Pembahasan Latihan Soal Pertemuan Pertama

Soal:

1. Dua benda bermassa masing-masing 50 kg dan 100 kg, terpisah jarak sejauh 0.5 cm. Berapakah gaya gravitasi yang dirasakan keduanya?

2. Satelit A mengorbit Planet X dengan periode 12 jam. Jika Satelit A mengorbit Planet lain yang memiliki massa yang sama dan radius orbit 2 kali radius Planet X, maka tentukan berapa lama Satelit A mengorbit Planet lain tersebut! (√2 = 1.4)

3. Dalam cerita Jules Verne tahun 1865 dengan judul ini, tiga orang pergi ke bulan dengan peluru yang ditembakkan dari meriam raksasa yang ditenggelamkan di bumi di Florida. (a) Temukan kecepatan moncong minimum yang diperlukan untuk menembakkan peluru lurus ke atas hingga ketinggian di atas bumi yang sama dengan jari-jari bumi . (b) Temukan kecepatan moncong minimum yang memungkinkan sebuah cangkang lepas dari bumi sepenuhnya (kecepatan lepas). Abaikan hambatan udara, rotasi bumi, dan tarikan gravitasi bulan. Jari-jari dan massa bumi adalah RE = 6.38 x 10^6 m dan ME = 5.97 x 10^24 kg.

Jawaban:

1.

$$F_{1\,on\,2} = F_{2\,on\,1} = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{r^2} \longrightarrow G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ N\ m^2/kg^2$$

Diketahui : $m_1 = 50$ kg ; $m_2 = 100$ kg ; $r = 5 \times 10^{-3}$ m

$$F_{1\,on\,2} = F_{2\,on\,1} = \frac{6{,}67 \times 10^{-11} \cdot 50 \cdot 100}{(5 \cdot 10^{-3})^2} = 0{,}01334\ N$$

2.

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{R_2^3}{R_1^3}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{(2R_1)^3}{R_1^3}}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{8R_1^3}{R_1^3}}$$

→

$$T_2 = T_1\sqrt{8}$$

$$T_2 = 2T_1\sqrt{2}$$

$$T_2 = 2(12)(1.4)$$

$$T_2 = 33{,}6 \text{ jam.}$$

3.

a.

EXECUTE: (a) We solve the energy-conservation equation for v_1:

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + \left(-\frac{Gm_E m}{R_E}\right) = 0 + \left(-\frac{Gm_E m}{2R_E}\right)$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{Gm_E}{R_E}} = \sqrt{\frac{(6.67 \times 10^{-11}\ \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2)(5.97 \times 10^{24}\ \text{kg})}{6.38 \times 10^6\ \text{m}}}$$

$$= 7900\ \text{m/s}\ (= 28{,}400\ \text{km/h} = 17{,}700\ \text{mi/h})$$

b.

(b) Now $r_2 = \infty$ so $U_2 = 0$ (see Fig. 13.11). Since $K_2 = 0$, the total mechanical energy $K_2 + U_2$ is zero in this case. Again we solve the energy-conservation equation for v_1:

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + \left(-\frac{Gm_E m}{R_E}\right) = 0 + 0$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2Gm_E}{R_E}}$$

$$= \sqrt{\frac{2(6.67 \times 10^{-11}\ \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2)(5.97 \times 10^{24}\ \text{kg})}{6.38 \times 10^6\ \text{m}}}$$

$$= 1.12 \times 10^4\ \text{m/s}\ (= 40{,}200\ \text{km/h} = 25{,}000\ \text{mi/h})$$