

## **Prova lliure per a l'obtenció del títol de graduat/ada en educació secundària obligatòria**

---

**Convocatòria 02/2021**

### **Àmbit científicotecnològic**

<b>Cognoms i nom</b> _____	<b><u>PUNTUACIÓ TOTAL</u></b>
<b>DNI/NIE/Passaport</b> _____	
<b>Data</b> _____	

#### **INSTRUCCIONS**

- Teniu tres hores per fer la prova.
- Podeu utilitzar una calculadora bàsica no programable.
- Abans de començar la prova, empleneu les dades personals de la portada.
- Llegiu atentament cada pregunta abans de contestar-la.
- Responen cada pregunta tan bé com pugueu i en l'espai corresponent. A continuació passeu a la pregunta següent.
- Si us equivoqueu, ratlleu la resposta equivocada i marqueu clarament la nova resposta

**Activitat 1**

[21 punts]

El telecabina de la Coma del Clot està situat a la vall de Núria, al municipi de Queralbs. Segueix el mateix traçat que l'antic funicular i comunica l'estació del cremallera de Núria amb l'alberg del Pic de l'Àliga. La línia es va posar en marxa l'any 1988 i és l'únic aparell del tipus *pulsé* (amb tren de cabines) que hi ha a Catalunya.



Imatge extreta del web <[https://ca.wikipedia.org/wiki/Telecabina\\_de\\_la\\_Coma\\_del\\_Clots](https://ca.wikipedia.org/wiki/Telecabina_de_la_Coma_del_Clots)>

**1. La longitud del cable del telecabina que uneix l'estació inferior amb la superior és de 657 m. L'estació inferior del telecabina es troba a 1.970 m, mentre que la de l'estació superior es troba a 2.120 m.**

a) Calculeu la velocitat del telecabina en anar des de l'estació inferior fins a la superior si triga 130 s. [1 punt]

b) Si un usuari puja al telecabina amb una pilota de 0,8 kg, quin serà l'augment d'energia potencial quan arribi a l'estació superior (respecte de la que tenia a l'estació inferior)? [1 punt]

Dada:  $E_{potencial} = m \cdot g \cdot h$ ;  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

c) Si imaginem que l'usuari deixés caure la pilota al buit just abans d'entrar a l'estació superior, amb quina velocitat arribaria a l'estació inferior? Supposeu que no hi ha pèrdues per fregament i que hi ha hagut una caiguda lliure al buit. [2 punts]

Dada:  $E_{\text{cinètica}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

d) Si el telecabina, de 500 kg, es desplaça inicialment per una recta de 4 m, calculeu el treball que han de fer els motors si la força aplicada és la tercera part del seu pes. [2 punts]

Dada:  $P = m \cdot g$ ,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ,  $W_{\text{treball}} = F \cdot \text{desplaçament}$

e) El diàmetre del cable del telefèric és de 36 mm. Quin serà el volum total si el podem assimilar a un cilindre? Expressau el resultat en unitats del Sistema Internacional. [2 punts]

Dada:  $V_{\text{cilindre}} = \pi \cdot r^2 \cdot l$

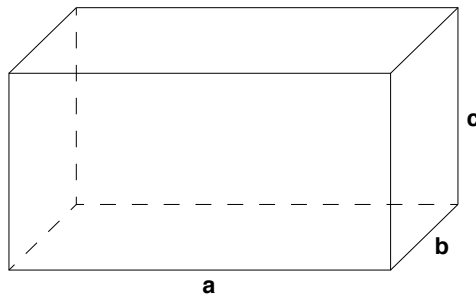
f) Suposant que el cable és d'acer, calculeu-ne la massa i expresseu el resultat en tones. La densitat de l'acer és de  $7.850 \text{ kg/m}^3$ . [2 punts]

Dada:  $\text{densitat} = \text{massa} / \text{volum}$

g) Calculeu el pendent (expressat en tant per cent) que ha de superar si l'estació inferior del telecabina és a 1.970 m, mentre que l'estació superior és a 2.120 m en aquest primer tram i hi ha una distància horitzontal entre si de 500 m. [2 punts]

$$\text{Dada: Pendent} = \frac{\text{alçada vertical}}{\text{longitud horitzontal}} \cdot 100$$

