

Soru Takımı #9'ün Çözümleri

Yerçekimi (Gravite)

1. Ders notlarından aşağıdaki formülü kullanınız: $\Delta g_{hat} = \frac{2bG\Delta\rho dx_0 dz_0}{((x_0-x)^2+b^2)}$

Bizim örneğimizde $x_0=0$ 'dır (bizim grafiğimizin merkezi $x=0$ 'dır) ve çizgisel kütle kesiti $dx_0 dz_0 = \pi R^2$. Burada $R=1$ km'dir. Böylece formül

$$\Delta g_{hat} = \frac{2bG\Delta\rho\pi R^2}{x^2+b^2}$$
 matlab koduna ve grafiklerine bakınız.

Gözlemler: $b=10$ km için, amplitud büyüktür. Ancak $x=100$ km için, genişlik grafiğin altındaki alan her iki durumda da aynı olduğundan daha büyüktür.

2 a) Yukarıdaki formülün aynısını kullanarak,

$$\Delta g_{büyük} = \frac{2bG\Delta\rho\pi R^2}{x^2 + b^2}$$

$$\Delta g_{küçük} = \frac{2bG\Delta\rho\pi R^2}{(a-x)^2 + b^2} + \frac{2bG\Delta\rho\pi r^2}{(-a-x)^2 + b^2}$$

$$\text{Burada } 2\pi r^2 = \pi R^2 \Rightarrow r = \frac{R}{\sqrt{2}}$$

$$i) \quad 0.99\Delta g_{büyük} = \Delta g_{küçük}$$

$$0.99 \frac{2bG\Delta\rho\pi R^2}{b^2} = \frac{bG\Delta\rho\pi R^2}{a^2 + b^2} + \frac{bG\Delta\rho\pi R^2}{a^2 + b^2}$$

$$0.99(a^2 + b^2) = b^2$$

$$b = \sqrt{99}a$$

ii) Benzer olarak

$$b = \sqrt{\frac{0.95}{0.05}} a = \sqrt{19}a$$

$$iii) \quad b = \sqrt{\frac{0.75}{0.25}} a = \sqrt{3}a$$

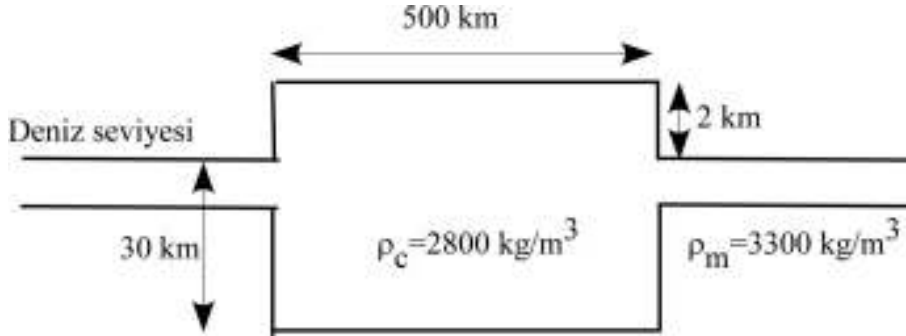
b) grafiklere bakınız.

c) $b=300$ km uçarken, %1'lik hata payı içinde her iki durumu birbirlerinden ayırabiliriz. Eğer küçük kütleler arasındaki mesafe en 60.3 km ise. Herhangi bir yanlış yorum yapmamak için ölçüm yaptığımız aletin sınırlamalarının farkında olmalıyız.

3) a) ders notlarından şu formülü kullanarak

$$\Delta g_{\text{şerit}} = 2G\Delta\rho dz_0 \left[\tan^{-1} \left(\frac{(x_2 - x)}{b} \right) - \tan^{-1} \left(\frac{(x_1 - x)}{b} \right) \right]$$

Bizim örneğimizde iki bileşenimiz vardır: Δg_{tavan} ve $\Delta g_{\text{kök}}$



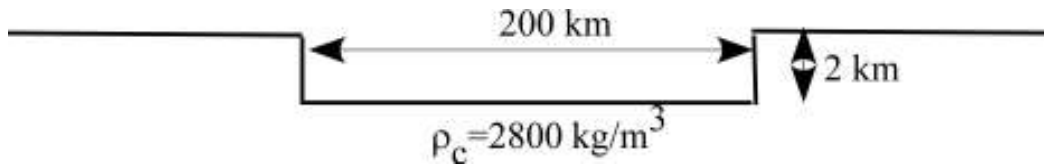
$$T_1 = 2 \text{ km}, b_1 = 4 \text{ km} \quad \Delta g_z = -500 \text{ kg/m}^3$$

$$T_2 = 11.2 \text{ km (izostatik denge)} \quad b_2 = 29.4 \text{ km}$$

$$\Delta g_{\text{toplam}} = \Delta g_{\text{tavan}} + \Delta g_{\text{kök}} \text{ MATLAB koduna ve grafiğe bakınız.}$$

b) Aynı işlemleri $b_1 = 149 \text{ km}$ ve $b_2 = 174.4$ için yapınız.

4. a)



$$\Delta g = -2800 \text{ kg/m}^3, T = 1 \text{ km}, b = 5.5 \text{ km}, a = 100 \text{ km}$$

$$\Delta g = 2G\Delta\rho T \left(\tan^{-1} \frac{x+a}{b} + \tan^{-1} \frac{x-a}{b} \right)$$

b) Aynı işlemi $b = 150.5 \text{ km}$ için yapınız.

