

**T.C.  
BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**ALGORİTMALAR VE PROGRAMLAMA DERSİ  
ŞUBE 2  
DÖNEM SONU PROJESİ**

**KONU:  
GEZEGENLER ARASI FİZİK SİMÜLASYONU**

**GITHUB:  
[https://github.com/SifirBirCokIyi/  
MatrixSimulasyonu\\_MustafaKeremTemiz\\_25360859090](https://github.com/SifirBirCokIyi/)**

**HAZIRLAYAN:  
MUSTAFA KEREM TEMİZ  
25360859090**

## **İÇİNDEKİLER:**

1. GİRİŞ .....	3
1.1. Projenin Hikayesi ve Teması	
1.2. Kullanılan Teknik Yöntemler	
1.3. Programın İşleyışı	
2. TEKNİK DETAYLAR .....	4
2.1. Program Akışı ve Modüler Yapı	
2.2. Gezegen Verileri ve Pointer Kullanımı	
2.3. Deneylerin Hesaplama Mantığı	
2.4. Girdi Doğrulama ve Hata Yönetimi	
3. PROGRAM İŞLEYİŞİ VE EKRAN GÖRÜNTÜLERİ .....	5
3.1. Açılmış ve Menü Ekranı	
3.2. Deney Simülasyonları	
3.3. Hata Yönetimi ve Uyarılar	
4. EKSİKLİKLER VE GELİŞTİRMELER .....	13
4.1. Arayüz	
4.2. Hikaye Modunun Genişletilmesi	
4.3. Ses Efektleri ve Atmosfer	
5. SONUÇ .....	14
KAYNAKÇA .....	14

# **1.GİRİŞ**

Bu proje C programlama dili kullanılarak geliştirilmiş konsol tabanlı bir fizik simülasyonu uygulamasıdır. Projenin temel amacı, Güneş Sistemi'nde yer alan farklı gezegenlerin yerçekimi ivmelerini baz alarak çeşitli fiziksel deneylerin sonuçlarını hesaplamaktır.

Bu proje bireysel olarak geliştirilmiştir.

Program, kullanıcı etkileşimiini artırmak ve deney sürecini bir senaryo dahilinde sunmak amacıyla Matrix Terminali teması üzerine kurgulanmıştır. Kullanıcıdan öncelikle bir bilim insanı adı istenir. Ardından dinamik bir menü sistemi üzerinden yapılmak istenen deney seçilir. Gerekli parametreler kullanıcıdan alındıktan sonra, ilgili formüller kullanılarak tüm gezegenler için sonuçlar hesaplanır ve ekrana yazdırılır.

## **1.1. Projenin Hikayesi ve Teması**

Sadece formüllerin hesaplanması ekrana yazıldığı düz bir program yapmak yerine kullanıcı açısından daha ilgi çekici olması için projeye bir kurgu eklemek tercih edilmiştir. Program bir Matrix Simülasyonu terminali gibi tasarlanmıştır. Kullanıcı programı çalıştırıldığında bir bilim insanı rolünü üstlenir ve sistemdeki yapay zeka ile etkileşime girer. Bu sayede ödevde istenen teknik şartlar yerine getirilirken programın kullanımını daha akıcı ve eğlenceli hale getirmek hedeflenmiştir. Ancak bu hikaye modu, fizik hesaplamalarının doğruluğunu etkilemeyecek şekilde, sadece arayüzü zenginleştirmek için kullanılmıştır.

## **1.2. Kullanılan Teknik Yöntemler**

Kodlama sürecinde ders notlarında ve proje dokümanında belirtilen kurallara birebir uyulmuştur. Özellikle bellek yönetimi ve dizi erişimi konusunda pointer mantığı kullanılmıştır. Dizilerin elemanlarına klasik (dizi[i]) yöntemiyle erişilmek yerine, projede istenildiği üzere pointer aritmetiği (\*(dizi+i)) yöntemi kullanılmıştır. Programın hatasız çalışması için kullanıcı girişleri kontrol altına alınmıştır. Örneğin, fiziksel olarak negatif olamayacak değerler girildiğinde, if-else blokları yerine proje kurallarında belirtilen Ternary yöntemi kullanarak bu değerler otomatik olarak pozitife çevrilmiştir.

## **1.3. Programın İşleyışı**

- 1-Program açıldığında kullanıcıdan bir isim istenir ve sisteme giriş yapılır.
- 2-Ekrana 9 farklı deneyin ve çıkış seçeneklerinin olduğu bir menü gelir.
- 3-Kullanıcı bir deney seçtiğinde program o deney için gerekli verileri (metre cinsinden yükseklik vb.) sorar.
- 4-Girilen veriler arka planda tanımlı olan gezegenler dizisiyle işleme sokulur.
- 5-Sonuçlar her gezegenin adı ve hesaplanan değeriyle birlikte alt alta ekrana yazdırılır.

**Raporun devamında projenin teknik altyapısı, kullanılan algoritmalar, bellek yönetimi ve ekran çıktıları detaylandırılacaktır.**

## **2. TEKNİK DETAYLAR**

Bu bölümde projenin kodlama yapısı, kullanılan veri yapıları ve ödev dokümanında belirtilen teknik zorunlulukların (pointer kullanımı vb.) koda nasıl uygulandığı açıklanmıştır.

### **2.1. Program Akışı ve Modüler Yapı**

Ödev dokümanındaki "tüm deneyler ayrı birer fonksiyonda hesaplanmalıdır" kuralı gereği, tüm işlemler main fonksiyonu içerisine yazılmamıştır. Bunun yerine kodun daha düzenli olması için her deney (Serbest Düşme, Asansör vb.) için ayrı ayrı fonksiyonlar oluşturulmuştur.

Programın çalışma mantığı şu şekildedir:

- 1-Kullanıcıdan bilim insanı adı alınır.
- 2-Kullanıcıya deneylerin listelendiği bir menü sunulur.
- 3-Seçilen numaraya göre if-else yapısı kullanılarak ilgili deneyin fonksiyonu çağrılır.
- 4-Gezegenlerin yerçekimi ivmesi verilerini tutan dizi, fonksiyonlara pointer olarak gönderilerek işlem yapılır.
- 5-Her bir deney tamamlanınca işaretlenir.

### **2.2. Gezegen Verileri ve Pointer Kullanımı**

Gezegenlerin isimleri ve yerçekimi ivmeleri iki farklı dizi içerisinde tutulmaktadır. Ödev kurallarında belirtilen "Dizilere dizi[i] şeklinde ulaşmak yasaktır" kuralına uyulmuştur.

