

DERİK ANADOLU

LİSESİ

11. SINIF

FİZİK

NOTLARI

MAHMUT NEDİM

HAZER

1. ÜNİTE

KUVVET VE HAREKET

VEKTÖRLER

Fiziksel Büyüklükler

1. Skaler Büyüklükler

Sadece sayı ve birimle ifade edilen büyüklüklere denir.

- Kütle
- Güç
- Enerji
- Zaman

• Alınan Yol

2. Vektörel Büyüklükler

Sayı ve birimin yanı sıra yönüyle olan büyüklüklerdir

- Kuvvet
- Yerdeğiştirme
- Hız
- Momentum
- İmge
- Elektrik Alan

• Manyetik Alan

Vektörlerin Gösterimi

$$\vec{A} = s \cdot \vec{b}$$

- Yön

A'dan O'ye doğru

- Başlangıç noktası

K noktasıdır

- Büyüklük (Güç)

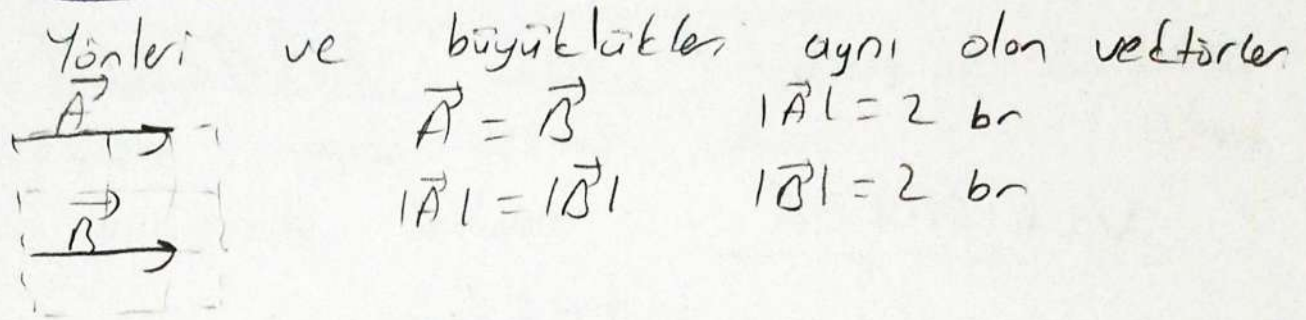
$$|KL| = |\vec{A}| = s \cdot b$$

- Doğrultu

\vec{A} vektörünün çiziminde bulunduğu doğruya göre d doğrultusu

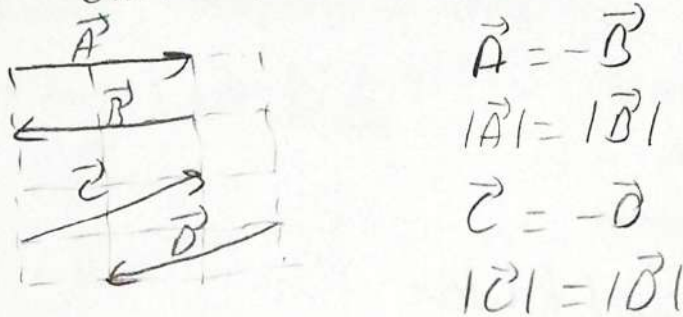
Eşit vektörler

②



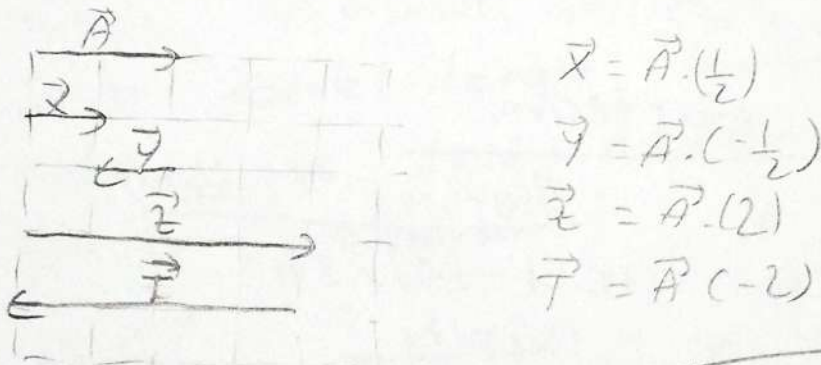
Zıt vektörler

Büyüklükleri ve doğrultuları aynı yönleri zıt olan vektörlerdir



Bir vektörün bir sayıya çarpılması

Bir vektör bir sayıyla çarpılırsa yine bir vektör elde edilir. vektörün büyüklüğü ya da yönü değişebilir ama doğrultusu değişmez.



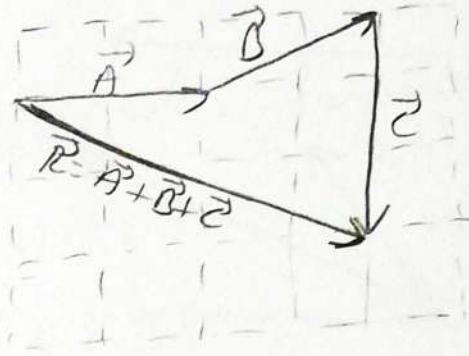
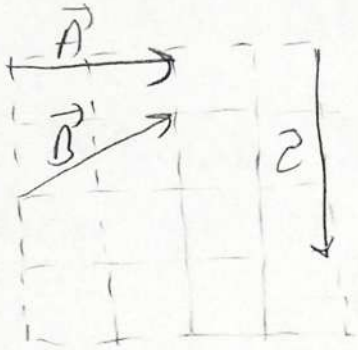
Bileste Vektörün Bulunması

(3)

Birde fazla vektörün yerine kullanılabilen vektöre bileste vektör denir. Temel olarak iki yöntemle bulunur

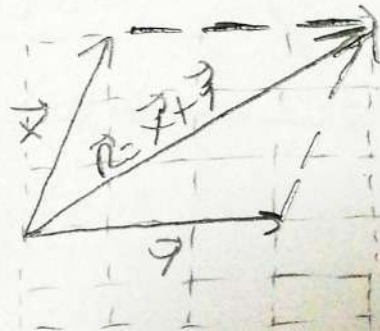
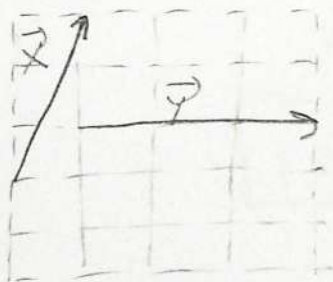
Uca Uca Ekleme Yöntemi

Vektörlerden birinin başlangıç noktası diğerinin bitiş noktasına gelecek şekilde uç uca eklenir. İkincinin başlangıç noktası ile sonuncunun bitiş noktası birleştirilir.



Paralelkenar Yöntemi

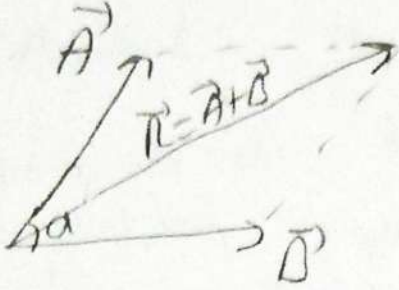
İki vektörü toplamak için kullanılır. Vektörlerin başlangıç noktaları aynı olacak şekilde taşınır. Sonra paralel kenara tamamlanır. Başlangıç noktası ile kesim noktasını birleştiren vektör bileste vektördür.



Cosinus Teoremi

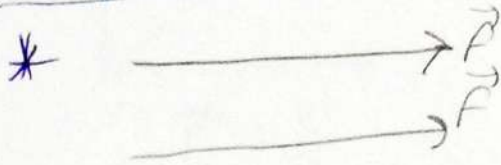
(4)

Araçlarında α açısı olan iki vektörün bileşkesinin büyüklüğü cosinus teoremi ile bulunur.



