

KALDIRAÇ

Destek noktası da denilen sabit bir nokta etrafında dönebilen sistemler.

Destek: Kaldıracın etrafında döndüğü nokta.

Kuvvet Kolu: kuvvetin destek noktasına olan uzaklığı

Yük Kolu: yük ile destek arasındaki uzaklık

$$\text{Kuvvet} \times \text{Kuvvet kolu} = \text{Yük} \times \text{Yük kolu}$$

Kaslar kasıldığı zaman, gövdeye ait bölümlerin ağırlığının yarattığı **direnci karşılar** ya da yapıştığı kemiği **hareket ettirir**.

Bu sırada kas ve kemik, mekanik yönden **kaldıraç** görevi yapar.

* Kaldıraca uygulanan kuvvet, direnci hareket ettirir. İnsan vücudu katı bar, eklem eksen ya da destek noktası işlevi üstlenir. **Kaslar** ise **kuvvet** uygular.

Kaldıraçlar dönme eksenini, direnç ve uygulanan kuvvetin yerine göre üç sınıfa ayrılır

1. SINIF KALDIRAÇ

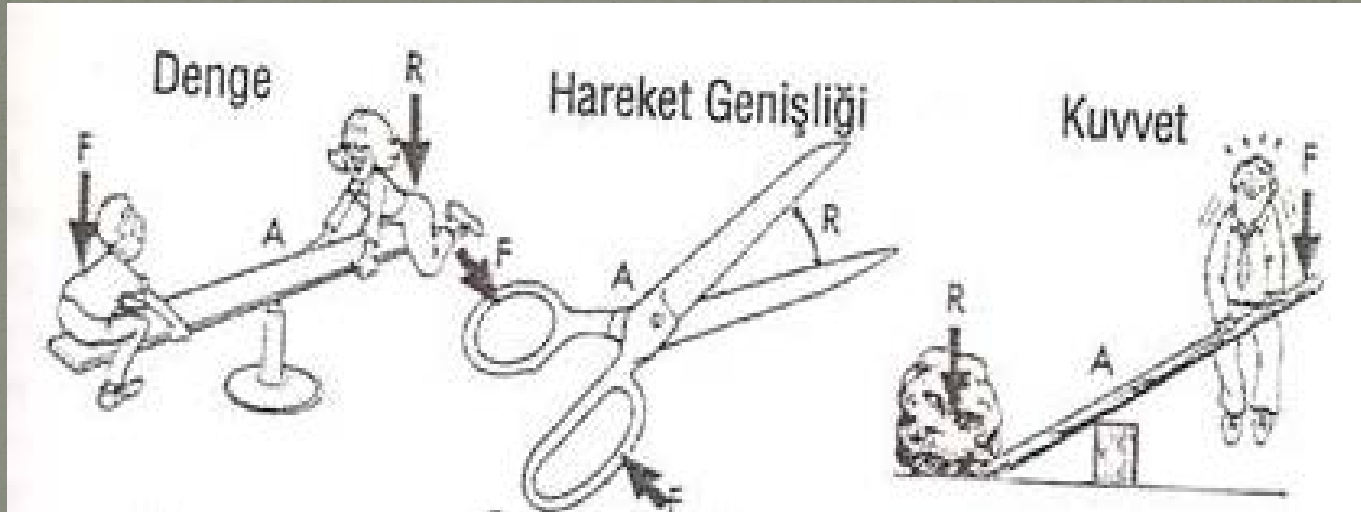
kuvvet ve direnç destek noktasının (eksenin) zıt iki ucundadır.



insan vücudunda;

eklem ekseninin zıt taraflarındaki agonist ve antagonist kasların eşzamanlı hareketi, bu tip kaldıraca örnek gösterilebilir.

Agonistler kuvvet uygular, antagonistler uygulanan kuvvete karşı koyar.

