

1. Berapa terang sebuah bintang dibandingkan dengan terang semula apabila jaraknya dijauhkan 5 kali dari jarak semula?

Berdasarkan persamaan $E = \frac{L}{4\pi d^2}$

Akan diperoleh $E_2 = 1/25 E_1$

2. Dari hasil pengamatan puncak spektrum bintang disimpulkan bahwa panjang gelombang bintang A adalah 0,35 μm dan bintang B 0,56 μm . Tentukan bintang mana yang lebih terang dan berapa perbedaan temperaturnya?

$$\lambda = \frac{0,298}{T}$$

$T_A = 8280 \text{ K}$

$T_B = 5175 \text{ K}$

$\frac{T_A}{T_B} = 1,6$ atau bintang A 1,6 lebih panas dari bintang B

3. Jika berat seorang anak dengan gaya gravitasi yang bekerja adalah 150 N, tentukan berat anak tersebut di mars jika massa Mars $6,39 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, massa bumi $5,07 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, jari-jari bumi 6378 km dan jari-jari mars 3394 km.

$$\frac{F_{\text{Mars}}}{F_{\text{Earth}}} = \frac{\frac{M_{\text{Mars}}}{r_{\text{Mars}}^2}}{\frac{M_{\text{Earth}}}{r_{\text{Earth}}^2}}$$

$$\frac{F_{\text{Mars}}}{F_{\text{Earth}}} = \frac{M_{\text{Mars}} \cdot r_{\text{Earth}}^2}{M_{\text{Earth}} \cdot r_{\text{Mars}}^2}$$

$$\frac{F_{\text{Mars}}}{F_{\text{Earth}}} = \frac{6,39 \times 10^{23} \text{ kg} \cdot (6,378 \text{ km})^2}{5,07 \times 10^{24} \text{ kg} \cdot (3,394 \text{ km})^2}$$

$$\frac{F_{\text{Mars}}}{F_{\text{Earth}}} = \frac{2,6 \times 10^{31}}{5,8 \times 10^{31}} = 0,45$$

Atau berat di mars adalah $0,45 \times 150 = 67,5 \text{ N}$

4. Tentukan kecepatan minimum yang dibutuhkan oleh pesawat apollo 11 untuk meninggalkan bumi? Massa bumi $5,07 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ dan massa apollo 1500 ton .

$$v_e = \sqrt{\frac{2GM_{\text{Earth}}}{d}}$$

$$v_e = \sqrt{\frac{2 \cdot 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg}\cdot\text{s}^2 \cdot 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}}{6,378 \times 10^6 \text{ m}}}$$

$$v_e = \sqrt{1,25 \times 10^8 \frac{\text{m}^3 \cdot \text{kg}}{\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^2}}$$

$$v_e = \sqrt{1,25 \times 10^8 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}$$

$$v_e = 1,12 \times 10^4 \text{ m/s}$$

$$v_e = 11,2 \text{ km/s}$$

5. Sebuah asteroid memiliki jarak terdekat ke matahari (perihelion) 2 AU dan jarak terjauh (aphelion) 4 AU. Tentukan panjang sumbu utamanya (semi major), periode asteroid dan essentrisitasnya?

Karena panjang sumbu utamanya $2+4 = 6 \text{ AU}$ maka panjang semi majornya adalah 3 AU

$$P^2 = a^3$$

$$P = \sqrt{3^3}$$

$$P = \sqrt{27}$$

$$P = 5,2 \text{ years}$$

$$FF' = \text{aphelion} - \text{perihelion} = 2 \text{ AU}$$

$$e = \frac{FF'}{2a} = \frac{2}{6} \approx 0,33$$

6. Komet Halley memiliki periode orbit 76 th dengan jarak terjauh dari matahari 35,3 AU. Berapakah jarak komet tersebut pada matahari dan bagaimana jika jaraknya dibandingkan dengan jarak bumi ke matahari dan tentukan pula nilai essentrisitasnya?

$$P^2 = a^3$$

$$P^2 = \left(\frac{\text{perihelion} + \text{aphelion}}{2} \right)^3$$

$$\text{perihelion} + \text{aphelion} = 2 \cdot \sqrt[3]{P^2}$$

$$\text{perihelion} = 2 \cdot \sqrt[3]{P^2} - \text{aphelion}$$

$$\text{perihelion} = 2 \cdot \sqrt[3]{76^2} - 35.3$$

$$\text{perihelion} = 2 \cdot \sqrt[3]{5,776} - 35.3$$

$$\text{perihelion} = 35.8 - 35.3$$

$$\text{perihelion} = 0.5 \text{ AU}$$

The distance of closest approach of Halley's comet to the Sun is 0.5 AU. This is closer than the average distance between the Earth and the Sun.

$$e = \frac{FF'}{2a} = \frac{\text{aphelion} - \text{perihelion}}{2a}$$

$$e = \frac{34.8}{35.8} = 0.97$$

The eccentricity of this comet's orbit is very high: 0.97.

7. Bulan cenderung tetap mengorbit terhadap bumi daripada jatuh ke bumi, jelaskan mengapa demikian?

Berdasarkan hukum kelembaman, adanya gaya tarik bumi terhadap bulan menyebabkan adanya gaya/ percepatan sentripetal yang menarik bulan ke dalam lintasan bumi, namun karena sifat kelembaman bulan untuk mempertahankan gerakannya yang berupa garis lurus, maka bulan akan bergerak mengitari bumi dari pada jatuh atau bergerak lurus menjauhi bumi.

8. Dengan menggunakan hukum I Kepler, jelaskan fenomena apa yang akan terjadi di bumi jika seandainya lintasan bulan mengitari bumi berupa lingkaran (bukan elips)?

Jika orbit bumi dalam mengitari matahari berbentuk lingkaran maka fenomena yang akan terjadi adalah tidak akan terjadinya pasang surut air laut di bumi

9. Berdasarkan hukum Kepler tentukan masa matahari (gunakan data bahwa jari-jari orbital bumi adalah 1 AU = $1,5 \cdot 10^{11}$ m dan periode orbital bumi 1 tahun adalah $3,16 \cdot 10^7$ s). $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg}/\text{s}^2$

Berdasarkan persamaan

$$P^2 = \frac{4\pi^2 a^3}{G(m + M)}$$

$$(m + M) = \frac{4\pi^2 a^3}{GP^2}$$

$$M = \frac{4\pi^2 (1,5 \times 10^{11} \text{ m})^3}{(6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg}/\text{s}^2)(3,16 \times 10^7 \text{ s})^2}$$

$$M = 2,0 \times 10^{30} \text{ kg}$$

10. Sebuah komet bergerak dalam lintasan berbentuk orbit elips mengitari matahari. Tentukan titik orbit manakah (apehelium atau perihelium) komet akan memiliki nilai maksimum untuk a) kelajuan, b) energi potensial sistem matahari-komet c) energi kinetik, dan d) total energi sistem matahari-komet.

penyelesaian

(a) Perihelion. Because of conservation of angular momentum, the speed of the comet is highest at its closest position to the Sun. (b) Aphelion. The potential energy of the comet-Sun system is highest when the comet is at its farthest distance from the Sun. (c) Perihelion. The kinetic energy is highest at the point at which the speed of the comet is highest. (d) All

points. The total energy of the system is the same regardless of where the comet is in its orbit