

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

---

**Convocatòria 04/2017**

**Àmbit científicotecnològic**

**Pauta de correcció**

**Activitat 1**

[28 punts]

La novel·la *Tinc ganes de tu* de Federico Moccia va popularitzar la col·locació de cadenats en els ponts d'algunes ciutats d'Europa per part de les parelles, com a símbol de la perdurabilitat de la seva relació. En el cas de París, l'acumulació de cadenats en el pont de les Arts posava en perill l'estabilitat de les baranes i l'ajuntament va decidir retirar-los.



Imatge extreta del web <<https://www.theguardian.com>>

**1.1. Després de posar el cadenat al pont, les parelles llançaven les claus al riu per assegurar-se que ningú el pogués obrir. Aquest fet causa la contaminació dels rius per la degradació progressiva de les claus un cop submergides.**

a) El canvi que experimenten les claus dins de l'aigua és físic o químic? Quin nom concret té? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

**És un canvi químic ja que el ferro s'oxida transformant-se en òxid de ferro. S'anomena oxidació.**

*(1 punt si diuen que es tracta d'un canvi químic, ja que hi ha transformació de matèria; 1 punt per anomenar la reacció: oxidació)*

b) A banda dels metalls com les claus, quins altres contaminants redueixen la qualitat de l'aigua dels rius? Esmenteu-ne dos exemples. [1 punt]

**Detergents, olis, sòlids en suspensió...**

*(S'accepta com a resposta correcta qualsevol substància contaminant que pugui alterar la qualitat de l'aigua. 0,5 punts per encert fins a un màxim d'1 punt.)*

**1.2. Depenent del cabal del riu Sena, les claus llançades al riu arribaven més o menys lluny.**

a) De què depèn el cabal d'un riu? [1 punt]

**El cabal d'un riu depèn inicialment de les precipitacions (0,5 punts) i un cop aquestes han caigut, del grau d'infiltració i evaporació de l'aigua (0,5 punts).**

b) París es troba al curs mitjà del riu Sena. Quin dels tres processos que duu a terme un riu (erosió, transport i sedimentació) predomina en aquest tram del riu? [1 punt]

**Al tram mitjà d'un riu predomina el transport.**

c) La velocitat del Sena és de 2 km/h, aproximadament. Quants kilòmetres s'haurà desplaçat l'aigua en 3 hores? [2 punts]

**3 hores · 2 km / 1 hora = 6 km**

*(1 punt pel plantejament, 0,5 punts pel resultat numèric i 0,5 punts per les unitats corresponents)*

d) Què li passaria a un cadenat si caigués a l'aigua: suraria o s'enfonsaria? Justifiqueu la resposta utilitzant el concepte de densitat. [2 punts]

**S'enfonsaria (1 punt), perquè els cadenats estan fets de metall i són més densos que l'aigua (1 punt).**

**1.3. En un dels trams de barana que es va retirar del pont de les Arts, el pes dels cadenats que hi havia penjats era de 700 kg.**

a) Expresseu la massa en grams dels cadenats que hi havia en aquest tram. [1 punt]

**700 kg · 1.000 g / 1 kg = 700.000 g**

b) La massa mitjana d'un cadenat és de 50 g. Tenint en compte aquesta dada, quants cadenats hi havia penjats en el tram esmentat? [2 punts]

**700.000 g / 50 g = 14.000 cadenats**

*(1 punt per l'operació ben plantejada, 0,5 punts pel resultat numèric i 0,5 punts per les unitats)*

c) Volem treure un cadenat d'una barana del pont. Si els cadenats són de diferents colors: negre (N), vermell (V), groc (G) i blau (B), i sabem que per cada cadenat negre, n'hi ha 30 de vermells, 20 de grocs i 50 de blaus, quina és la probabilitat de treure un cadenat vermell? [2 punts]

$$\text{Probabilitat} = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos possibles}}$$

**Probabilitat de treure un cadenat vermell:  $30 / 101 = 0,297$  (o 29,70%)**

*(1 punt per l'operació ben plantejada, 1 punt pel resultat numèric)*

d) El pont, de 155 m de longitud, té 12 trams de barana. Suposant que hi hagi la mateixa quantitat de cadenats en cada tram, quina és la massa de tots els cadenats que hi ha al pont? Expressau el resultat en tones (1T = 1.000 kg). [3 punts]

**12 trams · 700 kg per tram = 8.400 kg**

*(1 punt per l'operació ben plantejada, 0,5 punts pel resultat numèric i 0,5 punts per les unitats)*

