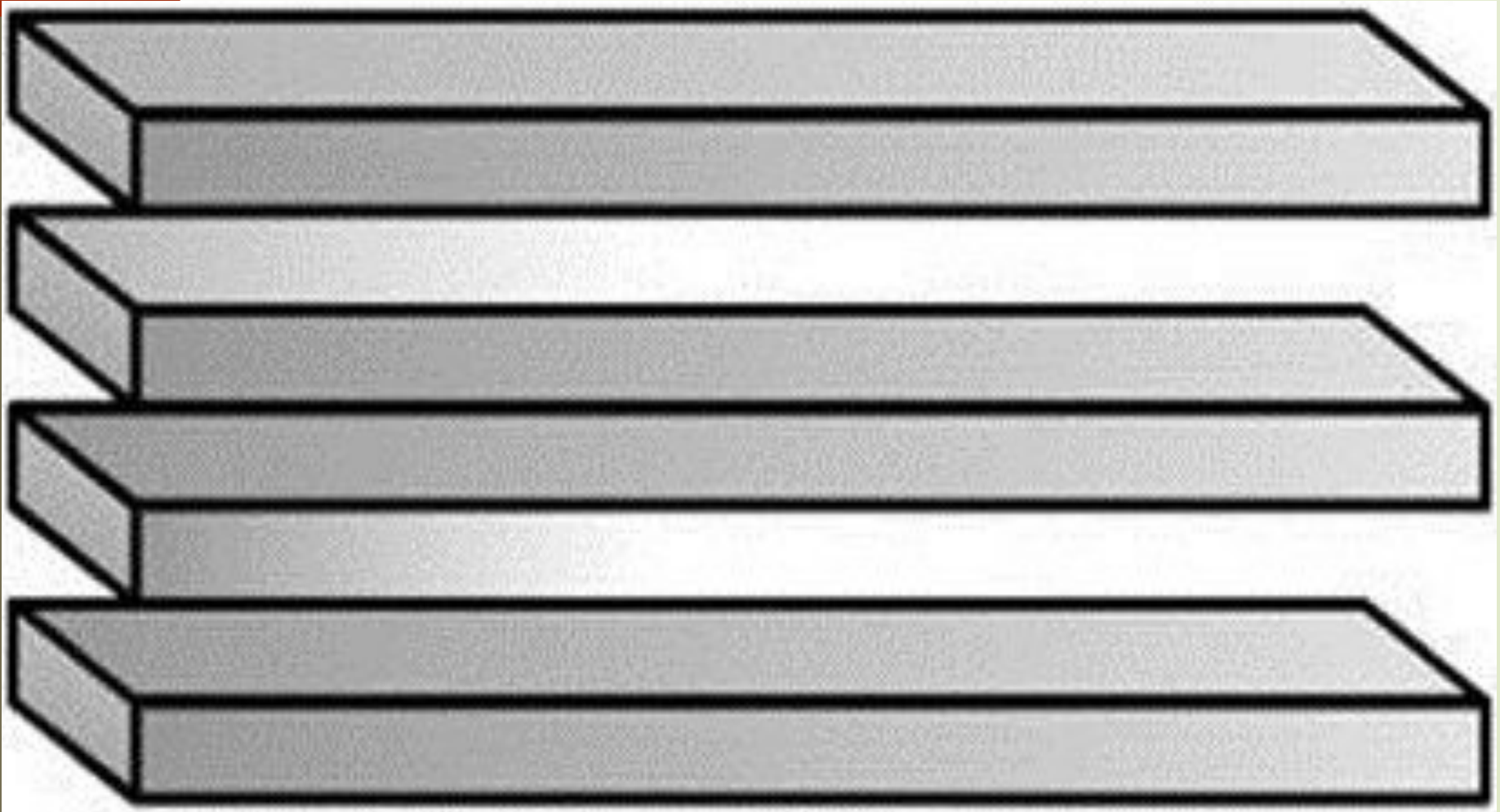
MOR SARI KIRMIZI

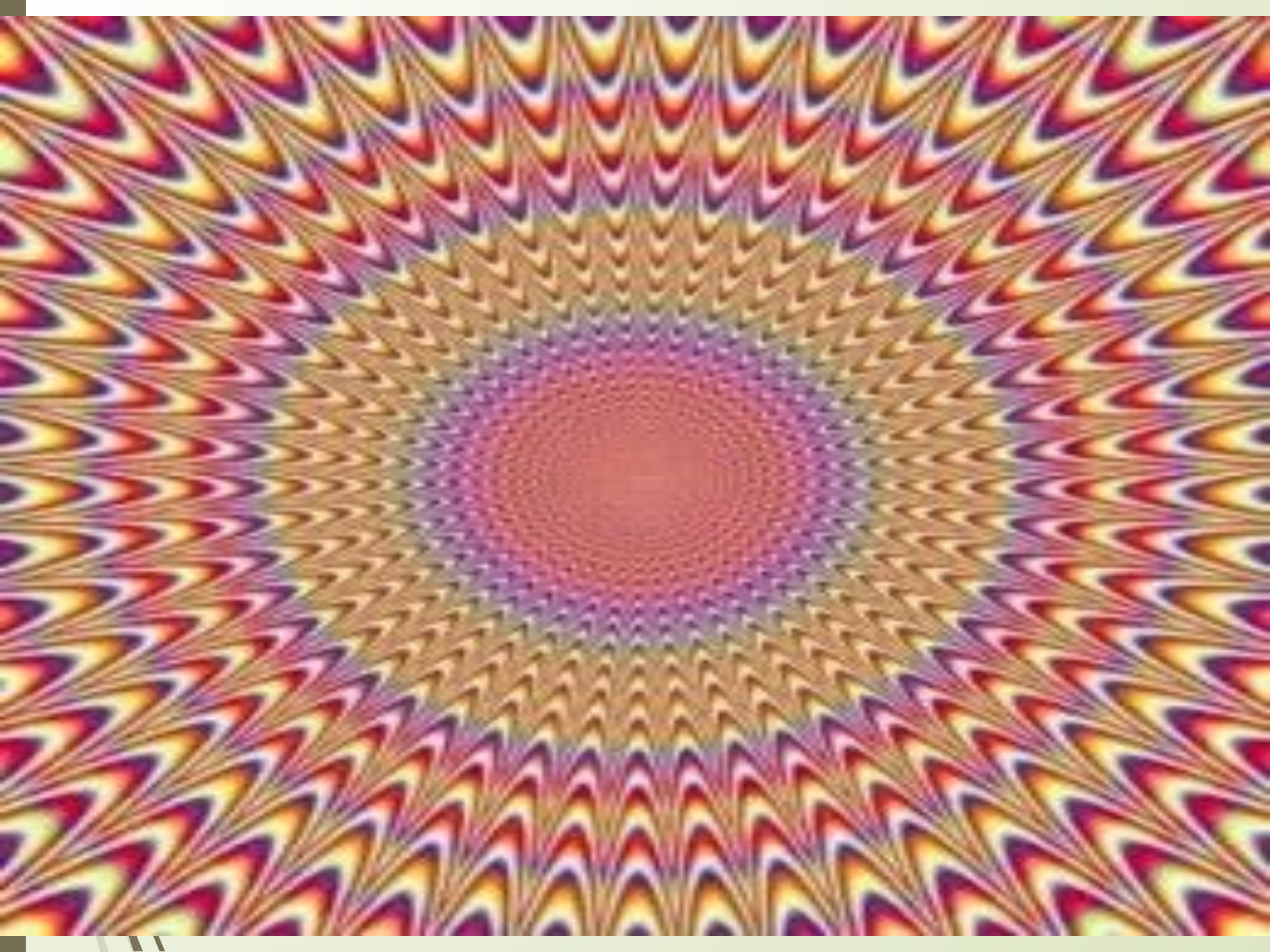
MAVI KIRMIZI MOR

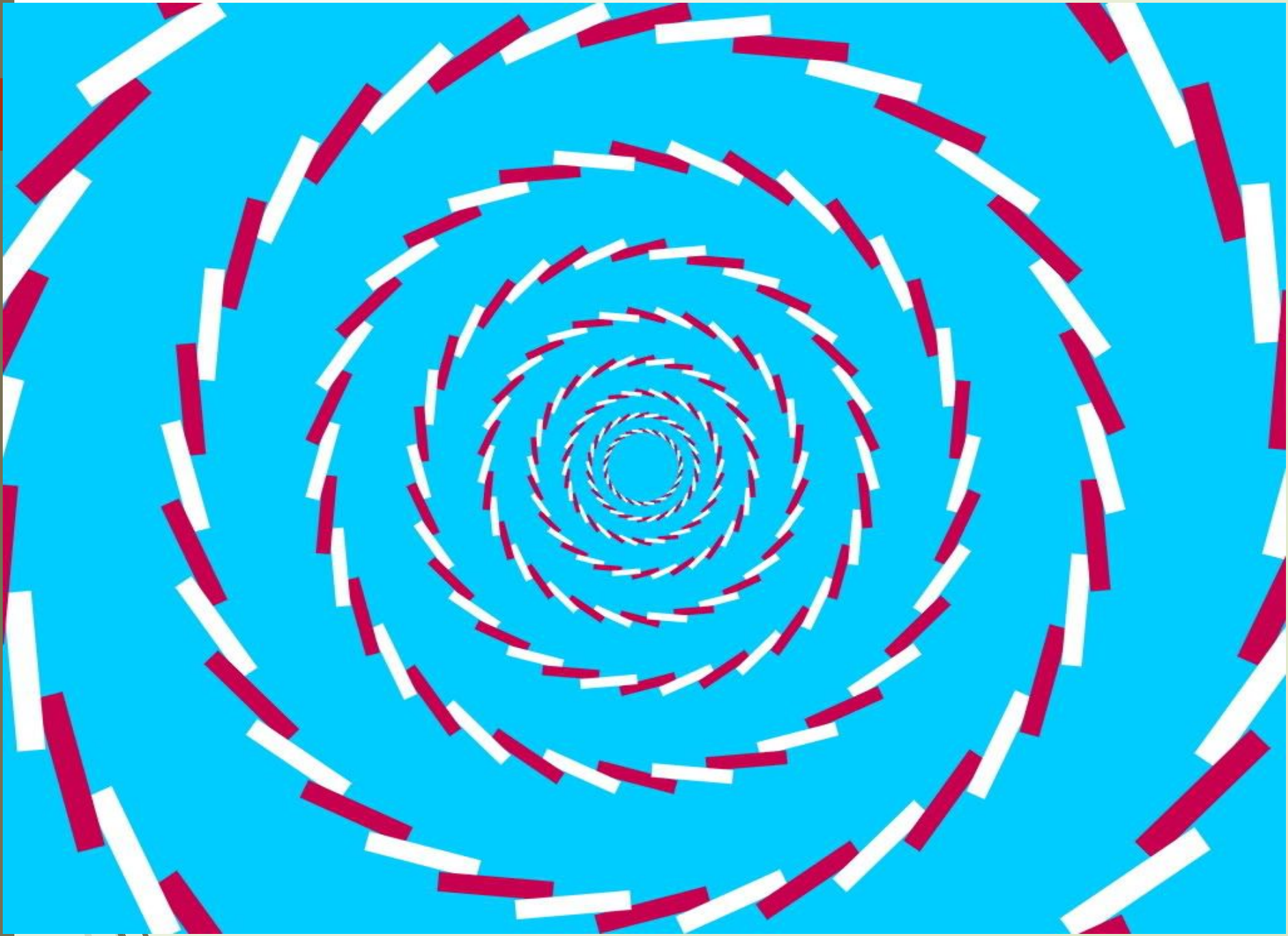
TURUNCU YESIL SIYAH

SOL-SAG CAKISMASI

SAG BEYNINIZ RENKLERI SOYLEMEYI DENER FAKAT
SOL BEYNINIZ KELIMELERI SOYLEMEKTE ISRAR EDER









TEST YOUR EYES

MOTION

AMAZING EFFECTS



HIDE TITLES



Colorful effect

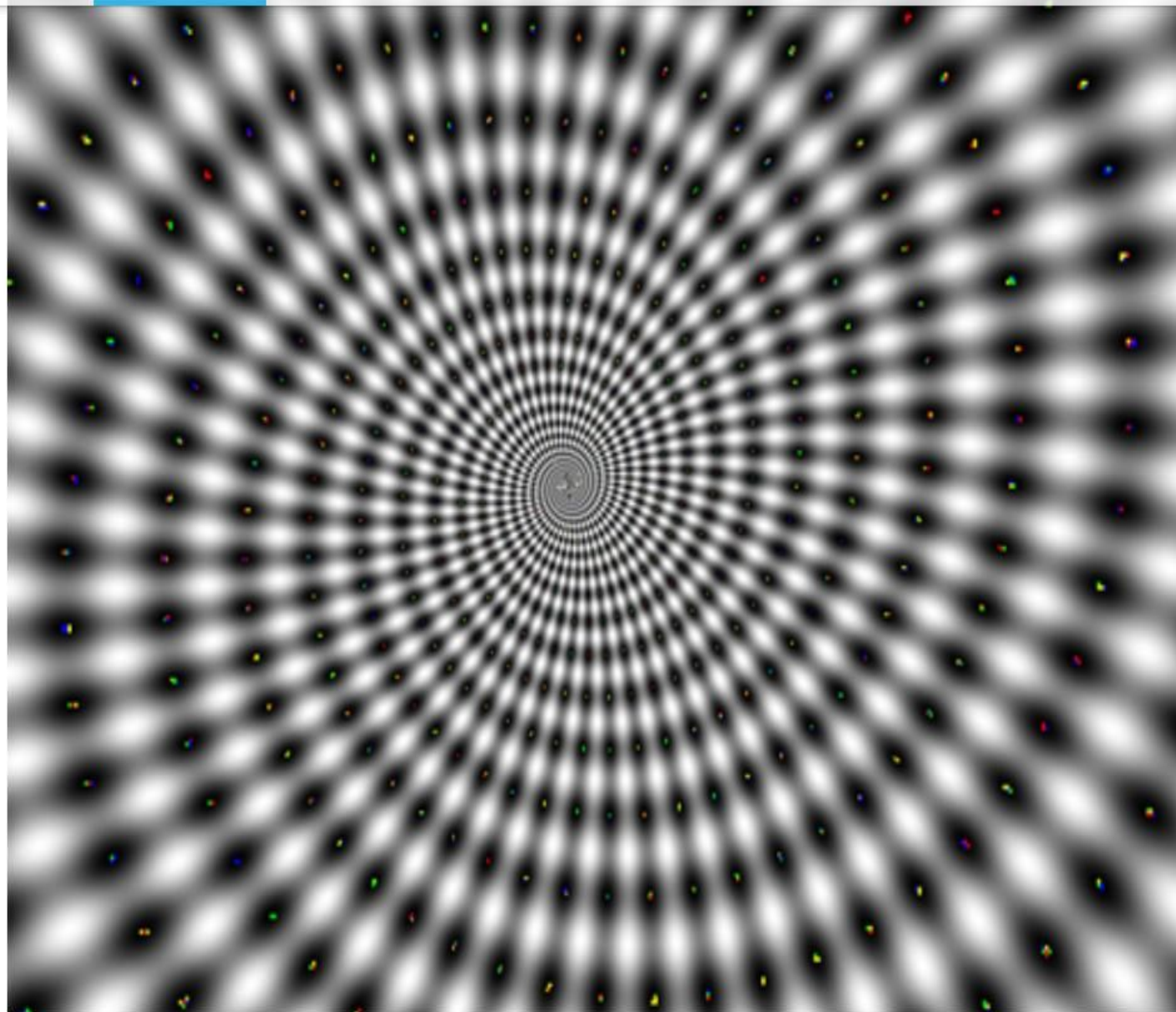
Magic Eye

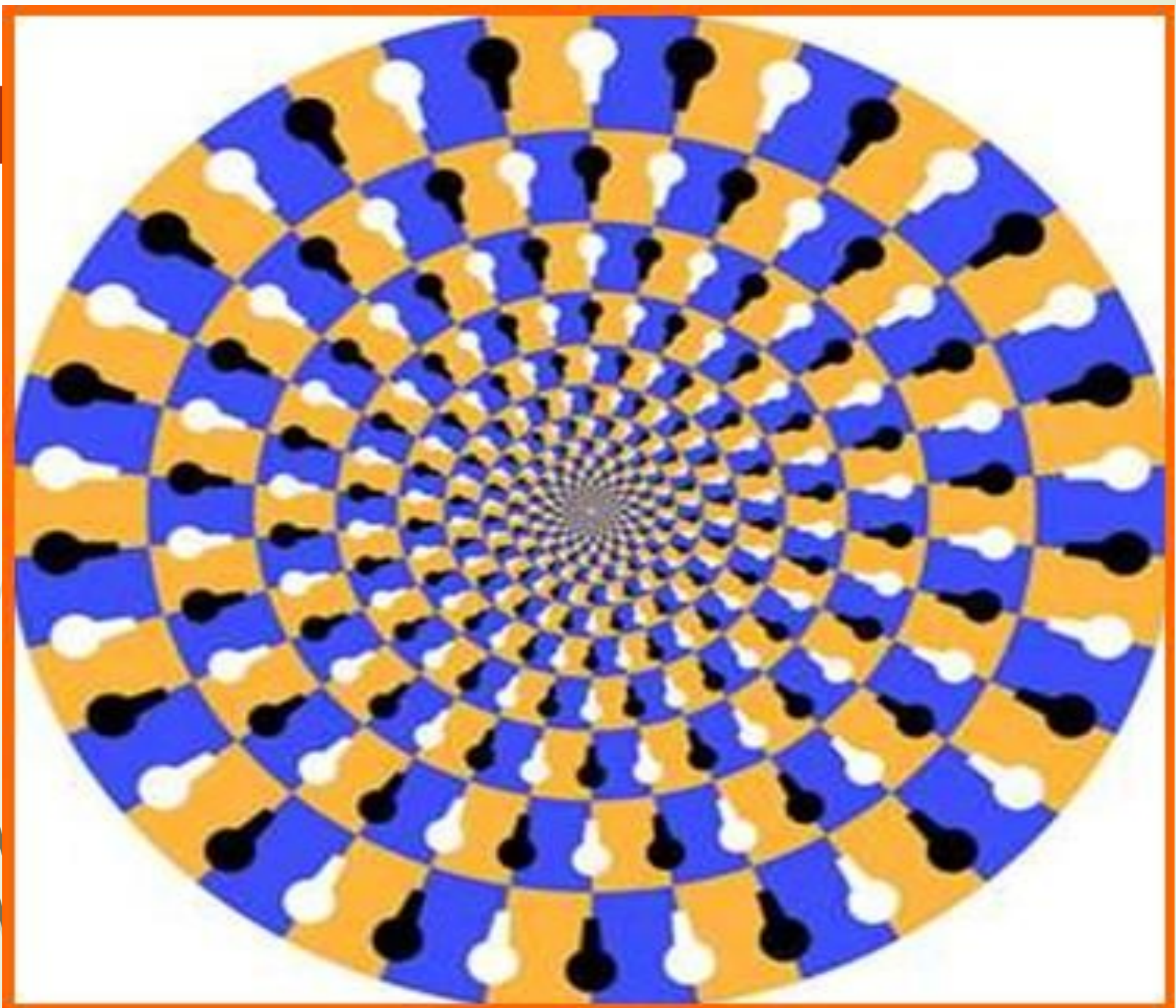
Move your eyes slightly

Ghost Circles

Psychotropic

Rotating toad's eggs





