



**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**FİZİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**  
**FZM0151 FİZİK-I LABORATUVARI**

<b>ÖĞRENCİ NO:</b>	<b>AD-SOYAD:</b>
20290036 20290833 19290006 20290255 20290270	QUTAIBA R. A. ALASHQAR NOURALDIN S. I. ABDALLAH ABDENNASSER ROMANİ ABDURRAHMAN GÜR AHMET BERK KOÇ
<b>GRUP NO:</b>	<b>1.</b>

<b>DENEYİN ADI:</b>	<b>Kuvvet Masası</b>
<b>DENEY TARİHİ:</b>	<b>26.10.2020</b>

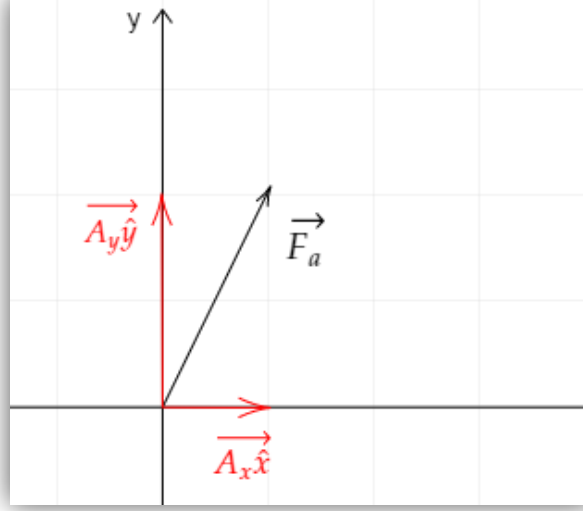
<b>ARAÇ VE GEREÇLER:</b>	<b>Kuvvet masası</b> <b>3 adet makara</b> <b>3 adet kütle askısı</b> <b>Kütle seti. (100gr, 50gr, 20gr, 10gr, 5gr)</b> <b>Plastik vida</b> <b>Cetvel</b> <b>İp</b> <b>Halka</b> <b>İletki</b>
--------------------------	---

<b>Deneyin Amacı</b>	<p>Bu deneyin amacı, bir kuvvet tablosu kullanarak bir veya daha fazla bilinen kuvvetin dengeleyici kuvvetini bulmak ve sonuçları analitik yöntemle elde edilenlerle karşılaştırmaktır.</p> <p>Vektör ve aritmetik büyüklükler arasındaki farkı bilmek de temel amaçlardandır.</p> <p>Vektör büyüklüklerinin hesaplanabileceği yöntemleri kavrayabilmek de yine amaçlanan durumlardandır.</p> <p>Matematiksel hesaplama, deney ve çizim ile sonuçlardaki farkı not etmek için.</p> <p>Deneydeki hata oranını hesap etmek için.</p>
<b>Deneyin Beklentisi</b>	<p>Uygulanan deneydeki temel beklenti farklı doğrultu ve yöndeki model vektörlerden yararlanarak kullanılan vektörlerin dengeleyici kuvvetini sorunsuz ve doğru bir şekilde elde edebilmektir.</p> <p>Böylelikle bu deneyden sonra herhangi bir nesne için üzerindeki kuvvet vektörlerinin dengeleyici kuvvetini öğrenebilir buna bakarak nesnenin statik veya mekanik durumu için daha doğru yorumlarda bulunabilmek de temel deney beklentileri arasındadır.</p>

**Teorik  
Bilgi**

**Kuvvetlerin ayrılması:**

Kuvvetler kartezyen koordinat düzleminde, x ve y' e eksenlerine toplamaları aynı kuvveti vermek üzere ayrılabilir.



