

Examen parcial Física 2n Batxillerat

1. (2 pts)

El 29 de novembre de 2018, el nanosatèl·lit *CubeCat-1*, desenvolupat per estudiants i investigadors de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), es va llançar a l'espai des de la base espacial de Sriharikota, a la costa est de l'Índia, dins d'un coet de l'agència espacial índia ISRO.

El *CubeCat-1* té una massa d'1,30 kg i orbita a 530 km de la superfície de la Terra.

a) Calculeu el període orbital del *CubeCat-1* i indiqueu el nombre de voltes completes que fa cada dia al voltant de la Terra.

[1 punt]

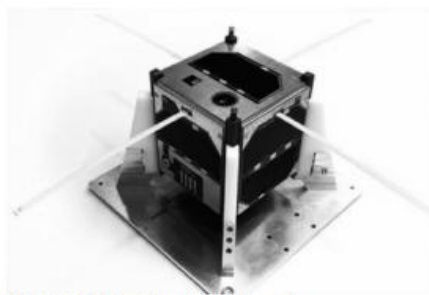
b) Quin és el pes del nanosatèl·lit en la seva òrbita?

[1 punt]

DADES: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

$M_{\text{Terra}} = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$.

$R_{\text{Terra}} = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$.



FONT: <https://www.upc.edu>.

2. (2 pts)

Determinar la massa i les posicions dels cossos celestes va ser, sens dubte, un gran repte per als primers astrònoms. Gràcies a les valuoses dades sobre les posicions dels astres que Tycho Brahe va recollir al llarg de la seva vida, Johannes Kepler va poder formular les seves famoses tres lleis.

a) Deduïu la tercera llei de Kepler a partir de la segona llei de Newton i de la llei de la gravitació universal, suposant que els planetes descriuen moviments circulars uniformes al voltant del Sol.

[1 punt]

b) Determineu la massa del Sol emprant les dades que necessiteu de la taula següent:

Planeta	Radi de l'òrbita (m)	Període (anys)
Mercuri	$57,90 \times 10^9$	0,2408
Venus	$108,2 \times 10^9$	0,6152
Terra	$149,6 \times 10^9$	1,000
Mart	$228,0 \times 10^9$	1,881

[1 punt]

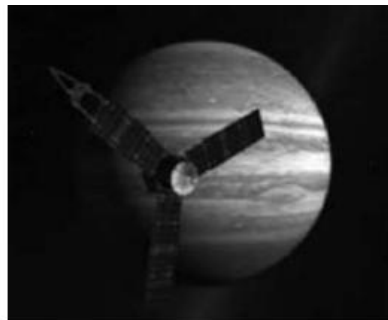
DADA: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.



Kepler (esquerra) i Brahe (dreta)

3. (2 pts)

La sonda *Juno* descriu una òrbita polar al voltant del planeta Júpiter des del dia 5 de juliol de 2016. La seva missió és estudiar l'atmosfera, l'origen i l'estructura de Júpiter, així com la seva evolució dins del Sistema Solar. Supposeu que l'òrbita és circular i que l'altura de l'òrbita sobre el planeta és de 4 300 km.



a) Calculeu l'energia cinètica de *Juno* i el seu període de rotació.

[1 punt]

b) Calculeu l'energia que caldria comunicar-li perquè abandonés el camp gravitatori de Júpiter.

[1 punt]

DADES: Massa de Júpiter, $M_J = 1,90 \times 10^{27}$ kg.

Radi de Júpiter, $R_J = 69\,911$ km.

Massa de la sonda *Juno*, $m_{\text{Juno}} = 3\,625$ kg.

$G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻².

4. Supposeu que tenim objecte de massa $m = 200$ kg que descriu una òrbita circular al voltant de la Terra a una altura $h = 6 R_T$. Es demana:

a) (1 pt) Calculeu la velocitat de la òrbita.

b) (0,25 pts) Calculeu l'energia cinètica que té l'objecte.

c) (0,25 pts) Calculeu l'energia potencial gravitatòria que té l'objecte.

d) (0,5 pts) Calculeu l'energia mecànica que té l'objecte.

e) (1 pt) Calculeu la velocitat d'escapament que té a aquella altura.

f) (1 pt) Calculeu la velocitat amb que cauria a la superfície terrestre si es quedés aturat de cop.

g) (1 pt) Calculeu el treball que va caldre per posar-lo en òrbita.