İlgili mevzuat

- ❑ **4857 sayılı İş Kanunu'na göre aşağıdaki mevzuat yayımlanmıştır:**
- ❑ **1-Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik**
- ❑ **2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği**
- ❑ **3-Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği**
- ❑ **4-Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (89/656/EEC)**



SORULAR

1000)Ergonomi ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) "İnsan mühendisliği" veya "işbilim" olarak da bilinen ergonomi; insan, makine ve işin birbirleriyle en iyi şekilde uyumlaştırılması amacıyla, insanın fizyolojik, biyolojik, anatomik ve diğer özelliklerini inceler.
- B) Ergonomi, insan ve çalışma ortamı arasındaki bilimsel ilişki olarak tanımlanabilir.
-  C) Ergonomi, sistemler ile onları işleten ve bakımlarını yapan insanlar arasındaki etkileşimlerle ilgilenen bir uygulamalı bilimsel/mühendislik disiplindir
- D) Ergonomi, işyeri şartlarını, iş taleplerini, kalite politikası ve üretim kapasitelerine uygun hale getirme bilimidir.

1001) Başlıca konuları arasında; mental iş yükü, karar verme, becerili performans, insan ve bilgisayar etkileşimi, insan güvenilirliği, iş sistemi ile bunların insan ve sistem tasarımıyla ilişkili becerileri gibi konular yer almaktadır. Tanımda geçen ergonomi hangisidir?

- A) antropemtrik ergonomi
- B) Bilişsel ergonomi
- C) Örgütsel ergonomi
- D) Fiziksel ergonomi

****Fiziksel ergonomi:** Fiziksel etkinlikleriyle ilişkili olarak insanların anatomik, antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik karakteristiklerle ilgilenmektedir. Çalışma sırasındaki duruş özellikleri, işlenecek materyalle ilgili