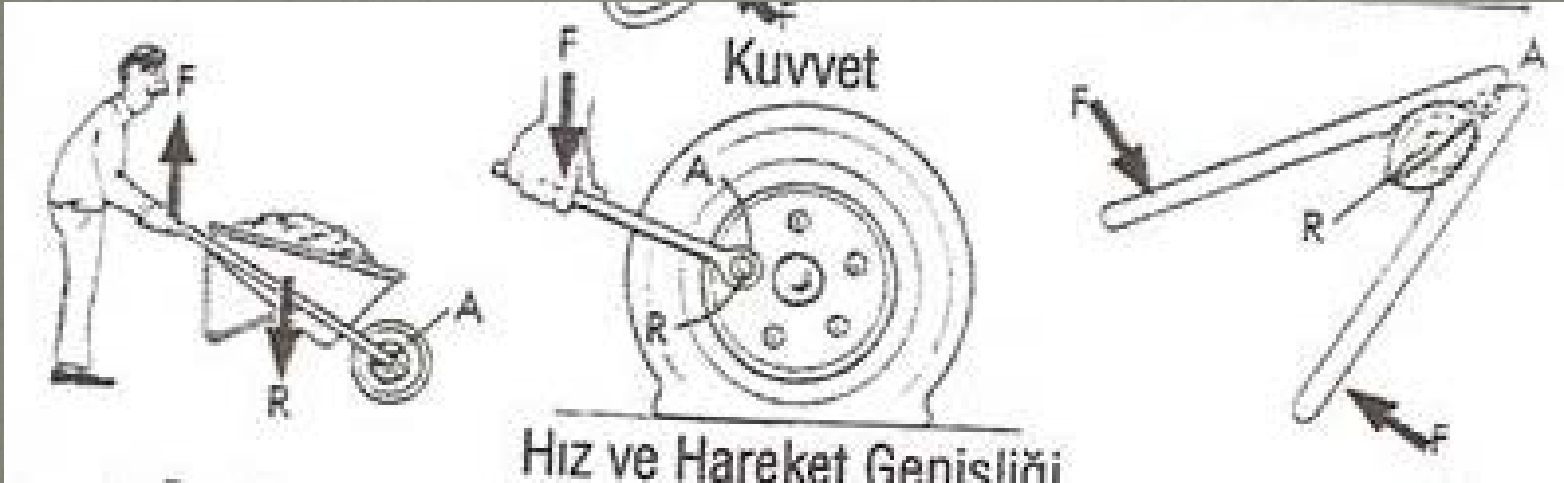


2. Sınıf Kaldıraç

* hem uygulanan kuvvet, hem de direnç destek noktasının (eksenin) aynı tarafındadır.

Ancak direnç eksene daha yakındır.