Dizinin elemanlarına erişimde dizi[i] yöntemi yerine pointer aritmetiği  $(*(\text{dizi} + \text{i}))$  yöntemi kullanılarak veriler bellek adreslerinden çekilmiştir. Bu sayede ödevde istenen pointer kullanım şartı yerine getirilmiştir.

### **2.3. Deneylerin Hesaplama Mantığı**

Programda yer alan 9 deneyde de ortak bir hesaplama mantığı izlenmiştir. Kullanıcıdan gerekli fiziksel büyüklükler (kütle, hız, süre vb.) istendikten sonra, bu değerler ilgili formülde yerine konulmuştur.

Tüm gezegenler için sonuçlar hesaplanıp alt alta yazdırılmaktadır. Hesaplamalarda ödev dokümanında verilen formüller (Serbest Düşme için  $h=1/2*g*t^2$ , Ağırlık için  $G=m*g$  vb.) kullanılmış ve birimlere (Metre, Kilogram, Saniye vb.) dikkat edilmiştir.

### **2.4. Girdi Doğrulama ve Hata Yönetimi**

Fiziksel olarak kütle veya zaman gibi değerlerin negatif olamayacağı belirtildiği için bir kontrol mekanizması eklenmiştir. Kullanıcının yanlışlıkla negatif sayı girmesi durumunda sayı pozitife çevrilerek programın hesaplamayı doğru yapması sağlanmıştır.

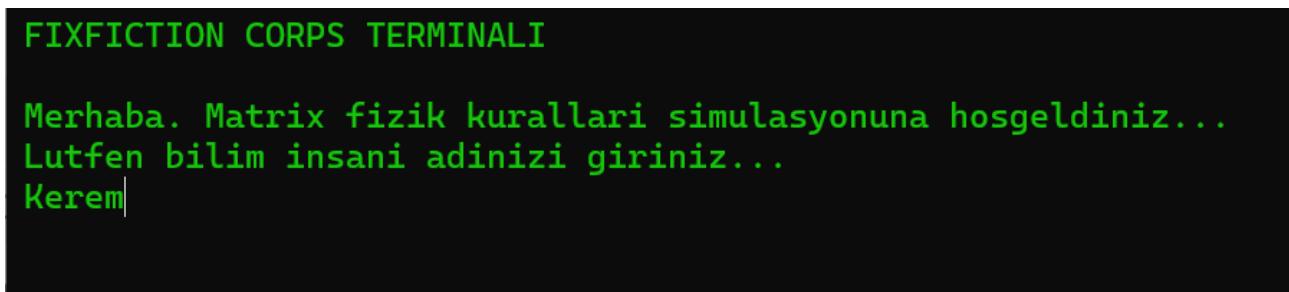
Bu işlem için ödevde belirtilen "if-else kullanımı yasaktır" kuralı gereği ternary yöntemi tercih edilmiştir. Ternary sayesinde negatif girilen değerler otomatik olarak pozitif hale getirilmektedir. Ayrıca sayı girilmesi gereken yere harf girilmesi durumunda programın hata vermemesi için gerekli kontroller yapılmıştır.

### 3. PROGRAM İŞLEYİŞİ VE EKRAN GÖRÜNTÜLERİ

Bu bölümde programın çalışma aşamaları, kullanıcı etkileşimi ve elde edilen hesaplama sonuçları ekran görüntüleri ile sunulmuştur. Ekran görüntülerinde yer alan Matrix teması ve senaryo metinleri kullanıcı deneyimini zenginleştirmek amacıyla eklenmiştir.

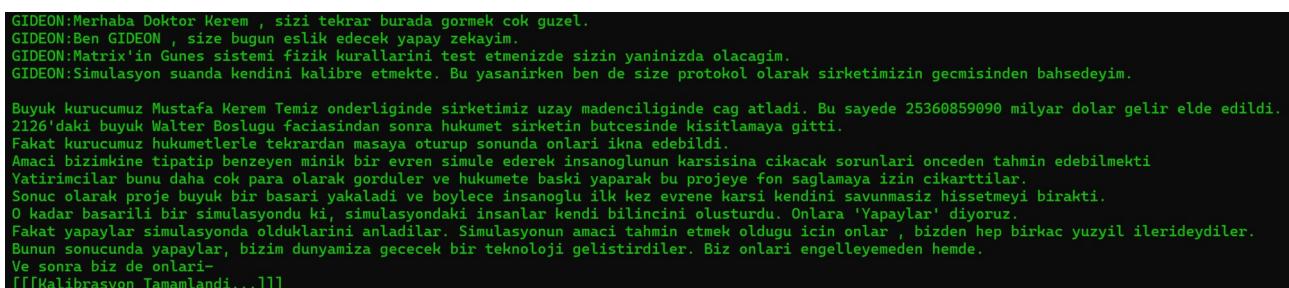
#### 3.1. Açılmış ve Menü Ekranı

Program çalıştırıldığında kullanıcıyı bir yükleme ekranı karşılamakta ve bilim insanı adı istenmektedir. Girilen isim, program boyunca kullanıcıya hitap etmek için hafızada tutulmaktadır. (Şekil 1).



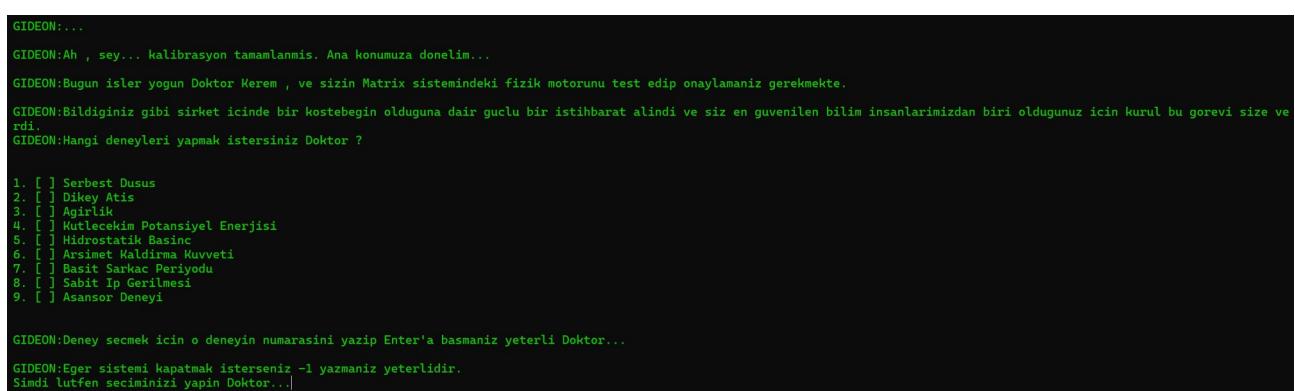
Şekil 1: Program açılış ekranı ve kullanıcı adı girişi.