**8.400 kg · 1 T / 1000 kg = 8,4 T**

*(1 punt: 0,5 punts pel resultat numèric i 0,5 punts per les unitats)*

e) Podríem predir el nombre de cadenats que es col·loquen cada dia al pont. Si de cada quatre parelles que caminen pel pont una hi posa un cadenat, quants cadenats (C) podem esperar que s'hi pengin cada dia si passen 20 parelles cada hora? [2 punts]

**20 parelles per hora · 24 hores = 480 parelles (1 punt)**

**480 parelles / 4 = 120 cadenats (1 punt)**

**1.4. L'enamorament és el sentiment que impulsava les parelles a penjar cadenats al pont sobre el riu Sena. Aquest és un dels molts sentiments que els humans podem percebre. El sistema nerviós és el responsable principal que sentim l'enamorament.**

a) Quins dels òrgans següents formen part del sistema nerviós? Encerceleu-los. [1 punt]

**Ronyó    Cor    Cervell    Glàndula suprarenal    Intestí    Bulb raquidi**

b) Com s'anomenen les cèl·lules que formen els òrgans del sistema nerviós? [1 punt]

**Neurones.**

- c) A banda del sistema nerviós, en el procés d'enamorament també hi intervé el sistema endocrí. Per quin tipus d'òrgans està format aquest sistema? [1 punt]

**Està format per glàndules.**

### 1.5. Per aixecar els cadenats del pont de les Arts es va utilitzar una grua.

- a) Indiqueu quines de les màquines següents són simples i quines no ho són. [2 punts]

	Sí/No
Palanca	<b>Sí</b>
Grua	<b>No</b>
Clau anglesa	<b>Sí</b>
Pla inclinat	<b>Sí</b>

	Sí/No
Tornavís	<b>Sí</b>
Cargol	<b>Sí</b>
Politja	<b>Sí</b>
Roda	<b>Sí</b>

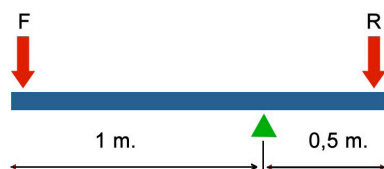
(0,25 punts per encert)

- b) Les palanques, igual que les grues, permeten aixecar grans masses amb poc esforç. Raoneu si el punt de recolzament ha d'estar a prop o lluny del cos a aixecar. [1 punt]

**Com més a prop del cos estigui el punt de recolzament, menor serà la força que cal exercir. Poden fer el raonament fent servir la llei de les palanques  $F \cdot Df = R \cdot Dr$ , on  $Df$  és la distància del punt de recolzament a la força aplicada i  $Dr$  és la distància del punt de recolzament a la resistència o cos a aixecar.**

- c) Calculeu la força que s'ha de fer per aixecar un bloc de cadenats de 1.400 N de pes si fem servir la palanca de primer grau que teniu a l'esquema següent. [3 punts]

Recordeu la fórmula de les palanques:  $F \cdot Df = R \cdot Dr$



$$F \cdot 1 \text{ m} = 1.400 \text{ N} \cdot 0,5 \text{ m}$$

$$F = 1.400 \text{ N} \cdot 0,5 \text{ m} / 1 \text{ m} = 700 \text{ N}$$

(1 punt pel plantejament correcte, 1 punt pel càlcul i 1 punt pel resultat amb les unitats corresponents)

## Activitat 2

[24 punts]

**Un grup d'amics es dirigeix a un Centre Jove per rebre orientació sobre els mètodes d'anticoncepció i les relacions sexuals, ja que tenen molts dubtes.**

### 2.1. Responen als dubtes que té aquest grup de joves:

a) Si es mantenen relacions sexuals sense protecció després de 9 dies de tenir la menstruació, és possible que una noia es quedi embarassada? [2 punts]

**Si bé l'ovulació es produeix 14 dies després de l'inici de la menstruació, a partir del novè o desè dia es considera que una dona pot ser fèrtil (1 punt), ja que l'ovulació es pot avançar i/o els espermatozoides poden sobreviure uns dies al tracte reproductor femení.**

*(No és necessari que justifiquin la resposta detallant els motius fisiològics de la fertilitat de les dones a partir del novè o desè dia després de la menstruació.)*

b) Si no es prenen precaucions, una noia es pot quedar embarassada la primera vegada que fa l'acte sexual? [2 punts]

**Si la dona està en període fèrtil pot quedar embarassada encara que sigui el primer cop que fa l'acte sexual.**

c) Quines són les malalties de transmissió sexual més conegudes? [2 punts]