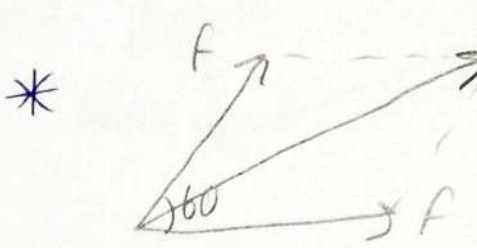
$$|\vec{R}|^2 = |\vec{A}|^2 + |\vec{B}|^2 + 2|\vec{A}||\vec{B}|\cos\alpha$$

Özel Durumlar



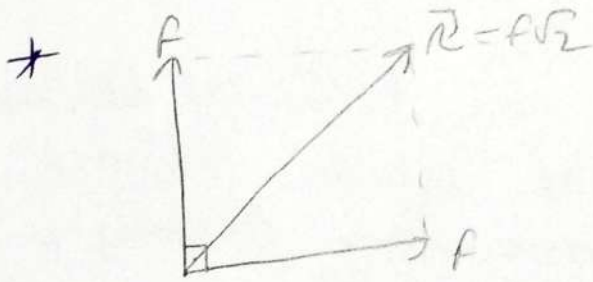
aradaki açı 0 ise

$$|\vec{R}| = |\vec{F}| + |\vec{F}| = 2F$$



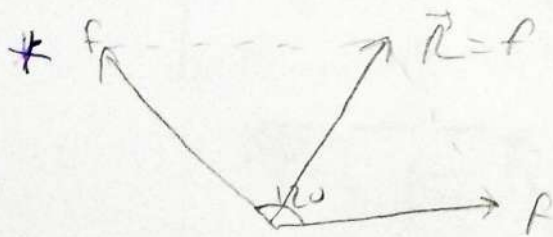
aradaki açı 60° ise

$$|\vec{R}| = F\sqrt{3}$$



aradaki açı 90° ise

$$|\vec{R}| = F\sqrt{2}$$



aradaki açı 120° ise

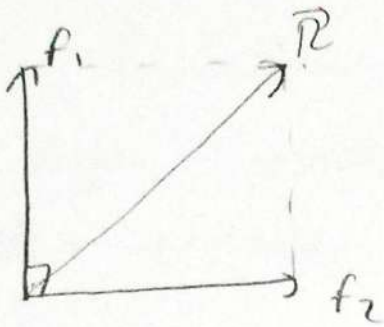
$$|\vec{R}| = F$$

*



aradaki açı 180° 'ye
 $|\vec{R}| = 0$

* Aradaki açı 90° olursa R Pisagor bağıntısıyla da bulunur



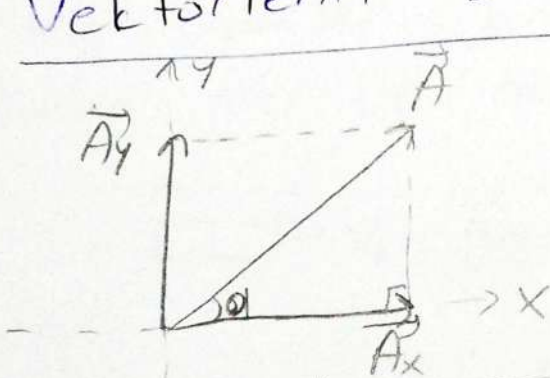
$$|\vec{R}|^2 = |F_1|^2 + |F_2|^2$$

Pisagor Teoremi

\Rightarrow Bileşke vektör büyük olan kuvvete daha yakındır.

$$\Rightarrow |F_1 - F_2| < |\vec{R}| < |F_1 + F_2|$$

Vektörlerin Dik Bileşenlerine Ayrılması



\vec{A} vektörünün x ve y koordinat sistemindeki bileşenleri bulmak için x ve y eksenlerine dikey indirilir.

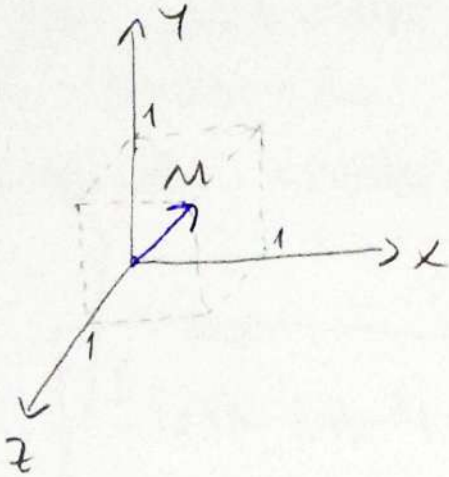
$$|\vec{A}_x| = |\vec{A}| \cdot \cos \alpha$$

$$|\vec{A}_y| = |\vec{A}| \cdot \sin \alpha$$

Üç Boyutta Vektör

6

M vektörünün koordinatları $(1, 1, 1)$ 'dir



Bağıl Hareket

(7)

Bir gözlemcinin başka bir gözlemciye göre hareketine bağlı hareket, birbirine göre hızına bağlı hız denir.

$$\vec{V}_{\text{bağıl}} = \vec{V}_{\text{gözlenen}} - \vec{V}_{\text{gözlemci}}$$

* Aynı yönde eşit hızlarla hareket eden cisimler birbirini duruyor görür.

$$\square \rightarrow V_A = 30 \text{ km/h}$$

$$\square \rightarrow V_B = 30 \text{ km/h}$$

Ave B birbirlerini duruyormuş gibi görür.

* Aynı yönde farklı hızlarla hareket eden cisimler birbirlerini hızlarının farkı kadar hız ile hareket ediyor görür.

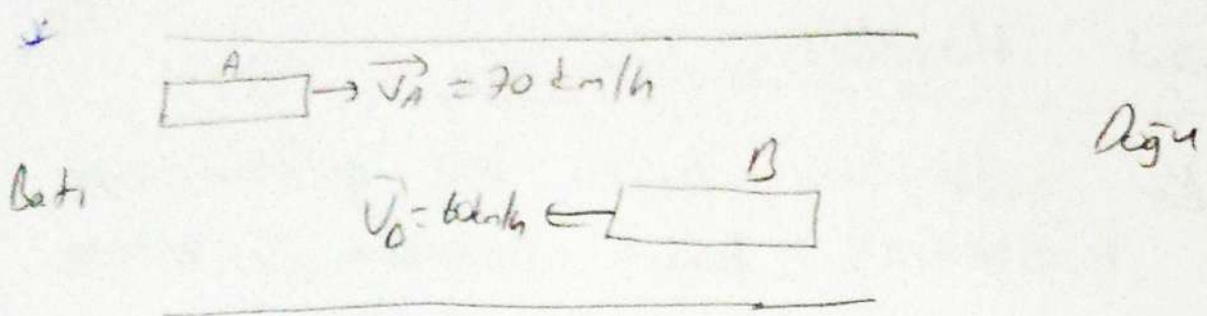
$$\square \rightarrow V_K = 90 \text{ km/h}$$

Doğru

Batı

$$\square \rightarrow V_L = 70 \text{ km/h}$$

$$\begin{aligned} \vec{V}_{\text{bağıl}} &= \vec{V}_L - \vec{V}_K && \Rightarrow K \text{ L'yi } 20 \text{ km/h} \\ &= 70 - 90 = -20 && \text{hızla batıya geliyor görün} \\ &&& \Rightarrow L \text{ K'yi } 20 \text{ km/h} \\ &&& \text{hızla doğuya geliyor görün} \end{aligned}$$



