HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP CHƯƠNG 13

1.

$$\vec{F} = \vec{F}_{32} + \vec{F}_{12} = -\frac{Gm_3.m_2}{r_{32}^2}\vec{i} + \frac{Gm_1.m_2}{r_{12}^2}\vec{j}$$

2. $m_1 + m_2 = 5\ kg$

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

3.

$$g_{MT} = \frac{GM_{MT}}{R_{MT}^2} \quad và \quad g_{TĐ} = \frac{GM_{TĐ}}{R_{TĐ}^2} \quad => \frac{M_{TĐ}}{M_{MT}} =$$

Ngoài ra:

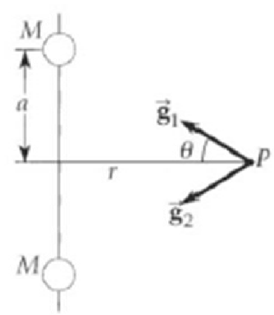
$$M_{MT} = \frac{4}{3}\pi R_{MT}^3.\rho_{MT} \quad và \quad M_{TĐ} = \frac{4}{3}\pi R_{TĐ}^3.\rho_{MT} \quad => \frac{\rho_{MT}}{\rho_{MT}} =$$

4. Vecto cường độ trường hấp dẫn do hạt có khối lượng m gây ra tại điểm P:

$$\vec{g} = -\frac{Gm}{r^2}\vec{r}$$

trong đó $\vec{r}$ là vecto đơn vị hướng từ hạt m tới P và r là khoảng cách từ hạt m tới P.

a. $\vec{g} = \vec{g}_1 + \vec{g}_2$



$$g_1 = g_2 = \frac{GM}{r^2 + a^2}$$

Suy ra:

$$g = 2g_1.cos\theta = 2.\frac{GM}{r^2 + a^2}.\frac{r}{\sqrt{r^2 + a^2}}$$

và $\vec{g}$ hướng về khối tâm của hai quả cầu.

b. Hai vecto $\vec{g}_1$ và $\vec{g}_2$ trái chiều nên $\vec{g} = 0$

c. Khi $r \to \infty$

$$g = 2.\frac{GMr}{(r^2 + a^2)^{3/2}} \approx \frac{2GMr}{r^3} = \frac{2GM}{r^2}$$

6. Lực hấp dẫn sao Mộc tác dụng lên Io đóng vai trò lực hướng tâm nên theo định luật Newton thứ 2:

$$F = ma_n \quad => \frac{GMm}{r^2} = m.\frac{v^2}{r} \quad => M = \frac{rv^2}{G}$$

Ngoài ra:

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

Suy ra:

$$M = \frac{4\pi^2 r^3}{T^2.G}$$

7. Tương tự **6.** Gọi r là bán kính quỹ đạo của mỗi ngôi sao. Ta cũng có:

$$F = ma_n \quad => \frac{GMM}{(2r)^2} = M.\frac{v^2}{r}$$

và: $2\pi r = v.T$

8. Lực hấp dẫn sao tác dụng lên một miếng vật chất m tại bề mặt sao vừa đủ để gây ra gia tốc hướng tâm cho m, nên:

$$F = ma_n \quad => \frac{GMm}{r^2} = m.\frac{v^2}{r}$$

Thay $v = r.\omega$ rồi tính ω. Biết khối lượng Mặt trời bằng: $1{,}99.10^{30}\ kg$

9. a.

$$U = -\frac{GMm}{r} \quad trong \text{ đó } r = R + h$$

10. a.

$$\rho = \frac{M}{V}$$

b. $g = \frac{GM}{r^2}$

11. Xét hệ gồm Trái đất và vệ tinh, đây là hệ cô lập.

$$\Delta K + \Delta U + \Delta E_{int} = 0$$

$$\Delta U = \left(-\frac{GMm}{r_2}\right) - \left(-\frac{GMm}{r_1}\right)$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

trong đó $v_2 = 2\ km/s$ và v_1 tính từ phương trình:

$$\frac{GMm}{(R+r)^2} = m.\frac{v^2}{(R+r)}$$

12. Xem mục 13.6. Năng lượng của các hành tinh và các vệ tinh

Xét hệ gồm Trái đất và vệ tinh. Năng lượng của hệ:

$$E = -\frac{GMm}{2r} \qquad (Xem\ lý\ thuyết)$$

Năng lượng thêm vào:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = -\frac{GMm}{2r_2} - \left(-\frac{GMm}{2r_1}\right) = 469\ MJ$$

$$\Delta U = -\frac{GMm}{r_2} - \left(-\frac{GMm}{r_1}\right) = 2 \times 469\ MJ$$

$$\Delta K = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{GMm}{2r_2} - \frac{GMm}{2r_1} = -469\ MJ$$

13.

$$F = ma_n \quad => \frac{GMm}{r^2} = m.\frac{v^2}{r} \quad với\ r = R + h$$

Ngoài ra:

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

Giải ra v và T

$$\Delta E = \Delta K + \Delta U = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 + \left(-\frac{GMm}{r_2}\right) - \left(-\frac{GMm}{r_1}\right)$$

Trong đó: $v_2 = v$; $r_1 = R$ và nhờ sự quay của Trái đất nên khi rời Mặt đất vệ tinh có vận tốc v_1 là:

$$v_1 = \frac{2\pi R}{86400}$$

14. Giống **13.a** và **13.b**