

CIENCIAS PLANETARIAS

2do Parcial (35 puntos), 29 de mayo de 2024

Explique claramente sus razonamientos.

- (10 puntos) Considere la posibilidad de que la atmósfera marciana (datos de Marte: $M_M = 6,42 \times 10^{23}$ kg y $R_M = 3397$ km) estuviera compuesta enteramente de H_2 .
 - Calcule la escala de altura de esa hipotética atmósfera asumiendo que la temperatura es 200 K.
 - Calcule la relación entre la velocidad de escape de Marte y la velocidad más probable de las moléculas de H_2 .
 - Estime la escala de tiempo de pérdida del H_2 de esa atmósfera por escape Jeans y exprésela en años. ¿Alguna reflexión le merece el resultado?
- (7 puntos) Un asteroide tiene densidad $\rho = 2000$ kg m⁻³, calor específico $c_P = 700$ J kg⁻¹K⁻¹ y conductividad térmica $K_T = 0,01$ W m⁻¹K⁻¹. Considerando que su órbita es muy excéntrica y que su semieje mayor es $a = 3$ ua estimar hasta qué profundidad es afectado el perfil térmico por las variaciones estacionales superficiales de temperatura.
- (10 puntos) Un planeta presenta una superficie con una distribución cumulativa de cráteres del tipo $N(R) = CR^{-2,2}$ donde R es el radio del cráter en km y C es una constante. Esa distribución fue generada por un flujo constante de proyectiles a lo largo de 4000 millones de años.
 - Sabiendo que cada 100 millones de años se forma un cráter con radio igual o mayor a 50 km, hallar cada cuánto tiempo promedialmente se forma un cráter con radio igual o mayor a 1 km.
 - Estimar el tamaño del mayor cráter en esa superficie.
- (8 puntos) Suponiendo que Júpiter (datos de Jupiter: $M_J = 1,9 \times 10^{27}$ kg y $R_J = 69900$ km) tiene densidad uniforme calcular la presión a una profundidad de 1000 km desde la superficie y la temperatura en esa profundidad asumiendo gas ideal compuesto enteramente por H atómico.

Datos:

$$G = 6,674 \times 10^{-11} \text{ (MKS)}$$

$$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$k = 1,381 \times 10^{-23} \text{ Boltzmann (MKS)}$$

2do PARCIAL DE CIENCIAS PLANETARIAS 2024

```
In [1]: from math import *
```

problema Marte

```
In [3]: T=200
anio=3600*24*365.25
Mm=6.42e23
Rm=3.397e6
mp=1.673e-27
G=6.674e-11
k=1.381e-23
mu=2*mp
gm=G*Mm/Rm**2
H=k*T/mu/gm
print("H = ",H)
vesc=sqrt(2*G*Mm/Rm)
print("Vesc =", vesc)
v0=sqrt(2*k*T/mu)
print("V0 =", v0)
Lesc=(vesc/v0)**2
print("Lambda_esc = ",Lesc)
print("Rm/H = ", Rm/H)
```

```
H = 222314.40345261403
Vesc = 5022.591294808829
V0 = 1284.8838388657405
Lambda_esc = 15.280161551584149
Rm/H = 15.280161551584152
```

```
In [4]: tesc=H*exp(Lesc)/v0/Lesc
print("tescape = ",tesc, "segundos")
```

```
tescape = 48985284.2917567 segundos
```

```
In [5]: print("tescape = ",tesc/anio, "años")
```

```
tescape = 1.5522499902323592 años
```

problema asteroide

```
In [7]: a=3
KT=0.01
dens=2000
cp=700
Tast=a**(1.5)*anio #periodo orbital en segundos
print("Tast =", Tast, "seg")
w=2*pi/Tast
kdif=KT/dens/cp
print("kd =", kdif)
LT=sqrt(2*kdif/w)
print("LT = ",LT, "m")
```

```
Tast = 163978099.6948068 seg
kd = 7.142857142857144e-09
LT = 0.6105960217600519 m
```

problema presion jupiter

```
In [19]: MJ=1.9e27
RJ=69900e3
dens=MJ/(4/3*pi*RJ**3)
r=RJ-1e6
P=G*4/3*pi/2*dens**2*(RJ**2-r**2)
print("Presion = ", P/1e5, "atmosferas")
```

Presion = 342216.7093233153 atmosferas

```
In [21]: muH=mp
temp=P*muH/dens/k
print("T =", temp, "K")
```

T = 3121.5479382894587 K

problema crateres

```
In [24]: C=40*50**2.2
edad=4000
N1km=C
tiempo=4000/N1km
print("tiempo =", tiempo*1e6, "años tiempo de formacion de crateres de mas de 1 km de ra
```

tiempo = 18292.20207709304 años tiempo de formacion de crateres de mas de 1 km de radi
o

```
In [25]: Rmax=C**(1/2.2)
print("Rmax =", Rmax, "km")
```

Rmax = 267.41089115476314 km

In []: