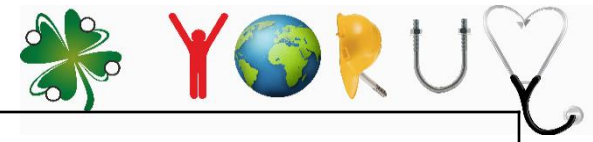




AKADEMİ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ



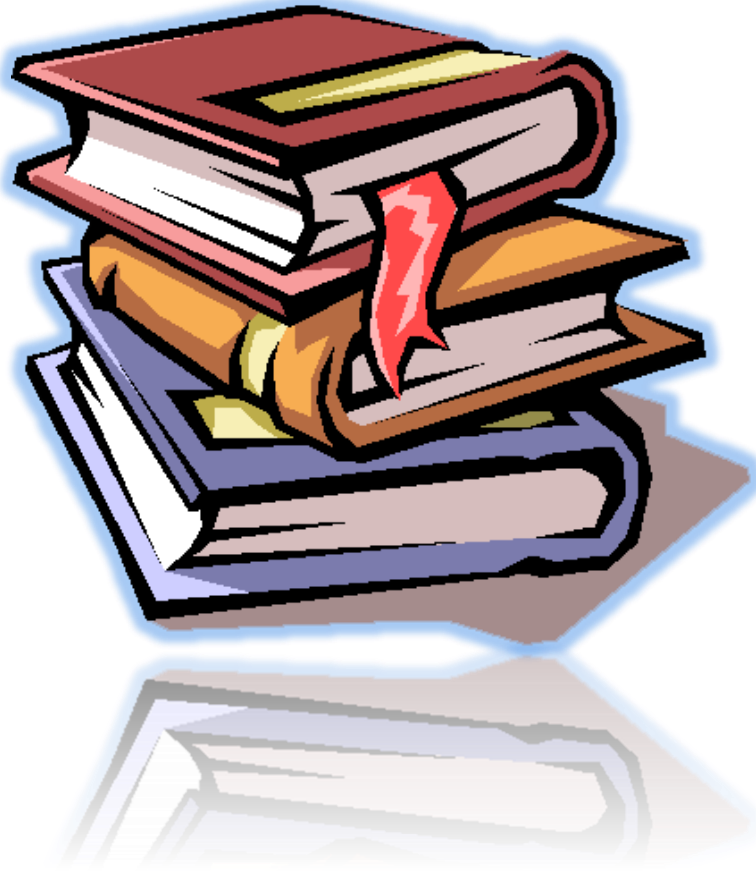
KONU ADI : 20 / Ergonomi
HAZIRLAYAN:YORUM AKADEMİ



Sıra No / Konu	20 / Ergonomi
Konunun genel amacı	Katılımcıların, ergonomi ve iş fizyolojisi konusunda temel kavramları bilmelerini ve işyerinde ergonomik düzenlemeler ve çalışma ortamı tasarımları hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamaktır.
Öğrenme hedefleri	➤ Bu dersin sonunda katılımcılar; ➤ Ergonomiyi ve temel kavramlarını tanımlar. ➤ Ergonomik risklerin etkilerini belirler. ➤ Ergonomik risklerin etkilerinin önlenmesi konusunda yapılacak çalışmaları açıklar.
Konunun alt başlıkları	➤ Ergonominin Tanımı ve Temel Kavramlar 1.1. Ergonomi Tanımı 1.2. Temel Kavramlar 1.2.1. İş Fizyolojisi 1.2.2. Biyomekanik ➤ Antropometri ve Çalışma ortamı Tasarımı ➤ Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri ➤ Ergonomik Çalışma Ekipmanları ➤ Çalışma Süresince Gereken Egzersizler ➤ İlgili mevzuat



Eğitimin Amacı



Katılımcıların, ergonomi ve iş fizyolojisi konusunda temel kavramları bilmelerini ve işyerinde ergonomik düzenlemeler ve çalışma ortamı tasarımları hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamaktır.



Öğrenim Hedefleri



- Ergonomiyi ve temel kavramlarını tanımlar.
- Ergonomik risklerin etkilerini belirler.
- Ergonomik risklerin etkilerinin önlenmesi konusunda yapılacak çalışmaları açıklar.



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

1.1. Ergonomi Tanımı

Ergos: iş

Nomos: Yasa

Ergonomi: Yaşamın insana uygun hale getirilmesidir. (insan faktörleri).

Bu uygunluk sağlanırsa

- Kişiler üzerindeki stres kalkar,
- Daha rahat olurlar,
- İşlerini daha hızlı yaparlar ve
- Yanlışları daha az olur.
- Ergonominin temel görevi, çalışana yönelik iş düzenlemesinin temel bilgilerini sağlamaktır.

ERGONOMİ



İnsanın biyolojik, psikolojik özelliklerini
göz önünde bulundurarak

İNSAN - MAKİNE - ÇEVRE

uyumunun doğal ve teknolojik kurallarını
araştıran, disiplinler arası araştırma,
geliştirme çalışmaları
topluluğu olarak tanımlanabilir.





1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

Böylelikle; ergonomi, işin çalışana ve Çalışanın işe uyumu için gerekli koşulları belirlemektedir.

- Çalışılan yerin ve üretim araçlarının analizi ve düzenlenmesi (çalışma ortamı, makineler),
- İş çevresinin analizi ve düzenlenmesi (ses, aydınlatma, iklim, titreşimler),
- İş organizasyonunun analizi ve düzenlenmesi görevleri, işin içeriği, çalışma ve mola zamanları.
- Çalışanın işe uyumunda, çalışanın bireysel yatkınlığı; özellikle yaşı, cinsiyeti ve bedensel yapısı dikkate alınarak, iş öğretimi ve işe alıştırma gibi hususlar yer alır.



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

- Ergonomi, İnsanın doğduğu andan itibaren bütün hayatı boyunca öğrenip, uyguladığı bir yaşam biçimi, bir yaşam felsefesidir.
- İnsanlar, yaşamları boyunca, iş ortamlarını, dinlenme ortamlarını, **Anatomik, Fizyolojik ve Psikolojik yapılarına göre, yani ergonomik yapıda** oluşturmaya çalışırlar.



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

- Ergonomi insan kullanımı için çevre, sistem ve nesnelerin tasarımına insanla ilgili bilimsel bilginin uygulanmasıdır.
- Ergonomi insanların içinde bulunduğu her yerde vardır.
- İş sistemleri, spor, dinlenme, sağlık ve güvenlik iyi tasarımılandığı zaman bütün ergonomi prensiplerini içermelidir.
- Ergonominin birçok tanımı bulunmakla birlikte en yaygın olanı “işin insancılaştırılarak verimliliğin artırılmasıdır”.
- Ergonomi bilimi insan çevresindeki streslerle ilgilenir.
- Bu stres çoğunlukla işyerlerindedir.
- Stres düzeyi limitleri aşarsa; kaza, yaralanma ve ölümlere yol açabilir.



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

1.1.1. Ergonominin Amacı:

Mobilya,
El araçları
Ekipmanlar
İşin gereklilikleri
İşyeri çevresi

UYUMLULUK

İnsan ölçüleri,
Yetenekleri
Kısıtlılıkları
Beklentileri



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

1.1.2. Ergonomi biliminin amaçları:

- İnsanlar tarafından kullanılan araç gereç ve düzeneklerin kullanım etkinliğinin artırılması,
- Günlük hayatta karşılaşılan insan kullanımına ve Etkileşimine açık olan her şeyin **insana uygun tasarımıyla**:
 - İnsan performansının artması
 - İnsan güvenliğinin sağlanması
 - İnsan sağlığının korunması ve iyileştirilmesi
 - İnsan mutluluğunun ve doyumunun sağlanması amaçlanır.

Bu amaca ulaşmak için; ergonomi bilimi, birçok bilimle iç içe çalışan Multidisipliner bir bilimdir.



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

1.1.3. Ergonominin Bileşenleri :

Anatomik Bileşeni

- Antropometri (Vücut Ölçüleri)
- Biyomekanik (Kuvvet uygulamaları)

Fizyolojik Bileşeni

- İş fizyolojisi (Enerji harcanması)
- Çevre fizyolojisi (Fizik çevrenin etkileri)

Psikolojik Bileşeni

- Bilgi değerlendirme ve karar alma
- Mesleksel psikoloji
- (Eğitim, efor ve kişisel farklılıklar)



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

1.1.4. Ergonomiye katkıda bulunan diğer bilimler:

- Fizyoloji, biyoloji
- Fizik
- Psikoloji
- Enformasyon bilimleri
- Adli tıp
- İstatistik
- İşletme yöntemleri
- Tasarım
- Yönetim
- İş psikolojisi
- Sosyoloji
- Mühendislik sistemleri



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

1.2. Temel Kavramlar

1.2.1. İş Fiziyojisi

- İşin gereklerine, kas iskelet sisteminin, solunum sisteminin ve Kalp-damar sisteminin yanıtı ne olacaktır? sorusuyla ilgilenir.
- Diğer bir deyişle; iş için çalışanın ne kadar enerji harcayacağını ve işe uygun olup olmadığını inceler.



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

1.2.2. Biyomekanik

- İnsan dokularının özellikleri ve mekanik streslere, kuvvet uygulamalarına dokuların yanıtı ne olacaktır? sorusuyla ilgilenir.
- Makinede çalışan kişilerin olası zararlardan korunması için baret, eldiven maske vb. koruyucu ekipman üretimi, biyomekanik desteğiyle başarılabilir.
- Kronik ya da kümülatif bozuklukların oluşmaması için önlem almayı sağlar.
- Kuvvet uygulamasının temel prensiplerinin iş organizasyonlarında dikkate alınması,
- Vücut ölçülerine göre çalışma koşullarının düzenlenmesini sağlayacaktır.



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

Kuvvet uygulamasında tüm yaşamımızda kullanacağımız üç temel prensip vardır: Hareketler ritmik, simetrik ve doğal olmalıdır.

- 1.2.2.1. Hareketler ritmik olmalı

Çalışma alanında yapılan işlerimiz çoğunlukla kassal çalışma gerektirir ve iki gruba ayrılır:

➤ Statik işler : statik tutma, statik durma

➤ Dinamik işler

Statik işlerde **adaleler, sürekli kasılma halinde** kaldığından, kanlanma ve dolayısıyla oksijenlenme normal olmadığından, biyokimyasal yorgunluğun yanında, fizyolojik yorgunluk oluşur.



Statik Çalışma Anında Vücutta Meydana Gelebilen Arızalar

Statik Çalışmaya Örnekler	Meydana Gelen Şikayetler
Sürekli ayakta durma	Ayak ve bacak ağrıları, varisler
Aralıksız sandalyede oturma	Sırt ve boyun ağrıları
Oturma yerinin arkalığının yüksek olması durumu	Diz, alt ve üst baldır, ayak ağrıları
Öne doğru eğilme halinde	Omurlar arası ağrılar ve omuz deformasyonu
Yana doğru omuz hareketli çalışma	Omuz ve üst kol ağrıları
Başı devamlı olarak aşırı derecede öne eğimli çalışma	Sırt, boyun ağrıları, boyun omurlarında aşınma
Herhangi araç ve gerecin uygun olmayan şekillerde tutulması	Parmak, bilek ağrıları ve mafsallarda iltihaplar



Dinamik ve Statik Çalışma Durumlarında Kasların Ekonomik Kullanımına İlişkin İlkeler

1. Statik kassal çalışmalardan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.
2. Statik kuvvet gerektiren durumlarda mümkün olduğunca organ ya da vücut ağırlıklarından yararlanılmalıdır.
3. Tutma kuvveti **azami kas gücünün %15'den küçük miktarlarda** olmasına özen gösterilmelidir.
4. Makine sistemlerinde, kumanda kollarında en uygun kuvvet yönlerinin kullanılmasına özen gösterilmelidir.



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

- Bu nedenle, işin statik olması arzu edilmeyen bir durumdur. Bir başka deyişle, statik işlerde, hareketler ritmik değildir, yani statik işler ergonomik değildir.
- O halde iş organizasyonlarında, “dinamik işler” tercih edilmelidir.

1.2.2.2. Hareketler simetrik olmalı

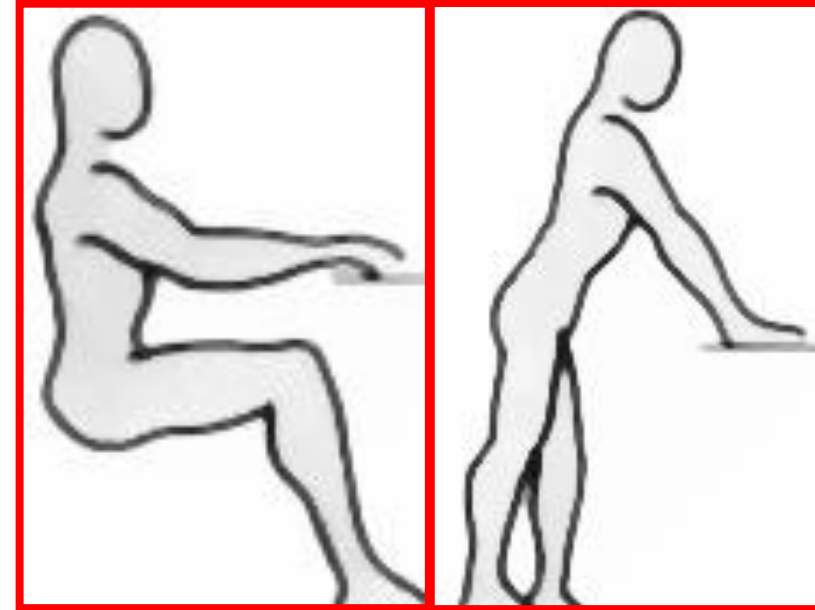
- Vücudumuzu kullanarak yaptığımız işlerde, Örneğin bir kaldırma işleminde, kullanılan kuvvetlerin uygulama noktasının, kaldırılan cismin ağırlık merkezine yakın olmasına dikkat etmeli, **vücut ağırlığımızı ters kuvvet olarak kullanmalıyız.**



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

- Kabaca, uygulanan kuvvetler, sistemin destek noktasına göre simetrik olmalı, yani momentler eşit olmalıdır.
- Desteğe göre ayaklarımızın bastığı yer, uygulanan tüm kuvvetler, bir simetri içerisinde olursa, vücudumuzda kaslarımızın zorlanması veya zarar görmesi o nispette daha az olacaktır.
- Bunun yanında kaldırma işleminde uygulanan kuvveti sağlayan kas sistemindeki görev paylaşımını ne kadar yüksek düzeyde tutarsak bu zarar minimumda tutulabilir.

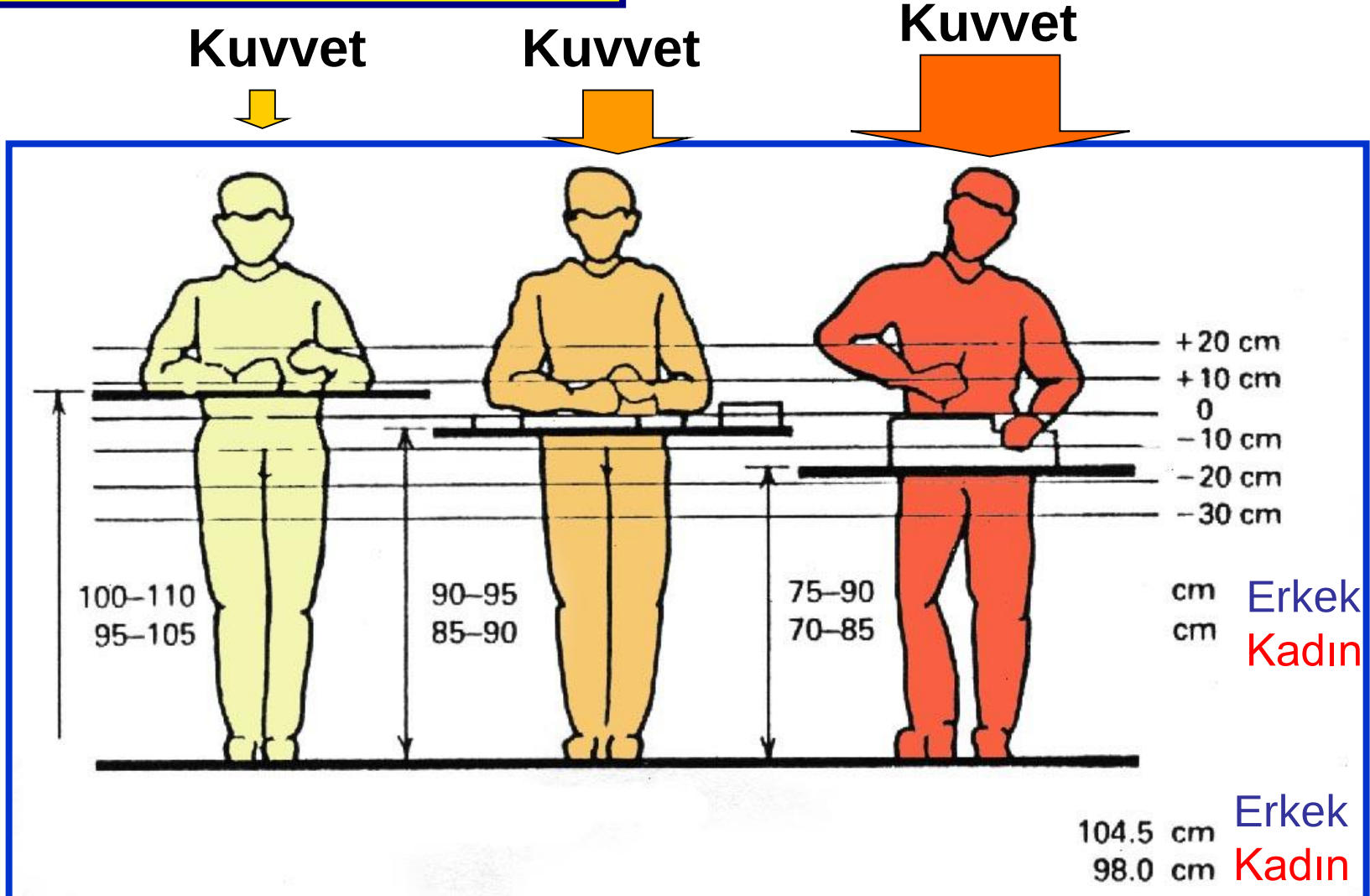
Vücut ağırlığından yararlanmalıyız





1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

Hareketler simetrik olmalıdır





1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

1.2.2.3. Hareketler doğal olmalı

- Vücudumuzla bir iş yaparken, vücudumuz doğal pozisyonundan ne kadar saparsa, o kadar daha fazla enerji harcar ve zarar görürüz.
- Bu nedenle, iş organizasyonlarında çalışanın değişik organlarının pozisyonlarının doğal durumlarından sapmamasına özen göstermemeliyiz.
- Sadece iş organizasyonlarında değil, iş yaparken kullanılan alet ve cihazların da, onları kullanan organların doğal durumlarını bozmayacak şekilde imal edilmesi gerekmektedir.



1. Ergonomi Tanımı ve Temel Kavramlar

Hareketler doğal olmalı

Oksijen harcama kapasiteleri



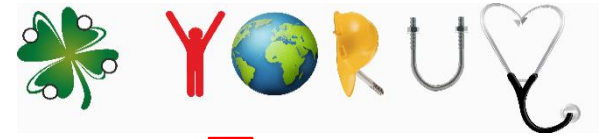
100 %



182 %



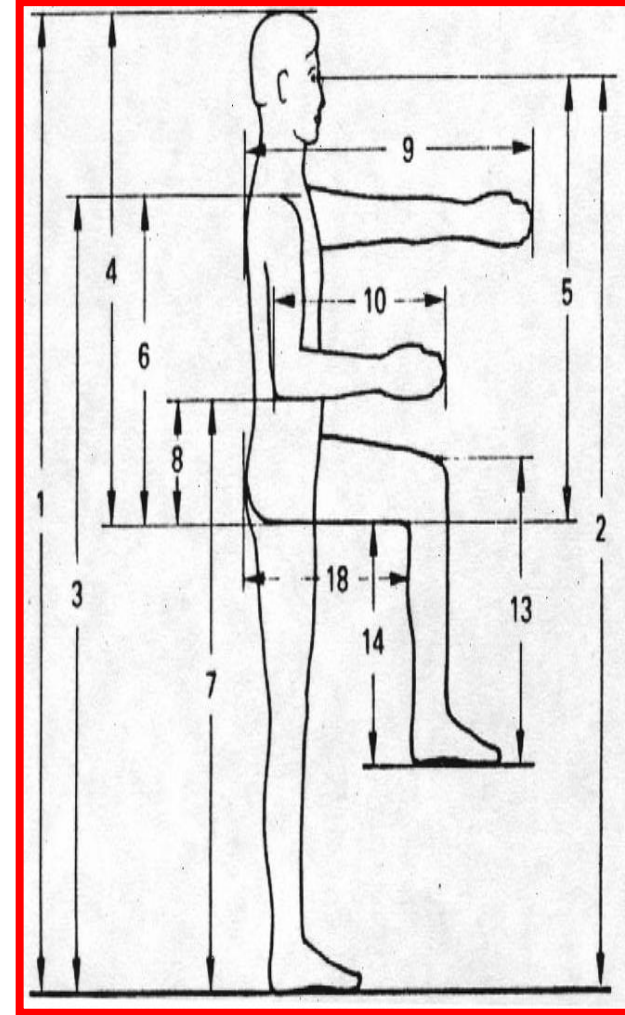
241 %

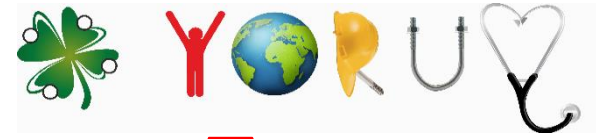


2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

2.1. Antropometri

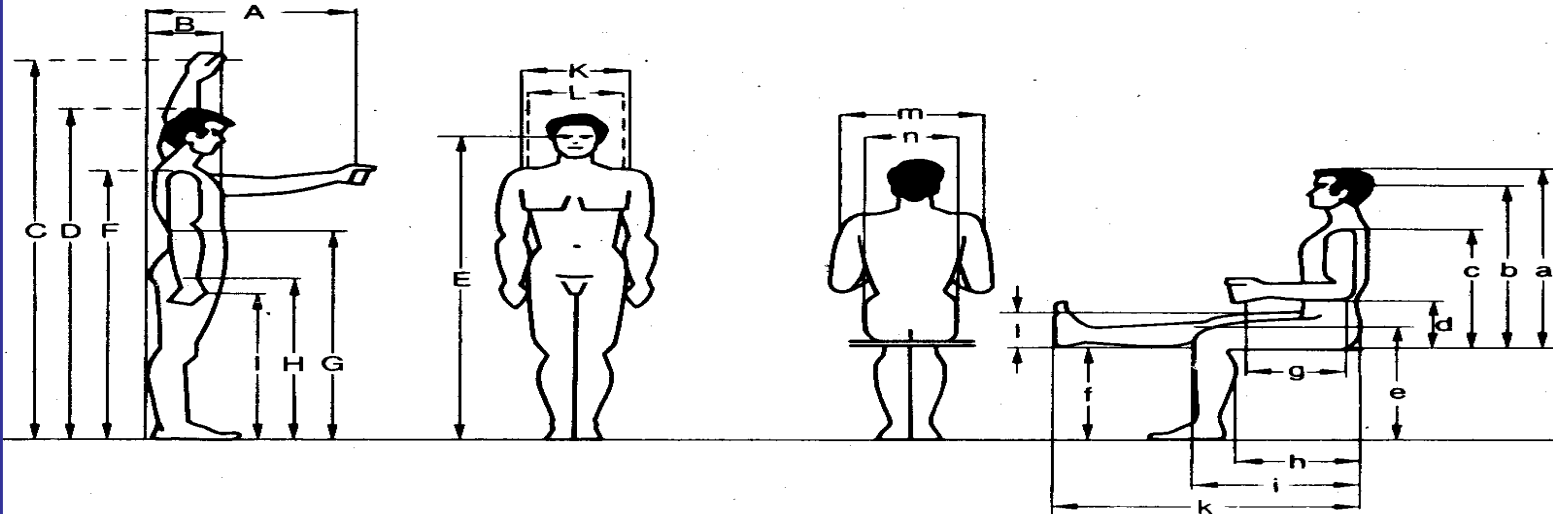
- Antropometri, insan vücudunun uzunluk, genişlik, yükseklik, ağırlık, ve çevre boyutları ile ilgilenen bir bilim dalıdır.
- Antropometri, eldiven, maske, kask vb. kişisel koruyucular ile
- Elbise, mobilya, makine, tezgah, el aletlerinin ve ekipmanlarının düzenlenmesinde;
- Kullanıcıların fiziksel ölçülerine uygun hale getirmek için gerekli olan verileri sağlar.





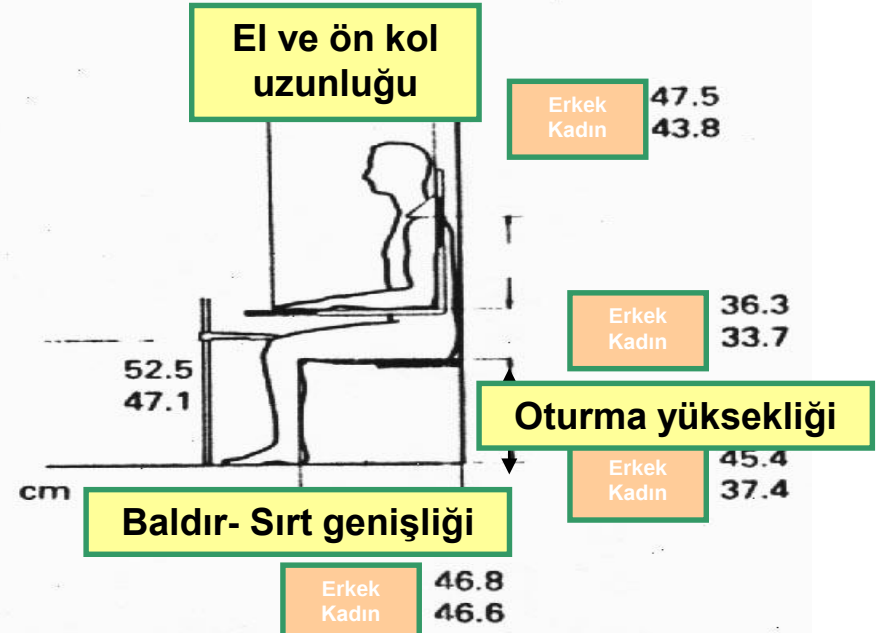
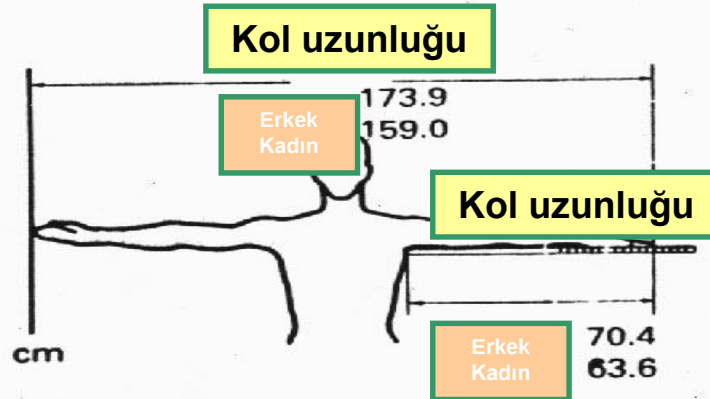
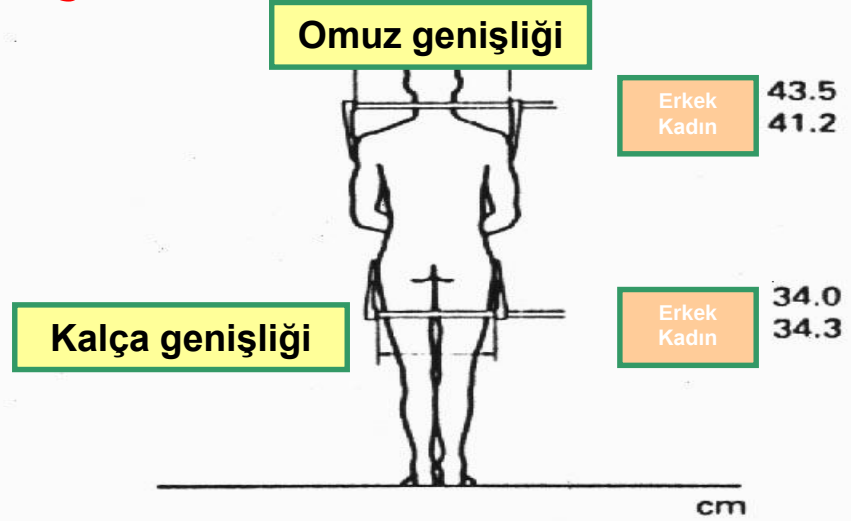
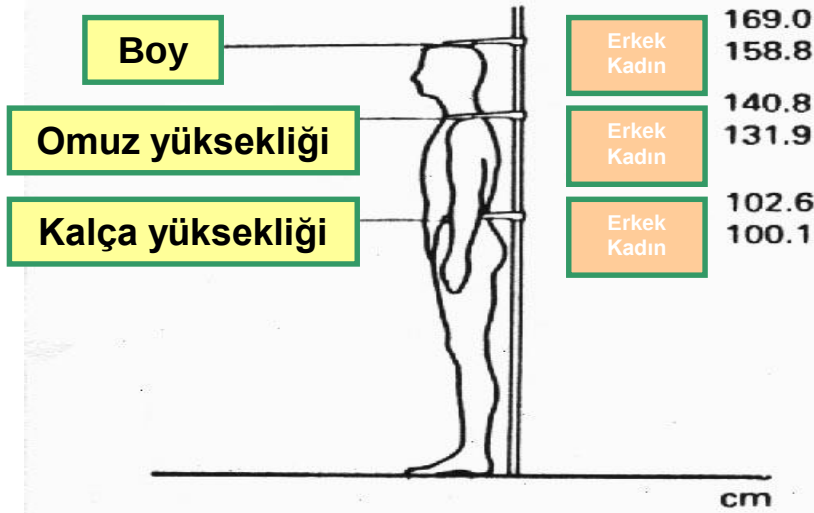
2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

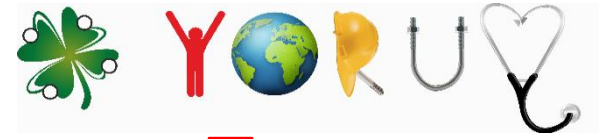
Tanımı	erkek			kadın		
	alt sınır	ortalama değer	üst sınır	alt sınır	ortalama değer	üst sınır
Ayakta						
A Öne doğru uzanma mesafesi	622	722	787	616	690	762
B Göğüs derinliği, ayakta	233	276	318	238	285	357
C İki kol ile yukarı doğru uzanma mesafesi	1910	2051	2210	1748	1870	2000
D Boy	1629	1733	1841	1510	1619	1725
E Göz yüksekliği	1509	1613	1721	1402	1502	1596
F Omuz yüksekliği	1349	1445	1542	1234	1339	1436
G Dirsek yüksekliği (ayakta, yerden)	1021	1096	1179	957	1030	1100
H Yerden ayağı arasına kadar olan mesafe	752	816	886	-	-	-
I El yüksekliği (yerden)	728	767	828	664	738	803
K Omuz (çıkıntıları arası) genişliği	367	398	428	323	355	388
L Kalça genişliği (ayakta)	310	344	368	314	358	405
Oturarak						
a Üst vücut yüksekliği	849	907	962	805	857	914
b Göz yüksekliği (oturarak)	739	790	844	680	735	785
c Omuz yüksekliği (oturarak)	561	610	655	538	585	631
d Dirsek yüksekliği (oturarak)	193	230	280	191	233	278
e Diz yüksekliği	493	535	574	462	500	542
f Baldır yüksekliği (ayak dahil)	399	442	480	351	395	434
g Dirsek, avuç (kavrama eksen) mesafesi	327	362	389	292	322	364
h Vücut derinliği (otururken)	452	500	552	426	484	532
i Kalça - diz ucu mesafesi	554	599	645	530	587	631
k Kalça - ayak tabanı mesafesi	964	1035	1125	955	1044	1126
l Uyluk kalınlığı	117	136	157	118	144	173
m Dirsek arası mesafe	399	451	512	370	456	544
n Kalça genişliği (otururken)	325	362	391	340	387	451





2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı



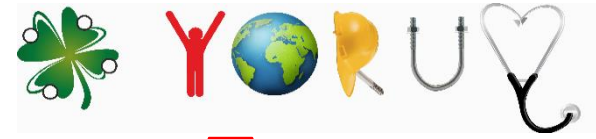


2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

- Çalışan insanların fiziksel rahatlıkları ve Beden yeteneklerini maksimum düzeyde kullanabilmeleri,
- Kullandıkları malzemeler,
- Çalışma yüzeyleri ve
- Hacimlerinin kendi boyutları ile uygun olmasına bağlıdır.

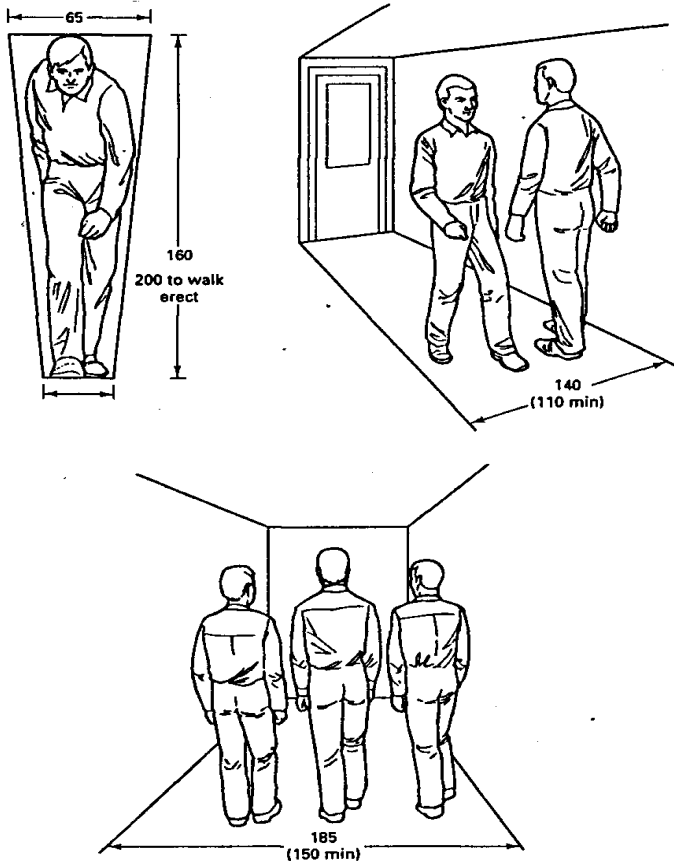
Antropometrik verilerden yararlanılmaz ise:

- Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ve
- Yorgunluk sorunları ortaya çıkar.

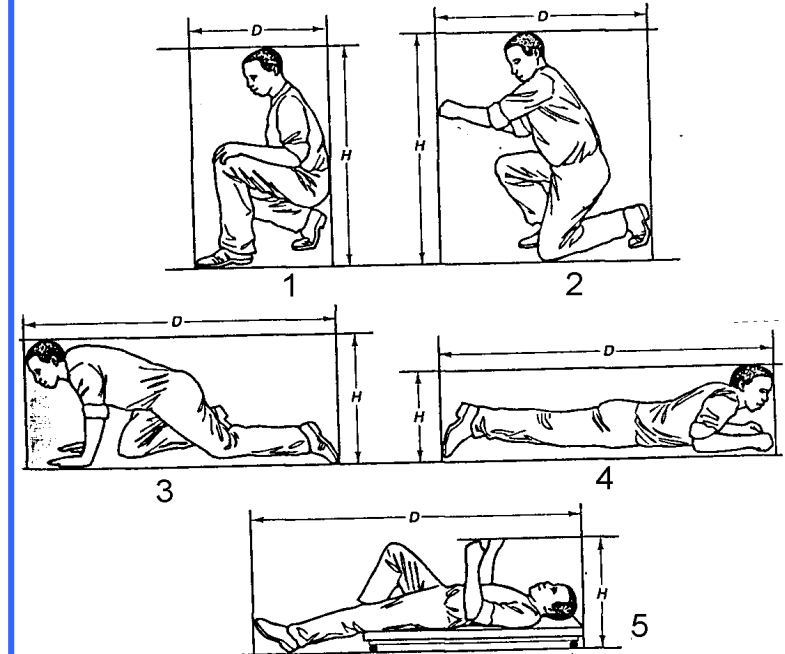


2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

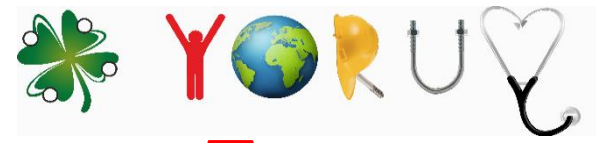
Hacim sorunu olan binalarda
koridor tasarımları için
tavsiyeler



Değişik çalışma pozisyonları için
önerilen boyutlar

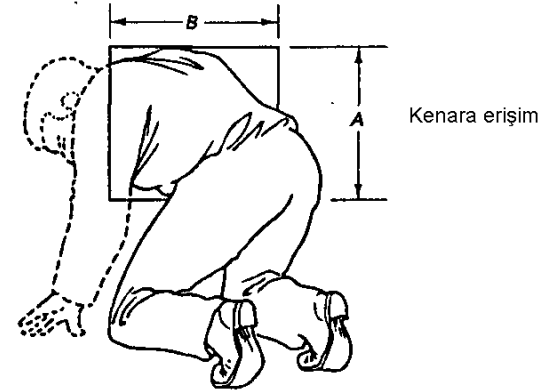
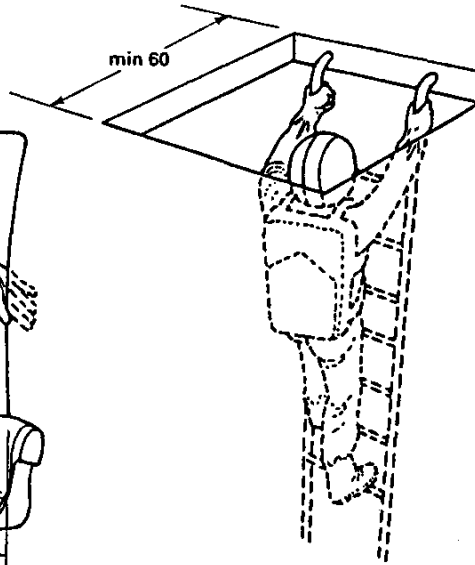
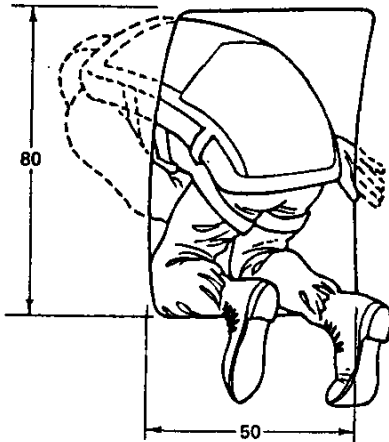
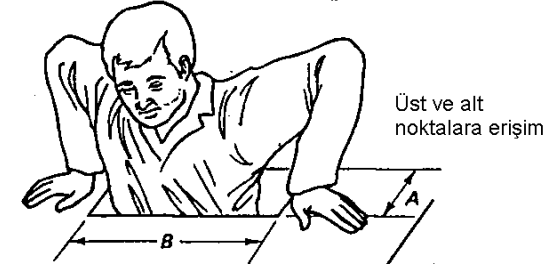
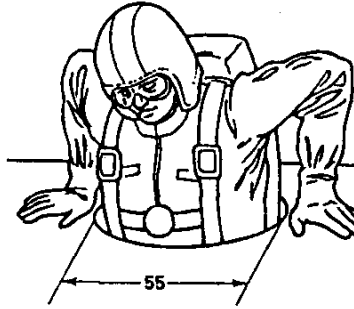
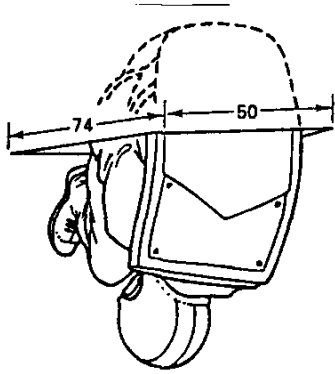


	Yükseklik (H)			Derinlik (D)		
	Minimum	Önerilen	Maksimum	Minimum	Önerilen	Maksimum
1	66	—	130	61	90	—
2	140	—	150	106	122	127
3	79	91	97	150	—	176
4	43	51	61	285	—	—
5	51	61	66	186	191	198

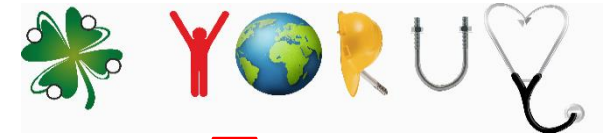


2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

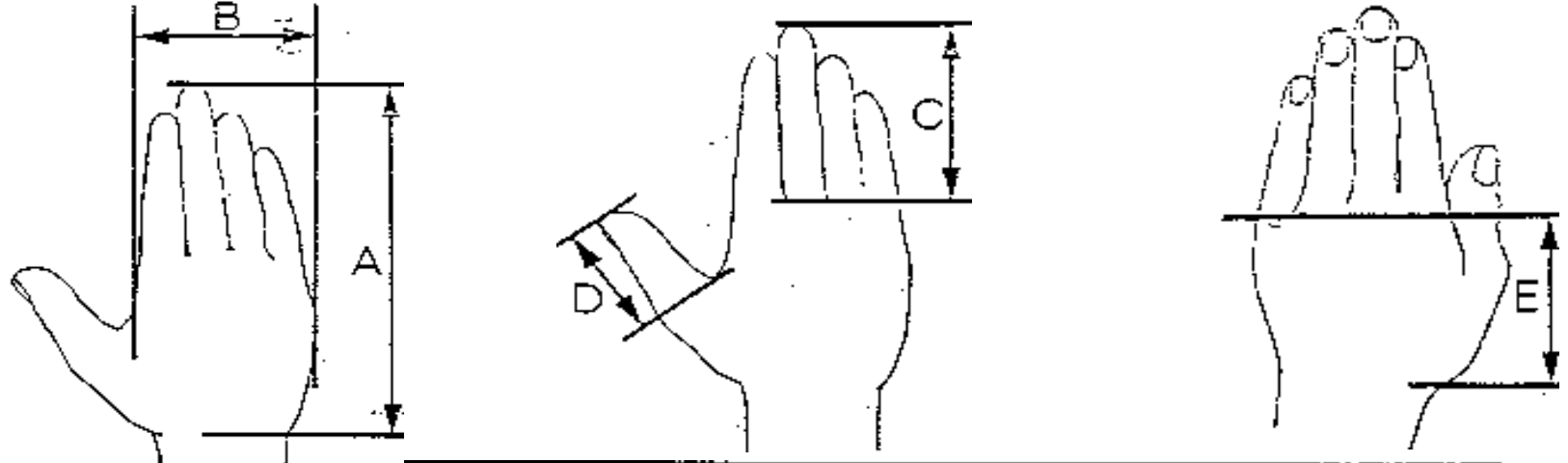
Küçük geçitlerden geçiş için önerilen boyutlar



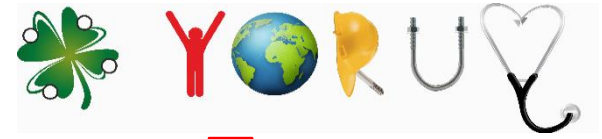
Boyutlar	A, Derinlik		B, Genişlik	
	İnce	Kalın	İnce	Kalın
Üst ve alt noktalara erişim	33 cm	41 cm	58 cm	69 cm
Kenara erişim	66 cm	74 cm	76 cm	86 cm



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı



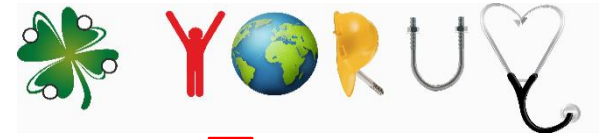
Ölçümler (milimetre olarak)		Erkek			Kadın			Çocuk			
		Persentiller						Yaş (yıllar)			
		2.5%	50%	97.5%	2.5%	50%	97.5%	6	8	11	14
El uzunluğu	A	173	191	208	158	175	190	130	142	160	178
El genişliği	B	81	89	97	66	74	79	58	64	71	-
Üçüncü parmak uzunluğu	C	102	114	127	92	101	112	74	81	89	102
Başparmak uzunluğu	D	61	69	76	56	61	66	41	51	56	61
El sırt (dorsum) uzunluğu	E	71	76	81	66	74	79	56	61	71	76



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

Yorgunluk,

- Dikkatte azalma,
- Algılamamanın yavaşlaması ve azalması,
- GÜdÜlenmede azalma,
- Fiziksel ve mental performans hızında azalma,
- Aynı çıktının sağlanabilmesi için daha büyük oranda enerji harcanması,
- Tepkisizlik yada aşırı tepki verme,
- kolay ve çabuk öfkelenme vb.
- Sonuçlarla tanımlananır
- Günlük yaşamda değişik kaynakların birikimine bağlı olarak meydana gelmektedir.

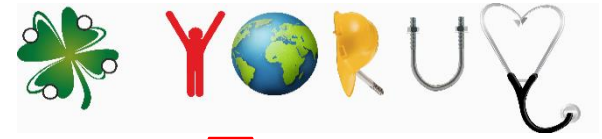


2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

- Uzamış iş yorucudur.
- Basit fiziksel yorgunluk, otomatik fabrikalar ve maddeleri kaldırma ve taşıma araçları sayesinde giderek azalmaktadır.

İşçiler genellikle aşağıdaki görevlerden birini yaparlar:

- Yineleyen iş: Montaj hatları
- İzleme: Kontrol odaları, ürün son kontrolleri
- Sürücülük: kara yolu taşıtları, vinçlerin kullanılması.
- Makine yönetimi: Otomatik makinelerin gözlenmesi.
- Eşyaların hatalar yönünden incelenmesi



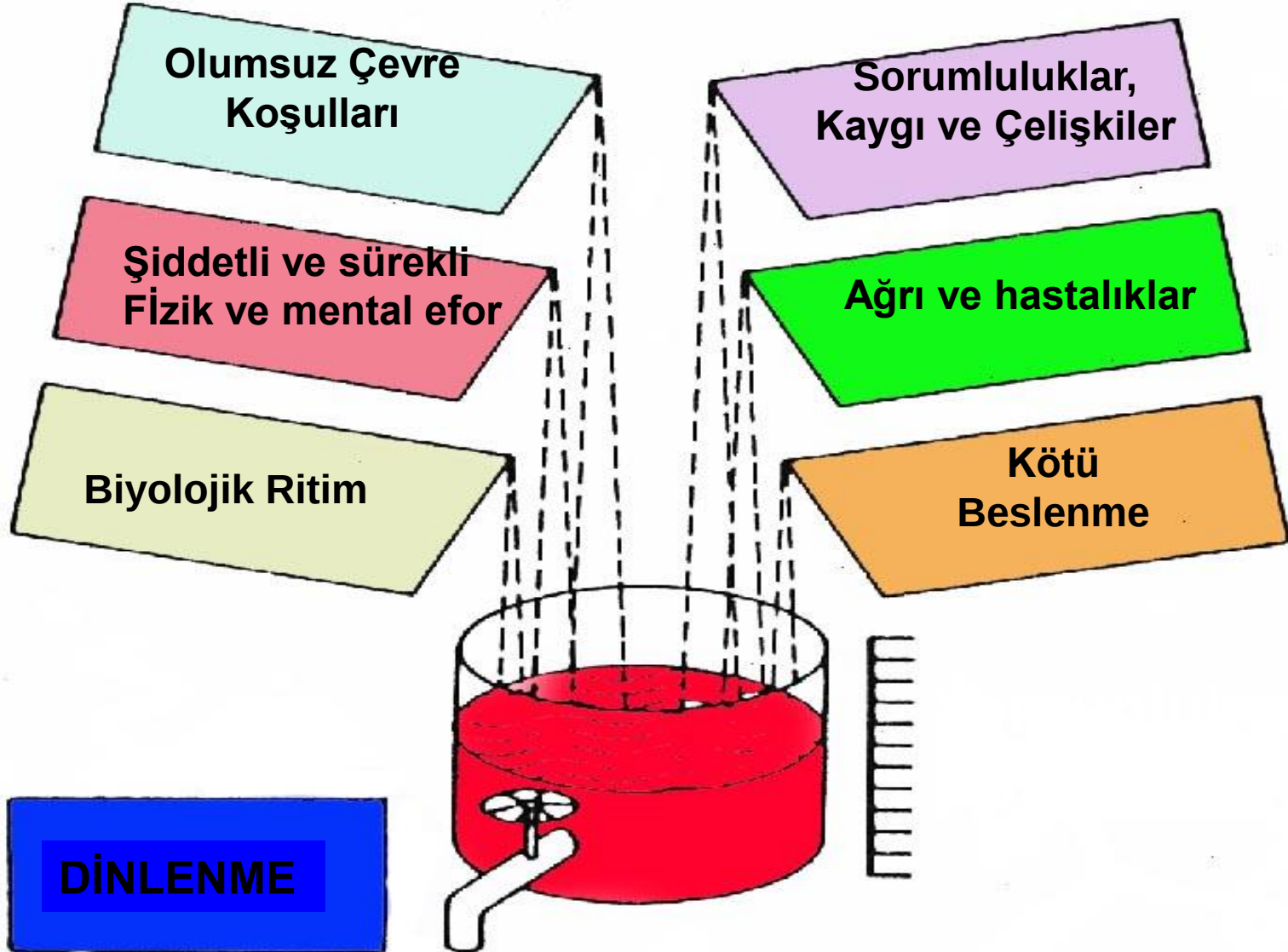
2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

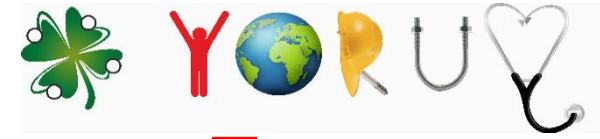
Çalışırken ara verme,

- Herhangi bir iş belirli bir süre devam edecek olursa, kişilerin büyük çoğunluğu bir molaya gereksinim duyarlar.
- Kişinin performansında bir bozulma meydana gelir.
- Kişinin konsantrasyonunu en üstte tutabildiği süre sınırlıdır. **Optimum konsantrasyonunun uzunluğu kişiye ve sürdürülmekte olan görevin tipine bağlıdır.**
- Sürekli görevlerde performansta düşmeler olabilir
- İşte farkına varılmayan ya da yanlış anlaşılan aralar olabilir.

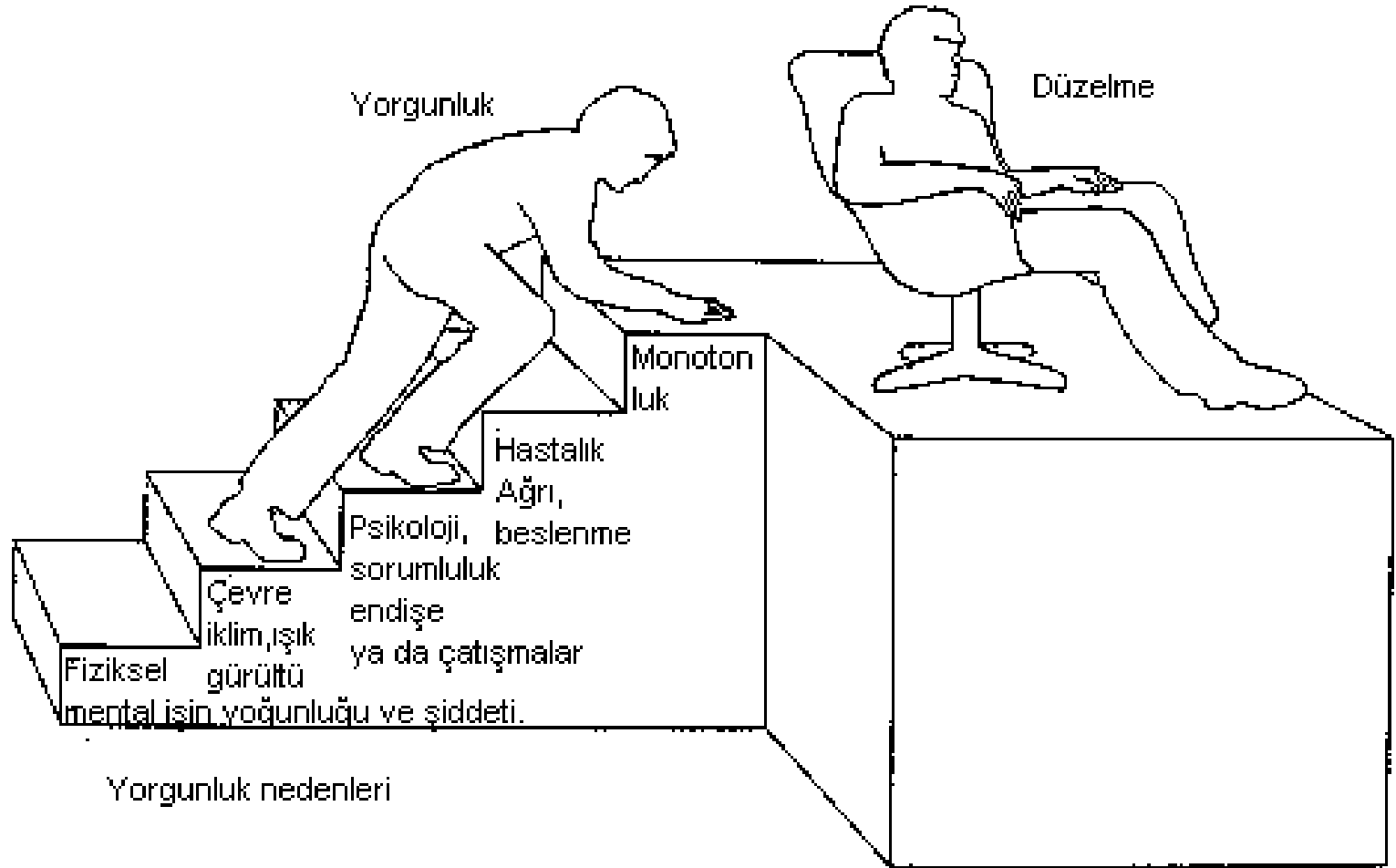


2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı





2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı



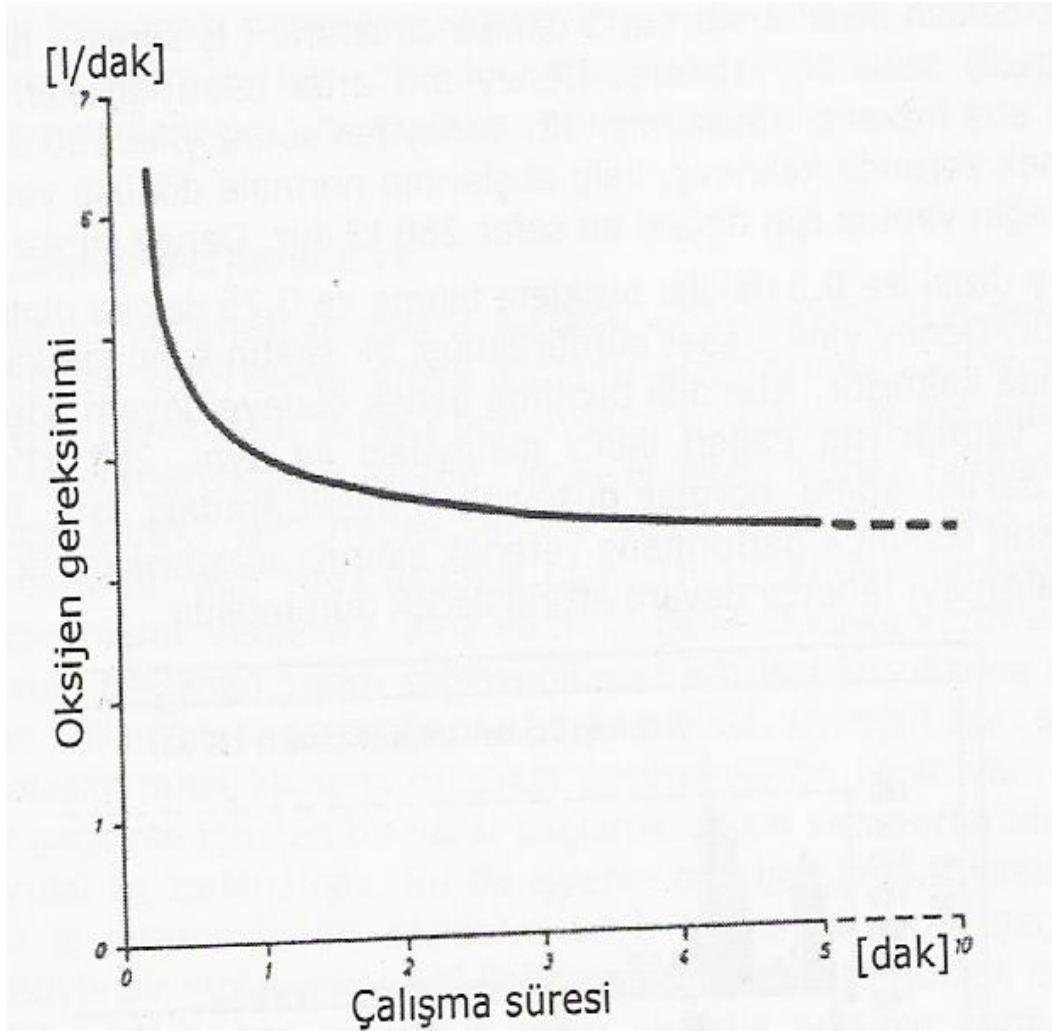
İŞ HUKUKU



Günlük istirahat süreleri

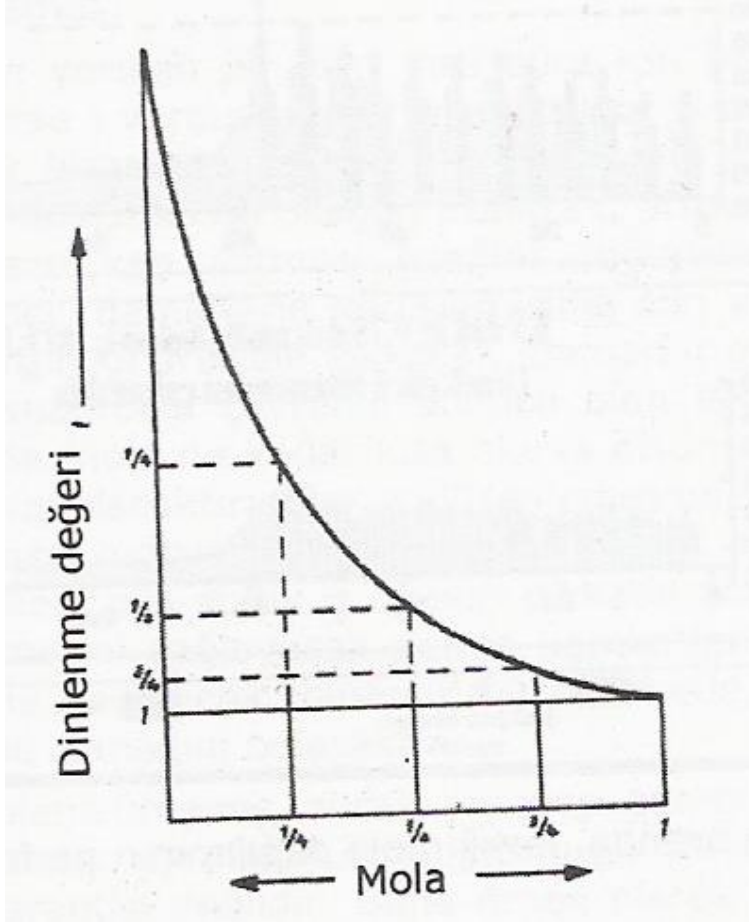
- Günlük çalışma süresinin ortalama bir zamanında o yerin gelenekleri ve işin gereğine göre ayarlanmak suretiyle işçilere
- ✓ Dört saat veya daha kısa süreli işlerde **onbeş dakika,**
- ✓ Dört saatten fazla ve yedibuçuk saate kadar (yedibuçuk saat dahil) süreli işlerde **yarım saat,**
- ✓ Yedibuçuk saatten fazla süreli işlerde **bir saat,**





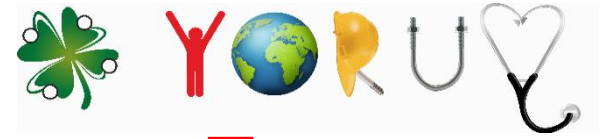
Şekil: Mola sonrası işe başlarken artan oksijen gereksinimi

5 dakikadan uzun süren molalardan sonra tekrar işe başlarken vücudun oksijen gereksinimi ilk iki dakika süresinde biraz daha fazladır, ikinci dakika sonuna doğru normal düzeye iner.



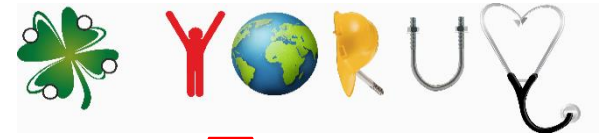
- Molanın etkenliği süresi arttıkça azalır, molanın dinlendirme değeri azalan üstel bir fonksiyon biçimindedir.

Şekil: Molaların dinlendirme değeri süresi uzadıkça azalır.



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

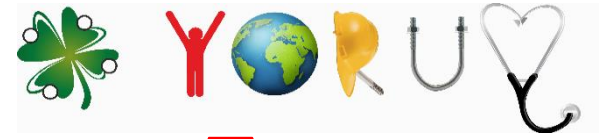
- Dinlenme, ya da kendini toplama; uyku, dinlenme araları ve eğlenme zamanları ile sağlanır.
- Yorgunluk belirtileri istirahat gereksinimini bildiren koruyucu bir mekanizmadır.
- **Yorgunluk**; yorgunluğa yol açan etmenlerin yorgunluğu **tolere etme kapasitemizi aşması** durumunda meydana gelir.
- Yorgunluğun oluşması için çok iş olması gerekmez. **Bu can sıkıntısı veya monotonluk ta yorgunluğu** doğuran özel etmenleri oluşturmaktadır.



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

Can sıkıntısı veya monotonluk,

- İşin ilginçliği kalmazsa
- İşle ilgili çok az motivasyon varsa
- İş operatörün becerisine bağlı değilse
- Çalışma hızı çok yavaşsa
- İş ortamı donuksa vs.
- iş ya da iş ortamının her hangi bir stimülasyonu söz konusu olmadığında meydana gelir.

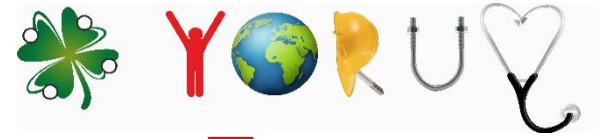


2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

- 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.
- Eğer uygun aralar veya dinlenme dönemleri konulursa tazelenmiş optimum etkinlik dönemlerine başlanabilir.

Dört tip iş arası vardır:

- Spontan
- Maskelenmiş
- İş-koşullu
- Önceden programlanmış



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

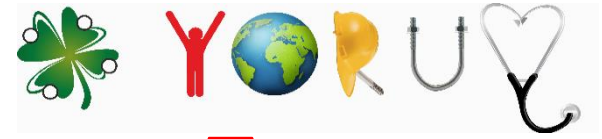
Spontan aralar aşırı zorlayıcı işlerde çalışanın kendisince verilir.

Maskelenmiş ara ise halen yapılan işle ilgili olmayan ikincil bir işin yapılmasıdır.

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

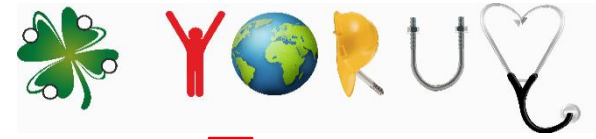
Önceden programlanmış aralar:

- Wyatt ve Fraser (1928) elle sigara sarma işinde çalışanlarda yaptıkları bir araştırmada aşağıdaki bu durumu değerlendirdiler.



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

- Bu iş iki aşamalıdır. **Birincisi sigaranın sarılması diğeri ise makasla uçlarının kesilmesidir.** Beş farklı durum test edildi:
 1. Sigara sarma sonra kesme, isteğe göre.
 2. Bir saat sarma bir saat kesme
 3. 1, 5 saat sarma, 1, 5 saat kesme
 4. 3 saat sarma ve 3 saat kesme
 5. Bütün gün kesmeksizin sigara sarma.
- En yüksek verimin 2 ve 3 uygulamasında olduğu 4 ve 5 uygulamalarında verimin düştüğü gözlenmiştir.

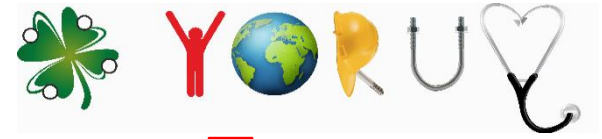


2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

- Hutchinson un 1954 yılında yaptığı çalışmada kahve ve sandviç molası veren kişilerin konsantrasyonlarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Endüstri işlerinde çalışanlarda aşağıdaki çalışma-dinlenme programları önerilmektedir:

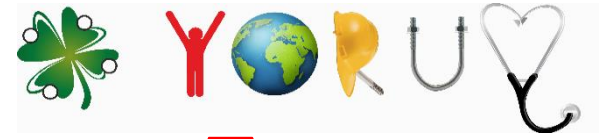
- Çalışma sürecinin dinlenme araları sağladığı orta şiddetteki işlerde, sabah bir ara, öğleden sonra bir ara (10-15 dakika). Yiyecek içeceklerle birlikte.
- Yüksek çalışma hızıyla bekleme arası olmaksızın sürdürülen işlerde, sabah ve öğleden sonra yiyecek-içeceklerle birlikte ara, ayrıca günün her iki çalışma yarısında bir veya iki kısa 5 er dakikalık aralar.



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

2.2. Çalışma Ortamının Tasarımı

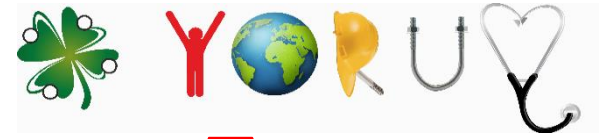
- 2.2.1. Antropometrik açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi
- 2.2.2. Fizyolojik açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi
- 2.2.3. Psikolojik açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi
- 2.2.4. Organizasyon açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

2.2.1. Antropometrik Açıdan Çalışma Ortamının Tasarımı

- Çalışma yerlerini düzenlenmesinde çalışan vücudunun en önemli organlarının uzunluklarını ve uzanma mesafelerini, ellerin ve ayakların hareket boyutlarını bilmek gereklidir.



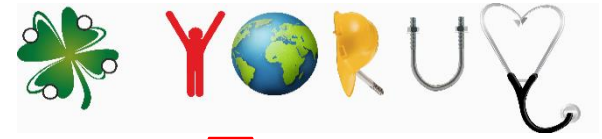
2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

2.2.2. Fizyolojik açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi

- Çalışma yöntemlerinin, çalışma tekniklerinin ve çalışma koşullarının insan vücuduna uydurulması ve
- İnsan çalışmasının daha iyi hale getirilmesidir.
- Aşağıda belirtilen durumlar dikkate alınarak fizyolojik çalışma yeri düzenlemeye gidilmektedir.

2.2.2.1. Kassal Çalışma

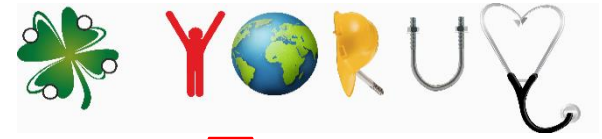
2.2.2.2. Çevre Koşulları.



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

2.2.2.1. Kassal Çalışma

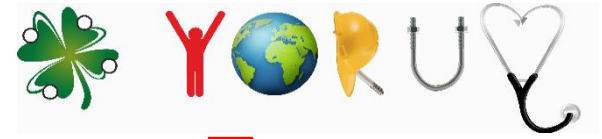
- Çalışanın eğilerek, çömelerek, diz çökerek, baş üzerinde çalışma duruşlarından dolayı aşırı yüklenmesi önlenabiliyor mu?
- Statik tutma / statik duruş işi, uygun düzenekler (örneğin destekler) aracılığıyla azaltılabilir veya önlenebilir mi?
- Yüklerin kaldırılması iki el ile taşıma, vücuda yakın kaldırma vb. teknikler kullanılarak kolaylaştırılabilir mi?