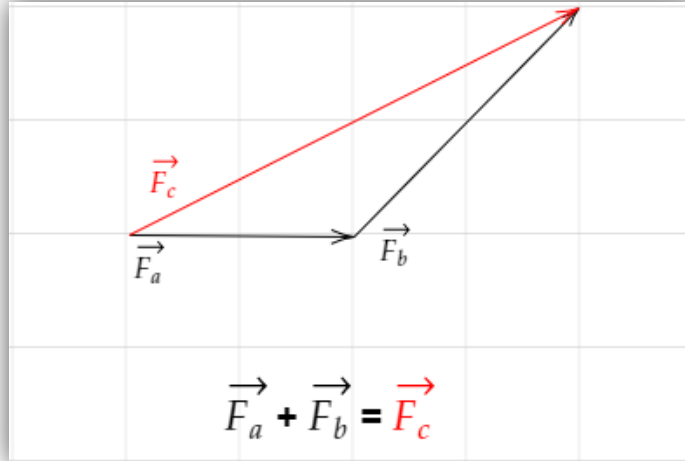
Bu durumda a kuvveti, herhangi bir b kuvveti ve bu kuvvetlerin toplamaları şekildeki gibi yazılabilir.

$$\vec{F}_a = A_x\hat{x} + A_y\hat{y} \quad \vec{F}_b = B_x\hat{x} + B_y\hat{y}$$

$$\vec{F}_a + \vec{F}_b = (A_x + B_x)\hat{x} + (A_y + B_y)\hat{y}$$

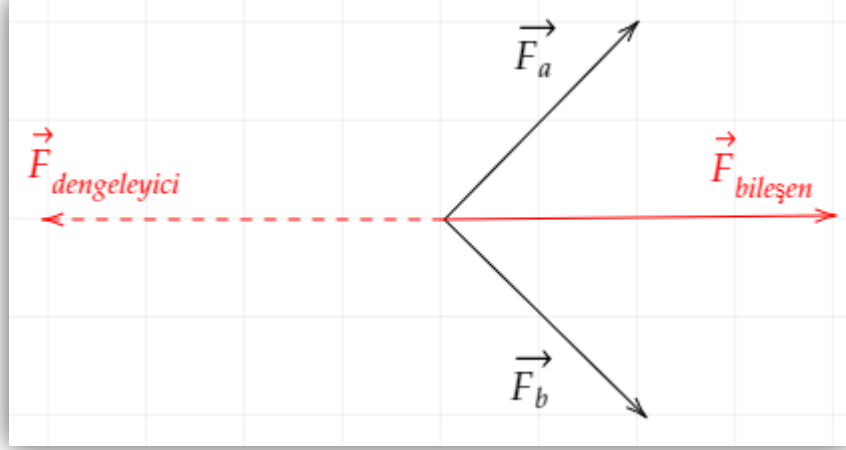
**Kuvvetlerin toplamı:**

Kuvvetler uç uca eklenerek toplanabilir.



### Dengeleyici ve Bileşen Kuvvet:

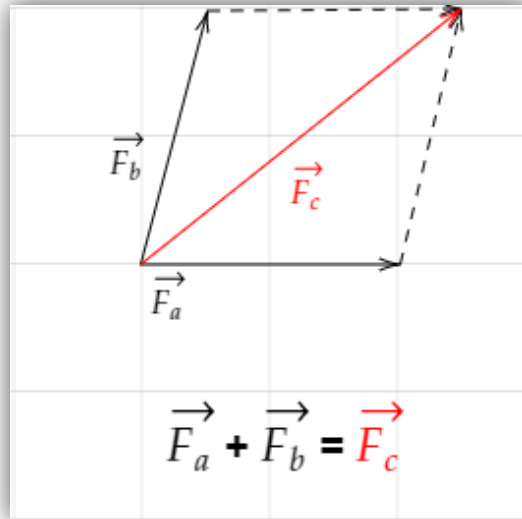
Fiziksel durumlarda uygulanan kuvvetlerin bileşkesinin sıfır olması demek net kuvvetin yanı sıra bileşke kuvvetin sıfır olması demektir. İşte uygulanan bu kuvvetler sonucu oluşan bileşke kuvvetle eşit büyüklükte fakat zıt yönde olan kuvvete dengeleyici kuvvet denir.