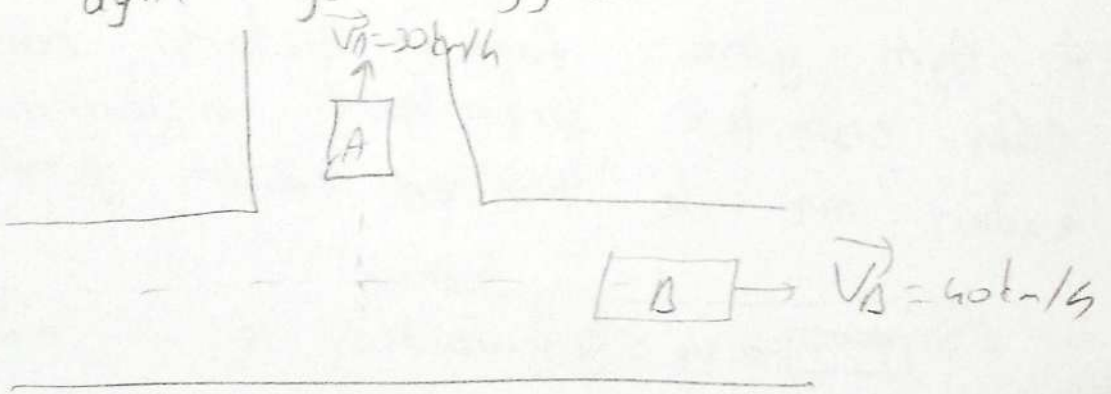
Zıt yönde hareket eden cisimler birbirlerini hızlarının toplamı kadar bir hızla görür.

$$V_b = \vec{V}_B - \vec{V}_A = 60 + 70 = 130 \text{ km/h}$$

A B'yi 130 km/h ile batıya doğru gidiyor görür.

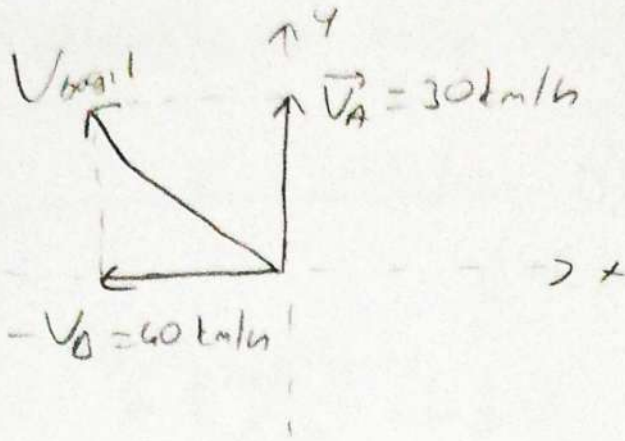
B A'yı 130 km/h ile doğuya doğru gidiyor görür.

* farklı doğrultuda hareket eden cisimler içinde aynı yol uygulanır.



=> Bağıl hız bulunurken gözlemcinin hızının yönü ters çevrilir ve vektörel toplanır.

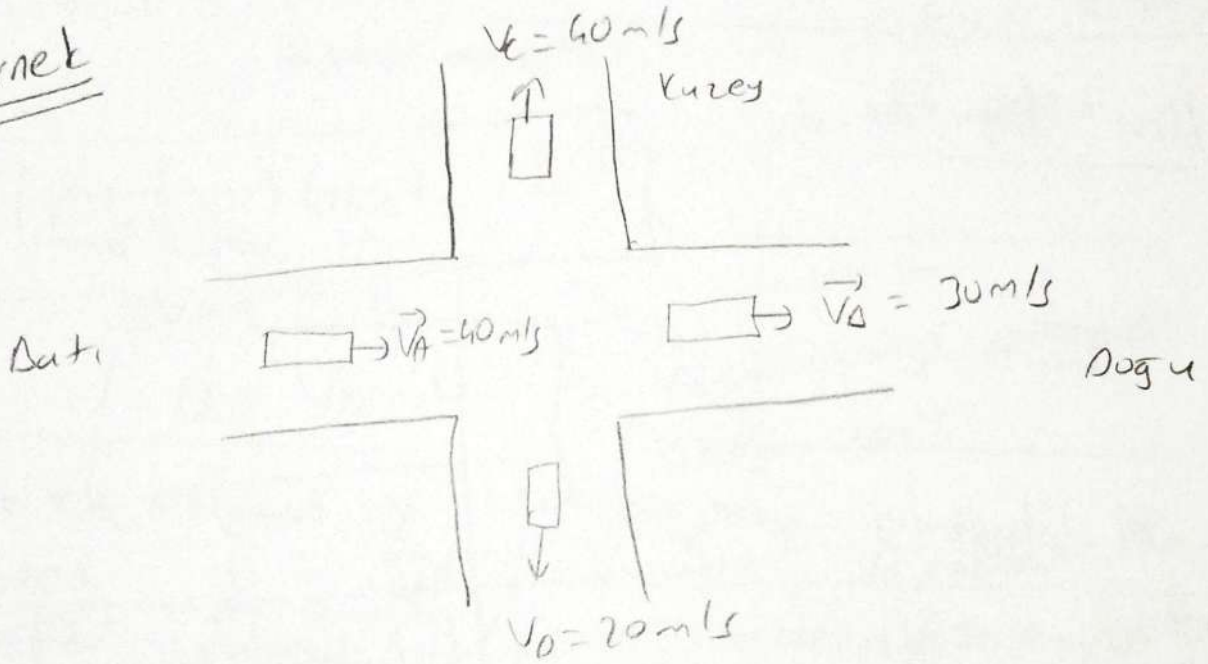
$$V_{\text{bağıl}} = \vec{V}_A + (-\vec{V}_B)$$



$$V_{\text{bagil}}^2 = 30^2 + 40^2 \Rightarrow$$

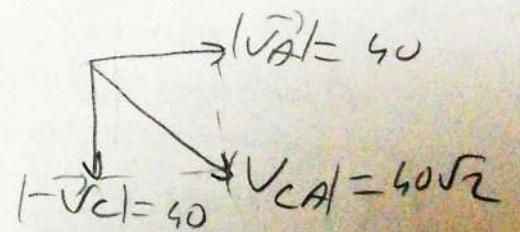
$$V_{\text{bagil}} = 50 \text{ km/h}$$

Örnek



a) A'nın C'ye göre hızı

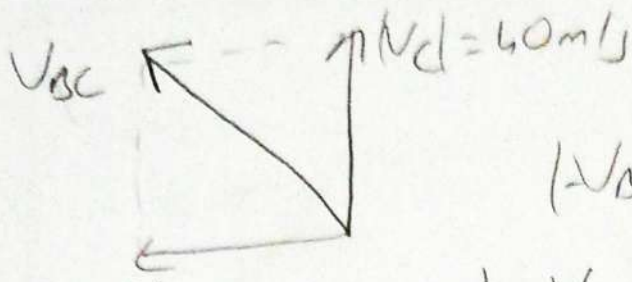
$$V_b = V_A - V_C$$



Güney doğu yönünde $40\sqrt{2}$

b) B'ye göre C'nin yönü ve büyüklüğü ? ⊙

$$\vec{V}_{BC} = \vec{V}_C - \vec{V}_B$$



$$|-\vec{V}_B| = 30 \text{ m/s}$$

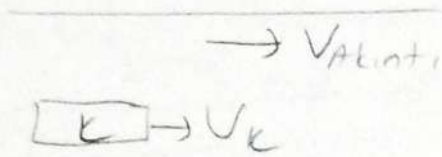
$$|V_{BC}|^2 = 30^2 + 40^2$$

$$|V_{BC}| = 50 \text{ m/s}$$

Kuzeybatı yönünde

Nehirde Hareket

Bir kayıkta

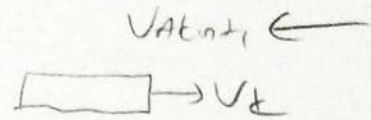


K kayığının yere göre hızı

$$V_{yer} = V_k + V_{akıntı}$$

Aldığı yol X

$$X = V_{yer} \cdot t$$



K kayığının yere göre hızı

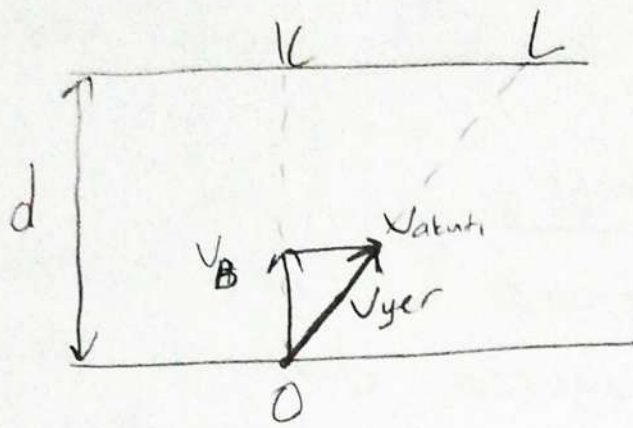
$$V_{yer} = V_k - V_{akıntı}$$

Aldığı yol X

$$X = V_{yer} \cdot t$$

iki boyutta

(11)



