

CONTOH SOAL PERCEPATAN GRAVITASI

1. Berapakah percepatan gravitasi di permukaan bumi jika massa bumi adalah $5,98 \times 10^{24}$ kg dan jari-jari bumi adalah $6,38 \times 10^6$ meter.

Pembahasan:

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

$$g = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2} \frac{5,98 \times 10^{24} \text{ kg}}{(6,38 \times 10^6 \text{ m})^2}$$

$$g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$$

2. Jika percepatan gravitasi di permukaan bumi adalah g dan percepatan gravitasi pada ketinggian tertentu di atas permukaan bumi adalah g' , berapakah percepatan gravitasi pada ketinggian R di atas permukaan bumi? R adalah jari-jari bumi.

Pembahasan:

Pada soal disebutkan bahwa ketinggian dihitung dari atas permukaan bumi. Ingat, Untuk menghitung gaya dan percepatan gravitasi, jarak atau jari-jari (R) harus dihitung dari pusat. Jika g' adalah percepatan di ketinggian R , maka R' atau jarak dari ketinggian ke pusat bumi adalah jari-jari bumi (R) ditambah ketinggian (h).

$$g' = \frac{R^2}{(R+h)^2} g = \frac{R^2}{(R+R)^2} g$$

$$g' = \frac{R^2}{(2R)^2} g = \frac{R^2}{4R^2} g = \frac{1}{4} g$$

3. Berapakah percepatan gravitasi bumi pada ketinggian $3R$ dari pusat bumi jika gravitasi di permukaan bumi adalah 10 m/s^2 .

Pembahasan:

Pada soal disebutkan bahwa ketinggian telah diukur dari pusat bumi, itu artinya $R' = h = 3R$.

$$g' = \frac{R^2}{(R')^2} g = \frac{R^2}{(3R)^2} g$$

$$g' = \frac{R^2}{9R^2} g = \frac{1}{9} g = 1,1 \text{ m/s}^2$$

CONTOH SOAL PERCEPATAN GRAVITASI

4. Suatu benda mengalami percepatan gravitasi 6 m/s^2 di permukaan sebuah planet. Jika massa planet tersebut adalah $3,6 \times 10^{21} \text{ kg}$, berapakah percepatan gravitasi yang akan dialami benda tersebut pada ketinggian 100 km di atas permukaan planet tersebut ?

Pembahasan:

Hal yang pertama harus dilakukan adalah, menghitung berapa jari-jari planet tersebut.

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

$$R = \sqrt{\frac{GM}{g}}$$

$$R = \sqrt{\frac{(6,67 \times 10^{-11}) (3,6 \times 10^{21})}{6}}$$

$$R = \sqrt{4 \times 10^{10}} = 2 \times 10^5 \text{ m}$$

Jari-jari planet (R) = 200 km , dan ketinggian benda (h) = $100 \text{ km} = 1/2 R$. Maka : $R' = R + h$
 $= R + 0,5R = 1,5R$

$$g' = \frac{R^2}{(R+h)^2} g$$

$$g' = \frac{R^2}{(R+0,5R)^2} g$$

$$g' = \frac{R^2}{(1,5R)^2} g = \frac{1}{2,25} g$$

$$g' = \frac{1}{2,25} 6 = 2,6 \text{ ms}^{-2}$$

CONTOH SOAL PERCEPATAN GRAVITASI

5. Berapa perbandingan antar gravitasi di bulan dan gravitasi di bumi ? Diketahui massa bulan = $7,35 \times 10^{22}$ kg, massa bumi = $5,98 \times 10^{24}$ kg, jari-jari bulan = $1,74 \times 10^6$ m, dan jari-jari bumi = $6,38 \times 10^6$ m.

Pembahasan:

Jika b = bulan, dan B = Bumi, maka :

$$\frac{g_b}{g_B} = \frac{G \frac{M_b}{R_b^2}}{G \frac{M_B}{R_B^2}} = \frac{M_b}{M_B} \left(\frac{R_B}{R_b} \right)^2$$
$$\frac{g_b}{g_B} = \frac{7,35 \times 10^{22}}{5,98 \times 10^{24}} \left(\frac{6,38 \times 10^6}{1,74 \times 10^6} \right)^2$$
$$\frac{g_b}{g_B} = \frac{2,99 \times 10^{34}}{18,1 \times 10^{36}}$$
$$\frac{g_b}{g_B} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$$

Jadi dengan pembulatan kasar, percepatan gravitasi di bumi 6 x percepatan gravitasi di bulan.