### Grafiksel Yöntem:

Belirli bir nokta üzerine uygulanan kuvvetlerin açı ölçer ve cetvel yardımıyla vektörel yöntemler kullanılarak elde edilmesidir. Bu yöntemler şöyle açıklanabilir;

Paralelkenar yöntemiyle bileşke kuvvet bulunur ve açısı da açılı kağıtla ölçülür.

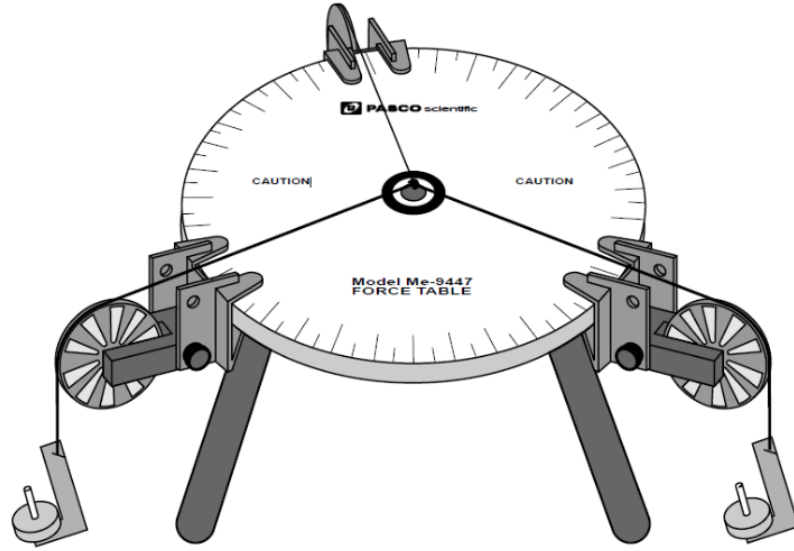


Daha sonra elimizdeki makaralardan biri sabit kalacak öteki ise 0-180 derece arasında herhangi bir değere denk getirilir. İlk iki askıya farklı kütleler eklenerek bir bileşen elde edilir ve bunu dengelemek için üçüncü makaranın kütle ve açı değerleri değiştirilir.

#### **Kuvvet Masası:**

Kuvvet masası ortasında bir çivi bulunan dairesel bir sehpa şeklindedir. Masanın üzeri eşit derecelik aralıklara bölünmüştür. Böylece uygulanan kuvvetlerin arasındaki açı kullanılarak matematiksel işlem yapılabilir.

Kullanım amacı birtakım kuvvetlerin dengede olup olmadığını görmektir. Ucunda kütle olan ipler, masanın ortasındaki çiviye geçirilmiş çembere bağlanır. Eğer çember çiviye odaklanmışsa kuvvetler dengede denir. Aksi halde kütle ekleyip çıkararak ya da kuvvetlerin yönü değiştirilerek kuvvetlerin dengelenmesi sağlanabilir.



#### **Kaynaklar**

[www.ekampus.ankara.edu.tr#fizik](http://www.ekampus.ankara.edu.tr#fizik) lab deney.02  
Experiments in Modern Physics by Adrian Constantin Melissinos

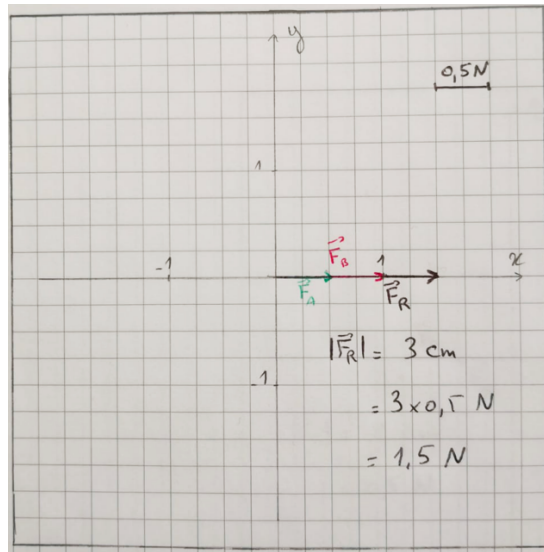
## VERİLER VE HESAPLAMALAR:

### Ölçüm Verileri

Çizelgede yerine yazacağınız  $\vec{F}_E$ 'nin, bulduğunuz  $\vec{F}_R$ 'nin zıt işaretlisi olduğu unutulmamalıdır. Hesaplamayla bulduğunuz bu  $\vec{F}_E$ 'leri, deneyden bulunan  $\vec{F}_E$  ile karşılaştırınız.

