

Trajectòries dins camps gravitatoris (2)

1. Òrbites el·líptiques: Pericentre i apocentre
2. Tipus d'òrbita segons l'energia

Òrbites el·líptiques: Pericentre i apocentre

1

Un satèl·lit va a 7.6 km/s quan passa per l'apogeu a una distància R_a del centre de la Terra. Quina és la velocitat del satèl·lit quan passa pel perigeu a una distància $0.8 R_a$?

2

Una nau orbita un planeta a una altura que canvia entre 315 km i 550 km seguint una trajectòria el·líptica. Quin és el radi del planeta si la velocitat de la nau està entre 8.45 i 8.82 km/s?

3

En els següents exercicis es tendran dues equacions del tipus

$$v_a r_a = v_p r_p,$$

$$\frac{1}{2} v_a^2 - \frac{D}{r_a} = \frac{1}{2} v_p^2 - \frac{D}{r_p}$$

on D serà una constant (concretament serà $G M_T$).

Què val v_a si $v_p = 4.5$ km/s, $r_p = 25400$ km i $D = 4 \cdot 10^5$ km³/s².

4

La conservació de l'energia permet relacionar les velocitats i les distàncies en el perigeu i l'apogeu:

$$\frac{1}{2} v_a^2 - \frac{G M_T}{r_a} = \frac{1}{2} v_p^2 - \frac{G M_T}{r_p}$$

Com que la conservació del moment angular també permet relacionar r_p , r_a , v_p i v_a , és suficient conèixer els valors de les distàncies per trobar les velocitats. Així, si un satèl·lit en òrbita el·líptica té $r_a = 30000$ km i $r_p = 20000$ km, quina és la velocitat en el perigeu?

$$M_T = 5.972 \cdot 10^{24} \text{ kg.}$$

5

La conservació de l'energia permet relacionar les velocitats i les distàncies en el perigeu i l'apogeu:

$$\frac{1}{2} v_a^2 - \frac{G M_T}{r_a} = \frac{1}{2} v_p^2 - \frac{G M_T}{r_p}$$

Com que la conservació del moment angular també permet relacionar r_p , r_a , v_p i v_a , és suficient conèixer els valors de les velocitats per trobar les distàncies. Així, si un satèl·lit en òrbita el·líptica té $v_a = 2.9$ km/s i $v_p = 4.9$ km/s, a quina distància del centre de la Terra està el satèl·lit a l'apogeu?

$$M_T = 5.972 \cdot 10^{24} \text{ kg.}$$

6

La conservació de l'energia permet relacionar les velocitats i les distàncies en el perigeu i l'apogeu:

$$\frac{1}{2} v_a^2 - \frac{G M_T}{r_a} = \frac{1}{2} v_p^2 - \frac{G M_T}{r_p}$$

Com que la conservació del moment angular també permet relacionar r_p , r_a , v_p i v_a , és suficient conèixer el valor d'una distància i d'una velocitat per trobar l'altra distància i l'altra velocitat. Així, si un satèl·lit en òrbita el·líptica té una velocitat de $v_a = 4.50$ km/s quan passa per l'apogeu a $r_a = 18800$ km del centre de la Terra, quina velocitat té el satèl·lit en el perigeu?

$$M_T = 5.972 \cdot 10^{24} \text{ kg.}$$

Tipus d'òrbita segons l'energia

7

Un objecte de $3.15 \cdot 10^{14}$ kg es mou a 42 km/s quan està a $15 \cdot 10^{11}$ km del Sol. Quina energia mecànica té la massa?

$$M_S = 1,9891 \cdot 10^{30} \text{ kg.}$$

8

Quin tipus de trajectòria té l'objecte de l'exercici anterior si el vector velocitat no apunta cap el Sol?

- 1: el·líptica 2: parabòlica
3: hiperbòlica

9

Un objecte de $1.77 \cdot 10^{15}$ kg es mou a 47 km/s quan està a 0.75 UA del Sol. Quina energia mecànica té l'objecte?

$$M_S = 1,9891 \cdot 10^{30} \text{ kg.}$$

10

Quin tipus de trajectòria té l'objecte de l'exercici anterior si el vector velocitat no apunta cap el Sol?

- 1: el·líptica 2: parabòlica
3: hiperbòlica

GuiA Física mmxviii

Primera edició: Desembre 2017. Revisada: Setembre 2018

Elaboració dels problemes i disseny del lloc web <http://dfs.uib.cat/apl/aac/fisicapbau/>

Antoni Amengual Colom, Departament de Física



Universitat
de les Illes Balears

Els enunciats d'aquestes pàgines i les imatges i els vídeos sense modificar, retallar o refer es poden usar amb finalitat educativa, sense ànim de lucre, citant l'autor de les pàgines i posant en lloc visible l'adreça d'aquest lloc web. Usau:

"GuiA Física · Antoni Amengual Colom · UIB url: dfs.uib.cat/apl/aac/fisicapbau/".