$v_B \rightarrow$ A yüzücüsünün hızı

$v_{katinti} \rightarrow$ Akıntının hızı

$$\vec{v}_{yer} = \vec{v}_B + \vec{v}_{katinti}$$

B yüzücüsünün yere göre hızı

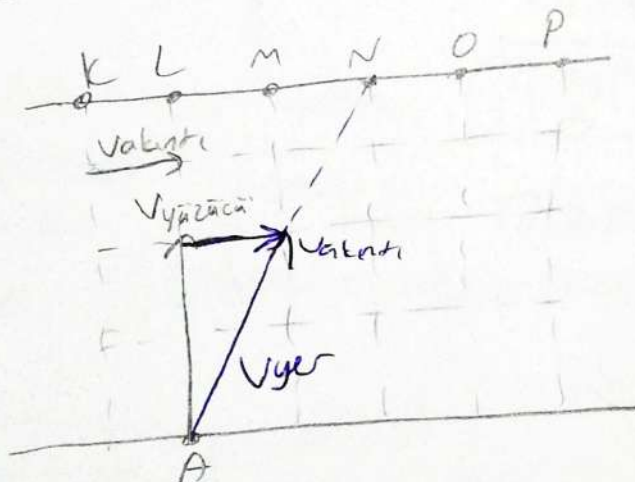
$|KL| \rightarrow$ Yüzücünün Sapma mesafesi

$t \rightarrow$ karşı kıyıya ulaşma süresi

$$|KL| = v_{katinti} \cdot t$$

$$d = v_B \cdot t \rightarrow \text{yüzücünün dikteğe aldığı yol.}$$

örnek



A noktasından hareket başlayan yüzücü karşı kıyıya hangi noktada çıkar.

$$\vec{v}_{yer} = \vec{v}_{yüzücü} + \vec{v}_{katinti}$$

Yüzücü N noktasında karşı kıyıya çıkar.

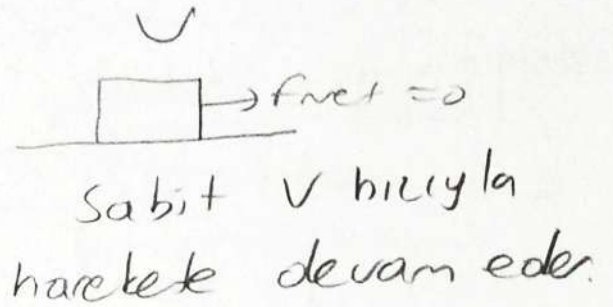
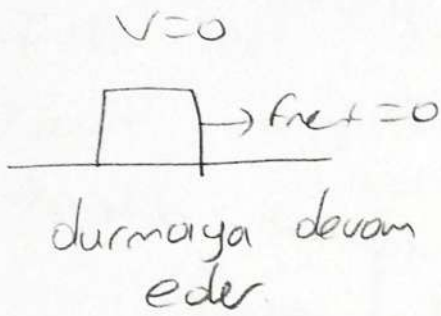
Newtonun Hareket Yasaları

(12)

Newtonun üç hareket yasası vardır.

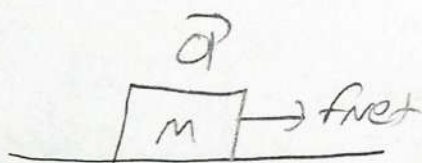
1. Eylemsizlik Yasası

Bir cisim üzerinde ki net kuvvet 0 ise cisim duruyorsa durmaya devam eder, hareket halinde ise sabit hızla harekete devam eder.



2. Temel Yasa

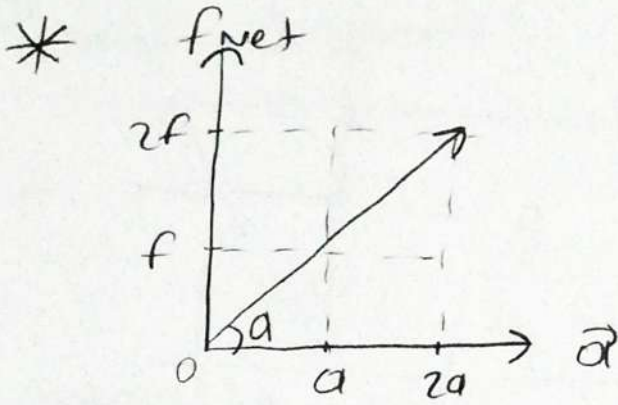
Bir cisme etki eden net kuvvet 0 değilse cisim sürekli hareket yapar. Kuvvetin ivmeye oranı sabittir ve kütleyle eşittir.



$$\frac{f_{net}}{a} = m$$

$$\vec{f}_{net} = m \cdot \vec{a}$$

Dinamiğin Temel Yasası



$\vec{f}_{net} = m \vec{a}$ grafiği
 m eğimi kütle
 verir.

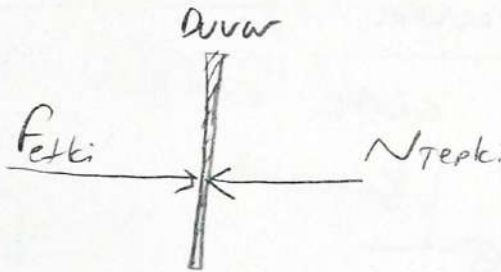
$$\tan \alpha = \text{eğim} = \frac{\vec{f}_{net}}{\vec{a}} = m$$

$$\vec{f}_{net} = m \cdot \vec{a}$$

3. Etki - Tepki Yasası

Tepki kuvveti etki kuvvetine eşit büyüklükte olup ters yönlüdür.

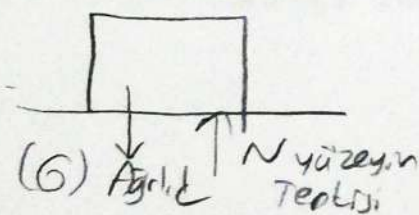
→ Etki - Tepki kuvvetleri farklı cisimler üzerine uygulanır ve birbirini dengelemez.



$$F_{etti} = N_{tepki}$$

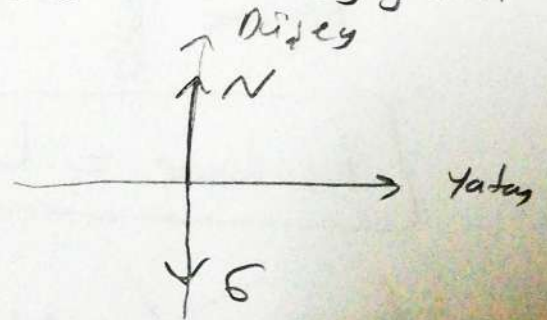
Serbest Cisim Diyagramları

Cisimlere etki eden kuvvetlerin koordinat ekseninde gösterilmesine serbest cisim diyagramı denir.