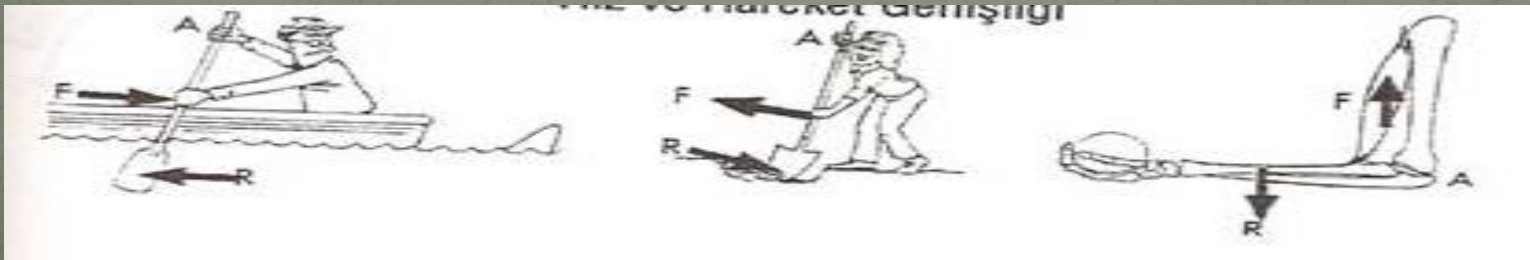
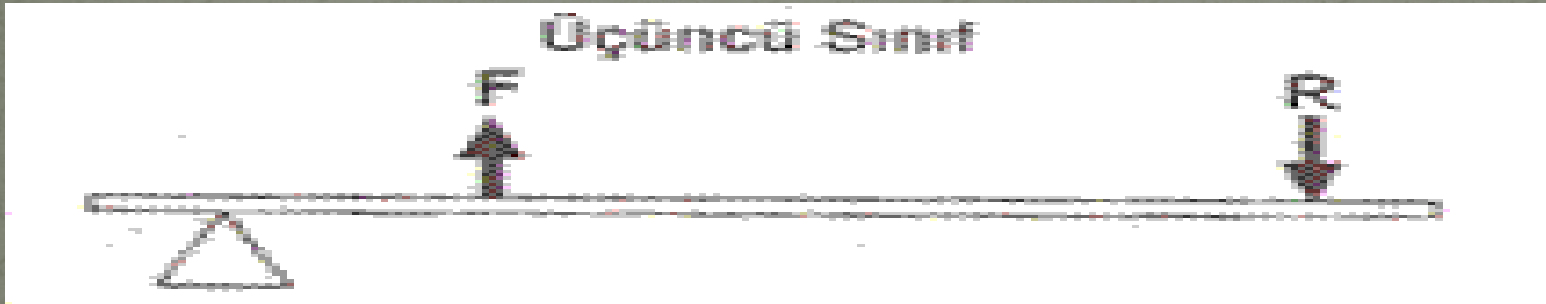
- Tekerlekli el arabası, bijon anahtarı ve ceviz kıracağı bu tip kaldıraçlardandır.
- **insan vücudunda** ikinci tip kaldırıca tam **benzer örnek yoktur**



3. Sınıf Kaldıraç

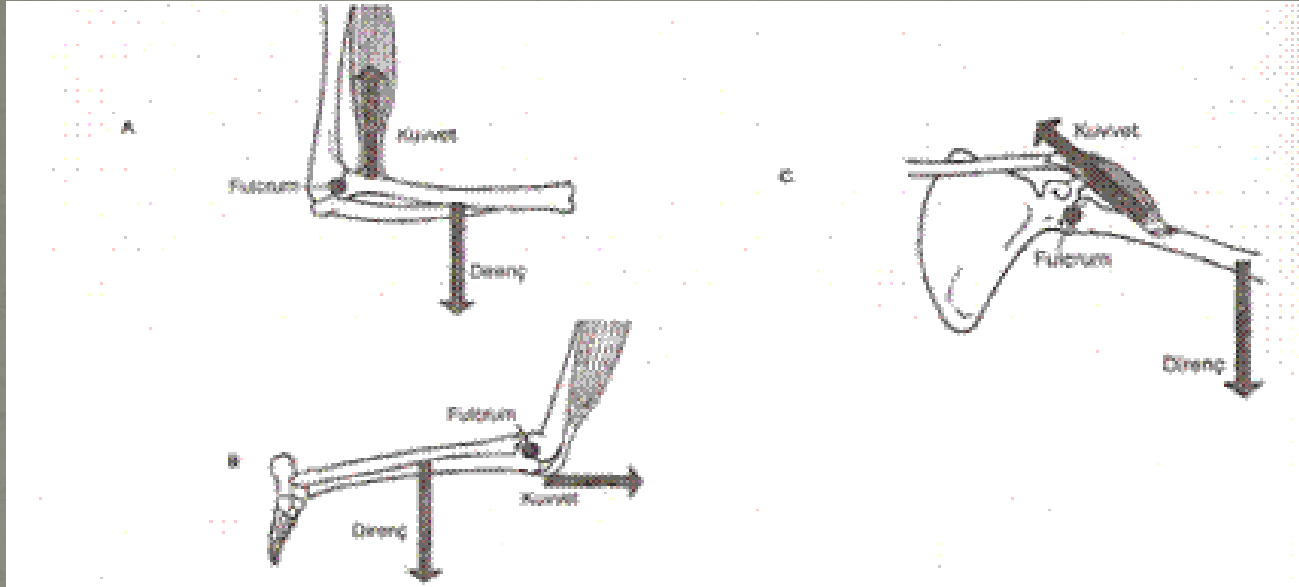
- * kuvvet ve direnç eksenin aynı tarafındadır,
- * ancak uygulanan kuvvet desteğe daha yakındır.