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

2.2.2.2. Çevre Koşulları

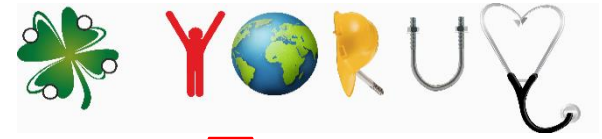
- Çalışan kişi günlük çalışmaları sırasında **ani iklim değişimlerine** maruz kalıyor mu?
- Gözlenen nesne ile çevresi arasında **parlaklık ve kontrast açısından** bulunan fark büyük mü veya ihmal edilebilir mi?
- En fazla gürültü yapan makineler, çalışanlardan mümkün olduğu kadar uzağa yerleştiriliyor mu?



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

2.2.3. Psikolojik açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi

- Çalışanın kendisini tekdüze bir çalışmada uyaracak,
- Değişiklik olanağı sağlayacak ve
- Çok genel olarak onun motivasyonunu artıracak rahat bir çevre olmalıdır.



2. Antropometri ve Çalışma Ortamı Tasarımı

2.2.4. Organizasyon açıdan çalışma yerinin düzenlenmesi

Örgütsel İş Düzenleme İlkeleri

- İş genişletme,
- İş zenginleştirme,
- İş değişimi



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

3.1. Fiziksel etmenler: çevre koşulları (eşyalar)

Düşük sıcaklık

Gürültü

Titreşim

Aydınlatma

Renklerin uyumu

Yinelenen ya da sürekli yapılan iş

Aşırı kuvvet

Belirli prosedürlerde çalışmak

Lokalize mekanik temas baskıları



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

3.1.1. Düşük sıcaklık dereceleri

- Aracın tutulması ve ince işin yapılmasını, periferik dolaşımı var olan nörolojik bir hastalığın semptomlarını etkiler.
- Deri sıcaklığının 20°C altına düşmesi durumunda yan etkiler ortaya çıkabilir.

3.1.2.GÜRÜLTÜ



Uluslararası çalışma örgütü, **gürültüyü**, “*bir işitme kaybına yol açan, sağlığa zararlı olan ya da başka tehlikeleri ortaya çıkaran tüm sesler*” olarak tanımlamaktadır. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi, gürültü, daha çok kişi sağlığını tehlikeye sokması ve **çalışanların dikkatini dağıtarak düşünsel ve fiziksel verimlerini düşürmesi açısından** önem arz etmektedir.

Endüstride gürültü genellikle saf değildir. Çeşitli seslerin bileşimi olarak bulunmaktadır.

Gürültünün kişi üzerindeki etkisi,

- Gürültünün şiddetine, frekansına ve süresine,
- Etkilenmenin sürekli ya da aralıklı olmasına,
- Kişisel duyarlılık ve yaşa bağlı olarak değişmektedir.



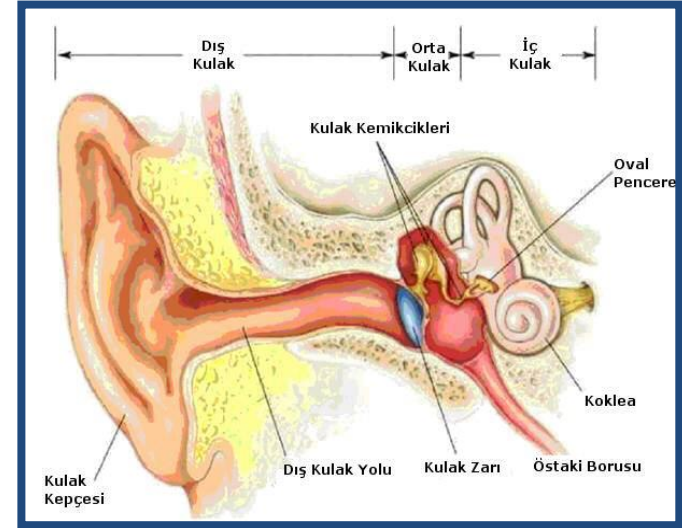


İŞİTME NASIL OLUŞUR?

a) En düşük maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 80 dB(A) veya (P_{tepe}) = 112 Pa [135 dB(C) re. 20 μ Pa] (20 μ Pa referans alındığında 135 dB (C) olarak hesaplanan değer).

b) En yüksek maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 85 dB(A) veya (P_{tepe}) = 140 Pa [137 dB(C) re. 20 μ Pa].

c) Maruziyet sınır değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 87 dB(A) veya (P_{tepe}) = 200 Pa [140 dB(C) re. 20 μ Pa].





Çevremizde duyabileceğimiz bazı seslerin dB(A) değerleri

ÖRNEK SESLER	dB(A) DEĞERİ
JET UÇAĞI	140
AĞRI EŞİĞİ	130
HAVALI TABANCA	120
BASINÇLI HAVA TABANCASI	110
MOTOSİKLET	100
MATBAA	90
BÜYÜK ŞEHİR TRAFİĞİ	80
BAĞIRARAK KONUŞMA	70
YÜKSEK SESLE KONUŞMA	60
NORMAL SESLE KONUŞMA	50
ALÇAK SESLE KONUŞMA	40
SAAT TIKIRTISI	30
KAYIT STÜDYOSU	20
YAPRAK HIŞIRTISI	10
DUYMA EŞİĞİ	0



1.İşitme organına zararlı etkileri

Gürültünün işitme sistemi üzerindeki etkisi, gürültünün şiddeti, frekansı, sürekli ya da aralıklı olması, gürültü ile karşılaşma süresi, gürültüye maruz kişinin yaşı, duyarlılık derecesi ve daha önceden geçirmiş olduğu veya hala devam eden kulak rahatsızlıkları gibi değişik faktörlere bağlıdır. Bu etkiler üç grupta incelenebilir;

1. **Akut Olaylar:** Jet motoru gürültüsü, top sesi, ve patlama gibi çok yüksek şiddette (120 dB veya yukarısı) bir gürültüye maruz kalınması sonucu meydana gelen, kulak ağrıları, sinir hücrelerinde bozukluklar (hücre felçleri) ve kulak zarı parçalanması gibi ağır arızalardır.
2. **Geçici Sağırılık Hali:**Gürültü yorgunluğu olarak da bilinen bu tür işitme kayıpları geçicidir. Karşılaşılan gürültünün şiddetine ve maruziyet süresine bağlı olarak birkaç saat ya da daha fazla süren geçici sağırılık haline, muhtemelen, **iç kulaktaki korti organında meydana gelen fonksiyonel bir gerileme sebep olmaktadır.** Kişinin sessiz bir ortama ya da sessiz bir işe alınmasıyla, bu durum ortadan kalkar.
3. **Sürekli (Kalıcı) Sağırılık Hali:**Geçici sağırılık hali fark edilmez ya da önemsenmezse, işitme kaybı yavaş yavaş ilerleyerek kalıcı bir durum arz edebilir. Bu üç aşamada gerçekleşir:



- **Birinci Aşama:** Bu aşamada işitme kaybı henüz odiyometrik safhadadır ve **4000 Hz. Civarındaki seslere karşıdır.** Konuşma frekansındaki sesler (200-500 Hz) için herhangi bir duyarlılık kaybı söz konusu olmadığından, kişi, **işitme yetersizliğinin farkında değildir.** Kişinin bu durumu erken fark edilir ve gürültüsüz bir işe nakledilirse işitme kaybı duraklar.
- **İkinci Aşama:** Bu aşamada, odiyometri ölçümlerinde, zararın giderek ilerlediği ve konuşma frekanslarına doğru yayıldığı görülür. Kişi normal **konusmayı algılamakta güçlük çekmemesine rağmen 3 metre uzaklıktaki fısıltıları güçlükle duyabilir.** Zaman içinde fısıltıları da algılayamamaya başlar. Bu devre 2-3 yıldan 10-15 yıla kadar sürer.
- **Üçüncü Aşama:** Bu aşamada, işitme sistemindeki zarar, **normal konuşmanın düşük frekanslarını da kapsar.** Kişi işitme gücünün düştüğünün açık bir şekilde farkındadır. Bu aşamada, ancak, çok yakındaki yüksek şiddetteki sesleri duyabilir. İç kulakta meydana gelen kalıcı zedelenmeler nedeniyle, sağırılık, sürekli hale gelmiştir.

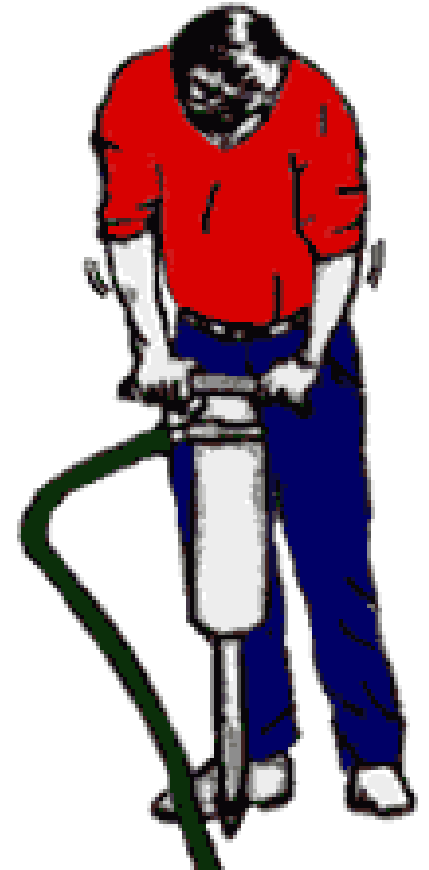


Endüstriyel Ortamlarda Gürültü Düzeyi

Endüstriyel Faaliyetler	Gürültü Düzeyi (dB)
Kazan yapımı	90-120
Araba fabrikaları	90-100
Makina ile şekil verme	75-90
Zımbalama	95-110
Çapak alma	95-115
Mobilya fabrikaları	90-115
Daire testereler	75-95
Planya tezgahları	85-105
Şişe doldurma	85-95
Çikolata fab.(kalıba dökme, şekil verme)	101-106



3.1.3. TİTREŞİM





Titreşim Kavramı

- Mekanik titreşim bir katı cismin parçacıklarının statik denge konumu etrafında düzenli (periyodik) veya düzensiz yaptığı harekettir.

a) El – kol titreşimi için;

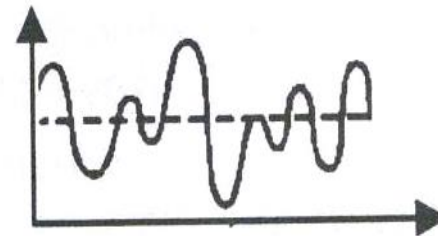
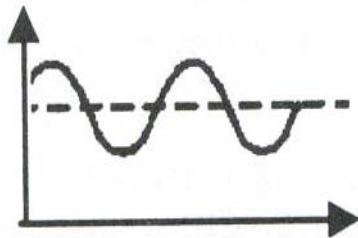
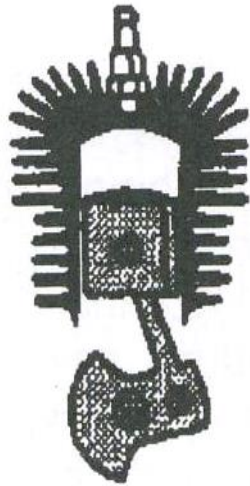
- 1) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri: **5 m/s²**.
- 2) Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet eylem değeri: **2,5 m/s²**.

b) Bütün vücut titreşimi için;

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



Düzenli ve düzensiz titreşimler





Titreşimin Etkileri

Titreşimin etkisini anlayabilmek için beş fiziksel büyüklüğün doğru anlaşılması gerekmektedir:

- Titreşimin bedene etki noktası
- Frekansı
- İvmesi
- Etki süresi
- Etkilenen sistemin özgül frekansı ve rezonans



Titreşimin neden olduğu rahatsızlıklar şunlardır:

- Damarların daralması veya genişlemesi
- Kas ve sinir lezyonları
- Kemik aralarının daralması
- İç organların etkilenmesi
- Nefes alma zorluğu
- Karın ağrısı
- Göğüs boşluğunda ağrı
- Sırt ağrıları
- Baş ağrısı
- Görme bozukluğu
- Konuşma zorluğu
- Boğaz ağrısı



Titreşim için idari tedbirler

- Günlük alışma süresinin kısaltılması,
- Alet ekipmanın kaslara baskı yapmayacak şekilde değiştirilmesi,
- Alet ağırlığının optimum yapılması,
- Çalışma süresi içerisinde çalışma yerlerinin değiştirilmesi,
- Hava basıncının 3 atmosferin altına düşürülmesi,
- Havanın aletin nnden çıkarılması suretiyle, titreşimin azaltılması
- Aleti, az titreşim yapacak şekilde tutmak ve kullanmak: şekil’de sağdaki titreşimli pnömatik asfalt kırma tabancasında tutamalar 30o aşağıya doğru eğik olduğundan el ve kol eksenleri birbirlerinin uzantısı şeklindedir, eli bilek ekleminde kıvrımayaya gerek yoktur. Alışılagelmiş tutamalar ise şekil de soldadır, bunlarda tutamalar yatay olduğundan elin bilekte kıvrılması zorunludur.
- Titreşime maruz kalan kişinin soğuktan korunması
- İşçi eğitimi



Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması

Aydınlatma yetersizliğinde, özellikle koyu renkli maddelerle çalışılan işlerde, görme fonksiyonu üzerine ileri derecede yüklenilmesi nedeniyle, kısa bir süre sonra, yorgunluk belirtileri, görme bozuklukları ve baş ağrıları meydana gelir. Özellikle yaşlıların çalıştığı yerlerde, aydınlatma derecesinin optimal düzeyde bulunması gerekir. 60 yaşındaki bir işçinin 20 yaşındaki bir gence nazaran yaklaşık 2-5 katı daha kuvvetli bir aydınlığa ihtiyacı vardır.



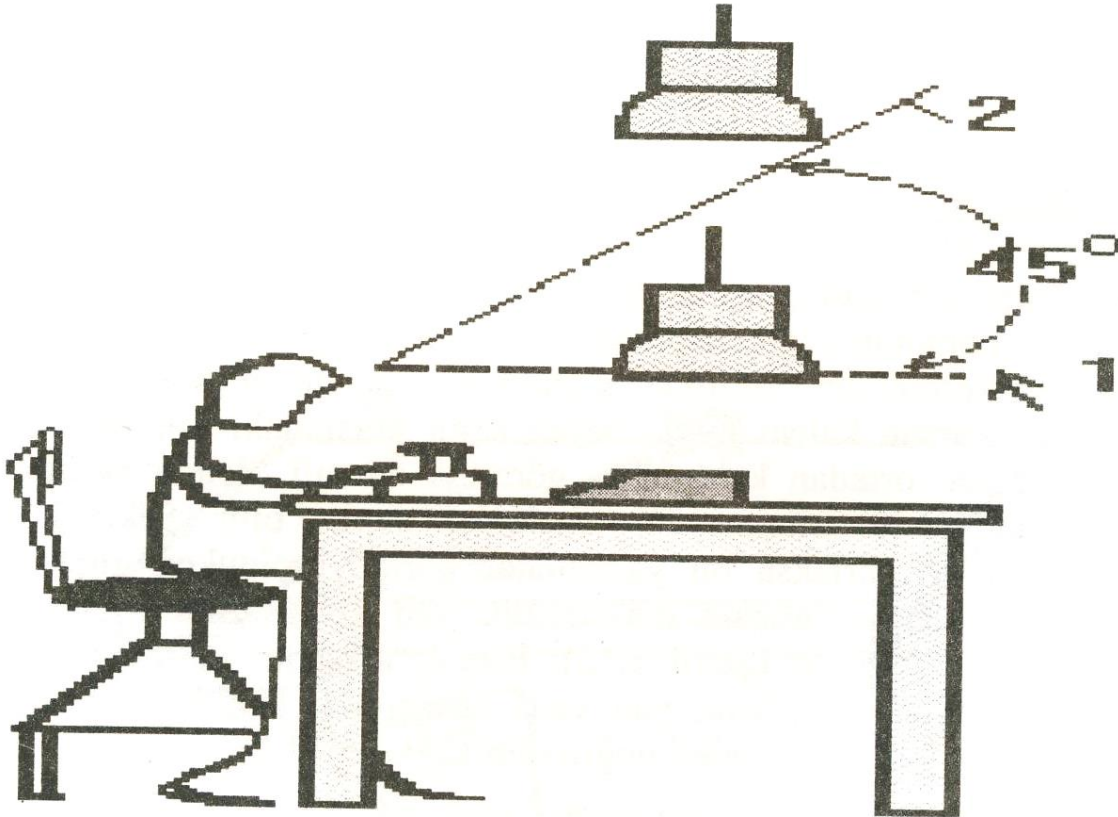
Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması

Fortuin'e göre, iyi basılmış bir kitabı okumada, **40 yaşındaki bir kişinin aydınlatma ihtiyacı 1 olarak kabul edilirse**, değişik yaşlarda, aynı kitabı okumak için gerekli aydınlatma ihtiyaçları tablodaki gibidir.