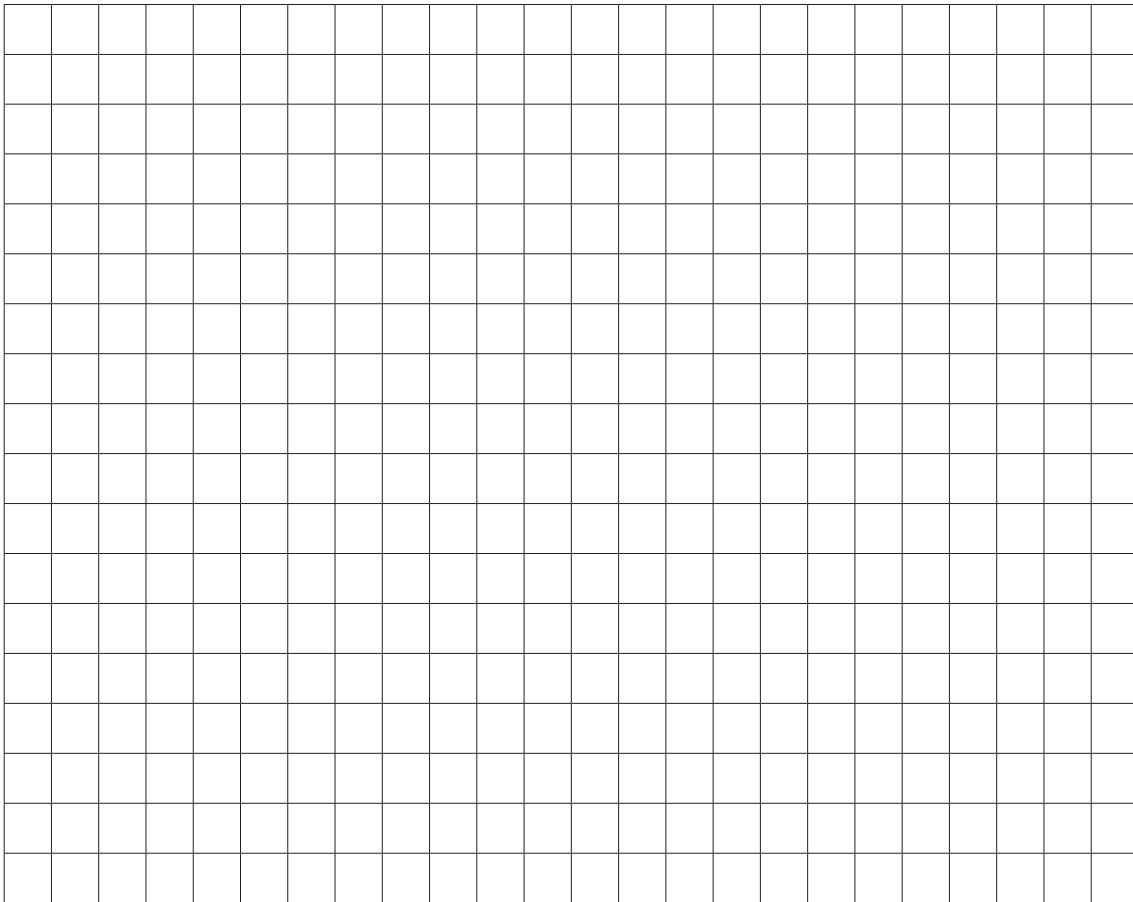
h) La companyia TELEGESO ha decidit fer publicitat a les cabines del telecabina de la Coma. Per fer-ho envoltarà cadascuna amb un vinil, però només pels laterals, i deixarà la part superior i inferior sense cap tipus de publicitat. Indiqueu quants metres quadrats ha de tenir el vinil de cadascuna, si les mides de la cabina són:  $a = 4$  m,  $b = 2$  m i  $c = 2,5$  m. [3 punts]



**2. Des de Queralbs una família ha decidit fer una excursió de senderisme fins al cim del Puigmal. Han mirat quina és la distància que han de recórrer a peu i a quina alçada sobre el nivell del mar es troben, sabent que Queralbs ja es troba a 1.970 m.**