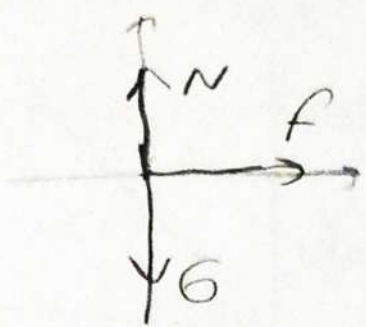
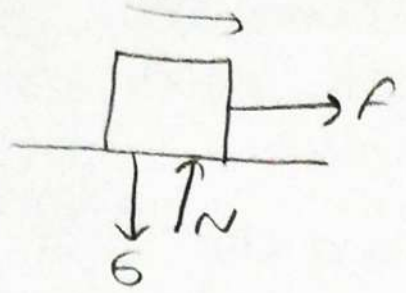


$$\vec{N} = -\vec{G}$$

$$|\vec{N}| = |\vec{G}|$$



* Hareketin Yönü



=> Cisim A kuvvetlerin etkisindeki

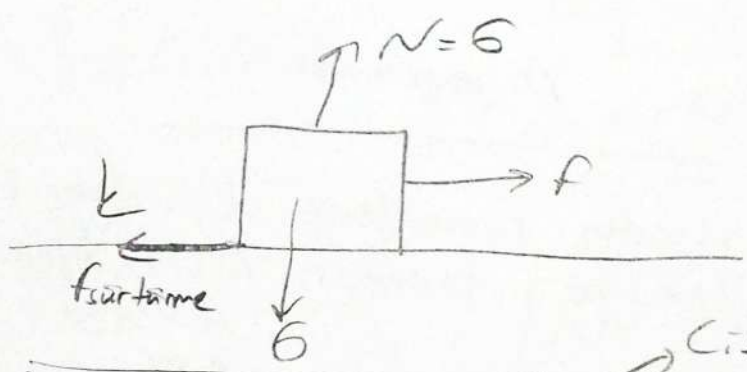
Sürtünme Kuvveti

Cismin hareketini engelleyici cisim ile yüzey arasında oluşan kuvettir.

statik sürtünme kuvveti

Durgun haldaki cisme etkileyen sürtünme kuvveti. Katsayısı k_{statik}
Kinetik sürtünme kuvveti

Hareket halindeki cisme etkileyen sürtünme kuvvetidir. Katsayısı $k_{kinetik}$.



$$f_{sürtünme} = k \cdot N$$

Cisim durursa k_{statik}

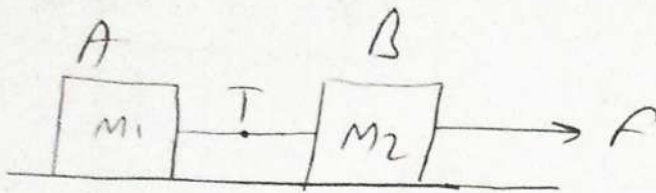
Cisim hareketli ise $k_{kinetik}$

$$f_{statik} > f_{kinetik}$$

Yatay Düzlemdeki Sistemler ve İp Gerilmeleri

(15)

*

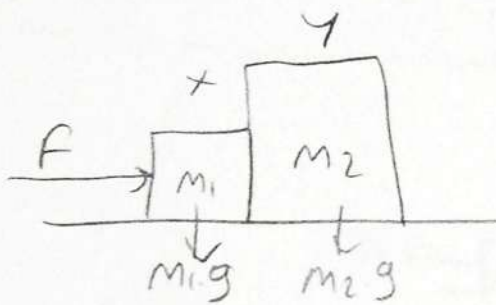


$$\vec{f}_{net} = (m_1 + m_2) \cdot \vec{a}$$

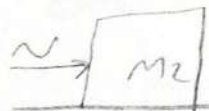
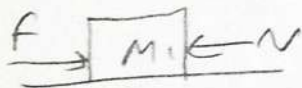
$$\vec{T} = m_1 \cdot \vec{a}$$

$$\vec{F} - \vec{T} = m_2 \cdot \vec{a}$$

*



$$\vec{f}_{net} = (m_1 + m_2) \cdot \vec{a}$$



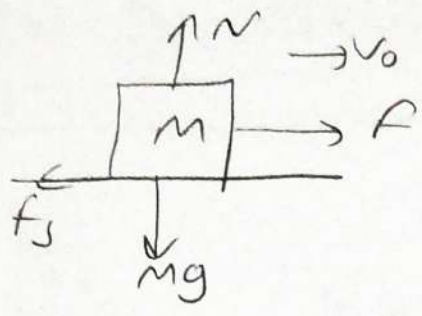
$N \rightarrow m_2$ cisminin tepki kuvveti

$N \rightarrow m_1$ kütleli cismin m_2 kütleli cisme ettiği kuvvet

$$\vec{F} - \vec{N} = m_1 \cdot \vec{a}$$

$$\vec{N} = m_2 \cdot \vec{a}$$

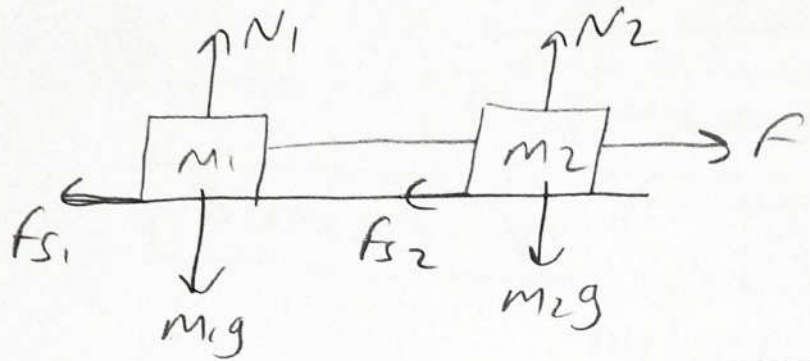
*



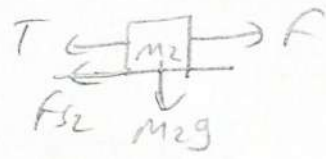
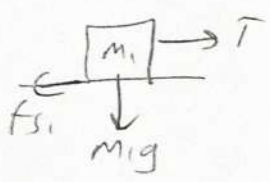
$$f_s = k \cdot N = k \cdot mg$$

$$F - f_s = m \cdot a$$

*



$$\vec{F} - (f_{s1} + f_{s2}) = (m_1 + m_2) \cdot \vec{a}$$



$$f_{s1} = k \cdot N_1 = k \cdot m_1 g$$

$$f_{s2} = k \cdot N_2 = k \cdot m_2 g$$

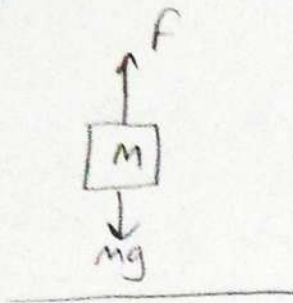
$$m_1 \text{ i.g.m } \quad \vec{T} - f_{s1} = m_1 \cdot \vec{a}$$

$$m_2 \text{ i.g.m } \quad \vec{F} - (\vec{T} + f_{s2}) = m_2 \cdot \vec{a}$$

Düsey Hızlanarak Sistemler

(17)