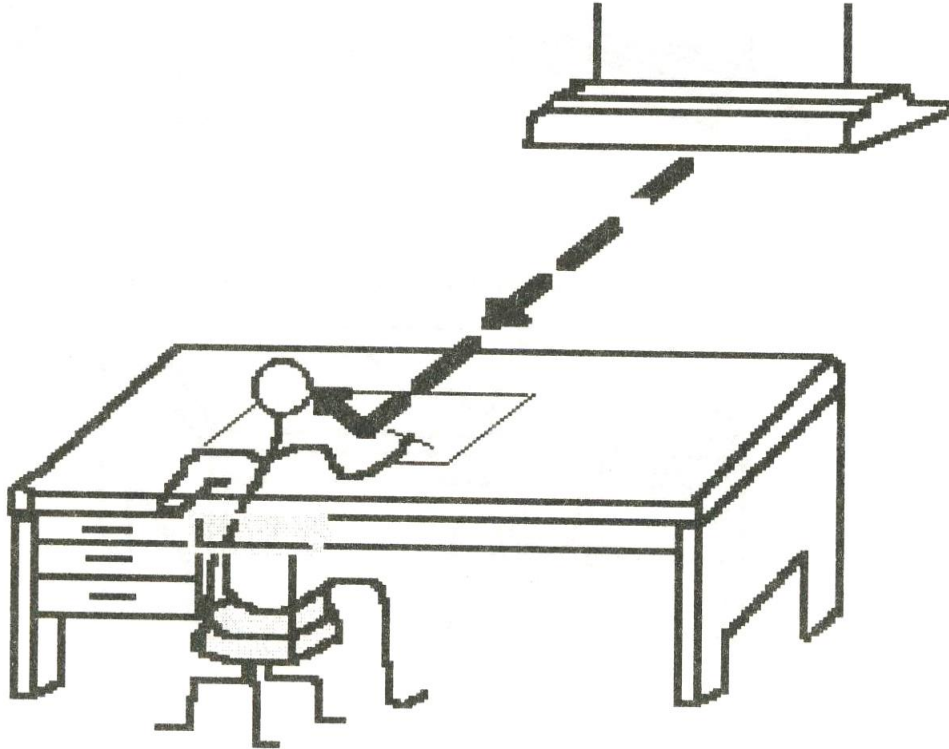
Yaş sınırları	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Aydınlatma ihtiyacı	0.3-0.5	0.5-0.7	0.7-1.0	1.0-2.0	2.0-5.0



Göz kamaşmasına engel olmak için lambalığın alt kenarı ya 1.çizginin altına ya da 2.çizginin üstüne rastlamalıdır

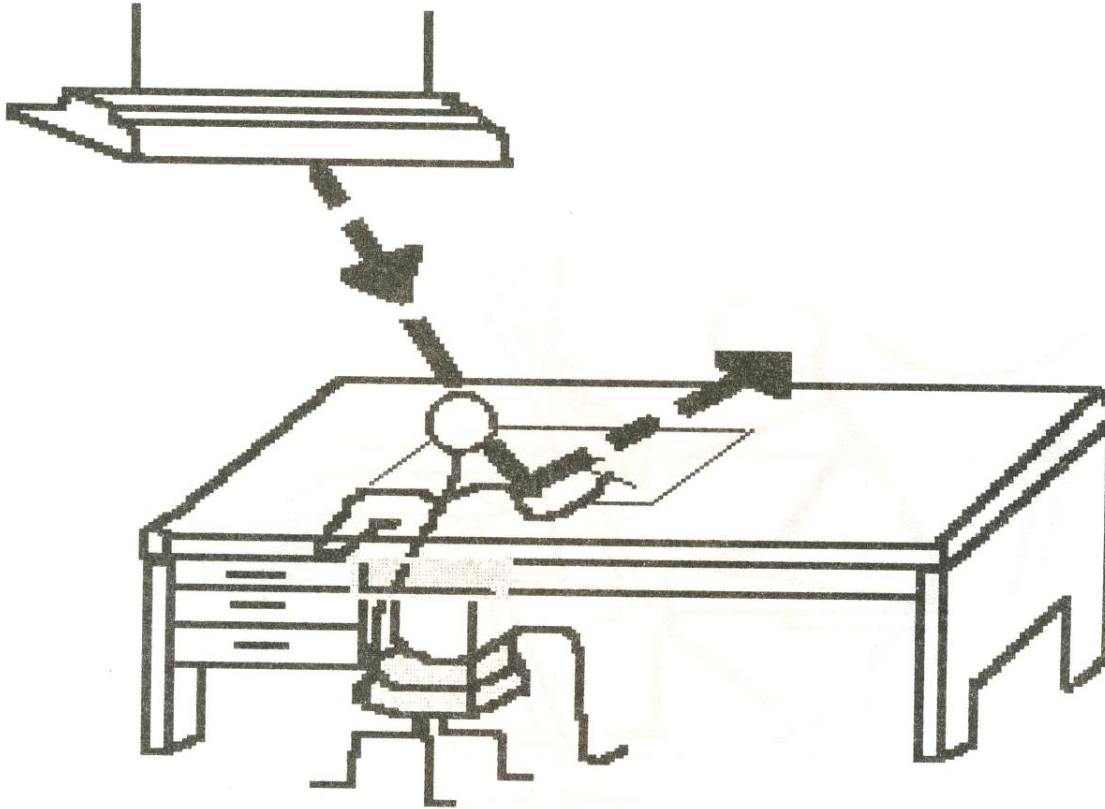


Göz kamaşmasına neden olan kötü yerleştirilmiş bir ışıklık



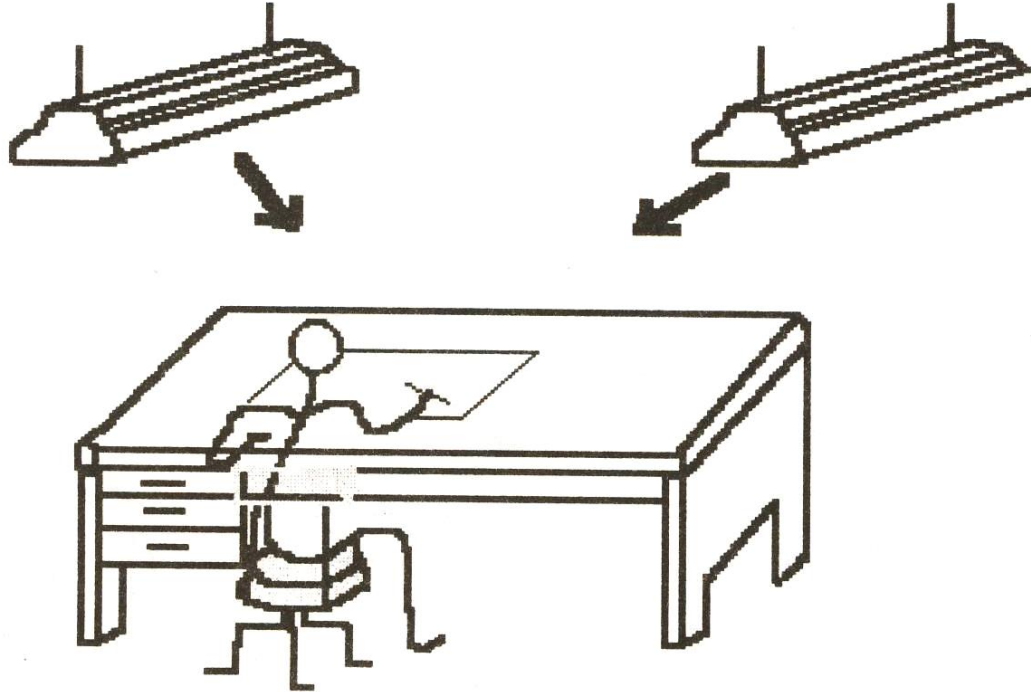


Doğru yerleştirilmiş bir ışıklık





Işıklıkların konumuna göre doğru yerleştirilmiş bir masa





Renklerin mesafe, sıcaklık ve psikolojik etkileri

Renk	Uzaklık etkisi	Sıcaklık etkisi	Psikolojik etki
Mavi	Uzak	Soğuk	Sakinleştirici
Yeşil	Uzak	Çok soğuk-nötr	Çok sakınleştirici
Kırmızı	Yakın	Sıcak	Çok tahrik edici ve rahatsız edici
Turuncu	Çok yakın	Çok sıcak	Uyarıcı
Sarı	Yakın	Çok sıcak	Uyarıcı
Kahverengi	Çok yakın, dar	Nötr	Uyarıcı
Mor	Çok yakın	Soğuk	Agresif, rahatsız edici, cesaret kırıcı

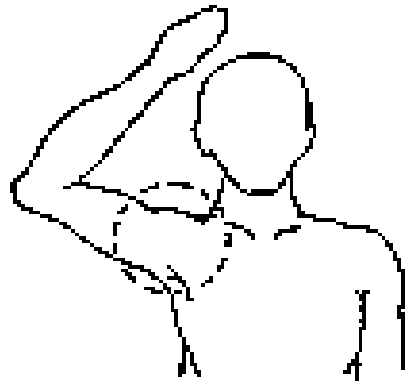


Renklerin kullanım alanları

Sıcak ve uyaran renkler	Soğuk ve rahatsız edici renkler
Bedensel hafif işler	Bedensel ağır işler
Monoton cazibesi olmayan işler	Hızlı, telaşeli işler
Gün ışığını az alan büyük hacimler	Gün ışığını çok alan küçük hacimler
Alçak sesli ortamlar	Yüksek sesli ortamlar
Düşük sıcaklıktaki ortamlar	Yüksek sıcaklıktaki ortamlar



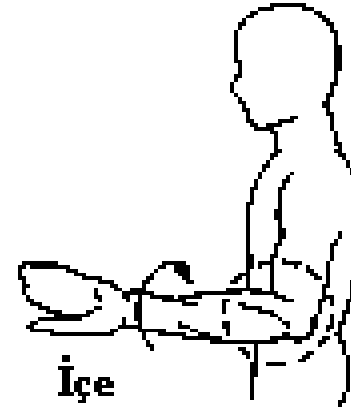
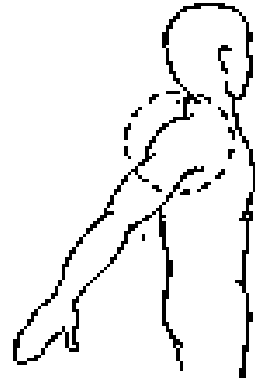
3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri



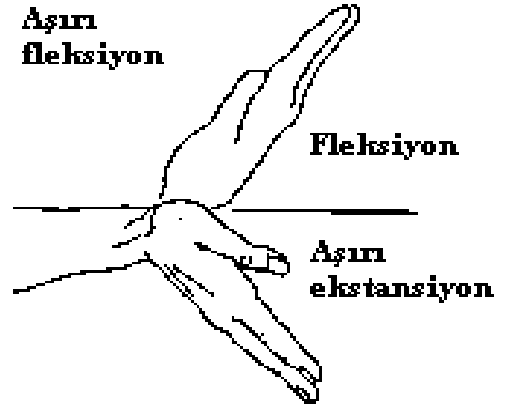
Dirsek yukarda



Geriye uzanma



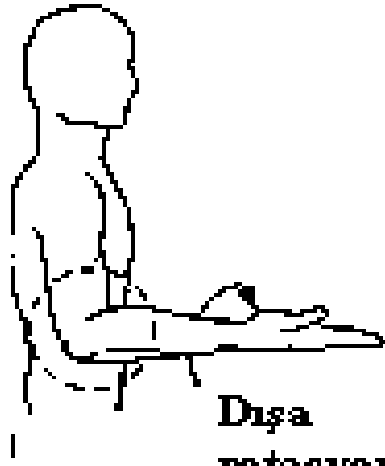
**İçe
rotasyon**



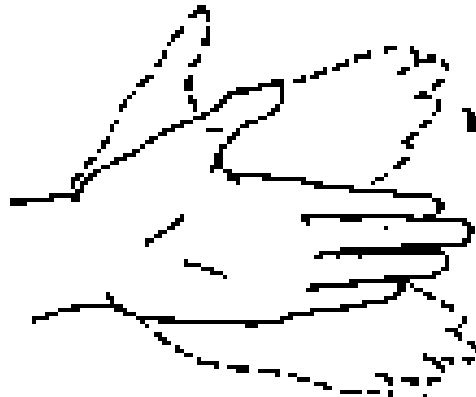
**Aşırı
fleksiyon**

Fleksiyon

**Aşırı
ekstansiyon**



**Dışa
rotasyon**



**Radyal
deviasyon**

**Ulnar
deviasyon**



Tutam

ha
çi

W
Fr



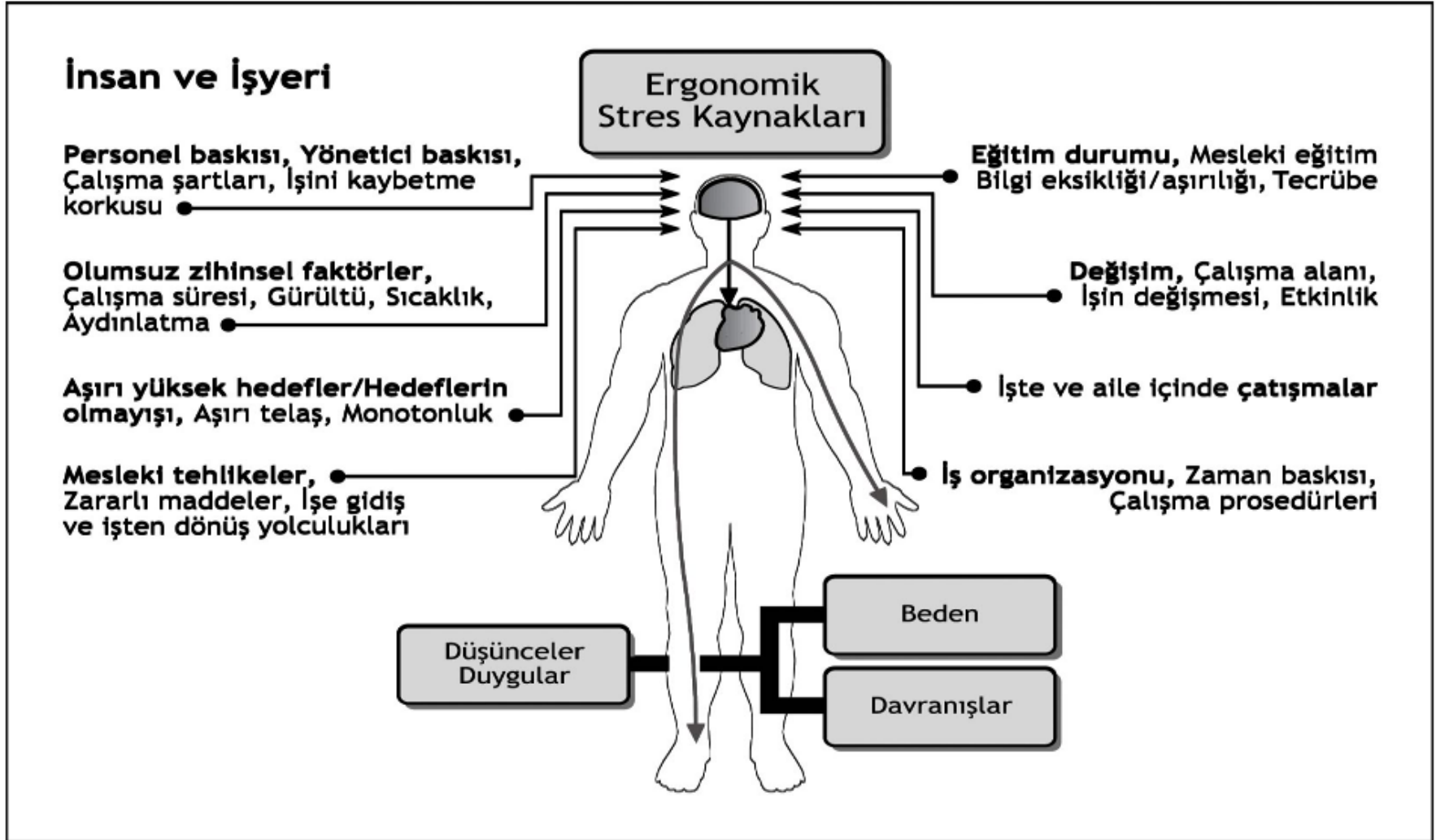
3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

3.4.3. Duruş biçimine bağlı stersler

- Uzanım mesafeleri,
- Dirsek yüksekliği,
- Gövdenin arkasına erişme,
- Tam dirsek fleksiyonu,
- Ulnar, radial bilek deviasyonu,
- Bilek fleksiyonu,
- Tam bilek ekstansiyonu açılarından değerlendirme yapılmalıdır.
- İşin gözlenmesi ya da video kayıtları kullanılır.
- Analizde, boyun, dirsek, bilek el vb tüm eklemler kapsanmalıdır.



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri





3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

3.4.3. Lokalize mekanik stersler

- Lokalize temas stresi, **vücudu etkileyen kuvvetin temas yüzeyine bölünmesiyle hesaplanır.**
- İş istasyonu ve araçların özelliği nedeni ile kuvvetler eşit yayılım göstermeyebilir.
- Analizde ortalama ve pik stresler göz önüne alınmalıdır.

3.5. Örgütsel etmenler: yönetim biçimleri

- **Ergonomik stres işçilerle görüşülerek belirlenir.**
- Tüm işçilere aynı sorular sorulmalı,
- Yönlendirici olunmamalıdır.
- Değerlendirme için işçilerin algıladıkları çalışma şiddeti rahatsızlığı puanlamaları istenebilir.