işlemler, yinelenen hareketler, işle ilgili kas ve iskelet sistemleri ile iş sağlığı ve güvenliği temel konularını oluşturmaktadır.

****Örgütsel ergonomi:** Örgütsel yapılar, politikalar ve süreçler dâhil olmak üzere sosyoteknik sistemlerin en uygun duruma getirilmesiyle ilgilenmektedir. Konuları arasında; iletişim, ekip ve kaynak yönetimi, ekip çalışması, uyumlu çalışma, işbirliği içinde çalışma, iş tasarımı, katılımcı tasarım, çalışma saatlerinin belirlenmesi, toplum ergonomisi, yeni iş paradigmaları, örgütsel kültür, sanal örgütler, tele iş ve kalite yönetimi yer almaktadır.



I 002) Hangisi fiziksel ergonomi ile ilgili alanlardan değildir?

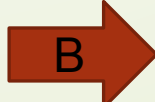
A →

- A) Psikoloji**
- B) Antropometri**
- C) Anatomi**
- D) Biyomekanik**



I 003) İnsan bedeninin belirli özelliklerini inceleyerek çalışma standartlarını ve çeşitli standartları belirleyen bir bilim dalıdır. Kişinin ağırlığını, boyunu, gücünü ve hareket sınırlarını belirli hareket noktalarını esas alarak ölçer ve kişilerin birbirleriyle karşılaştırılmalarını sağlar.tanımı aşağıdakilerden hangisidir ?