Teknenin kenarına dayamadan kullanılan kürek (kano'da olduğu gibi) ve toprak kazmada kullanılan kürek üçüncü tip kaldıraç örnekleridir



insan vücudundaki birçok kas-kemik, 3.sınıf kaldıraca uyar.

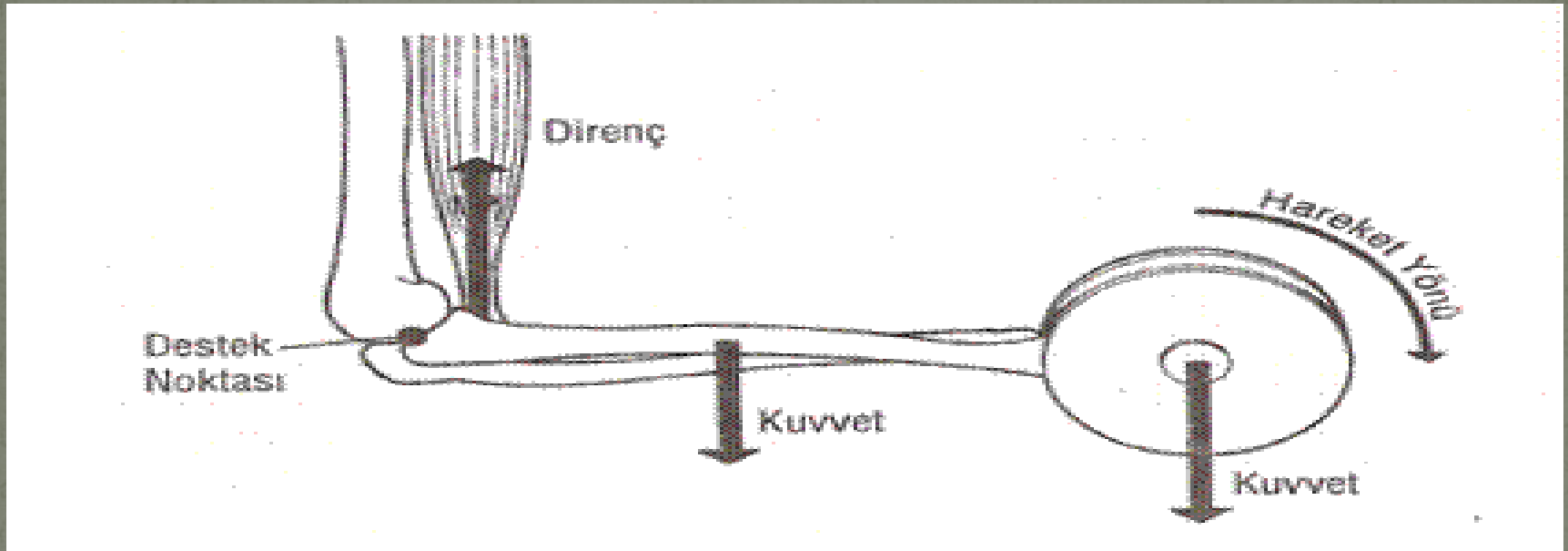
* Konsantrik kasılmada eklem merkezine yakın olarak kemiğe yapışan kas kuvvet uygular, eklem merkezine daha uzak olan gövde bölümünün ağırlığı ise direnç uygular



