

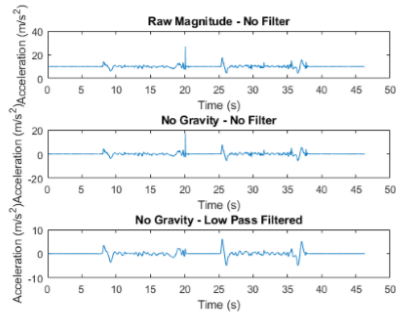
19.01.2020

Çağın AĞIRDEMİR

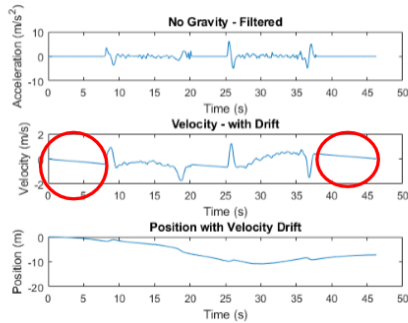
Final

SORU :

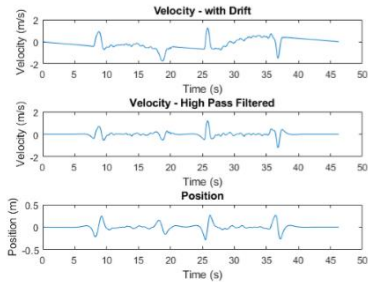
- a) Zip dosya içerisinde bulunan IMU (*phoneIMU.mat*) veri setini kullanarak bileşke ivmeyi hesaplayınız, bileşke ivmeden yer çekim ivmesini çıkarınız ve hareketten oluşan ivmeyi filtreleyiniz. Grafik olarak gösteriniz.



- b) Filtrelenmiş ivme değerini kullanarak hızı ve yerdeğiştirmeyi hesaplayınız ve grafik olarak ciziniz. Hareketsiz durumda oluşan hız değişimine **dikkat**.



- c) Hızı değerini filtreleyerek kaymayı ortadan kaldırınız ve yerdeğiştirmeyi tekrar hesaplayınız.



CEVAP:

a.

phoneIMU değişkeninde bulunan değişkenler kullanılmıştır.

Bileşke ivme hesaplanmış ve plot edilmiştir. Bileşke ivme R değişkeninde yazılmıştır.

```
clc,clear
load('phoneIMU')
for i=1:2311
R(i,1) = sqrt(sum(a(i,1).^2 + a(i,2).^2 + a(i,3).^2, 2));
end
figure(1);
subplot(3,1,1);
```

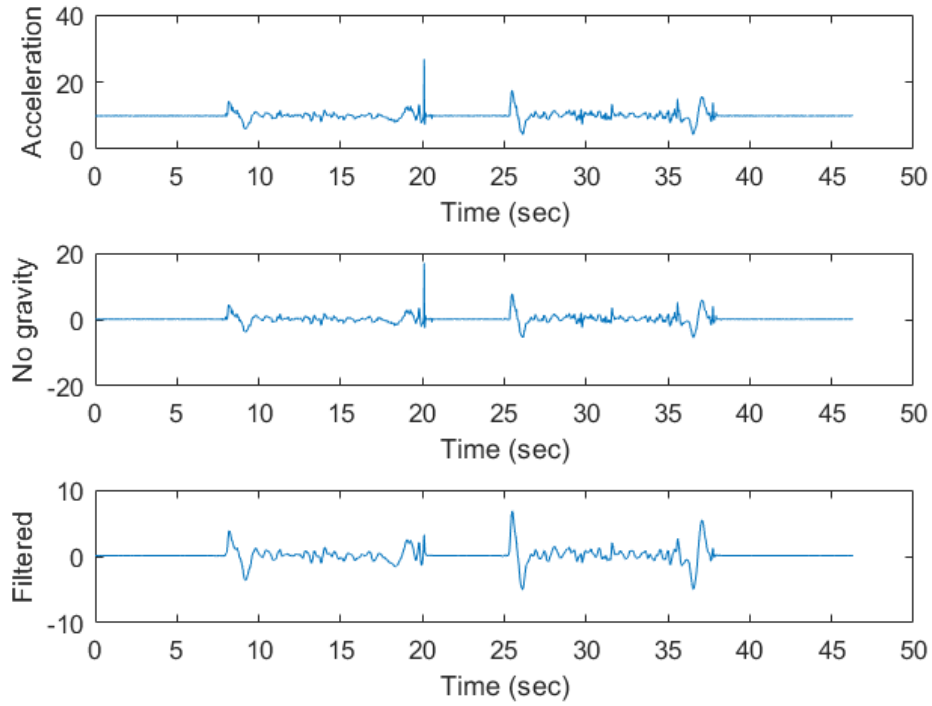
Hesaplanan bileşke ivme den yer çekimi ivmesi çıkartılmıştır. Bu değer tekrar R değişkeninin üzerine yazılmıştır.

```
subplot(3,1,2);
for i=1:2311
R(i,1) = R(i,1) - 9.8 ;
end
plot2 = plot(t_a,R);
xlabel('Time (sec)')
ylabel('No gravity')
```

Filtre işlemine tabi tutulmuştur. Filtrelenen değerler R_f değişkenine yazılmıştır.

```
subplot(3,1,3);
[b,a1]= butter(1,10/60,'low');
R_f(:,1) = filtfilt(b,a1,(R(:,1)));
plot3 = plot(t_a,R_f);
xlabel('Time (sec)')
ylabel('Filtered')
```

Ekran çıktısı :



b.

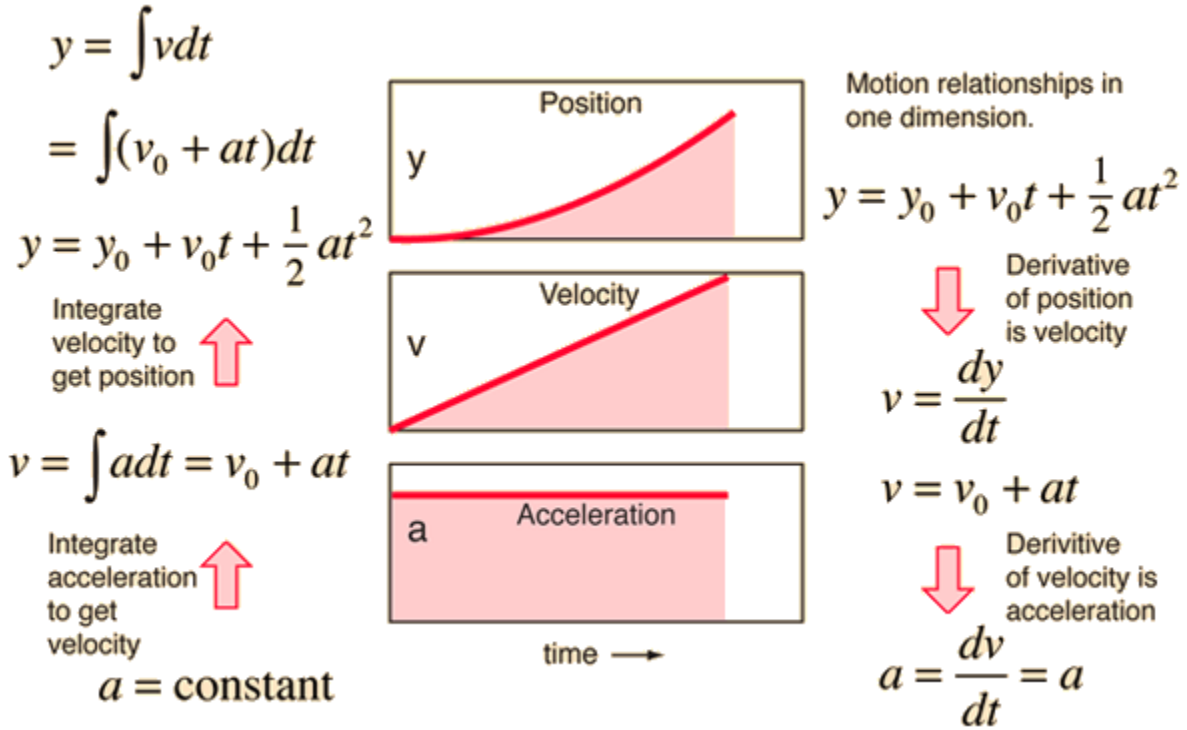
R_f değişkeni plot edilmiştir.

```
figure(2);  
subplot(3,1,1);  
plot3 = plot(t_a,R_f);  
xlabel('Time (sec)')  
ylabel('Acceleration')
```

Zaman ve bileşke ivme üzerinden hız hesaplanmıştır. Hız değişkeni velocity değişkenine yazılmıştır. Bu işlem için cumtrapz komutu kullanılmıştır.

```
subplot(3,1,2);  
velocity=cumtrapz(t_a,R_f);  
plot(t_a,velocity)  
xlabel('Time (s)')  
ylabel('Velocity (m/s)')  
subplot(3,1,3);
```

Bileşke ivmeden hız ve pozisyon dönüşümü. Bu dönüşüm için cumtrapz komutu kullanılmıştır.

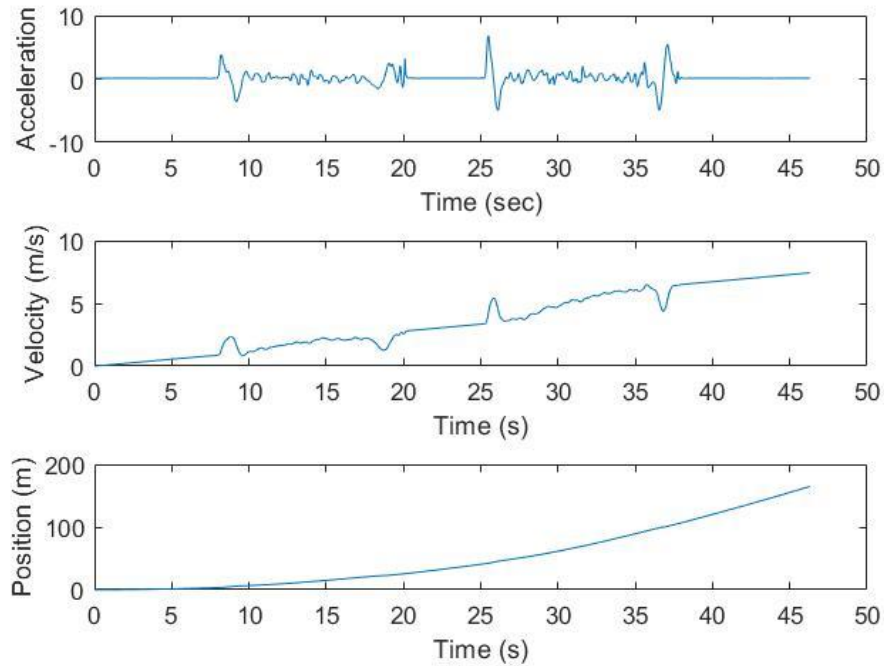


Kaynak : <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/acons.html> (Erişim Tarihi 19.01.2020)

Hesaplanan hız değerinden pozisyon verisi hesaplanmıştır. Hesaplanan değer Displacement değişkenine yazılmıştır.

```
Displacement=cumtrapz(t_a,velocity);  
plot(t_a,Displacement)  
xlabel('Time (s)')  
ylabel('Position (m)')
```

Ekran Çıktısı



c.

Hız değişkeni plot edilmiştir.

```
figure(3);  
subplot(3,1,1);  
plot3 = plot(t_a,velocity);  
xlabel('Time (sec)')  
ylabel('Acceleration')
```

Hız değişkeni filtrelenmiştir. Filtrelenen değer velocity_f değişkenine yazılmıştır.

```
subplot(3,1,2);  
[b2 a2] = butter(6,0.1/30,'high');  
velocity_f = filtfilt(b2,a2,velocity);  
plot(t_a,velocity_f)  
xlabel('Time (s)')  
ylabel('Velocity (m/s)')
```

Filtrelenen hız değişkenine göre yer değiştirme tekrar hesaplanmıştır. Bu değer Displacement f değişkenine yazılmıştır. Yüksek ve alçak geçirgen filtre işlemine tabi tutularak Displacement 2f değişkenine yazılmış ve plot edilmiştir.

```
subplot(3,1,3);  
Displacement=cumtrapz(velocity_f);  
[b3 a3] = butter(1,1/30,'high');  
Displacement_f = filtfilt(b3,a3,Displacement);  
[b3 a3] = butter(1,5/30,'low');  
Displacement_2f = filtfilt(b3,a3,Displacement_f);  
plot(t_a,Displacement_2f)  
xlabel('Time (s)')  
ylabel('Position (m)')
```

Ekran Çıktısı