I. Durum: ( $\vec{F}_A = 0.5 \text{ N}, 0^\circ$  ve  $\vec{F}_B = 1 \text{ N}, 0^\circ$ )

Yöntem	Dengeleyici $\vec{F}_E$ Kuvveti	
	Büyüklik (N)	Yön (°)
DeneySEL	1.5	180
Bileşenlere Ayırma $R_x = 1.5 \text{ N}$ $R_y = 0 \text{ N}$	1.5	180
Grafiksel	1.5	180



$$\vec{F}_A = 0.5 \hat{x} \quad ; \quad \vec{F}_B = 1 \hat{x}$$

$$\vec{F}_R = \vec{F}_A + \vec{F}_B = 1.5 \hat{x}$$

$$R_x = 1.5 \text{ N} \quad ; \quad R_y = 0 \text{ N}$$

$$|\vec{F}_R| = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{1.5^2} = 1.5 \text{ N}$$

$$\tan \varphi = \frac{R_y}{R_x} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \varphi = \tan^{-1} 0$$

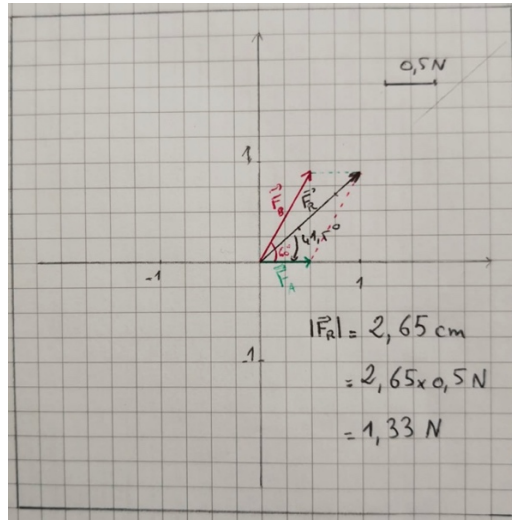
$$\Leftrightarrow \quad \varphi = 0^\circ \text{ veya } \varphi = 180^\circ$$

$$\vec{F}_R \text{ ve } \vec{F}_A \text{ ve } \vec{F}_B \text{ aynı yönde olduğundan, } \varphi = 0^\circ$$

$$\vec{F}_R \text{ ve } \vec{F}_E \text{ zıt olduğundan, } \text{Yön} = \varphi + 180^\circ = 180^\circ$$

II. Durum: ( $\vec{F}_A = 0.5 \text{ N}, 0^\circ$  ve  $\vec{F}_B = 1 \text{ N}, 60^\circ$ )

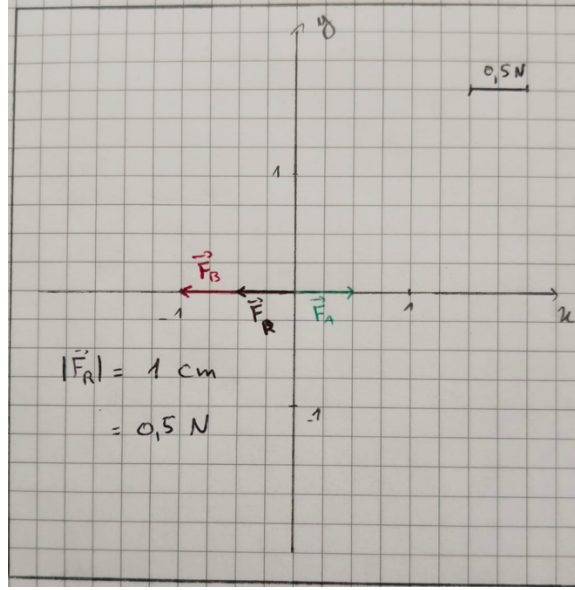
Yöntem	Dengeleyici $\vec{F}_E$ Kuvveti	
	Büyüklik (N)	Yön (°)
Deneysel	1.3	220
Bileşenlere Ayırma $R_x = 1 \text{ N}$ $R_y = 0.67 \text{ N}$	1.32	221
Grafiksel	1.33	221.5



