



Lleis de Kepler

Exercici 1

El període de Neptú és de 164,79 anys. Troba la distància al Sol de Neptú, suposant que la distància Terra-Sol és de 149.600.000 km i sabent que la Terra triga 365,26 dies a donar una volta entorn el Sol. Suposa que es tracta de trajectòries circulars!

$$R: 4,5 \cdot 10^9 \text{ km}$$

Exercici 2

A quina altura de la Terra hauria de moure's un geosatèl·lit que descriu una trajectòria circular, que sempre mostra la mateixa cara des de la Terra?

$$\text{Dades: } T_{\text{lluna}} = 27,1 \text{ dies; } r_{\text{lluna}} = 384.000 \text{ km}$$

$$R: 3,64 \cdot 10^4 \text{ km}$$

Exercici 3

Un satèl·lit de GPS es mou en una trajectòria circular a una altura de 20183 km entorn la Terra. Calculeu el període d'aquest satèl·lit.

$$\text{Dades: } R_T = 6371 \text{ km; } a_{Ll} = 384000 \text{ km; } T_{Ll} = 27,1 \text{ dies}$$

$$R: T = 11,8 \text{ h}$$

Exercici 4

Deduïu la tercera llei de Kepler i apliqueu-la per determinar el període del moviment de rotació de la lluna al voltant de la Terra

$$R: 27,4 \text{ d}$$

Exercici 5

Al voltant de Júpiter giren més de 60 satèl·lits de manera semblant com ho fan els planetes al voltant del Sol. En la taula següent es mostren les dades de tres satèl·lits de Júpiter que va descobrir Galileu.

Satèl·lit de Júpiter	Radi orbital (m)	Període (dies)
Ió	$4,216 \cdot 10^7$	1,769
Europa	$6,709 \cdot 10^7$	3,551
Ganimeses	$1,070 \cdot 10^8$	7,152

- Comprova que la tercera Llei de Kepler es compleix.
- Calcula la velocitat angular i la velocitat linial del satèl·lit Ió.

Qüestió 1

La Terra és, durant l'hivern, no tan lluny del Sol com a l'estiu. Quina conseqüència té la 2^a llei de Kepler en la durada de les estacions en l'hemisferi nord?

Qüestió 2

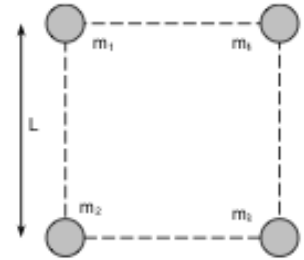
Calculeu el temps aproximat que trigaria a completar la seva òrbita al voltant del Sol un planeta del Sistema Solar que es trobés a una distància mitjana del Sol tres vegades més gran que la distància mitjana de la Terra al Sol.



Exercicis extra

1. Quatre masses puntuals estan situades als vèrtexs d'un quadrat, tal com es veu a la figura. Determina:

- El mòdul, direcció i sentit del camp gravitatori creat per les quatre masses en el centre del quadrat.
- El potencial gravitatori en aquest mateix punt.
- Si col·loquem una massa $M = 300 \text{ kg}$ en el centre del quadrat, quant valdrà la força sobre aquesta massa deguda a l'atracció gravitatòria del sistema format per les 4 masses? Indica quines són les components horitzontal i vertical d'aquesta força.



Dades: $m_1 = m_2 = m_3 = 100 \text{ kg}$; $m_4 = 200 \text{ kg}$; $L = 3 \text{ m}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

2. A quina distància del centre de la Terra s'anul·len els camps gravitatoris creats per la Terra i la Lluna?

Dada: $M_{\text{lluna}} = (1/81) \cdot M_T$