- A) Andragoji
- B) Antropometri
- C) Antropoloji
- D) Biyomekanik



B

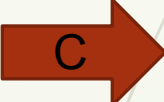
1005) Ölçülerin normal dağılıma uygun olarak dağıldığı kabul edilirse, ve sınırları arasındaki insan ölçülerine göre ölçülendirme yapılmaktadır.

- A) %10-90
- B) %10-85
- C) %5-95
- D) %10-95

C

Ergonomiye ait kaynaklarda, genellikle çalışanların % 90 oranındaki bir bölümüne uygun bir ölçülendirme esas alınmaktadır. Ölçülerin normal dağılıma uygun olarak dağıldığı kabul edilirse, % 5 ve 95 sınırları arasındaki insan ölçülerine göre ölçülendirme yapılmaktadır.

1006) Hangisi ergonominin amaçlarından biri değildir?

- A) Verimlilik ve kalitenin yükseltilmesi
- B) İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması
-  C) Çevresel risklerin azaltılması
- D) İşgücü kayıplarının önlenmesi

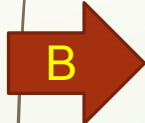
Ergonominin amaçları:

- ** İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması
- ** İş gücü kayıplarının önlenmesi
- ** Yorulmanın ve iş stresinin azaltılması
- ** İş kazaları ve mesleki risklerin azaltılması
- ** Verimlilik ve kalitenin yükseltilmesi



1010) Oturarak iş görenin en az kaç dakikalar ayakta iş görmesi gerekir?

A) 20

 B) 30

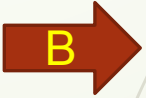
C) 40

D) 50



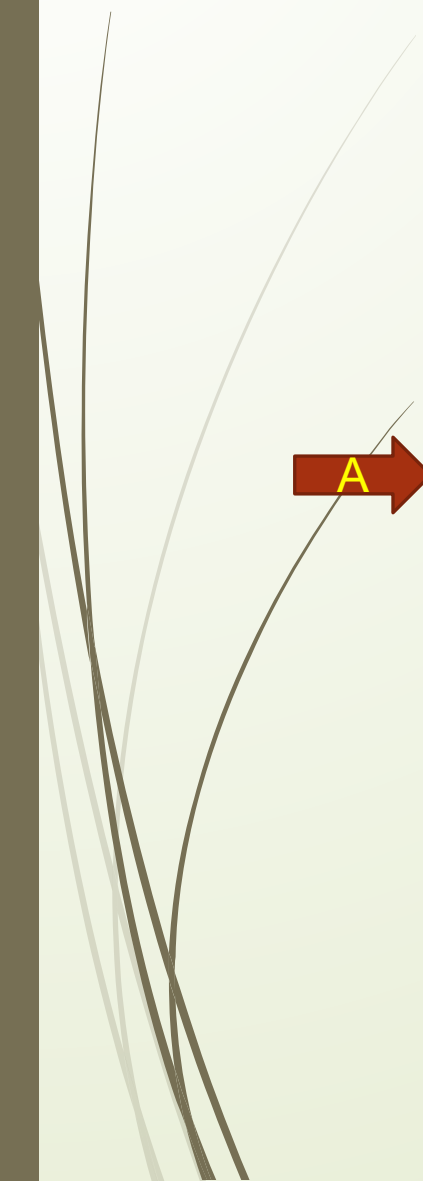
1011) Ayakta iş görenin en az ne kadar oturarak iş görmesi gerekir?

- A) 20
- B) 30
- C) 40
- D) 50





1012) Sirt üstü uzanmaya kıyasla, ayakta yüzde kaç daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulur?



