

CIENCIAS PLANETARIAS

Primer Parcial (30 puntos)

1. (6 puntos) Un asteroide con órbita $a = 3$ ua, $q = 1$ ua y coplanar con la órbita terrestre (o sea, $i = 0$) al acercarse al perihelio tiene un encuentro con la Tierra.
 - a) calcular el parámetro de Tisserand del asteroide respecto a la Tierra
 - b) suponiendo que luego del encuentro el semieje pasa a ser $a' = 2$ ua calcular el nuevo perihelio q' del asteroide suponiendo que su órbita se mantiene coplanar con la de la Tierra.

2. (6 puntos) Se ha encontrado que existen pocas estrellas binarias en las proximidades del centro de nuestra galaxia debido a las mareas generadas por el agujero negro supermasivo existente que tiene una masa de 4.3 millones de masas solares. Estimar cual es la distancia límite a la que se podría acercarse al agujero negro un sistema binario compuesto por 2 estrellas separadas entre sí por 100 ua, de 1 masa solar cada una, sin que se destruya el sistema por las mareas del agujero negro.

3. (6 puntos) Dos partículas de polvo diferentes afectadas por la presión de radiación tienen coeficientes $\beta_1 = 0,1$ y $\beta_2 = 0,2$. Sabiendo que ambas tienen órbitas circulares a 1 ua del Sol hallar la velocidad relativa en km/seg de una respecto a la otra en caso de colisionar.

4. (6 puntos) Un equipo de astrónomos dice que la temperatura de equilibrio de un exoplaneta sin atmósfera, de rotación rápida, que orbita a una estrella como el Sol a una distancia de 1 ua es $T_{eq} = 350$ K. ¿Es posible? ¿por qué?

5. (6 puntos) En 2029 el asteroide Apophis pasará muy próximo a la superficie terrestre. Tiene una magnitud absoluta $H = 19,1$.
 - a) Suponiendo que lo observamos en fase $\alpha \sim 0$ desde un punto de la superficie de la Tierra distante a 40000 km del asteroide, calcular la magnitud aparente con que se observaría.
 - b) En comparación con el flujo observado del Sol ¿cómo sera el flujo observado del asteroide en esas condiciones?

Algunos datos:

$$k = 0,01720209895$$

$$M_{\odot} = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$$

$$T_{\odot} = 5770 \text{ K}$$

$$R_{\odot} = 696000 \text{ km}$$

$$1 \text{ ua} = 149,6 \times 10^6 \text{ km}$$

$$m_{\odot} = -26,74$$

PRIMER PARCIAL DE CIENCIAS PLANETARIAS 2024

problema 1

```
In [22]: from math import *
```

```
In [33]: a=3
q=1
e=1-q/a
T=1/a+2*sqrt(a*(1-e*e))
print("T = ",T)
```

T = 2.9153222308049447

```
In [34]: anew=2 # nuevo semieje
aux=((T-1/anew)/2)**2/anew # 1 - e^2 tiene que ser positivo y menor que 1, si no, es imp
print(aux)
```

0.7292226848275718

```
In [35]: ex=sqrt(1-aux)
print("nueva e = ",ex)
```

nueva e = 0.520362676575125

```
In [36]: qnew=anew*(1-ex)
print("nuevo q = ",qnew)
```

nuevo q = 0.95927464684975

problema 2

```
In [47]: dr=100
Man=4.3e6
# Las masas de la binaria se suman, recordar que la atraccion es G*(M+m)
distmin=dr*(Man)**(1/3)
```

```
In [48]: print("minima distancia al BH =",distmin, "ua")
```

minima distancia al BH = 16261.333316791683 ua

problema 3

```
In [49]: a=1
k=0.01720209895
beta1=0.1
n=k*sqrt(1-beta1) # vel angular en rad/dia para una estrella de 1 masa solar a 1 ua de a
v1=n*a # vel en uas/dia
print(v1)
beta2=0.2
n=k*sqrt(1-beta2)
v2=n*a
print(v2)
print(v1-v2) # delta v en uas/dia
```

0.016319343965277282
0.015386025043151104
0.0009333189221261782

```
In [50]: dvks=(v1-v2)*150e6/24/3600
```

```
In [51]: print("delta v en km/s = ", dvks)
```

```
delta v en km/s = 1.6203453509135035
```

problema 4

```
In [43]: Teq=350
Tsol=5770
r=149.6e6
Rsol=696000
umenoA=4*(Teq/Tsol)**4*(r/Rsol)**2
A=1-umenoA
print("Albedo Bond = ", A, "...tiene sentido esto?")
```

```
Albedo Bond = -1.5019211816777926 ...tiene sentido esto?
```

problema 5

```
In [44]: msol=-26.74
H=19.1
r=1
Delta=40000/149.6e6
```

```
In [45]: m=H+5*log10(r*Delta)
print("m= ",m)
```

```
m= 1.2356419889975996
```

```
In [46]: FastFsol=10**((msol-m)/2.5)
print("Fobs/Fsol = ", FastFsol)
```

```
Fobs/Fsol = 6.452725705920775e-12
```

```
In [ ]:
```