*



- Cisim yukarı hızlanıyorsa
 $F > mg$

$$F_{net} = m \cdot a$$

$$\boxed{F - mg = m \cdot a}$$

- Cisim dengede ise

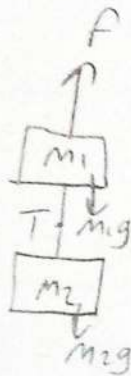
$$F = m \cdot g$$

- Cisim aşağı doğru hızlanıyorsa $F < mg$

$$F_{net} = m \cdot a$$

$$\boxed{mg - F = m \cdot a}$$

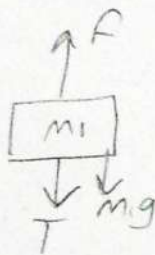
*



- Cisim yukarı doğru hızlanıyorsa

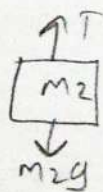
$$F_{net} = m \cdot a$$

$$\vec{F} - (m_1g + m_2g) = (m_1 + m_2) \vec{a}$$



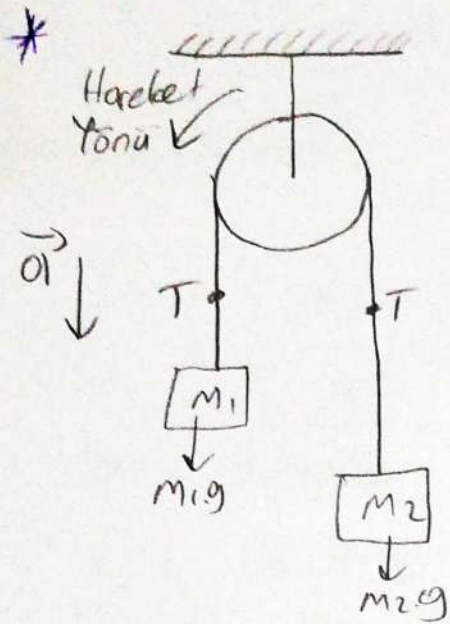
$$F_{net} = m \cdot a$$

$$\boxed{F - (T + m_1g) = m_1 \cdot a}$$



$$F_{net} = m \cdot a$$

$$\boxed{T - m_2g = m_2 \cdot a}$$

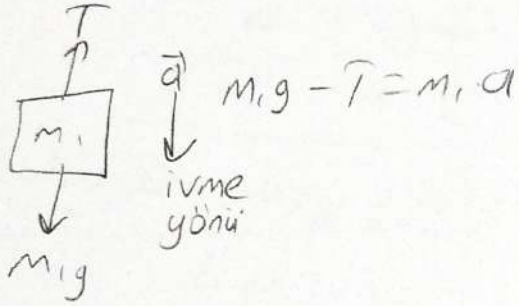


- Sistem hareket yönünde hızlanırsa

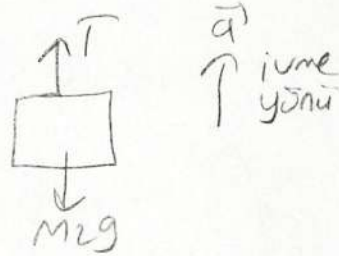
$$F_{net} = m \cdot a$$

$$m_1 \cdot \vec{g} - m_2 \cdot \vec{g} = (m_1 + m_2) \cdot \vec{a}$$

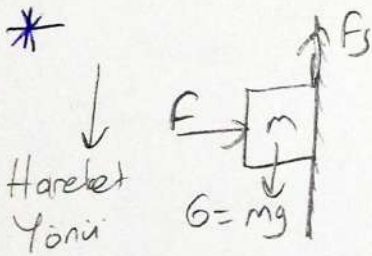
m₁ için



m₂ için



$$T - m_2 g = m_2 a$$



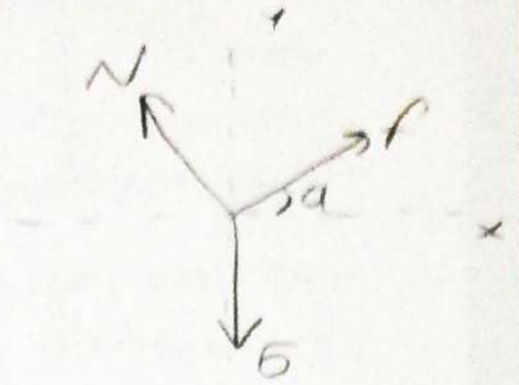
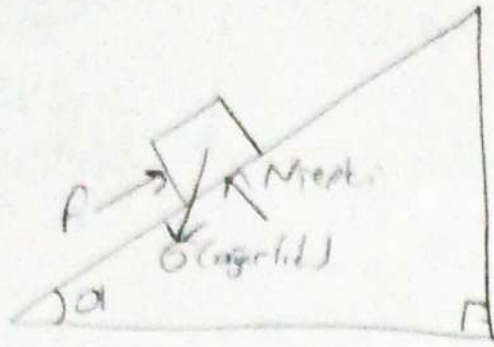
$$f_s = k \cdot N$$

$$f_s = k \cdot F$$

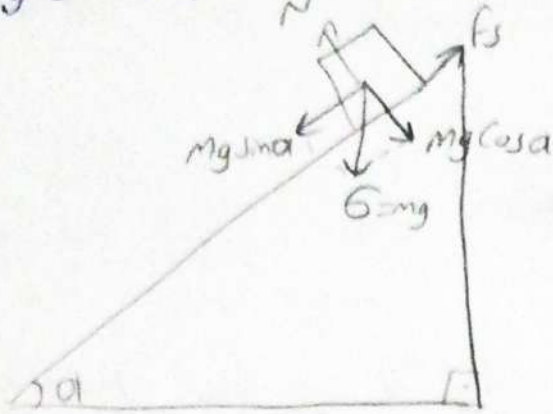
$$F_{net} = m \cdot a$$

$$G - f_s = m \cdot a$$

EĞİL DÜZLEMDE SERBEST CİSİM DİYAGRAMI (13)



Eğil Düzlem Üzerinde Cisimlerin Hareketi



- X Cismi: $mg \sin \alpha$ kuvvetiyle hareket eder.

$$f_{net} = mg \sin \alpha \quad N = mg \cos \alpha$$

$$f_{net} = m \cdot a$$

$$mg \sin \alpha - f_s = m \cdot a$$

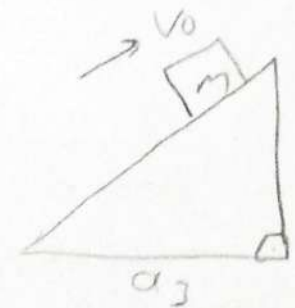
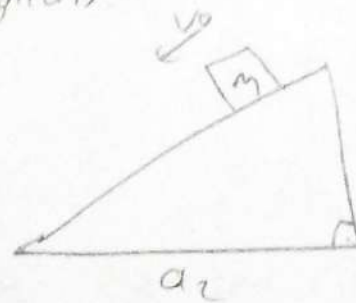
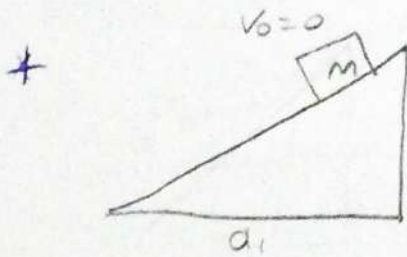
$$f_s = k \cdot mg \cos \alpha$$

* Yüzey sürtünmesiz olursa;

$$mg \sin \alpha = m \cdot a$$

$$g \cdot \sin \alpha = a$$

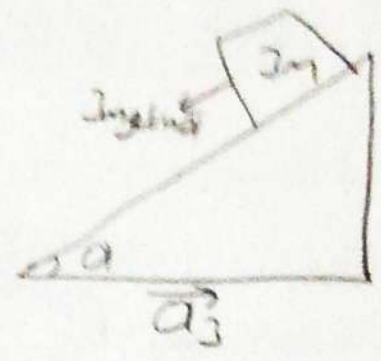
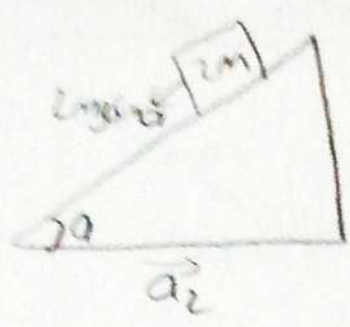
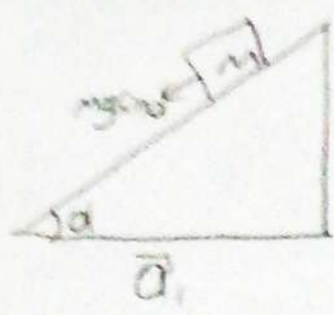
- ivme yerçekim ivmesine ve açıya bağlıdır.