5. Venüs: Yüksek alanlar pozitif gravite anomalisi göstermektedirler. Böylece bunlar dengelenmemiştir.

Ay: Yüksek alanlar genelde büyük ölçekte nötr anomali göstermektedirler. Bu nedenle dengelenmişlerdir. Kraterler dengelenmemiştir (ya da aşırı dengelenmişlerdir) Onlar topografyaca alçaktır. Ancak çoğunlukla pozitif anomali imzasına sahiptirler, muhtemelen çarpma sonucu manto yükselmesine bağlantılı olarak.

```

% Problem 1

delta_rho = 500;
R = 1000;           % [m]
b1 = 10000;        % [m]
b2 = 100000;       % [m]
G = 6.673*10^-11; % [m^3*kg^-1*s^-2]
x = -100000:100:100000; % [m]

delta_g1 = 2*pi*G*R^2*delta_rho*b1./(x.^2+b1^2); % [m/s^2]
delta_g2 = 2*pi*G*R^2*delta_rho*b2./(x.^2+b2^2); % [m/s^2]

subplot(221)
plot(x/1000,delta_g1/10^-5);
xlabel('x in km');
ylabel('gravity anomaly in mgal');
title('Problem 1, b=10 km [cont] and b=100 km [discont]');
hold on
plot(x/1000,delta_g2/10^-5,'--');

% Problem 2

b = sqrt(19)
x = -15:0.01:15;

delta_g1 = b./(x.^2+b^2);
delta_g2 = 0.5.*(b./((x+1).^2+b^2) + b./((x-1).^2+b^2));

subplot(222)
plot(x,delta_g1);
xlabel('x');
ylabel('gravity');
title('Problem 2, big mass [cont] and small [discont]');
hold on
plot(x,delta_g2,'--');

% Problem 3

delta_rho1 = 2800; % [kg/m^3]
delta_rho2 = -500; % [kg/m^3]

T1 = 2000; % [m]
T2 = 11200; % [m]
x = -500000:100:500000; % [m]
a = 250000; % [m]
b1 = 4000; % [m]
b2 = 29400; % [m]

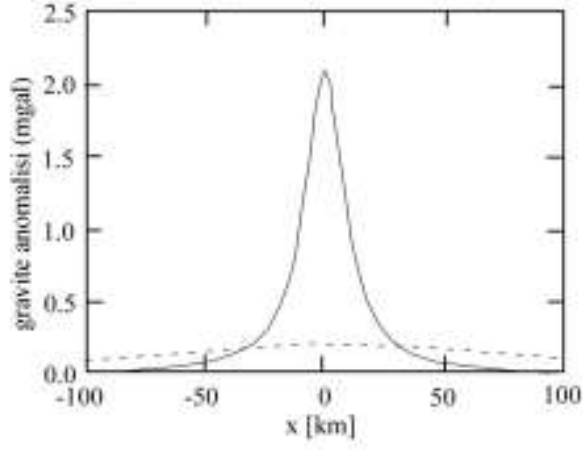
delta_g1 = 2*G*delta_rho1*T1.*(atan((x+a)/b1) - atan((x-a)/b1)) + 2*G*delta_rho2*T2.*(atan((x+a)/b2) - atan((x-a)/b2)); % [m/s^2]

b1 = 4000 + 145000; % [m]
b2 = 29400 + 145000; % [m]

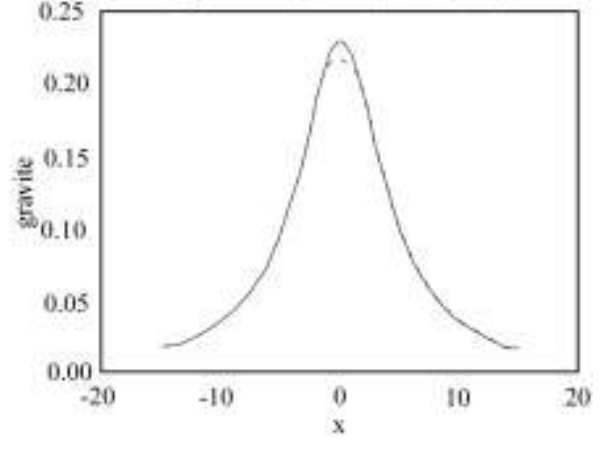
delta_g2 = 2*G*delta_rho1*T1.*(atan((x+a)/b1) - atan((x-a)/b1)) + 2*G*delta_rho2*T2.*(atan

```

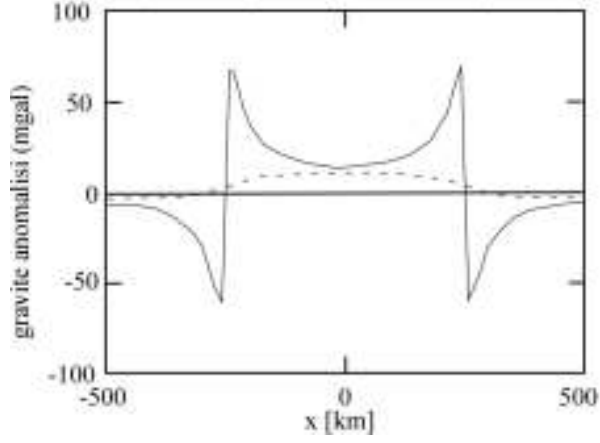
Soru 1, $b=10$ km (sürekli) ve $b=100$ km (süreksiz)



Soru 2, büyük kütle (sürekli) ve küçük (süreksiz)



Soru 3, $b=5$ km (sürekli) ve $b=150$ km (süreksiz)



Soru 4, $b=5$ km (sürekli) ve $b=150$ km (süreksiz)