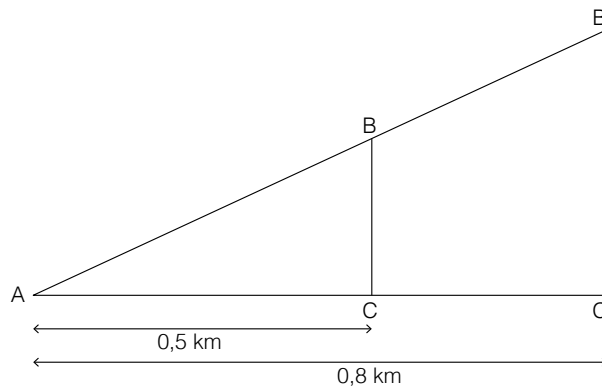
Distància (km)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5		4,5	5,0	5,5
Alçada (m)	1.970	2.125	2.280	2.345	2.406	2.475	2.553	2.653	2.766	2.781	2.838	2.805

a) A partir d'aquestes dades elaboreu un gràfic lineal on s'observi la relació entre la distància al punt de partida i l'alçada. [3 punts]



b) Si es considera que el pendent es manté constant al llarg del primer quilòmetre, quina hauria de ser l'alçada esperada a una distància de 0,8 km? [3 punts]

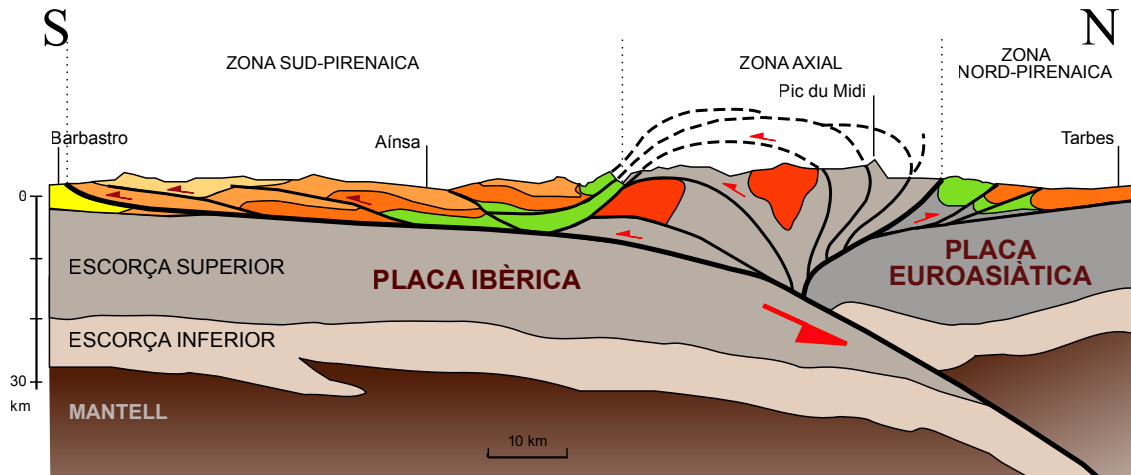
(Recordeu que el teorema de Thales estableix que  $BC / AC = B'C' / AC'$ )



**Activitat 2**

[24 punts]

**Els Pirineus es van formar com a conseqüència de la col·lisió entre les plaques Ibèrica i Euroasiàtica que van tancar el mar fa 80 milions d'anys. La serralada actual es manté sobre una profunda base cortical que s'aprofundeix en el mantell terrestre.**



Imatge extreta del web <[https://es.wikipedia.org/wiki/Geolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_pen%C3%ADnsula\\_ib%C3%A9rica](https://es.wikipedia.org/wiki/Geolog%C3%ADa_de_la_pen%C3%ADnsula_ib%C3%A9rica)>

**1. Aquestes dues plaques s'estenen cap a la dorsal Centreatlànica i tenen, per tant, una àrea d'escorça continental i una d'escorça oceànica. Expliqueu dues diferències entre ambdues. [2 punts]**

**2. Tenint en compte els aspectes anteriors, expliqueu la teoria de la tectònica de plaques. [2 punts]**

**3. Als Pirineus podem trobar diversos tipus de roques i minerals. Indiqueu quines de les afirmacions següents són certes i quines són falses. [4 punts; cada error resta 0,2 punts]**

	Cert	Fals
Les roques volcàniques són dures i presenten cristalls visibles a simple vista.		
Les roques sedimentàries es formen a l'interior dels volcans quan el magma és sotmès a grans pressions i temperatures.		
Les roques magmàtiques procedeixen del refredament del magma.		
La lava procedent dels volcans constitueix un tipus de roca magmàtica.		
Les roques plutòniques s'han format per acumulació de sediments en la superfície de la Terra.		
En les conques sedimentàries es formen les roques metamòrfiques per compactació dels sediments.		
Les roques metamòrfiques es formen gràcies a altes pressions i temperatures, sense que els materials s'arribin a fondre.		
En funció de com i on es refreda el magma, es formen roques plutòniques o roques volcàniques.		

**4. Per tant, l'activitat sísmica durant el miocè va ser molt important a la zona pirenaica. Indiqueu si les següents afirmacions relacionades amb la sismicitat són certes o falses. [2 punts; cada error resta 0,2 punts]**

	Cert	Fals
L'escala de Richter mesura la magnitud d'un terratrèmol.		
La intensitat d'un terratrèmol indica l'energia alliberada.		
L'hipocentre és el punt de l'interior de la Terra en què s'origina un terratrèmol.		
El sismograma és l'aparell amb el qual es registren els terratrèmols.		

**5. Una família ha decidit fer una excursió de Queralbs a Ribes de Freser, al Pirineu. Per aquest motiu han mirat un mapa topogràfic d'escala 1:50.000.**

- a) Si la distància entre les dues poblacions al mapa és de 9,6 cm i suposant que la trajectòria és en línia recta, quants kilòmetres hauran de caminar? [1 punt]

b) Han decidit sortir molt d'hora per evitar la calor del migdia. Porten llanternes que funcionen amb una pila d'1,5 V. Dibuixeu el circuit elèctric corresponent i indiqueu cadascun dels elements (interruptor, pila, bombeta, conductors elèctrics). [2 punts]

c) Relacioneu amb fletxes cada element de la llanterna amb la seva funció. [1 punt]

ELEMENT	
Pila	Permet la circulació d'energia elèctrica d'uns elements a uns altres del circuit.
Interruptor	Transforma l'energia elèctrica en energia lluminosa.
Fil conductor	Serveix per obrir o tancar el circuit i, per tant, regula el pas d'electricitat per aquest.
Bombeta	Genera l'energia elèctrica pel circuit.

d) Si la bombeta de la llanterna té una potència de 6 W i estan caminant 2 h amb la llanterna encesa, calculeu l'energia elèctrica consumida. [2 punts]

Dada:  $1 h = 3.600 s$

Dada:  $P = \text{energia} / \text{temps}$



**6. La família ha fet el trajecte caminant i han notat l'esforç realitzat i com els músculs de les cames es ressenten.**

a) Durant tot el trajecte han anat prenent aigua. Quin és l'objectiu d'aquesta ingesta contínua d'aigua? [1 punt]

b) Un dels processos de pèrdua d'aigua del cos d'una persona és l'excreció de l'orina. Encerclau els òrgans que intervenen en la formació, l'emmagatzematge o la conducció de l'orina al cos humà. [1 punt]

Úter	Urèter	Uretra	Ovari
Ronyó	Testicle	Bufeta urinària	Conducte deferent

c) Per produir l'energia les cèl·lules musculars requereixen uns nutrients. Encerclau els aparells i sistemes que permeten que els nutrients dels aliments arribin a les cèl·lules. [1 punt]

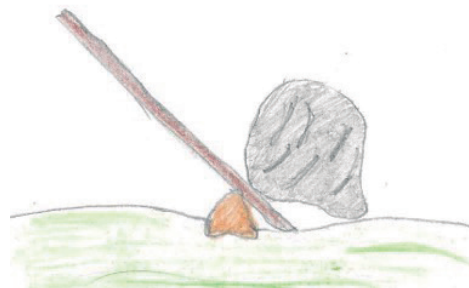
Sistema nerviós	Aparell digestiu	Aparell respiratori
Sistema endocrí	Aparell circulatori	Aparell excretor

d) Les cèl·lules musculars també necessiten oxigen per generar energia. Encerclau els aparells i sistemes que permeten que l'oxigen de l'aire arribi a les cèl·lules. [1 punt]

Sistema nerviós	Aparell digestiu	Aparell respiratori
Sistema endocrí	Aparell circulatori	Aparell excretor

**7. Al camí han trobat una gran roca i decideixen apartar-la. Per aconseguir-ho han col·locat un tronc recolzat sobre una petita pedra, per fer força per l'altre i així aconseguir moure la roca.**

a) Com s'anomena el dispositiu tecnològic del dibuix? De quina classe, tipus o grau és? Justifiqueu la resposta. [2 punts]



b) Suposant que una persona fes una força de 300 N sobre l'extrem d'un tronc de 3 m de llarg i el punt de suport es trobés a 2,2 m de l'extrem on aplica la força, calculeu el valor de la resistència. [2 punts]

Dada:  $F \cdot L_F = R \cdot L_R$



## Activitat 2

**Activitat 3**

[24 punts]

**A l'agost del 2018 es van produir incendis importants a Catalunya. Al diari *El Punt Avui* de 18 d'agost es podia llegir:**

## **Estabilitzats els quatre focus de l'incendi forestal que afecta el coll del Pení, a Roses**

**S'ha demanat el confinament preventiu dels veïns de dues urbanitzacions**

Els Bombers de la Generalitat han donat per estabilitzats a dos quarts de vuit de la tarda d'aquest diumenge l'incendi forestal que des de primera hora de la tarda afecta la zona del coll del Pení, a Roses (Alt Empordà). Com a mesura preventiva, aquest cos ha demanat el confinament de les urbanitzacions de Puig Rom i Mas Fumats

Text adaptat de *El Punt Avui* (18 agost 2018), disponible en línia: <<http://www.elpuntavui.cat/societat/article/5-societat/1452591-estabilitzats-els-quatre-focus-de-l-incendi-forestal-que-afecta-el-coll-del-peni-a-roses.html>>

**1. Per desgràcia, sovint es veuen a les notícies incendis forestals a la zona pirenaica, especialment durant els mesos d'estiu.**

a) Indiqueu dues condicions meteorològiques que ajuden a la propagació d'aquests incendis. Justifiqueu la resposta. [2 punts]

b) Després de passats uns anys de l'incendi, es parla que s'ha creat un nou ecosistema format d'un biòtop i d'una biocenosi. Expliqueu les diferències entre aquests dos conceptes. [2 punts]

c) Després d'un incendi, comença el procés de colonització i substitució d'espècies que arribaran a regenerar el bosc cremat. Aquest procés, que va incrementant progressivament la complexitat i la diversitat dels sistemes vegetals, es coneix com "successió ecològica". Ordeneu, escrivint la xifra corresponent (de l'1 al 5), les frases següents, que expliquen el procés evolutiu que ha permès l'aparició de plantes amb llavors resistents al foc. [2 punts]

Procés de successió	Ordre
Aparició d'espècies vegetals amb llavors resistents al foc	
Creació d'un microhàbitat al sòl que permet l'aparició de noves espècies vegetals	
Entrada d'altres espècies vegetals amb llavors no resistents al foc i d'espècies animals	
Els organismes descomponedors s'alimenten de la matèria orgànica en descomposició, dels arbres morts, cremats o debilitats	
Recuperació lenta dels nutrients del sòl que es van perdre durant l'incendi	

**2. Els incendis produïts en vegetació contaminada amb elements radioactius condueixen a una redistribució no controlada dels nuclis radioactius. El 1992, es van produir incendis greus a la regió de Gómel (Bielorússia) i nuclis radioactius de llarga vida com el cesi ( $^{137}_{55}\text{Cs}$ ), l'estronci ( $^{90}_{38}\text{Sr}$ ) i el plutoni ( $^{239}_{94}\text{Pu}$ ) es van escampar fins a assolir els 30 km de radi de la planta d'energia de Txernòbil.**

a) Indiqueu el nombre d'electrons, protons i neutrons que té un àtom de l'isòtop de plutoni ( $^{239}_{94}\text{Pu}$ ). Justifiqueu la resposta [2 punts]

b) La vida mitjana del cesi ( $^{137}_{55}\text{Cs}$ ) és de 30 anys. Tenint en compte que cada 30 anys la seva radiació es redueix a la meitat, quanta radiació hi haurà al voltant de la central de Txernòbil deguda al cesi després de 60 anys? [2 punts]

c) La radioactivitat té importants conseqüències negatives sobre els éssers vius. Expliqueu-ne dues per als humans. [2 punts]

**3. Per apagar els incendis forestals es fan servir grans quantitats d'aigua. En moltes ocasions aquesta aigua s'agafa del mar i, per tant, és una aigua que no pot ser emprada per a ús humà.**

a) Expliqueu un mètode per obtenir aigua dolça a partir d'aigua salada. [1 punt]

b) En moltes ocasions parlem de la concentració d'una solució aquosa. Calculeu la concentració, en g/L, d'una dissolució que conté 10 g de sal en 0,5 l d'aigua. [1 punt]

**4. En moltes ocasions s'associa l'augment de l'efecte d'hivernacle als efectes dels incendis forestals.**

És certa aquesta afirmació? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

**5. A les muntanyes escarpades dels Pirineus es produeix el fenomen de l'erosió.**

Expliqueu en què consisteix i indiqueu dos agents que l'originen. *[2 punts]*

**6. La combustió és una de les reaccions químiques que es produeixen en un incendi forestal.**

a) Aquesta reacció és endotèrmica o exotèrmica? Justifiqueu la resposta. *[1 punt]*

b) Relacioneu amb fletxes el tipus de reacció química amb els exemples de processos de l'àmbit quotidià. *[4 punts]*

Tipus de reacció química	Exemples
Oxidació	Elaboració del vi a partir del raïm
Fermentació	Ús de bicarbonat per neutralitzar l'acidesa estomacal
Putrefacció	Descomposició dels animals i plantes morts
Àcid – base	Un clau exposat a la intempèrie que comença a canviar de color i de textura

**7. L'aigua és el dissolvent de moltes de les reaccions químiques del nostre entorn.**

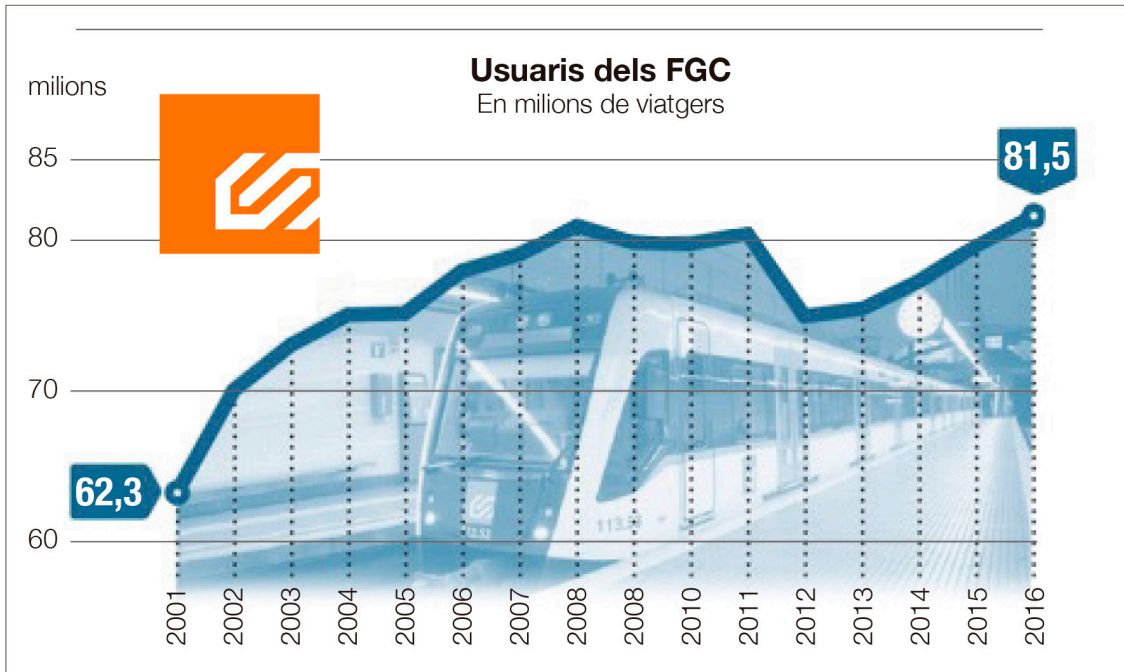
L'aigua, en els tres estats d'agregació, té la mateixa composició química? Quina és aquesta composició? Es tracta d'un element químic o d'un compost? Justifiqueu la resposta. *[1 punt]*

**Activitat 3**

**Activitat 4**

[31 punts]

1. Les dades del gràfic següent mostren el nombre d'usuaris dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya dels darrers anys.



Imatge extreta del diari Ara.cat del 10 de febrer de 2017, "Ferrocarrils supera el nombre de passatgers d'abans de la crisi"

Any	Milions d'usuaris
2001	63,2
2002	70
2003	73
2004	75
2005	75
[...]	
2012	75
2013	76
2014	77
2015	79
2016	81,5

a) A partir de les dades anteriors, calculeu el percentatge d'augment d'usuaris des del 2001 fins al 2016. [1 punt]

b) En quin període s'ha produït un augment més significatiu del nombre d'usuaris, entre 2001-2005 o entre 2012-2016? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

c) Prenent les dades a partir de l'any 2012, calculeu la mitjana aritmètica d'usuaris. [2 punts]

(Dades:  $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n}{n}$ )

d) Quina ha estat la moda i en quin/s any/s s'ha produït? [1 punt]

**2. Per arribar a l'estació del cremallera de Núria es pot agafar el tren que parteix de Ribes de Freser o bé una línia d'autobús. El primer passa cada 15 minuts i el segon, cada 20 minuts.**

a) Si a les 10 hores del matí coincideixen les dues sortides, a quina hora tornaran a coincidir? [3 punts]



b) A l'hivern, per la temporada d'esquí, la companyia de ferrocarrils ha decidit augmentar la freqüència de pas de 15 a 10 minuts, i l'autobús, de 20 a 16 minuts. Ara trigaran més o menys a tornar a coincidir? Justifiqueu la resposta. [3 punts]

c) Dues famílies han decidit viatjar en ferrocarril. La primera, formada per dos adults i dos nens, han pagat 16,60 euros pels bitllets, en canvi la formada per una dona amb dos nens ha pagat només 11,50 euros. Quin és el preu del bitllet d'adult i el de menor? [6 punts]

d) Durant la temporada d'estiu, l'empresa de ferrocarrils fa promocions per estimular el turisme a la vall de Núria. 6 amics volen anar de vacances i poden escollir entre dues promocions: pagar 4 bitllets i obtenir-ne 6 (3 x 2), o un descompte del 40% al segon bitllet (-40%). Quina opció és més econòmica, si cada bitllet val 4,80 euros? Justifiqueu la resposta. [4 punts]

**3. Moltes famílies decideixen anar a Núria per evitar els contaminants atmosfèrics que afecten la salut de les persones, ja que són respirats amb l'aire inhalat.**

a) A través de quins òrgans circula l'aire amb els contaminants fins a arribar als pulmons d'una persona? Poseu el nombre d'ordre corresponent als òrgans de l'aparell respiratori. [2 punts]

Boca _____	Tràquea _____	Bronquis _____
Laringe _____	Bronquíols _____	Faringe _____

b) Digueu a quines de les malalties del sistema respiratori corresponen les explicacions de la taula i escriviu-la al requadre corresponent. [2 punts]

**amigdalitis – asma – faringitis – pulmonia**

Descripció de la malaltia	Malaltia
Inflamació de les amígdales, produïda per una infecció bacteriana. Els símptomes són mal de coll, febre i taques grogues a les amígdales.	
Inflamació de la faringe, sovint causada pel fet d' inspirar per la boca. Generalment va acompanyat de símptomes com deglució difícil, amígdales inflamades i febre més o menys elevada.	
Dificultat respiratòria originada per una disminució del diàmetre dels bronquis. Generalment té un origen al·lèrgic.	
És una infecció bacteriana dels pulmons. N'hi ha de diferents tipus, segons el bacteri que provoca la infecció.	

**4. A les 9 hores del matí surt un tren cremallera de l'estació de Queralbs. En arribar a la parada de Núria, on ha de baixar tothom, validen el bitllet de sortida 15 dones, 14 homes i 6 nens.**

a) Quina és la probabilitat que la primera persona a baixar sigui una dona? [1 punt]

b) I que les dues primeres persones a baixar siguin dues dones? [2 punts]

c) Quina és la probabilitat que les dues primeres persones a baixar siguin en aquest ordre: una dona i un nen? [2 punts]

**Activitat 4**

**PUNTUACIÓ TOTAL**  
**Puntuació màxima: 100 punts**

## **Full per fer esborranys**

---