İsim girişinden sonra, kurgunun hikayesi hakkında kısa bir bilgilendirme geçilmektedir.(Şekil 2).



Şekil 2:Arkaplan hikayesi bilgilendirmesi.

Daha sonra dokuz farklı fizik deneyinin yer aldığı ana menü ekrana gelmektedir. Kullanıcı buradan yapmak istediği deneyin numarasını girerek seçim yapmaktadır.Her yapılan deney daha sonra işaretlenir.(Şekil 3).



Şekil 3: Deney listesi ve seçim menüsü.

## 3.2. Deney Simülasyonları

### 3.2.1. Serbest Düşme Deneyi

Kullanıcıdan düşüş süresi ( $t$ ) istenir.(Şekil 4).

```
Serbest dusme simulasyonu baslatiliyor...
GIDEON:Serbest Dusme simulasyonuna hosgeldiniz.
GIDEON:Doktor Kerem...
GIDEON:Bu simulasyonunun amaci , Matrix simulasyon evreninin gunes sistemindeki gezegenlerin yercekimi degerlerini kontrol etmektir.
GIDEON:Lutfen saniye cinsinden bir sure giriniz. Boylece Yercekimi degerlerinin simulasyon icin dogru olup olmadigini kontrol edebilelim...|
```

Şekil 4:Kullanıcıdan düşüş süresi isteme anı.

Girilen süreyi hesaba katarak sürtünmesiz ortamda düşülen mesafe tüm gezegenler için hesaplanmıştır.(Şekil 5).

```
Hesaplama tamamlandi...
[Merkur] gezegeninden serbest bırakılan bir cisim [67.760000] saniyede [[8494.122560]] metre yol kat eder.
[Venus] gezegeninden serbest bırakılan bir cisim [67.760000] saniyede [[20362.937056]] metre yol kat eder.
[Dunya] gezegeninden serbest bırakılan bir cisim [67.760000] saniyede [[22520.903328]] metre yol kat eder.
[Mars] gezegeninden serbest bırakılan bir cisim [67.760000] saniyede [[8517.079648]] metre yol kat eder.
[Jupiter] gezegeninden serbest bırakılan bir cisim [67.760000] saniyede [[56910.621152]] metre yol kat eder.
[Saturn] gezegeninden serbest bırakılan bir cisim [67.760000] saniyede [[23875.371520]] metre yol kat eder.
[Uranus] gezegeninden serbest bırakılan bir cisim [67.760000] saniyede [[20362.937056]] metre yol kat eder.
[Neptun] gezegeninden serbest bırakılan bir cisim [67.760000] saniyede [[25597.153120]] metre yol kat eder.

GIDEON:Hmm...
GIDEON:Degerler dogru gorunuyor. Henuz bir anomali yok gibi...
Cikmak icin Enter'a basiniz...|
```

Şekil 5: Serbest düşme deneyi sonuçları.

### 3.2.2. Yukarı Atış Deneyi

Cismin ilk hızı ( $v_0$ ) istenmiştir.(Şekil 6).

```
Dikey Atis simulasyonu baslatiliyor...
GIDEON:Dikey Atis modulu devredic.
GIDEON:Hava sirtunmesi ihmal edildi.
GIDEON:Affiniza siginarak bir m/s cinsinden bir hiz degeri girmenizi isteyecegim, Doktor Kerem. Bu aralar sistemimize surekli sabotajlar oluyor ve kontrol icin sizi de zahmete sokuyoruz.
```

Şekil 6:Yukarı atış deneyi için kullanıcıdan ilk hız istenme anı.

Girilen ilk hızı göre çıkabileceği maksimum yükseklik hesaplanmıştır.(Şekil 7).

```
124
Hesaplaniyor...
Hesaplama Tamamlandi.

[Merkur] gezegeninde [124.000000] m/s ilk hızla dikey bir şekilde atılan bir cisim maksimum [[2077.837838]] metre yuksege cikar.
[Venus] gezegeninde [124.000000] m/s ilk hızla dikey bir şekilde atılan bir cisim maksimum [[866.741826]] metre yuksege cikar.
[Dunya] gezegeninde [124.000000] m/s ilk hızla dikey bir şekilde atılan bir cisim maksimum [[783.690112]] metre yuksege cikar.
[Mars] gezegeninde [124.000000] m/s ilk hızla dikey bir şekilde atılan bir cisim maksimum [[2072.237197]] metre yuksege cikar.
[Jupiter] gezegeninde [124.000000] m/s ilk hızla dikey bir sekilde atılan bir cisim maksimum [[310.125050]] metre yuksege cikar.
[Saturn] gezegeninde [124.000000] m/s ilk hızla dikey bir sekilde atılan bir cisim maksimum [[739.230769]] metre yuksege cikar.
[Uranus] gezegeninde [124.000000] m/s ilk hızla dikey bir sekilde atılan bir cisim maksimum [[866.741826]] metre yuksege cikar.
[Neptun] gezegeninde [124.000000] m/s ilk hızla dikey bir sekilde atılan bir cisim maksimum [[689.506726]] metre yuksege cikar.

Cikmak icin Enter'a basiniz...|
```

Şekil 7: Yukarı atış deneyi sonuçları.

Ayrıca kaçış hızı kontrolü de yapılmaktadır.(Şekil 8).

```
Cisim [Merkur] gezegeninin [[4250.000000]] olan kacis hizini astigi icin yorungeden cikti.
Cisim [Venus] gezegeninin [[10360.000000]] olan kacis hizini astigi icin yorungeden cikti.
Cisim [Dunya] gezegeninin [[11186.000000]] olan kacis hizini astigi icin yorungeden cikti.
Cisim [Mars] gezegeninin [[5030.000000]] olan kacis hizini astigi icin yorungeden cikti.
[Jupiter] gezegeninde [14500.000000] m/s ilk hızla dikey bir sekilde atılan bir cisim maksimum [[4240621.218233]] metre yuksege cikar.
[Saturn] gezegeninde [14500.000000] m/s ilk hızla dikey bir sekilde atılan bir cisim maksimum [[10108173.076923]] metre yuksege cikar.
[Uranus] gezegeninde [14500.000000] m/s ilk hızla dikey bir sekilde atılan bir cisim maksimum [[11851747.463360]] metre yuksege cikar.
[Neptun] gezegeninde [14500.000000] m/s ilk hızla dikey bir sekilde atılan bir cisim maksimum [[9428251.121076]] metre yuksege cikar.

Cikmak icin Enter'a basiniz...|
```

Şekil 8:Gezegenlerin kaçış hızı aşılırsa gelen mesaj kutularına bir örnek.

### 3.2.3. Ağırlık Deneyi

Kullanıcının kütlesi ( $m$ ) alınarak, her gezegenindeki ağırlığı Newton cinsinden hesaplanıp listelenmiştir. Fakat burada kurgusal senaryoya birkaç şey eklenmiştir. Doktor Raymer'dan gelen mesaj gibi.(Şekil 9).

```
Aigirlik hesaplaması baslatiliyor.  
GIDEON:Bu simulasonda farkli gezegenlerde agirliginiz ne kadar degistigini goreceksiniz.  
1 YENI MESAJ  
GIDEON:Ama ondan once gelen kutunuza bir mesaj dustugunu goruyorum...  
GIDEON:Doktor Raymer'in bir mesaji var...  
Doktor Raymer: 13.Kattaki server odasi temiz gorunuyor , bir an once bitir de bu lanet yerden cikalim.  
  
GIDEON:Kisisel verilerin korunmasi kapsaminda yazismalariniza erismem yasak Doktor. Ama sirket guvenligi icin sizden mesaji bana iletmenizi istiyorum.  
  
GIDEON:Pekala Doktor Kerem , seciminize ve size saygi duyuyorum.  
GIDEON:Evet isimizine geri donelim biz doktor.  
GIDEON:Lutfen kilogram cinsinden kutlenizi giriniz...|
```

Şekil 9:Kütlenin sorulması.

Daha sonra farklı gezegenlerdeki ağırlıklar hesaplanmıştır.(Şekil 10).

```
Hesaplama tamamlandi...  
  
[Merkur] gezegeninde agirliginiz [[336.207900]] Newton olarak olculur.  
[Venus] gezegeninde agirliginiz [[805.990290]] Newton olarak olculur.  
[Dunya] gezegeninde agirliginiz [[891.405270]] Newton olarak olculur.  
[Mars] gezegeninde agirliginiz [[337.116570]] Newton olarak olculur.  
[Jupiter] gezegeninde agirliginiz [[2252.592930]] Newton olarak olculur.  
[Saturn] gezegeninde agirliginiz [[945.016800]] Newton olarak olculur.  
[Uranus] gezegeninde agirliginiz [[805.990290]] Newton olarak olculur.  
[Neptun] gezegeninde agirliginiz [[1013.167050]] Newton olarak olculur.  
  
Cikmak icin Enter'a basiniz...|
```

Şekil 10: Farklı gezegenlerdeki ağırlık hesaplaması.

### 3.2.4. Kütleçekimsel Potansiyel Enerji Deneyi

Kullanıcıdan kütle ve yükseklik değerleri alınarak potansiyel enerji hesabı yapılır.(Şekil 11 ve 12).

```
Yercekimi Potansiyel Enerjisi hesaplaması baslatiliyor...  
GIDEON:Bu simulasonda yere gore potansiyel enerjiyi hesaplamaya calisiyoruz.  
GIDEON:Doktor Kerem...  
GIDEON:Lutfen kutlenizi kilogram cinsinden giriniz.92  
GIDEON:Lutfen yerden yukseklikinizi metre cinsinden giriniz.  
12.45  
Cikmak icin Enter'a basiniz...|
```

Şekil 11: Potansiyel enerji deneyi için değer alınması.

```
Hesaplama tamamlandi...  
  
[Merkur] gezegeninde yerden [12.450000] metre yukseklikte ve [92.000000] Kilogram Kutleli bir cismin yercesidini potansiyel enerjisi [[4237.980000]] Jouledur.  
[Venus] gezegeninde yerden [12.450000] metre yukseklikte ve [92.000000] Kilogram Kutleli bir cismin yercesidini potansiyel enerjisi [[10159.698000]] Jouledur.  
[Dunya] gezegeninde yerden [12.450000] metre yukseklikte ve [92.000000] Kilogram Kutleli bir cismin yercesidini potansiyel enerjisi [[11236.374000]] Jouledur.  
[Mars] gezegeninde yerden [12.450000] metre yukseklikte ve [92.000000] Kilogram Kutleli bir cismin yercesidini potansiyel enerjisi [[4249.434000]] Jouledur.  
[Jupiter] gezegeninde yerden [12.450000] metre yukseklikte ve [92.000000] Kilogram Kutleli bir cismin yercesidini potansiyel enerjisi [[28394.466000]] Jouledur.  
[Saturn] gezegeninde yerden [12.450000] metre yukseklikte ve [92.000000] Kilogram Kutleli bir cismin yercesidini potansiyel enerjisi [[11912.160000]] Jouledur.  
[Uranus] gezegeninde yerden [12.450000] metre yukseklikte ve [92.000000] Kilogram Kutleli bir cismin yercesidini potansiyel enerjisi [[10158.698000]] Jouledur.  
[Neptun] gezegeninde yerden [12.450000] metre yukseklikte ve [92.000000] Kilogram Kutleli bir cismin yercesidini potansiyel enerjisi [[12771.210000]] Jouledur.  
  
Cikmak icin Enter'a basiniz...|
```

Şekil 12:Sonuçların gösterimi.

Ayrıca her deney yapıldığında işaretlenir.(Şekil 13).

1.  Serbest Dusus
2.  Dikey Atis
3.  Agirlik
4.  Kutlecekim Potansiyel Enerjisi
5.  Hidrostatik Basinc

Şekil 13:Deneyler yapıldıkça işaretlenir. Kurguya uyan bir “görev” yapısı vermek için eklenmiştir.

### 3.2.5. Hidrostatik Basınç Deneyi

Sıvı yoğunluğu ve derinlik bilgileri istenerek, tabana uygulanan sıvı basıncı (Pascal) hesaplanmıştır.(Şekil 14 ve 15).

```
Hidrostatik Basinc simulasyonu baslatiliyor...
GIDEON:Sivilarin temas yuzeyinin , birim alanina uyguladigi kuvvete Hidrostatik Basinc denir.
GIDEON:Gecen hafta Doktor Alex , simulasyonda bir hata bulmustu. Basinc ile ilgili.
GIDEON:Suan o sorun giderilmis olmali.
GIDEON:Baslayabiliriz Doktor Kerem...
GIDEON: Lutfen test icin sivinin birim hacimdeki kutlesini kilogram/metrekup seklinde giriniz.12.56
GIDEON:Simdi lutfen derinligi metre cinsinden giriniz.102.98
GIDEON:Lutfen sivinin birim hacimdeki kutlesini kilogram/metrekup seklinde giriniz.12.56
```

Şekil 14:Sıvı yoğunluğu ve derinliğinin alındığı an.

```
Hesaplama tamamlandi...
[Merkur] gezegeninde derinligi [102.980000] metre olan sivinin hidrostatik basinci [[4785.686560]] Pascaldir.
[Venus] gezegeninde derinligi [102.980000] metre olan sivinin hidrostatik basinci [[11472.713456]] Pascaldir.
[Dunya] gezegeninde derinligi [102.980000] metre olan sivinin hidrostatik basinci [[12688.536528]] Pascaldir.
[Mars] gezegeninde derinligi [102.980000] metre olan sivinin hidrostatik basinci [[4798.620848]] Pascaldir.
[Jupiter] gezegeninde derinligi [102.980000] metre olan sivinin hidrostatik basinci [[32064.099952]] Pascaldir.
[Saturn] gezegeninde derinligi [102.980000] metre olan sivinin hidrostatik basinci [[13451.659520]] Pascaldir.
[Uranus] gezegeninde derinligi [102.980000] metre olan sivinin hidrostatik basinci [[11472.713456]] Pascaldir.
[Neptun] gezegeninde derinligi [102.980000] metre olan sivinin hidrostatik basinci [[14421.731120]] Pascaldir.
```

Cikmak icin Enter'a basiniz...

Şekil 15: Hidrostatik basınç hesaplama ekranı.

### 3.2.6. Arşimet Kaldırma Kuvveti Deneyi

Sıvı yoğunluğu ve batan hacim bilgileri ile cisme etki eden kaldırma kuvveti hesaplanmıştır.(Şekil 16 ve 17).

```
Kaldirma Kuvveti simulasyonu baslatiliyor...
GIDEON:Sivilarin kaldirma kuvveti dogru calisiyor mu olcecegiz Doktor Kerem.
GIDEON:Lutfen sivinin birim hacimdeki kutlesini kilogram/metrekup seklinde giriniz.3.45
GIDEON:Simdi lutfen cismin batan hacmini metrekup cinsinden giriniz.68.978
```

Şekil 16: Kaldırma kuvveti deneyi için sıvı yoğunluğu ve cismin batan hacminin istenmesi.

```
Hesaplama tamamlandi...
[Merkur] gezegeninde batan hacmi [68.978000] metrekup olan cisime etki eden kaldirma kuvveti [[880.504176]] Newtondur.
[Venus] gezegeninde batan hacmi [68.978000] metrekup olan cisime etki eden kaldirma kuvveti [[2110.830267]] Newtondur.
[Dunya] gezegeninde batan hacmi [68.978000] metrekup olan cisime etki eden kaldirma kuvveti [[2334.526921]] Newtondur.
[Mars] gezegeninde batan hacmi [68.978000] metrekup olan cisime etki eden kaldirma kuvveti [[882.883911]] Newtondur.
[Jupiter] gezegeninde batan hacmi [68.978000] metrekup olan cisime etki eden kaldirma kuvveti [[5899.377939]] Newtondur.
[Saturn] gezegeninde batan hacmi [68.978000] metrekup olan cisime etki eden kaldirma kuvveti [[2474.930646]] Newtondur.
[Uranus] gezegeninde batan hacmi [68.978000] metrekup olan cisime etki eden kaldirma kuvveti [[2110.830267]] Newtondur.
[Neptun] gezegeninde batan hacmi [68.978000] metrekup olan cisime etki eden kaldirma kuvveti [[2653.411215]] Newtondur.
```

Cikmak icin Enter'a basiniz...

Şekil 17:Kaldırma kuvveti deneyi sonuçları.

Not:%25 Şans ile gizli şifreye ulaşılan bölüm burasıdır.

### 3.2.7. Basit Sarkaç Periyodu Deneyi

İp uzunluğu (L) kullanıcından istenmiş ve sarkacın salınım periyodu hesaplanmıştır.(Şekil 18 ve 19).

```
Basit Sarkac simulasyonu baslatiliyor...
GIDEON:Bu simulasyonda serbest dururken bulunan ve ucunda W agirlikli cisim asili olan sarkac basit harmonik hareket yapmaktadır.
GIDEON:Ilginc bir detay Doktor, Fizik kurallarina gore sarkacın ucundaki kutlenin sureye hicbir etkisi yoktur. Sadece ipin uzunlugu onemlidir.
GIDEON:Baslayalim Doktor Kerem...
GIDEON:Sarkacın ip uzunlugunu metre cinsinden giriniz.
```

Şekil 18:Sarkaçın ip uzunluğu kullanıcından alınır.

```
Hesaplama tamamlandi...
[Merkur] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın yarim periyodu [[16.332363]] saniyedir.
[Venus] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın yarim periyodu [[10.548436]] saniyedir.
[Dunya] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın yarim periyodu [[10.030333]] saniyedir.
[Mars] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın yarim periyodu [[16.310336]] saniyedir.
[Jupiter] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın yarim periyodu [[16.309742]] saniyedir.
[Saturn] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın yarim periyodu [[9.741665]] saniyedir.
[Uranus] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın yarim periyodu [[10.548436]] saniyedir.
[Neptun] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın yarim periyodu [[9.408328]] saniyedir.
```

```
[Merkur] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın tam periyodu [[32.664725]] saniyedir.
[Venus] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın tam periyodu [[21.0966872]] saniyedir.
[Dunya] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın tam periyodu [[20.0606667]] saniyedir.
[Mars] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın tam periyodu [[32.620673]] saniyedir.
[Jupiter] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın tam periyodu [[12.619494]] saniyedir.
[Saturn] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın tam periyodu [[19.483331]] saniyedir.
[Uranus] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın tam periyodu [[21.096872]] saniyedir.
[Neptun] gezegeninde [100.000000] metre uzunluktaki sarkacın tam periyodu [[18.816656]] saniyedir.
```

Cikmak icin Enter'a basiniz...

Şekil 19:Kurallarda olduğu gibi hem yarıy periyot hem de tam periyot süreleri bulunup yazdırılır.

### 3.2.8. Sabit İp Gerilmesi Deneyi

Kütlesi girilen bir cismin, asılı olduğu ipte oluşturduğu gerilme kuvveti hesaplanmıştır.Deneye girdiğinizde Dr.Raymer'dan gelen 2 yeni mesaj görürsünüz. Size şifreyi alıp almadığınızı sormaktadır. Kurguya sadık kalıp sadece fizik simülasyonu değil de hikayeyi oynamak isterseniz bu kodu bulmanız gerekmektedir.(Şekil 20, 21 ve 22).

```
İp Gerilmesi hesaplaması başlatılıyor...
GIDEON:Bu simulasyonda Ucunda m küteli bir cismin asılı olduğu, kutlesiz ve esnemez bir ip dusey doğrultuda asılıdır.
GIDEON:Sizden cismin kütlesini girmenizi isteyeceğim doktor.
2 YENİ MESAJ
GIDEON:Ama ondan önce gelen kutunuza iki mesaj dudugunu goruyorum...
GIDEON:Doktor Raymer'in size mesajı var...
Doktor Raymer: Sifreyi alabildin mi ? Alamadiysan Kaldırma Kuvveti bolumune git. Sana sifreyi ulastirmaya calisiyorlar.
Doktor Raymer: Cabuk ol fazla vaktimiz yok. Onlarin da yok. Her an sentineller onları fark edebilir.
```

Şekil 20:Dr.Raymer'dan gelen mesaj.

```
GIDEON:Kisisel verilerin korunması kapsamında yazismalarını erismem yasak Doktor. Ama sirket guvenligi icin sizden mesajı bana iletmenizi istiyorum.
GIDEON:Pekala Doktor Kerem, seciminize ve size saygı duyuyorum.
GIDEON:Evet isimsize geri donelim biz doktor.
GIDEON:Lutfen kilogram cinsinden cismin kütlesini giriniz.
```

Şekil 21:Kullanıcıdan kütlenin alındığı kısmı.

```
[Merkur] gezegeninde [90.880000] kilogram kutleli cismin asılı olduğu ipteki gerilme kuvveti [[336.256000]] Newtondur.
[Venus] gezegeninde [90.880000] kilogram kutleli cismin asılı olduğu ipteki gerilme kuvveti [[806.105600]] Newtondur.
[Dünya] gezegeninde [90.880000] kilogram kutleli cismin asılı olduğu ipteki gerilme kuvveti [[891.532800]] Newtondur.
[Mars] gezegeninde [90.880000] kilogram kutleli cismin asılı olduğu ipteki gerilme kuvveti [[337.164800]] Newtondur.
[Jüpiter] gezegeninde [90.880000] kilogram kutleli cismin asılı olduğu ipteki gerilme kuvveti [[2252.915200]] Newtondur.
[Satürn] gezegeninde [90.880000] kilogram kutleli cismin asılı olduğu ipteki gerilme kuvveti [[1945.152000]] Newtondur.
[Uranüs] gezegeninde [90.880000] kilogram kutleli cismin asılı olduğu ipteki gerilme kuvveti [[806.105600]] Newtondur.
[Neptron] gezegeninde [90.880000] kilogram kutleli cismin asılı olduğu ipteki gerilme kuvveti [[1013.312000]] Newtondur.
```

Cikmak icin Enter'a basınız...]

Şekil 22: İp Gerilmesi hesaplamasının sonuçları.

Eğer toplam 8 görev tamamladıysanız , deney menüsünde 10.ekstra bir seçeneğin göründüğüünü göreceksiniz.(Şekil 23).

```
1. [X] Serbest Dusus
2. [X] Dikey Atis
3. [X] Agirlik
4. [X] Kutlecekim Potansiyel Enerjisi
5. [X] Hidrostatik Basinc
6. [X] Arsimet Kaldırma Kuvveti
7. [X] Basit Sarkac Periyodu
8. [X] Sabit Ip Gerilmesi
9. [ ] Asansor Deneyi

10. [?] |||||||
```

GIDEON:Deney secmek icin o deneyin numarasini yazip Enter'a basmaniz yeterli Doktor...
GIDEON:Eger sistemi kapatmak isterseniz -1 yazmaniz yeterlidir.
Simdi lutfen seciminizi yapın Doktor...|

Şekil 23:Ekstra gelen gizemli 10. seçenek.

Bu seçeneği seçerseniz fizik simülasyonundan çıkip asıl oyuna geçiş yaparsınız. Eğer fizik simülasyonunda kalmak istiyorsanız bu seçeneği seçmemelisiniz. Tüm deneyleri tamamladığınızda bu seçenek ortadan kaybolacaktır.(Şekil 24).

```
1. [X] Serbest Dusus
2. [X] Dikey Atis
3. [X] Agirlik
4. [X] Kutlecekim Potansiyel Enerjisi
5. [X] Hidrostatik Basinc
6. [X] Arsimet Kaldırma Kuvveti
7. [X] Basit Sarkac Periyodu
8. [X] Sabit Ip Gerilmesi
9. [X] Asansor Deneyi

GIDEON:Deney secmek icin o deneyin numarasini yazip Enter'a basmaniz yeterli Doktor...
GIDEON:Eger sistemi kapatmak isterseniz -1 yazmaniz yeterlidir.
Simdi lutfen seciminizi yapın Doktor...|
```

Şekil 24: Gizemli 10.seçeneğin kaybolma anı.

### 3.2.9. Asansör Deneyi

Kullanıcıdan kütle ve asansör ivmesi alındıktan sonra, asansörün hareket yönü (yükari/aşağı) ve durumu (hızlanan/yavaşlayan) sorulmuştur. Seçime göre hissedilen ağırlık değişmektedir.(Şekil 25, 26, 27, 28, 29, 30 ve 31).

```
Asansor deneyi baslatiliyor...
GIDEON:Asansor deneyi acildi,Doktor Kerem...
GIDEON:Lutfen kilogram cinsinden cismin kutlesini giriniz.
```

Şekil 25:Cismin kütlesinin alındığı an.

```
Asansor deneyi baslatiliyor...
GIDEON:Asansor deneyi acildi,Doktor Kerem...
GIDEON:Lutfen kilogram cinsinden cismin kutlesini giriniz.25

GIDEON:Lutfen metre/saniyekare cinsinden asansorun ivmesini giriniz.
```

Şekil 26:Ardından asansörün ivmesinin sorulduğu an.

```
GIDEON:Karsiniza 4 farkli senaryo cikmakta Doktor.
```

1-Yukari hızlanan  
2-Yukari yavaşlayan  
3-Asagi hızlanan  
4-Asagi yavaşlayan

```
GIDEON:Hangisini sececeksiniz?
```

Şekil 27: İvmeli asansör sistemi ve senaryo seçimi.

```
Yukari dogru yonde yavaslayan asansor secildi.
[Merkur] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari yavaslarken hissedilen agirligi [[4.000000]] Newtondur.
[Venus] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari yavaslarken hissedilen agirligi [[133.250000]] Newtondur.
[Dunya] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari yavaslarken hissedilen agirligi [[156.750000]] Newtondur.
[Mars] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari yavaslarken hissedilen agirligi [[4.250000]] Newtondur.
[Jupiter] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari yavaslarken hissedilen agirligi [[531.250000]] Newtondur.
[Saturn] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari yavaslarken hissedilen agirligi [[171.500000]] Newtondur.
[Uranus] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari yavaslarken hissedilen agirligi [[133.250000]] Newtondur.
[Neptun] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari yavaslarken hissedilen agirligi [[190.250000]] Newtondur.
```

```
Cikmak icin Enter'a basiniz...]
```

Şekil 28: Yukarı yavaşlayan seçimi sonrası hesaplamaların gözükmesi.

```
Yukari dogru yonde hızlanan asansor secildi.
[Merkur] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari hızlanırken hissedilen agirligi [[181.000000]] Newtondur.
[Venus] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari hızlanırken hissedilen agirligi [[310.250000]] Newtondur.
[Dunya] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari hızlanırken hissedilen agirligi [[333.750000]] Newtondur.
[Mars] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari hızlanırken hissedilen agirligi [[181.250000]] Newtondur.
[Jupiter] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari hızlanırken hissedilen agirligi [[708.250000]] Newtondur.
[Saturn] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari hızlanırken hissedilen agirligi [[348.500000]] Newtondur.
[Uranus] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari hızlanırken hissedilen agirligi [[310.250000]] Newtondur.
[Neptun] gezegeninde [25.000000] kilogram kutleli cisim asansorde yukari hızlanırken hissedilen agirligi [[367.250000]] Newtondur.
```

Şekil 29: Yukarı hızlanan seçimi sonrası hesaplamaların gözükmesi.

```
Aşağı dogru yonde hızlanan asansor secildi.
[Merkur] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı hızlanırken hissedilen agirligi [[258.000000]] Newtondur.
[Venus] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı hızlanırken hissedilen agirligi [[775.000000]] Newtondur.
[Dunya] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı hızlanırken hissedilen agirligi [[869.000000]] Newtondur.
[Mars] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı hızlanırken hissedilen agirligi [[259.000000]] Newtondur.
[Jupiter] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı hızlanırken hissedilen agirligi [[2367.000000]] Newtondur.
[Saturn] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı hızlanırken hissedilen agirligi [[298.000000]] Newtondur.
[Uranus] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı hızlanırken hissedilen agirligi [[775.000000]] Newtondur.
[Neptun] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı hızlanırken hissedilen agirligi [[1003.000000]] Newtondur.
```

```
Cikmak icin Enter'a basiniz...]
```

Şekil 30:Aşağı hızlanan seçimi sonrası hesaplamaların gözükmesi.

```
Asagidogru yonde yavaslayan asansor secildi.
[Merkur] gezegeninde [66.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı yavaslarken hissedilen agirligi [[398.640000]] Newtondur.
[Venus] gezegeninde [66.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı yavaslarken hissedilen agirligi [[739.860000]] Newtondur.
[Dunya] gezegeninde [66.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı yavaslarken hissedilen agirligi [[801.960000]] Newtondur.
[Mars] gezegeninde [66.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı yavaslarken hissedilen agirligi [[399.300000]] Newtondur.
[Jupiter] gezegeninde [66.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı yavaslarken hissedilen agirligi [[1790.580000]] Newtondur.
[Saturn] gezegeninde [66.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı yavaslarken hissedilen agirligi [[840.840000]] Newtondur.
[Uranus] gezegeninde [66.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı yavaslarken hissedilen agirligi [[739.860000]] Newtondur.
[Neptun] gezegeninde [66.000000] kilogram kutleli cisim asansorde aşağı yavaslarken hissedilen agirligi [[890.340000]] Newtondur.
```

```
Cikmak icin Enter'a basiniz...]
```

Şekil 31:Aşağı yavaşlayan seçimi sonrası hesaplamaların gözükmesi.

### 3.2.10. Çıkış Detayı

Projede deney menüsünde deneyleri tamamladıkça işaretleme sebebimiz -1 komutunu girince karşımıza 2 farklı senaryonun çıkacak olmasıydı.

Eğer tüm görevleri bitirip yani tüm deneyleri tamamlayıp -1 yazarak çıkış yaparsanız sizi deneyimin klasik sonu karşılaşayacaktır.(Şekil 32).

```
GIDEON:Tebrikler Doktor Kerem , tum gorevlerinizi basariyla yerine getirdiniz! Bunun icin odullendirileceginizi biliyor...
GIDEON:Sistemden cikis yapiliyor...
GIDEON:Tekrar gorusmek üzere Doktor Kerem...
TEBRIKLER,OYUNUN ILK SONUNA ULASTINIZ! TEKRAR OYNAYARAK DIGER SONLARI DA GOREBILIRSINIZ!
Cikmak icin Enter'a basiniz...|
```

Şekil 32: Deneyimin klasik sonu bu şekildedir. Gizemlerin hiçbirine kulak asmayıp sadece görevleri yaparsanız ilk sona ulaşırınız.

Eğer tüm görevleri bitirmezseniz ve yine de çıkış yapmak için -1 yazarsanız sizi daha farklı bir ekran karşılaşacaktır.(Şekil 33).

```
GIDEON:Henuz tamamlanmamis gorevleriniz varken sistemi kapatiyorsunuz Doktor Kerem
GIDEON:Bunun sonuclari olacaktir...
GIDEON:Pekala...Siz bilirsiniz...
TEBRIKLER,OYUNUN GIZEMLI SONUNA ULASTINIZ!
Cikmak icin Enter'a basiniz...|
```

Şekil 33:Deneyimin gizemli sonlarından birine ulaştığınızda bunu görürsünüz. Görevlerin 1 tanesini bile eksik bırakırsanız bu son ile karşılaşacaksınız.

Eğer 8 deneyi tamamladıktan sonra açılan 10. seçeneğe tıklarsanız sizi asıl deneyim karşılaşacaktır.Karşınıza bir menü gelecek ve hikaye ilerleyecektir. Bu menüden geri dönüş yoktur. Bu menüyü açtıktan sonra gerçek deneyime girdiniz demektir. Spoiler olabileceği için burada detayıyla anlatmayacağım. Buradan sonrası sizin deneyimlemeniz gereken bir deneyimdir. Asıl proje ilk 9 deney ile sona erer. Burası fazladan benim kurguyu ilerletmek için eklediğim kısımdır. (Şekil 34).

```
1-SERVER ODALARI
2-MESAJ KUTUSU
3-MAKINE
4-CIKIS

Secim yapiniz...|
```

Şekil 34:Gizemli 10.seçeneği seçtikten sonra açılan gizemli menü.