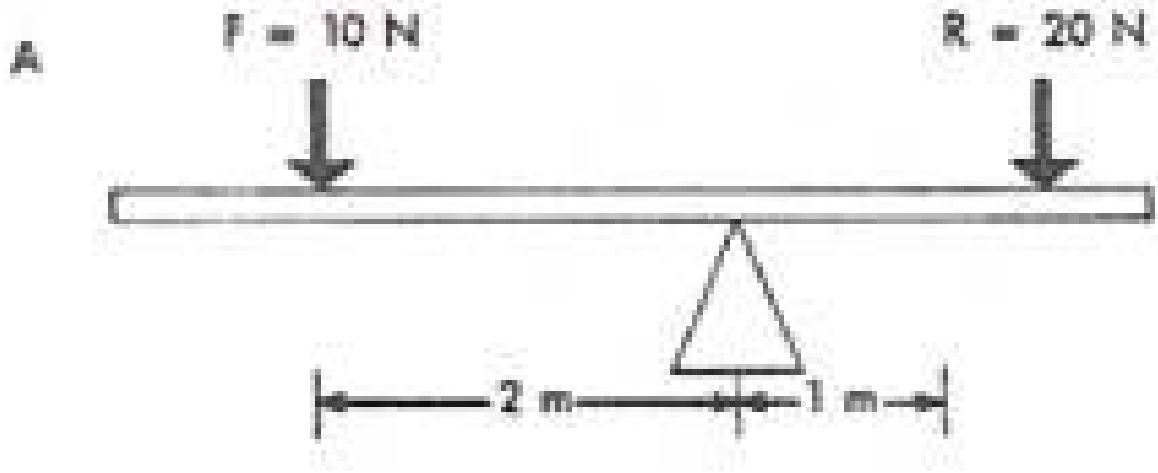
- A – Dirsekte biceps kasının işlevi
- B – Dizde patellar tendonun işlevi
- C – Omuzda deltoid kasının medial parçasının işlevi

Eksantrik kasılma sırasında kas, uygulanan dış kuvvete karşı direnç gösterir.

Kas ve kemik **eksantrik kasılmada** ikinci tip kaldıraca benzer

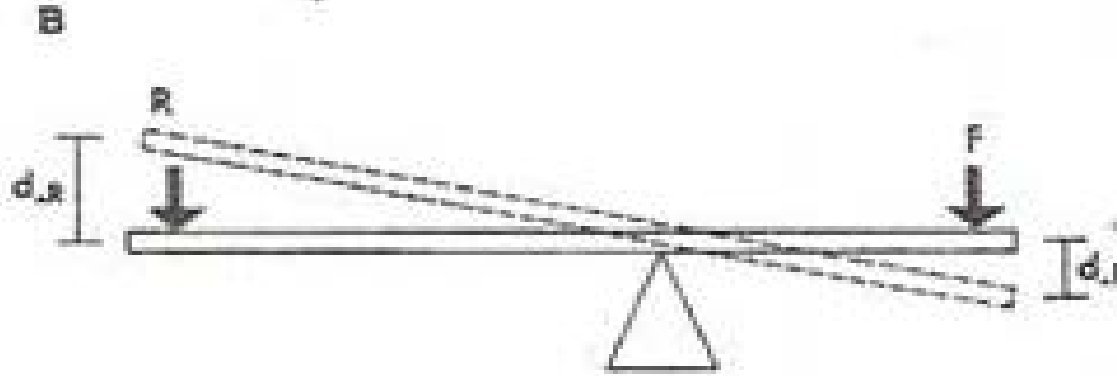


- Dirsek fleksörleri hareketin hızını kontrol etmek ve direnci frenlemek için eksantrik olarak kasılır.



* Kuvvetin moment kolu, direncin moment kolundan uzun olduğunda, direnci hareket ettirmek için gerekli kuvvetin büyüklüğü, dirençten daha azdır.

* Ağır yüklerin hareket ettirilmesi gerektiği zaman, dirence göre daha küçük olan kuvvetle direnci hareket ettirme yeteneği mekanik avantaj sağlar.



- * Kuvvetin moment kolu direncin moment kolundan daha kısa olduğunda, kuvvet direnci **daha fazla hareket genişliğinde** hareket ettirebilir
- * Bu uygulamada **daha büyük kuvvet gerekir** ama kuvvetin uygulandığı noktada, **kaldıracın küçük bir hareketi bile direnci büyük bir hareket aralığında hareket ettirir**

ANATOMİK KALDIRAÇLAR

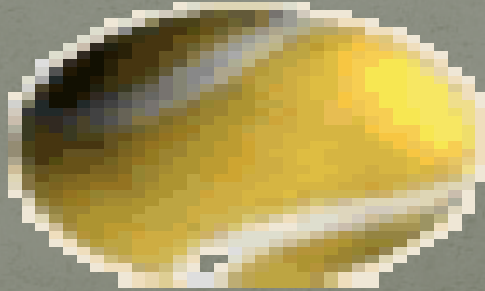
* Birçok spor dalında beceri düzeyi yüksek olan sporcular, kasların moment etkisini en üst düzeye çıkartmak için, en uzun moment kolunda kuvvet uygularlar

Deneyimli tenisçi,

* hem servis atışını tam ekstansiyon halindeki kolu ile yapar,

* hem de gövdesini transvers düzlemde kuvvetle döndürür.

* Böylece sporcu omurganın dönüşünü eksen (destek) yapar, en uzun kuvvet kolu ile kuvvet uygular.



Kas-kemik kaldıraç sisteminin mekanik etkinliğinden sorumlu bir diğer faktör **kasın kemiği çekme açısı**dır.

Kas kasılmasıyla ortaya çıkan kuvvet, iki kuvvet bileşenine ayrılır.

1) **DİKEY**

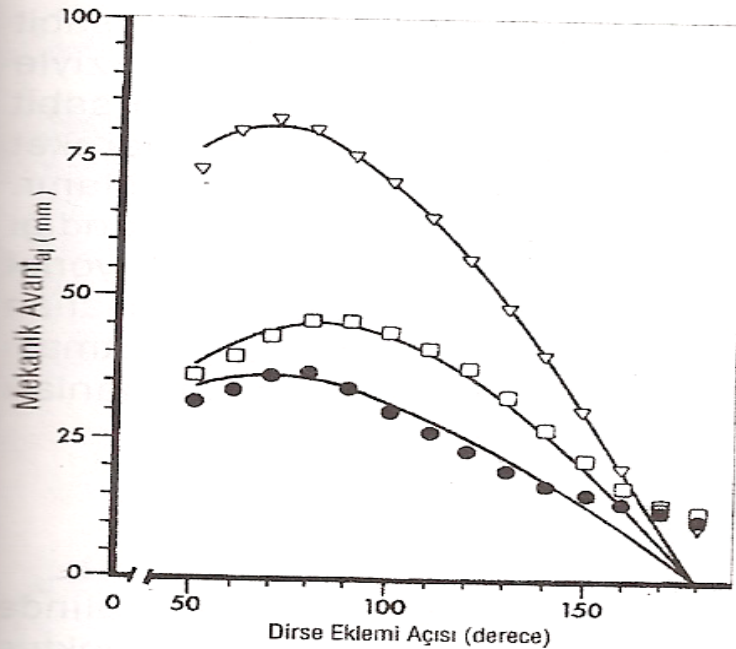
2) **PARALEL**

DİKEY (ROTATUAR BİLEŞEN)

Kemiğe sadece dikey etkiyen kas kuvveti bileşeni (rotatuar bileşen), eklem merkezi çevresinde dönmeye neden olur.