$$\begin{aligned} \vec{F}_A &= 0.5 \hat{x} \quad ; \quad \vec{F}_B = 1 \cos 60 \hat{x} + 1 \sin 60 \hat{y} \\ \vec{F}_R &= \vec{F}_A + \vec{F}_B = (0.5 + \cos 60) \hat{x} + \sin 60 \hat{y} \\ R_x &= 0.5 + \cos 60 \text{ N} \quad ; \quad R_y = \sin 60 \text{ N} \\ |\vec{F}_R| &= \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(0.5 + \cos 60)^2 + (\sin 60)^2} = 1.32 \text{ N} \\ \tan \varphi &= \frac{R_y}{R_x} = \frac{\sin 60}{0.5 + \cos 60} = 0.87 \\ \Rightarrow \varphi &= \tan^{-1} 0.87 = 41^\circ \\ \vec{F}_R \text{ ve } \vec{F}_E &\text{ zıt olduğundan, } \text{Yön} = \varphi + 180^\circ = 41 + 180^\circ = 221^\circ \end{aligned}$$

III. Durum: ( $\vec{F}_A = 0.5 \text{ N}, 0^\circ$  ve  $\vec{F}_B = 1 \text{ N}, 180^\circ$ )

Yöntem	Dengeleyici $\vec{F}_E$ Kuvveti	
	Büyüklik (N)	Yön (°)
Deneysel	0.5	0
Bileşenlere Ayırma $R_x = 0.5 \text{ N}$ $R_y = 0 \text{ N}$	0.5	0
Grafiksel	0.5	0



$$\vec{F}_A = 0.5 \hat{x} \quad ; \quad \vec{F}_B = -1 \hat{x}$$

$$\vec{F}_R = \vec{F}_A + \vec{F}_B = -0.5 \hat{x}$$

$$R_x = -0.5 \text{ N} \quad ; \quad R_y = 0 \text{ N}$$

$$|\vec{F}_R| = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(-0.5)^2} = 0.5 \text{ N}$$

$$\tan \varphi = \frac{R_y}{R_x} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \varphi = \tan^{-1} 0$$

$$\Leftrightarrow \quad \varphi = 0^\circ \text{ veya } \varphi = 180^\circ$$

$$\vec{F}_A \text{ ve } \vec{F}_B \text{ zıt olduğundan ve } \vec{F}_B > \vec{F}_A, \quad \varphi = 180^\circ$$

$$\vec{F}_R \text{ ve } \vec{F}_E \text{ zıt olduğundan, } \text{Yön} = \varphi + 180^\circ = 380^\circ = 0^\circ$$

### SONUÇLAR VE YORUMLAR:

#### SONUÇLAR:

- Vektörel ve skaler kuvvetler arasındaki farkı görebildik.
- Kuvvetlerin büyüklüğünü ve yönünü değiştirerek bir denge kurduk.
- Ortaya çıkan kuvveti üç yöntemle hesaplayabildik.
- Küçük bir hata oranımız var.
- Birkaç kuvvetin etkisi altındaki bir nesnenin dengesinin incelenmesi.
- Çizerek, ortaya çıkan kuvvetleri hesaplayabildik.



**YORUMLAR:**

- Dengeleyici kuvvetin yönü, asıl kuvvetin 180 derece döndürülmüş halidir.