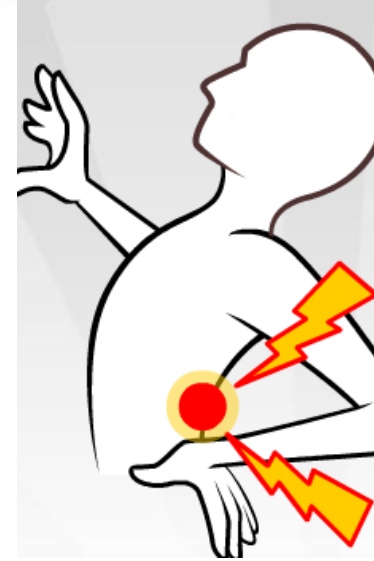


3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

3.5. Birikimsel zedelenme hastalıkları

Ergonomik risk etmenleri sonucunda aşağıdaki hastalıklar görülür:

- Kümülatif travma hastalıkları
- Travma hastalıkları
- İşle ilgili kas-iskelet sistemi hastalıkları
- Repetitif zorlanma zedelenmeleri,
- Aşırı zorlanma zedelenmeleri,
- Aşırı kullanım sendromları.





uzun süre kötü pozisyonda
çalışma

tekrarlayan hareketler

zayıf esneklik

kötü ekipman

uygun olmayan
pozisyon

ekipmanın uygun
olmayan kullanımı

zayıf postürel
kaslar

stres

ara vermeden
çalışma





3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

3.6. Ergonomik Risk Yönetimi

3.6.1. Konuyu tanımla;

- İhtiyaçları belirle,
- Olası çözümleri araştır,
- Olası sonuçları belirle
- Etkilenecek olan işçilerle işbirliği yap

3.6.2. Hedefini belirle

- Ergonomik hedefler ne olacak
- Bu hedeflere ulaşabilmek için stratejiler
- Programın amaçları ve zaman çizelgesini oluştur.
- Kaynaklar ve bilgi için ergonomistler ile görüş



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

3.6.3. Araştırma yap

- İşçilerle görüşme ya da araştırma yap
- İşçileri çalışırken videoya al
- Durum analizi raporunu hazırla
- Kaynaklar ve bilgi için ergonomistler ile görüş

3.6.4. Öneriler geliştir

- Toplanan verileri değerlendir.
- Belirlenen problemleri sorgulamaya ya da önlemeye yönelik uygulamalar geliştir,
- İşçiler ve yöneticiler için eğitim materyali geliştir.



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

3.6.5. Bu programları yürüt

- Önerilen çözümleri test et
- Çözümleri normal çevrede uygula
- İşçilerin yorumlarını ve onların ürettikleri çözümleri dikkate al
- İşçileri eğit
- İşin yeni biçimine uyumun sağlanması için işçilerin eğitimine devam et
- Stresin azaltılması için egzersiz ve dinlenme aralarının etkili kullanılması konusunda eğitim ver.



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

3.7. Ergonomik Risk Etmenlerini belirlemek için örnek kontrol listeleri

- 3.7.1. Antropometri Kontrol Listesi
- 3.7.2. Çalışma Psikolojisi Kontrol Listesi
- 3.7.3. Hareket Tekniği Kontrol Listesi
- 3.7.4. Güvenlik Tekniği Kontrol Listesi
- 3.7.5. Gürültü Kontrol Listesi
- 3.7.6. Renk Kontrol Listesi
- 3.7.7. Aydınlatma Kontrol Listesi
- 3.7.8. Temel Konfor Kontrol Listesi



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Antropometri	Evet	Hayır
1- Yapı, düzenlemeler, işyeri araçları ve çalışma araçları uygun beden duruşuna imkan tanıyor mu?	☐	☐
2- Çalışma, bedenin bükülmesi, eğilmesi ve çevrilmesi ile engelleniyor mu?	☐	☐
3- Çalışma esnasında, görevin imkanları doğrultusunda, oturma ve kalkma gerçekleşiyor mu?	☐	☐
4- Görev dikkate alındığında, çalışılan yerin yüksekliği doğru düzenlenmiş mi?	☐	☐
5- Görev dikkate alındığında, çalışılan alan (büyüklük, kayganklık, yansıtma derecesi) uygun düzenlenmiş mi?	☐	☐
6- Gerekli olduğu durumlar için dirsek, koltukaltı veya el için uygun destekler var mı?	☐	☐
7- İş araçları, aletleri, kişisel koruyucuları ve kişisel nesneleri bırakma imkanı var mı?	☐	☐
8- Bacakların (diz ve ayak alanı) hareket özgürlüğü yeterli mi?	☐	☐
9- Çalışma sandalyesi veya ayakta durmaya, yaslanmaya yardımcı olan araçlar var mı?	☐	☐



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Çalışma Psikolojisi	Evet	Hayır
1- Uygun olmayan duruşlar ve baş hizasının üzerinde gerçekleşen işler yaratıcı önlemlerle gerçekleşiyor mu?	☐	☐
2- Tek taraflı yüklenmeler, benzer hareketlerle yüklenmenin değiştirilmesi ile önleniyor mu?	☐	☐
3- Sabit beden duruşları belirli bir iş alanında planlı yer değişikliği ile önleniyor mu?	☐	☐
4- Sabit duruş veya durma gerektiren çalışmalar yaratıcı önlemler ile azaltılabiliyor veya önlenebiliyor mu?	☐	☐
5- İş akışındaki hareketler (frenleme olmaksızın) diğer hareketlere anlamlı aktarılıyor mu?	☐	☐
6- Ağır yük kaldırımını gerektiren hareketler engelleniyor mu?	☐	☐
7- İş yerinde çalışma için yeterli hareket alanı öngörülüyor mu?	☐	☐
8- Yaratıcı önlemler sayesinde çalışma çevresindeki ilave yüklenmeler önleniyor mu?	☐	☐



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Hareket Tekniği	Evet	Hayır
1- Doğal hareket alanları engelsiz mi?	☐	☐
2- Örneğin özel tutunma araçları veya desteklerle serbest tutunma hareketleri kolaylaştırılıyor mu?	☐	☐
3- Güç gerektiren hareketler, yaslanma, destek alarak veya beden ağırlığının kullanılması ile kolaylaştırılıyor mu?	☐	☐
4- Gerekli hareketler olabildiğince kısa ve azami tutunma mesafesi içinde gerçekleşiyor mu?	☐	☐
5- Çalışmalar, bedene olabildiğince yakın gerçekleştirilebiliyor mu?	☐	☐
6- Söz konusu işyerindeki makineleştirme ve otomasyon imkanları kullanılmış mı?	☐	☐



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Güvenlik Tekniği	Evet	Hayır
1- Montaj çalışması yapılan işyerlerinde örneğin ezilme tehlikesinin olduğu yerler gibi tehlikeli alanlar özellikle işaretlenmiş mi?	☐	☐
2- Acil çıkış yollarında çıkışı önleyecek engeller var mı?	☐	☐
3- Makinalarda tehlikeye karşı koruyucu ekipman var mı?	☐	☐
4- Makinalarda acil durdurma şalteri var mı ve bu şalterler işaretle belirlenmiş mi?	☐	☐
5- Tehlike alanlarına olan güvenlik mesafesi DIN 31001'e göre düzenlenmiş mi?	☐	☐
6- Gerekli olan durumlar için kişisel koruyucular bulunduruluyor mu?	☐	☐
7- Kişisel koruyucuların kullanılıp kullanılmadığı denetleniyor mu?	☐	☐
8- Çalışanların gerekli sağlık kontrolleri yapılıyor mu??	☐	☐



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Gürültü	Evet	Hayır
1- Gürültünün oluşması engelleniyor mu?	☐	☐
2- Gürültünün kaynaktan insana doğru yayılması olabildiğince engelleniyor mu?	☐	☐
3- Yasanın öngördüğü değerlendirmeye cetvek değerlerine uyuluyor mu?	☐	☐
4- Gerekli olduğu takdirde kişisel ses koruyucuları hazır bulunduruluyor mu?	☐	☐
5- 90dB(A) üzerindeki gürültü kaynakları belirlendi mi?	☐	☐
6- Gürültülü çalışmalarda maruziyet süresi belirleniyor mu?	☐	☐



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Renk	Evet	Hayır
1- Çalışma ortamının renk seçiminde monoton faaliyetler için uyarıcı renkler kullanılıyor mu?	☐	☐
2- Yorucu ve işin değişkenlik gösterdiği çalışma ortamının renk seçiminde sakinleştirici (gözü yormayan) renkler kullanılıyor mu?	☐	☐
3- Renk düzenlemesi dikkat çekici mi?	☐	☐
4- Uyarı levhalarındaki güvenlik renkleri doğru kullanılmış mı?	☐	☐
5- Boru tesisat ve kapların renk işaretlemesi uygun mu?	☐	☐



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Aydınlatma	Evet	Hayır
1- Yapılacak iş dikkate alındığında işyeri aydınlatması yeterli mi?	☐	☐
2- Yapılacak iş dikkate alındığında aydınlatma rengi uygun mu?	☐	☐
3- Işığa veya lambalara doğrudan bakılması sonucunda göz almalar engelleniyor mu?	☐	☐
4- Çalışma yüzeyinde gölge oluşumu engelleniyor mu?	☐	☐
5- Aydınlatma lambaları normal bakış istikametinin enine olacak şekilde konmuş mu?	☐	☐
6- Çalışma yapılırken bütün açık ve parlayan yüzeyler veya parçalar çalışanın görüş alanının dışında yer alıyor mu?	☐	☐
7- Yapılacak iş görme keskinliğini gerektiriyor mu?	☐	☐
8- Farklı gün ışıklarında görüş yeterli mi?	☐	☐
9- Çalışma alanı, dinlenme, bekleme odası ve ilk yardım odasında doğal aydınlatma var mı?	☐	☐



3. Çalışma Alanlarında Ergonomik Risk Etmenleri

Termal Konfor Şartları	Evet	Hayır
1- Yasada belirtilen yapılacak işe uygun ortam sıcaklığı sağlanıyor mu?	☐	☐
2- İş yerinde hava akımı engelleniyor mu?	☐	☐
3- Pencereye yakın çalışma yerinde güneş ışınlarına karşı koruma var mı?	☐	☐
4- Örneğin yer değiştirmeler sonucu hızlı sıcaklık değişimleri yaşanıyor mu?	☐	☐
5- Çalışma ve dinlenme sürelerinde oda sıcaklığı 3 artırmaya uyum sağlanıyor mu?	☐	☐
6- Yüksek sıcaklıkta çalışmayı gerektiren işlerde sıvı ve içecek hazır bulunduruluyor mu?	☐	☐
7- Makinalardan kaynaklanan ısı için koruma önlemleri var mı?	☐	☐
8- Gerekli olduğu haller için ısı ve soğuğa karşı koruyucu giysiler hazır bulunduruluyor mu?	☐	☐



4. Ergonomik Çalışma Ekipmanları

Robotların ergonomik çalışmaya faydaları

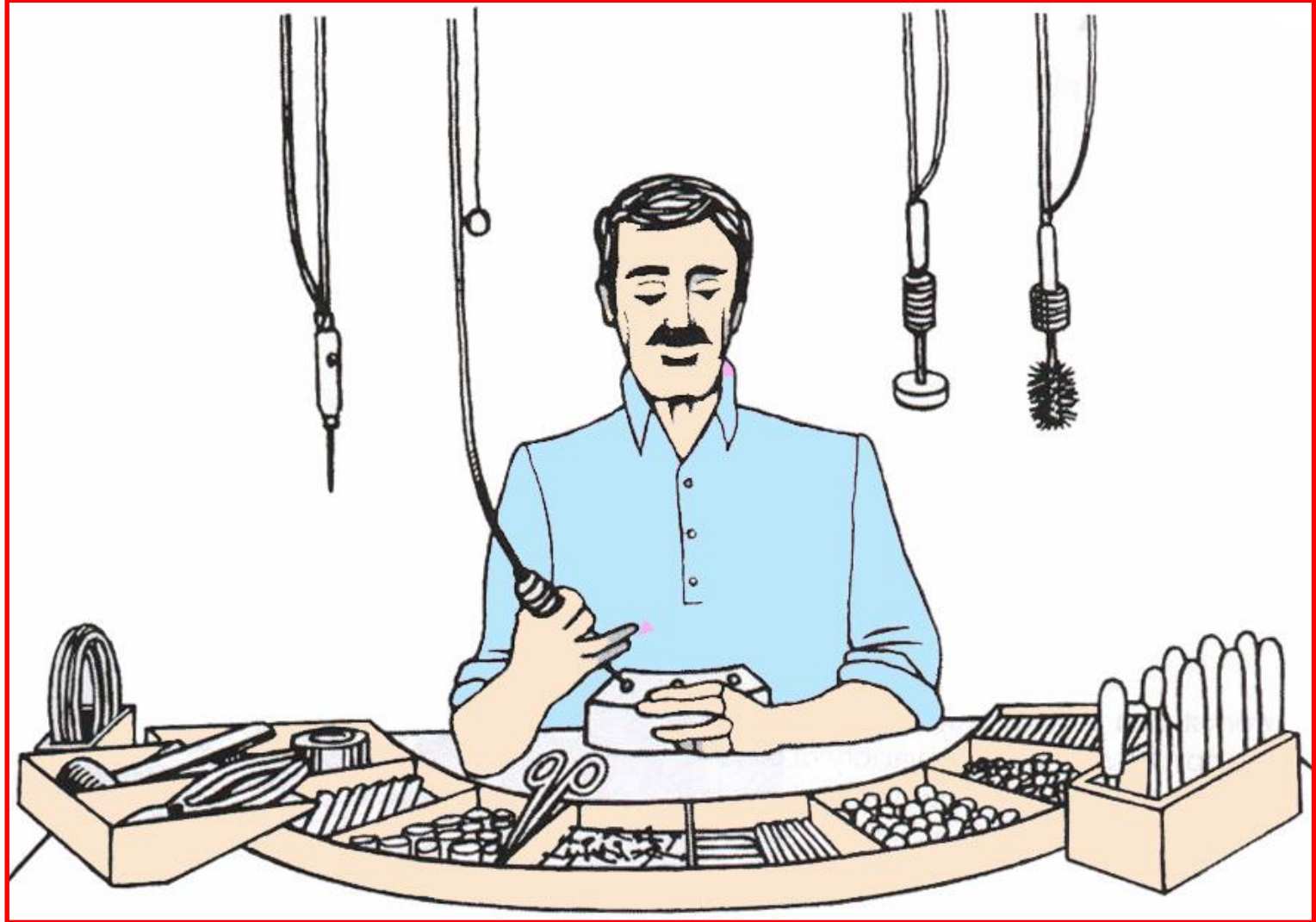
- Ergonomi hızlı üretim gerektiren yerlerde çalışan memnuniyeti, devamlılığı ve sağlığı açısından önemli bir kriterdir.
- Bu sebeple birçok robotik uygulama alanı ergonomi gereksinimi sonucu ortaya çıkmaktadır.

Robotik çözümlemede ergonomi olarak aşağıdaki hususlara çözüm aranmaktadır.

- Çalışının, vardiyada taşıdığı yük miktarını düşürmeye çalışmak.
- Çalışanın, çalışılan bölgeye vücut erişim şekli ve sıkıntılarını ortadan kaldırmak.
- Ürünün taşınma mesafesi ve çalışanın çalışma bölgeleri arasındaki yürüme mesafesini azaltmak.



