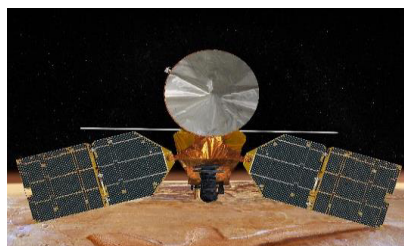


OPCIÓ B

B1. Des del seu llançament el 2005, la sonda **Mars Reconnaissance Orbiter (MRO)** ha estat una peça clau per a l'exploració de Mart, proporcionant dades científiques importants sobre la superfície, l'atmosfera i el clima del planeta. La sonda, de 1000 kg de massa, se situava originalment en una òrbita circular a una altitud de 400 km respecte a la superfície del planeta. Per tal de millorar la resolució dels seus instruments es va decidir, en el 2006, transferir la sonda a una òrbita circular més baixa, a una altitud de 300 km.

Determina:

- La velocitat orbital i el període de la sonda en l'òrbita inicial a 400 km d'altitud (**6 punts**).
- El treball associat al canvi d'òrbita experimentat per la sonda. Què implica aquest resultat? (**6 punts**)
- La velocitat d'escapament de la sonda des de l'òrbita a 300 km de la superfície (**4 punts**).
- Sobre l'òrbita de Mart al voltant del Sol, completa la taula següent (**4 punts**):



Mars Reconnaissance Orbiter NASA

Paràmetre	Periheli	Afeli
Distància al Sol	206, 7 milions de km	249,2 milions de km
Velocitat orbital	26,50 km/s	-

(Dades: $G = 6,674 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_M = 6,42 \times 10^{23} \text{ kg}$; $R_M = 3\,390 \text{ km}$)

B2. Com a professor de física, vols aprofitar la fira de la ciència que es celebra cada any al teu institut per treballar el bloc d'òptica de 2n de batxillerat com un projecte pràctic. Amb aquesta excusa, proposes als teus alumnes preparar un estand a la fira on hauran d'explicar el funcionament de la lupa i d'un microscopi, que hauran de construir ells mateixos. Aquest projecte també servirà perquè els alumnes de l'ESO entenguin els conceptes bàsics d'òptica i com es poden aplicar per a construir eines d'observació.

Per a la realització d'aquest projecte disposes del següent material:

- Dues lents convexes amb distàncies focals de $f_1 = 5 \text{ cm}$ i $f_2 = 10 \text{ cm}$.
- Un tub de cartró ajustable.
- Una llum LED per a la il·luminació.
- Un suport per a objectes a observar.
- Paper mil·límetrat.
- Una regla mil·limètrica

- Describeix els continguts d'òptica que es tractaran i com els aplicaràs en el projecte de construcció d'una lupa i un microscopi casolà (**5 punts**).
- Describeix els càlculs necessaris per explicar el funcionament de la lupa i el microscopi, i dibuixa els corresponents diagrames de formació de les imatges per explicar de forma qualitativa el seu funcionament (**10 punts**).
- Com plantejaries l'avaluació d'aquest projecte? (**5 punts**)

B3. Els sistemes de masses i politges són fonamentals en la mecànica de màquines, permetent la transmissió eficient de forces en ascensors, grues i altres dispositius de manipulació de càrregues. Aquestes configuracions optimitzen l'ús d'energia per aixecar i moure objectes pesats amb precisió i seguretat. A continuació trobem el següent disseny de politges (**Figura 2**). Considerant les masses de les politges menyspreables i que les cordes són inextensibles, calcula:

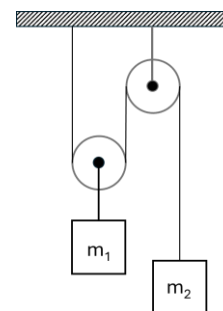


Figura 2

- Les tensions de cada corda (**10 punts**).
- Les acceleracions que tindrà cada massa (**5 punts**).
- La relació que hi ha d'haver entre les dues masses perquè el sistema giri cap a la dreta (**5 punts**).

B4. Per a una determinada reacció química ($A \rightarrow \text{Productes}$), la constant de velocitat a 327°C és de $0,385 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, i a 443° és de $16 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

- Determina l'energia d'activació de la reacció (**4 punts**).
- Dedueix l'expressió del temps de vida mitjana ($t_{1/2}$) per aquesta reacció, suposant que la reacció és de segon ordre respecte al reactiu A (**5 punts**).

Considerem ara una reacció específica entre el clorur de mercuri(II), HgCl_2 , i l'ió oxalat, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, per donar diclorur de dimercuri (Hg_2Cl_2). S'ha determinat la velocitat inicial d'aquesta reacció amb diferents concentracions de HgCl_2 i $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, obtenint-se les dades presentades a la **Taula 1**, referents a la velocitat de la desaparició de l'ió oxalat:

- Determina l'ordre de la reacció respecte a cada reactiu, escriu l'equació de la velocitat global de la reacció i calcula el valor de la constant de velocitat k (**6 punts**).
- Com podries treballar en el laboratori els sabers bàsics de cinètica química. En podries fer un enfocament interdisciplinari?. En quin nivell o nivells plantejaries aquesta pràctica?. Justifica la teva resposta (**5 punts**).

Taula 1. Velocitats inicials de desaparició de l'ió oxalat.

Exp.	$[\text{HgCl}_2] \text{ (M)}$	$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] \text{ (M)}$	Velocitat (M/s)
1	0,164	0,15	$3,2 \times 10^{-5}$
2	0,164	0,45	$2,9 \times 10^{-4}$
3	0,082	0,45	$1,4 \times 10^{-4}$
4	0,246	0,15	$4,8 \times 10^{-5}$

B5. La molècula de $\text{SO}_3 \text{ (g)}$ es dissocia a 127°C en un procés endotèrmic, produint $\text{SO}_2 \text{ (g)}$ i $\text{O}_2 \text{ (g)}$, establint un equilibri químic. En un recipient de 20 litres a 127°C , s'introdueixen 4 mols de SO_3 , produint-se una dissociació del 30%. Determina:

- Les concentracions molars de cada gas en l'equilibri (**6 punts**).
- Les constants K_c i K_p a 127°C (**6 punts**).
- Com es veuria afectat l'equilibri si es redueix el volum del sistema, sense que es vegi afectada la temperatura? I si elevem la temperatura mantenint el volum inicial constant? (**4 punts**)
- Raona quina condició ha de complir la temperatura perquè la reacció de dissociació sigui espontània (**4 punts**).

(Dades: $R = 0,08205 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$)