- Sürtünmesiz düzlemde ilk hızın olup olmaması ya da yönü ivmeyi etkilemez.

$$a_1 = a_2 = a_3 = g \sin \alpha$$

*



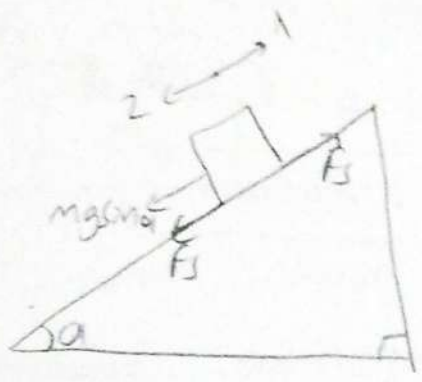
$$\vec{a}_1 = \vec{a}_2 = \vec{a}_3 = g \cdot \sin \alpha$$

- İvme kütleyle bağlı değildir

* Sürtünmesiz eğil düzlemde iniş ve çıkış ivmesi birbirine eşittir.

$$\vec{a}_{\text{iniş}} = \vec{a}_{\text{çıkış}} = g \cdot \sin \alpha$$

*



Sürtünmeli

- Cisim 1 yönünde hareket ederse;

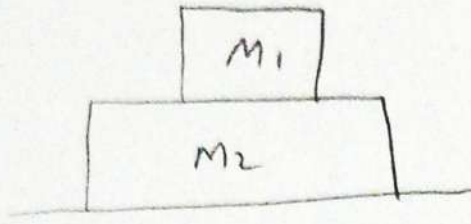
$$mg \sin \alpha + F_f = m \cdot \vec{a}_{\text{çıkış}}$$

- Cisim 2 yönünde hareket ederse;

$$mg \sin \alpha - F_f = m \cdot \vec{a}_{\text{iniş}}$$

Üst Üste Konulmuş Cisimler

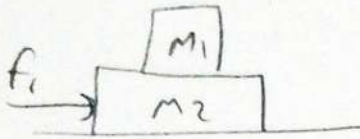
(21)



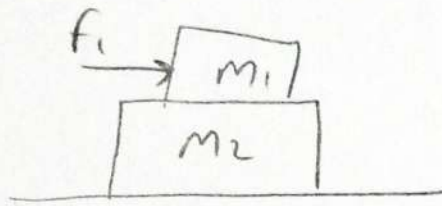
- m_1 ile m_2 arasındaki
sürtünme katsayısı k_1

- m_2 ile yer arasındaki
sürtünme katsayısı k_2

* Sürtünme yoksa ($k_1 = k_2 = 0$)



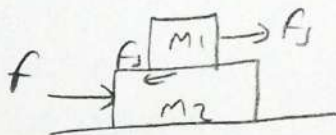
$a_1 = 0$ olur } m_2 aittir
 $f = m_2 \cdot a_2$ olur } sıkar m_1 arkadan
yere düşer.



$f = m_1 \cdot a_1$ olur } m_2 hareketsiz
 $a_2 = 0$ olur } kalır m_1 önden
yere düşer.

↘ Sürtünme varsa ($k_1 \neq 0, k_2 = 0$)

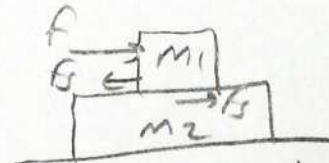
Aradaki sürtünme kuvveti itici i \pm m zıt
yönler devreye girer. Biri için engelleyici
diğeri i \pm m setici -itici görev yapar.



$$f_s = k_1 m_1 = k_1 m_1 g$$

- $f \leq f_s$ ise birlikte hareket gerçekleşir.

$$\vec{a}_1 = \vec{a}_2 = a_{ortak}$$



$$f_s = k_1 m_1 = k_1 m_1 g$$

hareket gerçekleşir.

$$f = (m_1 + m_2) \cdot a_{ortak}$$

$f > f_s$ ise

$$f_s = m_1 \cdot a_1$$

$$f - f_s = m_2 \cdot a_2$$

- $a_2 > a_1$ ise
bulunan degerler cevaptır.

- $a_2 \leq a_1$ ise
birlikte hareket ederler

$$a_1 = a_2 = \frac{f}{m_1 + m_2}$$

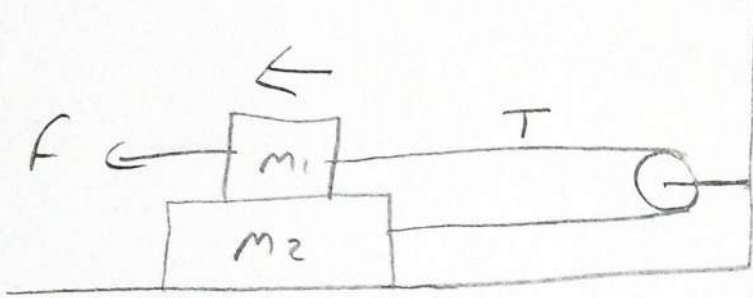
$$a_1 = \frac{f - f_s}{m_1} \quad a_2 = \frac{f_s}{m_2}$$

- $a_1 > a_2$ ise bulunan degerler cevaptır

- $a_1 \leq a_2$ ise birlikte hareket gerekelebilir.

$$a_1 = a_2 = \frac{f}{m_1 + m_2}$$

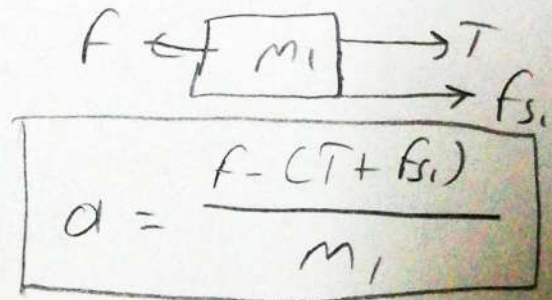
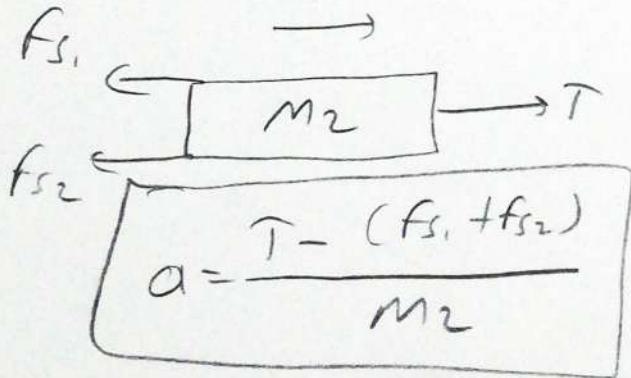
*



- Cisimlerin ivmeleri esit büyüklükte olur.
Cisimler isim ayrı ayrı ivme esitligi yarıkabilir.

Hareket Yönü
→

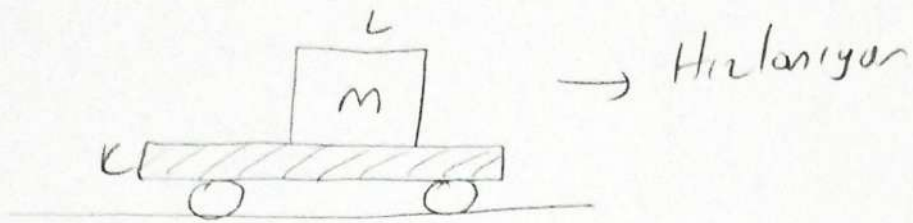
Hareket Yönü
←



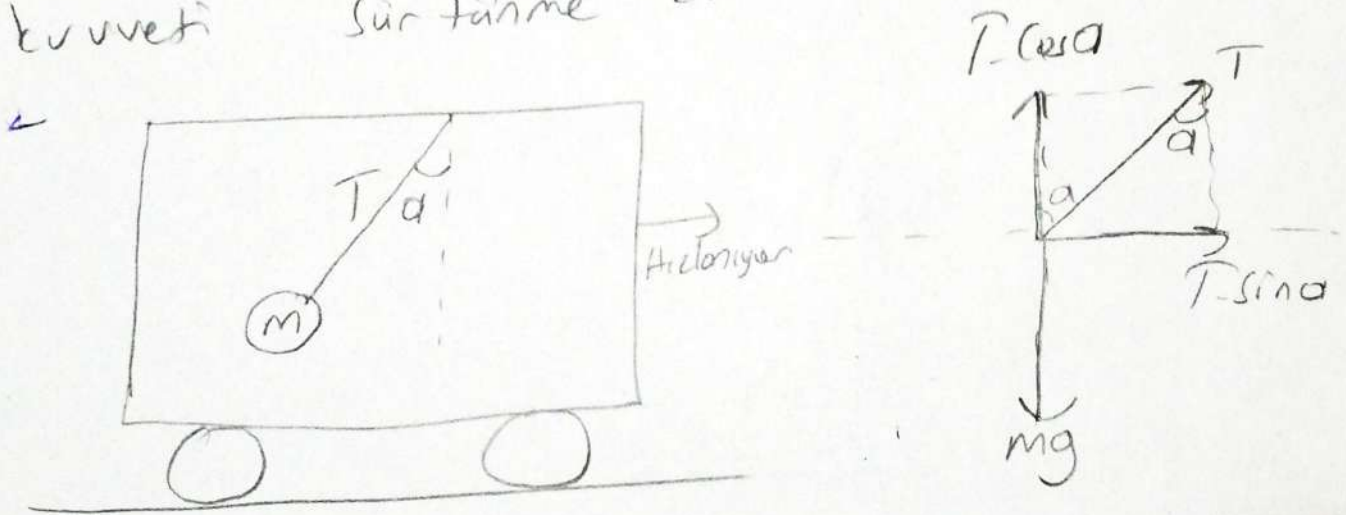
Bir Cismin Eylemsizliği

(23)

Eylemsizlik cismin bulunduğu konuma konuma istegidir. Bunu sağlayan eylemsizlik kuvvetidir. Eylemsizlik kuvveti gerçel bir kuvvet değildir.

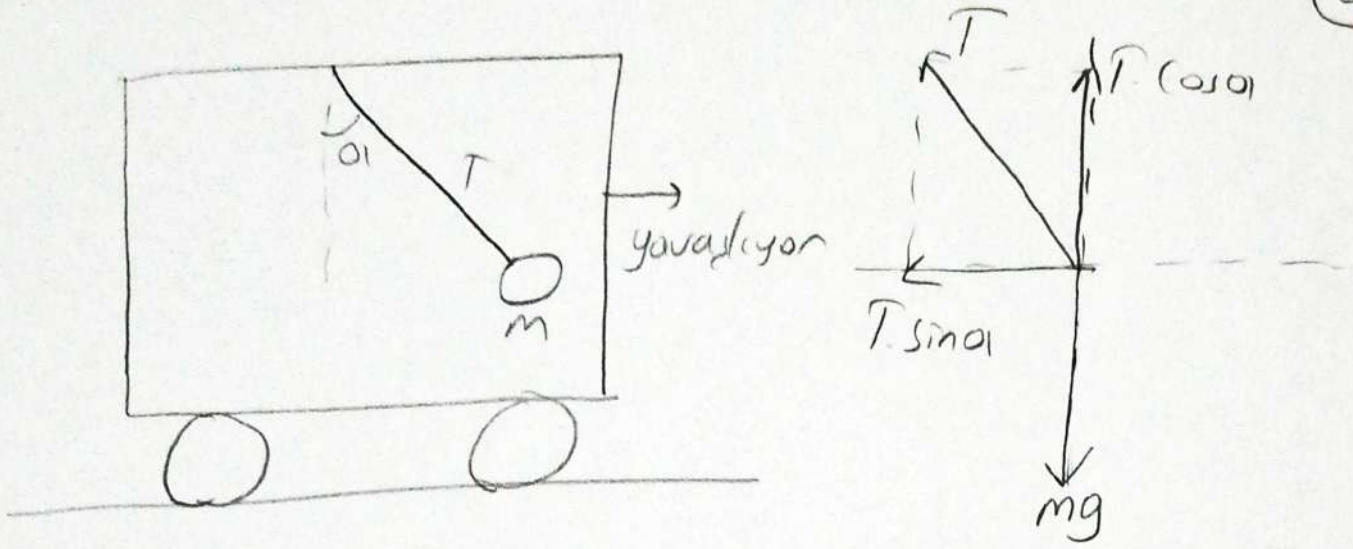


K cismi a hızıyla hızlandığında L cismi bulunduğu durumu korumak ister. Bunun için bir eylemsizlik kuvveti oluşur. Bu eylemsizlik kuvveti sürtünme kuvvetine eşittir.



Bu durumda $T \cdot \cos \alpha = mg$

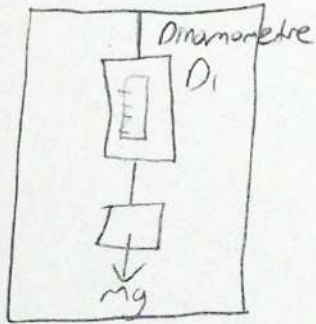
$$f_{eg} = ma = T \cdot \sin \alpha$$



Bu durumda $T \cdot \cos \alpha = mg$

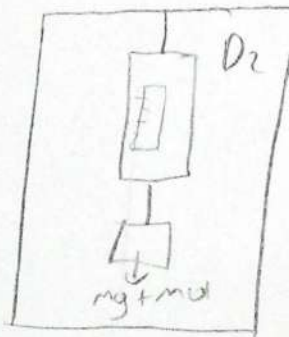
$$F_{ey} = m \cdot \vec{a} = T \cdot \sin \alpha$$

Asansörde ki Cismın Ağırlığı



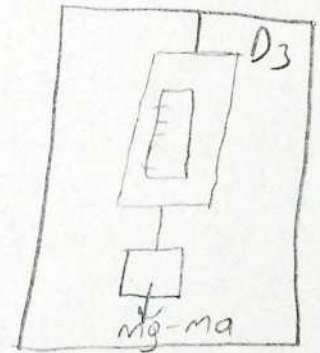
Asansör Sabit hızla yükseliyorsa

$$D_1 = mg$$



Asansör \vec{a} ivmesiyle yukarı hızlanır ya da aşağı yavaşlarsa

$$D_2 = mg + m\vec{a}$$

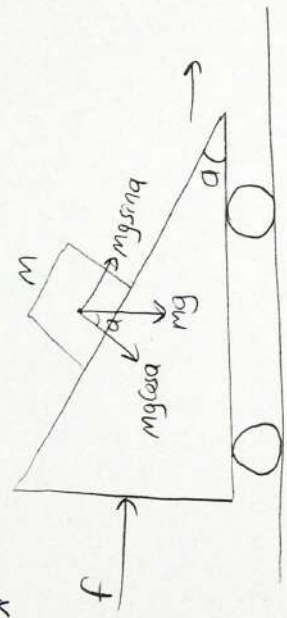


Asansör \vec{a} ivmesiyle yukarı yavaşlar ya da aşağı hızlanırsa

$$D_3 = mg - m\vec{a}$$

Hareketli Sistemler Üzerindeki Cisimler

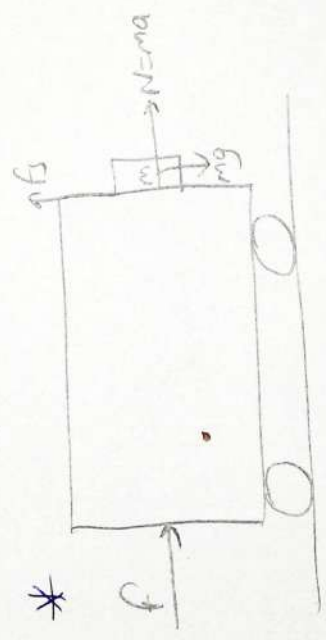
*



⇒ Eğik düzlem ol yönünde a ivmesiyle hızlandığında Cisim eğik düzlemle birlikte hareket ediyorsa ivmeleri eşittir. Cisim eğik düzlemle birlikte hareket etmesinin nedeni eylemsizlik kuvvetidir.

$$tana = \frac{m\bar{a}}{mg} = \frac{\bar{a}}{g}$$

*



⇒ Vayın tepki kuvveti eylemsizlik kuvvetine eşittir.

⇒ Cisim dengede ise $f_s = mg$ dir.

$$t.N = mg$$

$$t.m_0 = mg$$