### 3.3. Hata Yönetimi ve Uyarılar

Programda hatalı veri girişlerine karşı önlem alınmıştır. Örneğin, fiziksels olarak negatif olamayacak bir değer (kütle) girildiğinde, Ternary Operatörü sayesinde bu değerin mutlak değeri alınarak işlem hatasız sürdürülmektedir (Şekil 35).

```
GIDEON:Lutfen kilogram cinsinden cismin kutlesini giriniz.-100
[Merkur] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cismin asili oldugu ipteke gerilme kuvveti [[370.000000]] Newtondur.
[Venus] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cismin asili oldugu ipteke gerilme kuvveti [[887.000000]] Newtondur.
[Dunya] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cismin asili oldugu ipteke gerilme kuvveti [[981.000000]] Newtondur.
[Mars] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cismin asili oldugu ipteke gerilme kuvveti [[371.000000]] Newtondur.
[Jupiter] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cismin asili oldugu ipteke gerilme kuvveti [[2479.000000]] Newtondur.
[Saturn] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cismin asili oldugu ipteke gerilme kuvveti [[1040.000000]] Newtondur.
[Uranus] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cismin asili oldugu ipteke gerilme kuvveti [[887.000000]] Newtondur.
[Neptun] gezegeninde [100.000000] kilogram kutleli cismin asili oldugu ipteke gerilme kuvveti [[1115.000000]] Newtondur.

Cikmak icin Enter'a basiniz...|
```

Şekil 35: Negatif değer girilmesine rağmen sonucun doğru hesaplanması.

Ayrıca menüde sayı yerine harf girilmesi gibi durumlarda program sonsuz döngüye girmeden kullanıcıyı uyarmaktadır (Şekil 36).

```
1. [X] Serbest Dusus
2. [X] Dikey Atis
3. [X] Agirlilik
4. [X] Kutlecekim Potansiyel Enerjisi
5. [X] Hidrostatik Basinc
6. [X] Arsimet Kaldirma Kuvveti
7. [X] Basit Sarkac Periyodu
8. [X] Sabit Ip Gerilmesi
9. [X] Asansor Deneyi

GIDEON:Deney secmek icin o deneyin numarasini yazip Enter'a basmaniz yeterli Doktor...
GIDEON:Eger sistemi kapatmak isterseniz -1 yazmaniz yeterlidir.
Simdi lutfen seciminizi yapin Doktor...gg

GIDEON:Sadece sayisal veri isleyebilirim Doktor. Harf girmeyiniz...
1. [X] Serbest Dusus
2. [X] Dikey Atis
3. [X] Agirlilik
4. [X] Kutlecekim Potansiyel Enerjisi
5. [X] Hidrostatik Basinc
6. [X] Arsimet Kaldirma Kuvveti
7. [X] Basit Sarkac Periyodu
8. [X] Sabit Ip Gerilmesi
9. [X] Asansor Deneyi

GIDEON:Deney secmek icin o deneyin numarasini yazip Enter'a basmaniz yeterli Doktor...
GIDEON:Eger sistemi kapatmak isterseniz -1 yazmaniz yeterlidir.
Simdi lutfen seciminizi yapin Doktor...|
```

Şekil 36: Geçersiz karakter girişinde verilen uyarı.

## **4. EKSİKLİKLER VE GELİŞTİRMELER**

Projeyi geliştirirken teknik isterleri yerine getirmenin yanı sıra kullanıcıya bir deneyim yaşatmayı hedefledim. Ancak zaman kısıtı nedeniyle senaryo ve görsel tasarım tarafında planladığım her şeyi ekleyemedim.

### **4.1. Arayüz**

1-Ne yapılacaktı? Deneyler ve menüler listelenirken yıldız (\*) veya çizgi (-) ile güzel bir görünüm elde edilecekti.

2-Neden eklenmedi? Önceliği fizik formüllerinin doğruluğuna ve kodun hatasız çalışmasına verdigim için görsel tasarıma yeterli vakit ayıramadım. Ayrıca proje detaylarında yasaklandığı açıkça belirtildi.

3-Eklenirse ne kazandırır? Konsol ekranının sıkıcı yapısı kırılır, oluşturulan Matrix atmosferi görsel olarak desteklenir ve daha profesyonel bir arayüz elde edilirdi.

### **4.2. Hikaye Modunun Genişletilmesi**

1-Ne yapılacaktı? Programdaki yapay zeka (GIDEON) ile kullanıcı arasındaki diyaloglari artırmak ve hikaye ile ilgili arkaplan detayı veren detaylar eklemek.

2-Neden eklenmedi? Dallanıp budaklanan bir hikaye örgüsü yazmak ve bunu koda dökmek proje teslim süresini aşacağı için senaryoyu daha çizgisel tuttum.

3-Eklenirse ne kazandırır? Proje sadece bir ödev olmaktan çıkip eğlenceli bir deneyim haline gelir.

### **4.3. Ses Efektleri ve Atmosfer**

1-Ne yapılacaktı? Ekrana yazılar yazılırken dactilo sesi veya hata durumlarında uyarı sesleri eklemek.

2-Neden eklenmedi? C ile ses dosyalarını nasıl yöneteceğimi öğrenmek , verilen süreyi hayli aşacaktı.

3-Eklenirse ne kazandırır? Deneyim daha derinleşirdi.

## **5. SONUÇ**

Bu proje kapsamında temel fizik kurallarının C programlama dili ile simüle edilmesi sağlanmıştır. Proje süresince pointer aritmetiği, ternary kullanımı ve kodlama konularında pratik yapılmıştır.

Ödevde belirtilen tüm teknik zorunluluklar (diziye pointer ile erişim, negatif değer kontrolü vb.) eksiksiz olarak yerine getirilmiştir. Ayrıca programın sadece matematiksel işlem yapan bir araç olmasından öte kullanıcı etkileşimiğini artıran bir senaryo ile desteklenmesi projenin özgün yönünü oluşturmuştur. Program Güneş Sistemindeki gezegenler için doğru fiziksel sonuçlar üretmektedir.

## **KAYNAKÇA**

- 1-Bursa Teknik Üniversitesi. (2025). Algoritmalar ve Programlama Dersi Proje Dokümanı.
- 2-Algoritma ve Programlama I ,Yrd. Doç. Dr. Deniz KILINÇ
- 3-Algoritma ve Programlama II ,Yrd. Doç. Dr. Deniz KILINÇ
- 4-GeeksforGeeks. (2025). How to print colored text in C?  
Erişim adresi: <https://www.geeksforgeeks.org/how-to-print-colored-text-in-c/>
- 5-Stack Overflow. (2012). How to clear input buffer in C?  
Erişim adresi: <https://stackoverflow.com/questions/7898215/how-to-clear-input-buffer-in-c>
- 6-Microsoft Learn. (2020). Console Reference for C/C++.  
Erişim adresi: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/console/>
- 7-Tutorialspoint. C Library - <time.h>. Erişim adresi: [https://www.tutorialspoint.com/c\\_standard\\_library/time\\_h.htm](https://www.tutorialspoint.com/c_standard_library/time_h.htm)