4. Ergonomik Çalışma Ekipmanları





4. Ergonomik Çalışma Ekipmanları

Elektropnömatik Kırıcı

- Yüksek güçle çalışmasına rağmen en az ses ve en az titreme sağlar
- En düşük seviyede ses ve titreme
- Sürekli çalışma için kitlenip açılabilen tetik
- Ergonomik, kauçuk sap



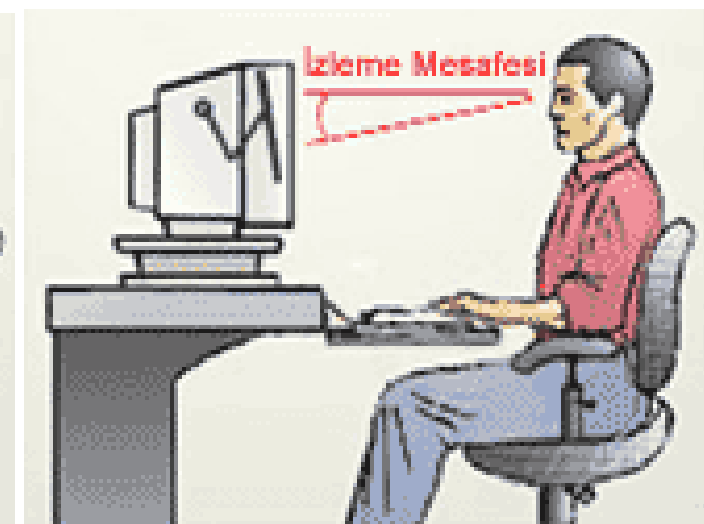
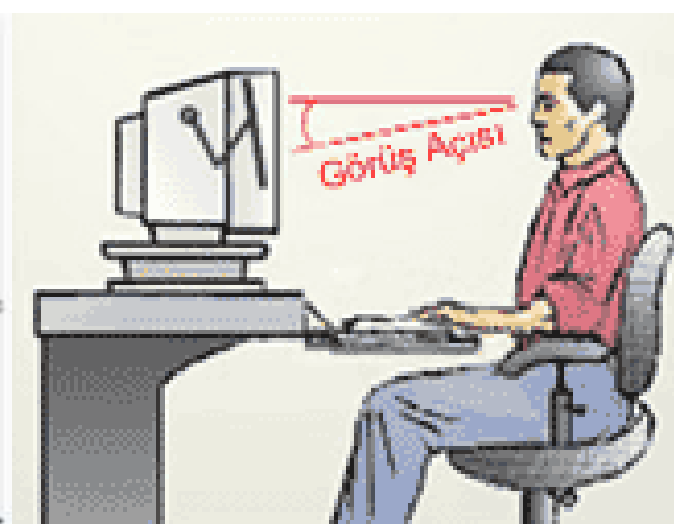
4. Ergonomik Çalışma Ekipmanları

Manipölatörler





4. Ergonomik Çalışma Ekipmanları





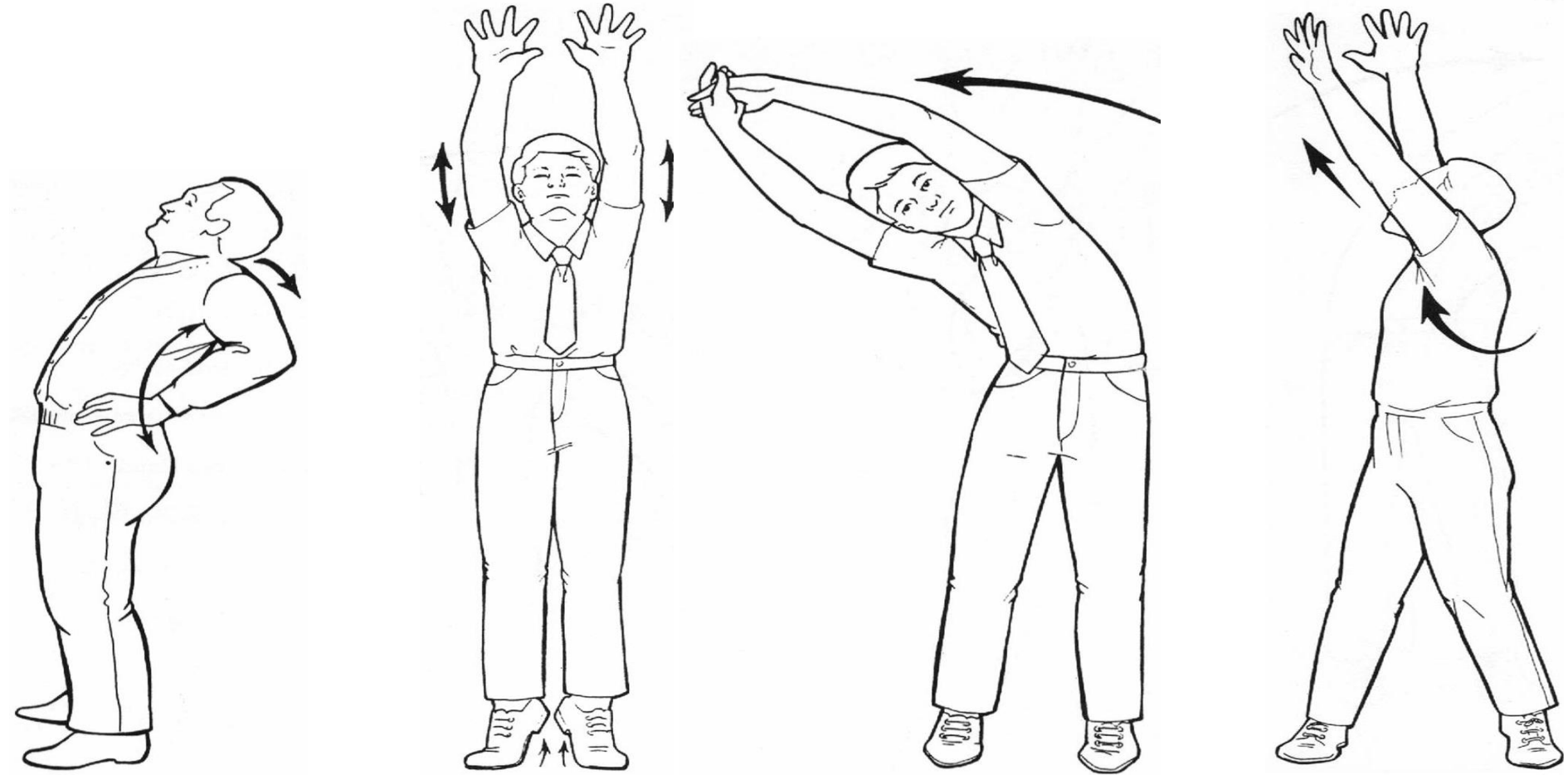
5. Çalışma Süresince Gereken Egzersizler

- Oturarak yapılan işler için iş istasyonlarının ergonomik yönden kötü düzenlenmesi ve hareketsizlik, fiziksel ve bir dereceye kadar psikolojik stres oluşturarak kas-iskelet sistemi zedelenmeleri oluşumuna katkıda bulunmaktadır.
- Bu nedenle kas iskelet sistemi zedelenmelerini önleyici ergonomik düzenlemelerle birlikte oturarak çalışanlarda büro egzersizlerinin doğru ve etkin şekilde kullanılması gerekmektedir





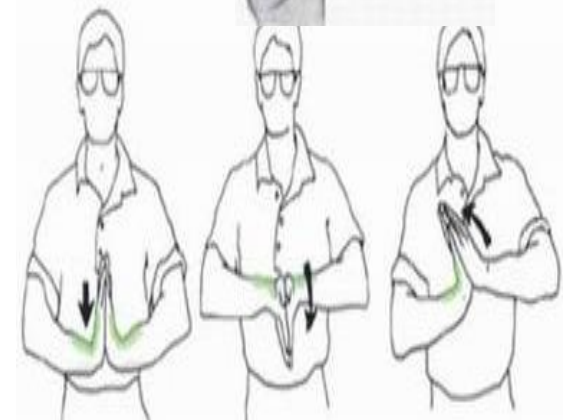
5. Çalışma Süresince Gereken Egzersizler





5. Çalışma Süresince Gereken Egzersizler

- Gün boyu bilgisayar başında çalıştığınız zamanlar, sık sık ara vererek dinlenmeyi ihmal etmeyiniz.
- Dinlenme esnasında omuz, boyun, el ve kollarınız ile ayaklarınızı rahatlatmak ve Gerilen kasları gevşetmek için yandaki egzersizleri 3-5 kez yapmanız yerinde olur.





SORULAR-1

Aşağıdakilerden hangisi ergonomik çalışma yeri düzenleme yöntemlerinden birisi değildir?

(Temmuz 2011 C Sınıfı)

- A) Fizyolojik açıdan
- B) Antropometrik açıdan
- C) Psikolojik açıdan
- D) Kimyasal açıdan



SORULAR-1

Aşağıdakilerden hangisi ergonomik çalışma yeri düzenleme yöntemlerinden birisi değildir?

(Temmuz 2011 C Sınıfı)

- A) Fizyolojik açıdan
- B) Antropometrik açıdan
- C) Psikolojik açıdan
- D) Kimyasal açıdan



SORULAR-2

Aşağıdakilerden hangisi ergonominin amaçlarından biri değildir?

(Temmuz 2011 C Sınıfı)

- A) Verimliliği arttırmak
- B) Yapılacak işe uygun işçiyi seçmek
- C) Kas ve eklem yakınmalarını azaltmak
- D) İşin gerekleri ile çalışanın kapasitesinin uyumunu sağlamak



SORULAR-2

Aşağıdakilerden hangisi ergonominin amaçlarından biri değildir?

(Temmuz 2011 C Sınıfı)

- A) Verimliliği arttırmak
- B) Yapılacak işe uygun işçiyi seçmek
- C) Kas ve eklem yakınmalarını azaltmak
- D) İşin gerekleri ile çalışanın kapasitesinin uyumunu sağlamak



SORULAR-3

Ergonomik tasarımda insan vücut ölçülerini konu edinen bilim dalı aşağıdakilerden hangisidir?

(Temmuz 2011 C Sınıfı)

- A) Biyomekanik B) Fizyoloji C) Antropometri
D) Hematoloji



SORULAR-3

Ergonomik tasarımda insan vücut ölçülerini konu edinen bilim dalı aşağıdakilerden hangisidir?

(Temmuz 2011 C Sınıfı)

- A) Biyomekanik B) Fizyoloji C) Antropometri
D) Hematoloji



SORULAR-4

Ergonomik prensiplere uyulmazsa oluşabilecek en sık sağlık sorunları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Aralık 2011 C Sınıfı)

- A) Kas iskelet sistemi sorunları
- B) Mide barsak sistemi sorunları
- C) Böbrek ve boşaltım sistemi sorunları
- D) İşitme ve dokunma gibi duyu organlarıyla ilgili sorunlar



SORULAR-4

Ergonomik prensiplere uyulmazsa oluşabilecek en sık sağlık sorunları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Aralık 2011 C Sınıfı)

- **A) Kas iskelet sistemi sorunları**
- B) Mide barsak sistemi sorunları
- C) Böbrek ve boşaltım sistemi sorunları
- D) İşitme ve dokunma gibi duyu organlarıyla ilgili sorunlar



SORULAR-5

Aşağıdakilerden hangisi bir işyerindeki ergonomik tehlikelerden sayılamaz?

(Mayıs 2012 C Sınıfı)

- A) Bir işçinin tezgâhı önünde belinden eğik pozisyonda çalışması
- B) Bir işçinin CNC freze tezgâhını yüksek devirde çalıştırması
- C) Bir işçinin elleriyle omuz hizası üzerinde iş yapması
- D) Bir işçinin 60 kg'lık bir yükü kaldırma ekipmanı kullanmaksızın kaldırması



SORULAR-5

Aşağıdakilerden hangisi bir işyerindeki ergonomik tehlikelerden sayılamaz?

(Mayıs 2012 C Sınıfı)

- A) Bir işçinin tezgâhı önünde belinden eğik pozisyonda çalışması
- B) Bir işçinin CNC freze tezgâhını yüksek devirde çalıştırması
- C) Bir işçinin elleriyle omuz hizası üzerinde iş yapması
- D) Bir işçinin 60 kg'lık bir yükü kaldırma ekipmanı kullanmaksızın kaldırması



SORULAR-6

Aşağıdaki ifadelerden hangisi antropometriyi tanımlar?

(Mayıs 2012 C Sınıfı)

- A) İnsan vücut ölçülerini inceleyen bilim dalıdır.
- B) Enerji tüketimini inceleyen bilim dalıdır.
- C) Zihinsel iş yükü ölçüm yöntemidir.
- D) Psiko-sosyal risk ölçüm yöntemidir



SORULAR-6

Aşağıdaki ifadelerden hangisi antropometriyi tanımlar?

(Mayıs 2012 C Sınıfı)

- A) İnsan vücut ölçülerini inceleyen bilim dalıdır.
- B) Enerji tüketimini inceleyen bilim dalıdır.
- C) Zihinsel iş yükü ölçüm yöntemidir.
- D) Psiko-sosyal risk ölçüm yöntemidir



SORULAR-7

I- Takım tezgahları atölyesi

II- İşyerindeki ofisler

III- Kaynak atölyesi

Yukarıdakilerden hangileri bir işyerinde ergonomik iyileştirmelerin yapılabileceği bölümlerdendir?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I, II ve III



SORULAR-7

I- Takım tezgahları atölyesi

II- İşyerindeki ofisler

III- Kaynak atölyesi

Yukarıdakilerden hangileri bir işyerinde ergonomik iyileştirmelerin yapılabileceği bölümlerdendir?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) I, II ve III



SORULAR-8

Aşağıdakilerden hangisi hayatın insana uygun hâle getirilmesi ögeleri arasında yer almamaktadır?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

- A) Çalışanların verimliliğinin arttırılması**
- B) Çalışma sürecinin insanın bedensel ve mental yeteneklerine uygun hâle getirilmesi**
- C) Çalışma ortamındaki fiziksel koşulların düzenlenmesi**
- D) Çalışma ortamında kullanılan araç ve gereçlerin tasarımının kullanıma daha uygun hâle getirilmesi**



SORULAR-8

Aşağıdakilerden hangisi hayatın insana uygun hâle getirilmesi ögeleri arasında yer almamaktadır?

(Ekim 2012 C Sınıfı)

- A) Çalışanların verimliliğinin arttırılması**
- B) Çalışma sürecinin insanın bedensel ve mental yeteneklerine uygun hâle getirilmesi**
- C) Çalışma ortamındaki fiziksel koşulların düzenlenmesi**
- D) Çalışma ortamında kullanılan araç ve gereçlerin tasarımının kullanıma daha uygun hâle getirilmesi**



SORULAR-9

Aşağıda yer alanlardan hangisi antropometri alanını tanımlamaktadır?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

- A) Çalışma yerinde organizasyonel düzenleme yapılması**
- B) Çalışma yerinde gürültü, aydınlatma ve sıcaklık koşullarının düzenlenmesi**
- C) Çalışma yerinin ölçülerek, işe çalışma yerlerine uygun boyutlardaki insanların alınması**
- D) İnsan boyutlarının ölçülerek, çalışma yeri, araç-gereç ve kişisel koruyucu araçların kullanıcının boyutlarına göre üretilmesi**



SORULAR-9

Aşağıda yer alanlardan hangisi antropometri alanını tanımlamaktadır?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

- A) Çalışma yerinde organizasyonel düzenleme yapılması**
- B) Çalışma yerinde gürültü, aydınlatma ve sıcaklık koşullarının düzenlenmesi**
- C) Çalışma yerinin ölçülerek, işe çalışma yerlerine uygun boyutlardaki insanların alınması**
- D) İnsan boyutlarının ölçülerek, çalışma yeri, araç-gereç ve kişisel koruyucu araçların kullanıcının boyutlarına göre üretilmesi**



SORULAR-10

Aşağıda yer alanlardan hangisi ergonominin alt uygulama alanları arasında yer almamaktadır?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

- A) Meslek hastalıkları tedavisi**
- B) İş fizyolojisi**
- C) Biyomekanik**
- D) Antropometri**



SORULAR-10

Aşağıda yer alanlardan hangisi ergonominin alt uygulama alanları arasında yer almamaktadır?

(Mayıs 2013 C Sınıfı)

A) Meslek hastalıkları tedavisi

B) İş fizyolojisi

C) Biyomekanik

D) Antropometri



SORULAR-11

Aşağıdakilerden hangisi ergonomik alet ve teçhizat tasarımına ilişkin prensiplerden birisi değildir?

(Aralık 2011 B Sınıfı)

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



SORULAR-11

Aşağıdakilerden hangisi ergonomik alet ve teçhizat tasarımına ilişkin prensiplerden birisi değildir?

(Aralık 2011 B Sınıfı)

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



SORULAR-12

I- El aletleri

II- İş tezgâhları

III- Ofis mobilyaları

IV- Kişisel koruyucu donanımlar

Antropometrik tasarım yukarıdakilerden hangisi/ hangilerine uygulanabilir?

(Mayıs 2012 B Sınıfı)

A) Yalnız II

C) I, II ve IV

B) I ve II

D) I, II, III ve IV



SORULAR-12

I- El aletleri

II- İş tezgâhları

III- Ofis mobilyaları

IV- Kişisel koruyucu donanımlar

Antropometrik tasarım yukarıdakilerden hangisi/ hangilerine uygulanabilir?

(Mayıs 2012 B Sınıfı)

A) Yalnız II

C) I, II ve IV

B) I ve II

D) I, II, III ve IV



SORULAR-13

. Aşağıdakilerden hangisi işyerlerinde uygulanabilecek olan “ergonomik programın elemanlarından” biri değildir?

(Mayıs 2013 B Sınıfı)

- A) Bilinçlendirme ve eğitim**
- B) Yönetici ve çalışan desteği**
- C) Ergonomik risklerin önlenmesi ve kontrolü**
- D) İşyerinin ergonomik riskler yönünden analizi**



SORULAR-13

. Aşağıdakilerden hangisi işyerlerinde uygulanabilecek olan “ergonomik programın elemanlarından” biri değildir?

(Mayıs 2013 B Sınıfı)

A) Bilinçlendirme ve eğitim

B) Yönetici ve çalışan desteği

C) Ergonomik risklerin önlenmesi ve kontrolü

D) İşyerinin ergonomik riskler yönünden analizi



SORULAR-14

Antropometrik çalışma yeri düzenlemede antropometrik ölçüsü alınan insanlardan en az yüzde kaç ilgili tasarım ölçüsü içinde yer almalıdır?

(Temmuz 2011 A Sınıfı)

A) 80

B) 85

C) 90

D) 95



SORULAR-14

Antropometrik çalışma yeri düzenlemede antropometrik ölçüsü alınan insanlardan en az yüzde kaç ilgili tasarım ölçüsü içinde yer almalıdır?

(Temmuz 2011 A Sınıfı)

A) 80

B) 85

C) 90

D) 95



SORULAR-15

- Aşağıdakilerden hangisi NIOSH kaldırma eşitliğinde tavsiye edilen ağırlık sınırını belirlenmesinde kullanılan parametrelerden birisi değildir?

(Temmuz 2011 A Sınıfı)

- A) Yükün dikey yer değişimi
- B) Kavrama faktörü
- C) Asimetrik faktör
- D) Çalışanın yaşı



SORULAR-15

- Aşağıdakilerden hangisi NIOSH kaldırma eşitliğinde tavsiye edilen ağırlık sınırını belirlenmesinde kullanılan parametrelerden birisi değildir?

(Temmuz 2011 A Sınıfı)

- A) Yükün dikey yer değişimi
- B) Kavrama faktörü
- C) Asimetrik faktör
- D) Çalışanın yaşı