A

- A) 8-10
- B) 10-20
- C) 30-40
- D) 40-50



1014) (ARALIK 2013 B SINIFI) İşyeri hekimleri, işin yürütümünde ergonomik ve psikososyal riskler açısından çalışanların hangi kapasitelerini dikkate alarak iş ile çalışanın uyumunun sağlanması ve çalışma ortamındaki stres faktörlerinden korunmaları için araştırmalar yapmakla yükümlüdür?

- 
- A) Fiziksel ve bilimsel
 - B) Fiziksel ve zihinsel
 - C) Zihinsel ve bilişsel
 - D) Bilişsel ve sezgisel

1015) (ARALIK 2013 B SINIFI)

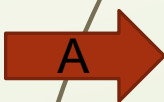
İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'ne göre; işverence, asgari sağlık ve güvenlik gereklerinin uygulanmasında çalışanların iş ekipmanı kullanımı sırasındaki duruş pozisyonları ve çalışma şekilleri ile birlikte aşağıdakilerden hangisi tam olarak dikkate alınmalıdır?

A

- A)Ergonomi prensipleri
- B)Periyodik kontrolü yapan firma
- C)İş ekipmanında öngörülen anormal durumlar
- D)İş ekipmanını kullanmak üzere görevlendirilmeyen diğer kişiler



1016) (AĞUSTOS 2013 A SINIFI) İşin
insana uyumunu sağlama çalışmalarında temel
öge olan “Ergonomik Çalışma Yeri
Düzenleme”de, aşağıdakilerden hangisi
incelenmez ?



A

- A) Entomoloji
- B) Antropometri
- C) Fizyoloji
- D) Psikoloji



1017) (MAYIS 2013 A SINIFI) Asıl çalışma alanı gösterge dizaynı olan ; kumanda, kontrol düğmeleri, uyarı zilleri, sinyaller, joystickler, araç ve uçakların göstergeleri gibi tasarımlarda hata olasılığını en aza indirmeyi hedefleyen ergonomi alanı aşağıdakilerden hangisidir?



A

- A) Bilişsel Ergonomi
- B) Örgütsel Ergonomi
- C) Fiziksel Ergonomi
- D) Antropometri

1018) (MAYIS 2013 A SINIFI) Ergonominin temel felsefesi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A)Ergonominin temel felsefesi daha çok üretimdir.

B

B)Ergonominin temel felsefesi “iş, insana uyumlu hâle getirmek”tir.

C)Ergonomi “işe uygun işçiyi işe almayı” temel ilke edinmiştir.

D)Ergonominin temel felsefesi; oturma, ayakta durma ve ağırlık kaldırma gibi işlerde kişinin uygun anatomik pozisyonda duruşunu sağlamak için çalışanların eğitilmesini sağlamaktır.



1019) (MAYIS 2013 B SINIFI) Aşağıdakilerden hangisi işyerlerinde uygulanabilecek olan “ergonomik programın elemanlarından” biri değildir?

A)Bilinçlendirme ve eğitim



B)Yönetici ve çalışan desteği

C)Ergonomik risklerin önlenmesi ve kontrolü

D)İşyerinin ergonomik riskler yönünden analizi



1020) (ARALIK 2012 A SINIFI) Ergonomi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi gösterge tiplerinden birisi değildir?

- A) Niceliksel göstergeler
- B) Niteliksel göstergeler
- C) Uyarısal göstergeler
- D) Biçimsel göstergeler



D

1022) (ARALIK 2011 A SINIFI) Aşağıdakilerden hangisi ergonomik alet ve teçhizat tasarımına ilişkin prensiplerden birisi değildir ?

- A) İki veya daha fazla aletin fonksiyonu tek bir alette toplanmalıdır.
- B) Eller mümkün olduğunca serbest kalmalı ve tutma işi aletlerle sağlanmalıdır.
- C** C) Aletler işin yapılış sırasına göre yerleştirilmelidir.
- D) Parmaklara yük dengeli dağıtılmalıdır

TEŞEKKÜRLER . . .