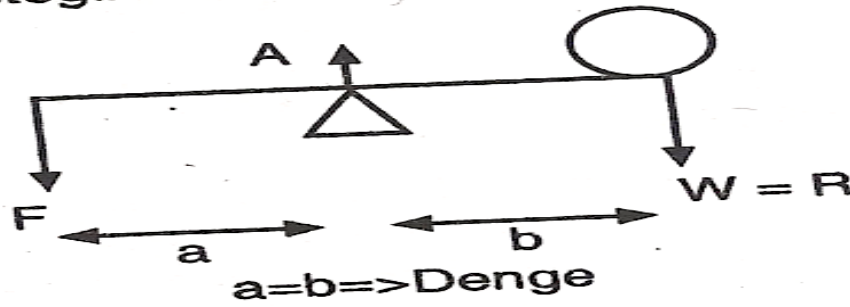
Kemiğe **paralel** olan kas kuvveti bileşeni, kemiği **eklem merkezinden uzaklaştırır** (**dislokasyon** yaratan bileşen), ya da **eklem merkezine doğru çeker** (stabilizan bileşen).

- * Paralel olan kuvvet bileşeninin ne şekilde etkiyeceği kemikle kas arasındaki açının 90 dereceden büyük ya da küçük olmasına bağlıdır.
- * Herhangi bir kas için **maksimum mekanik avantaj açısı, en fazla dönme hareketinin ortaya çıktığı açıdır.**
- * Brakialis, biceps ve brakioradialis kasları için maksimum mekanik avantaj, dirsek eklem hareket genişliği yaklaşık 75-90 dereceler arasıdayken ortaya çıkar



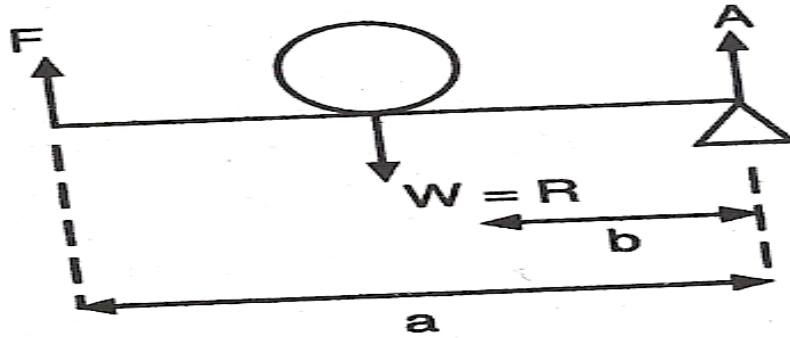
Şekil 4.20 : Şekilde dirsek açısının fonksiyonunu etkileyen, brakiyalis (●), biceps (□) ve brakiyoriyalis (▽) kaslarının mekanik avantajı gösterilmektedir.(2)

Desteg'in ortada olduğu I. Kaldıraç Sistemi:



Yön \rightarrow aynı
Etki \rightarrow aynı

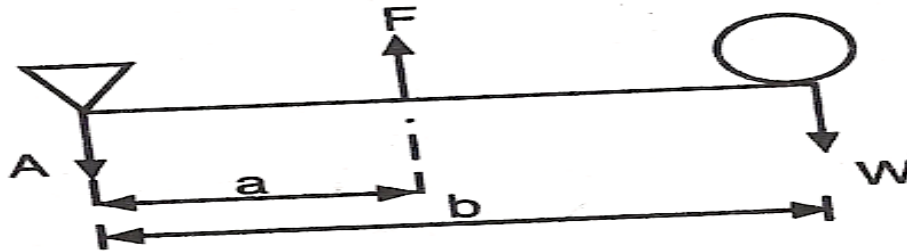
Yükün ortada olduğu II. Kaldıraç Sistemi:



Yön \rightarrow zıt
Etki \rightarrow zıt

$a > b \rightarrow$ Mekanik avantaj (MA) yüksek düzeyde

Kuvvetin ortada olduğu III. Kaldıraç Sistemi:



Yön \rightarrow zıt
Etki \rightarrow zıt

$a < b$ Mekanik avantaj (MA) düşük düzeyde