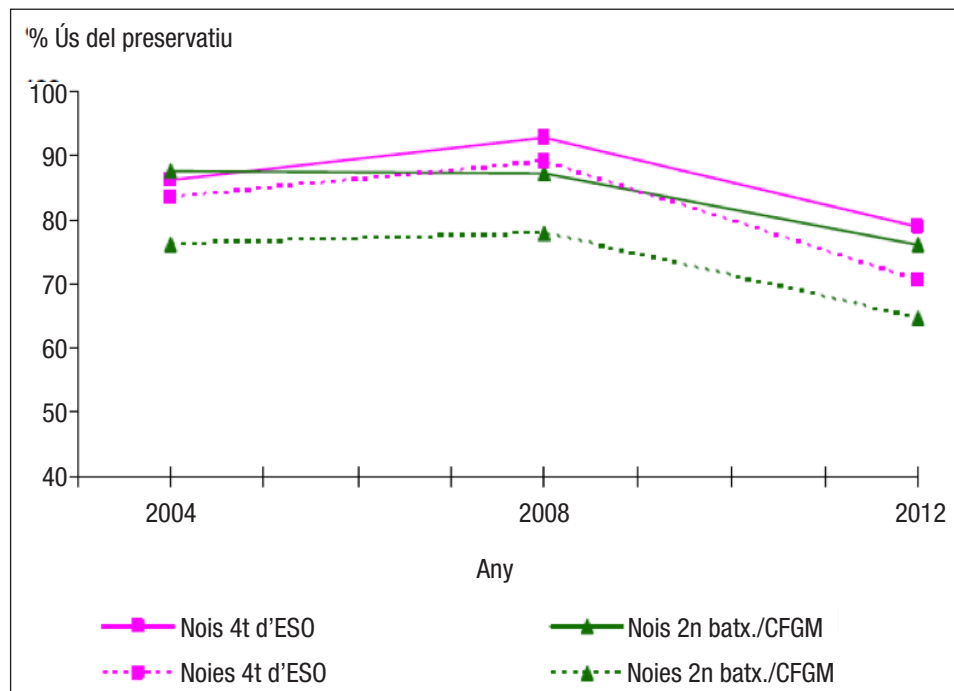
**Hi ha nombrosos exemples de malalties de transmissió sexual: sífilis, gonorrèa, SIDA, hepatitis B, papil·loma, herpes genital...**

*(Si n'anomena d'altres, considereu-les correctes)*

d) Per què l'ús d'un preservatiu protegeix dels embarassos no desitjats i alhora de les malalties de transmissió sexual? [1 punt]

**El preservatiu evita que els espermatozoides entrin a la vagina i puguin causar un embaràs no desitjat (0,5 punts). Per altra banda, en no haver-hi contacte directe entre els òrgans genitals i els fluids corporals, s'evita el contagi. (0,5 punts)**

**2.2. El quadre següent mostra les dades sobre l'evolució de l'ús de preservatiu en les relacions sexuals amb penetració en els nois i les noies de 4t d'ESO, 2n de batxillerat i cicles formatius de Barcelona, entre el 2004 i el 2012.**



Enquesta FRESO: 2004, 2008 i 2012  
Agència de Salut Pública de Barcelona

a) En quin any els nois de 4t d'ESO han utilitzat més el preservatiu? [1 punt]

**L'any 2008.**

b) Quin grup d'estudiants utilitza menys el preservatiu? [1 punt]

**Les noies de 2n de batxillerat/CFGM.**

**2.3. En una relació sexual sense protecció es produeix el risc d'embaràs per la possibilitat que les cèl·lules reproductores masculines i femenines entrin en contacte.**

a) Com s'anomena el procés d'unió de les cèl·lules reproductores masculines i femenines un cop entren en contacte? [1 punt]

**Fecundació.**



b) Mitjançant quin tipus de divisió cel·lular (mitosi o meiosi) comença a dividir-se la cèl·lula que es forma després d'aquesta unió de les cèl·lules reproductores, al cap de poca estona d'haver-se format? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

**Es divideix per mitosi (0,5 punts) ja que ha de començar a formar el nou individu i aquest ha de tenir cèl·lules que tinguin totes elles la mateixa informació genètica (0,5 punts).**

*(Admeteu com a justificació correcta que una de les funcions de la mitosi és el creixement dels individus.)*

#### 2.4. Les cèl·lules reproductores dels homes i de les dones són ben diferents.

a) Escriviu el nom de cada cèl·lula i el sexe al qual pertany en el quadre següent. [2 punts]

		
<b>Nom de la cèl·lula</b>	<b>Òvul</b>	<b>Espermatozoide</b>
<b>Sexe al qual pertany</b>	<b>Femení/Dona</b>	<b>Masculí/Home</b>

b) Mitjançant quin tipus de divisió cel·lular (mitosi o meiosi) es formen les cèl·lules reproductores humanes? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

**Es formen per meiosi (0,5 punts) ja que són les cèl·lules que s'uneixen per formar el nou individu i han de tenir només un cromosoma de cada tipus per tal que el nombre total d'aquests es mantingui en el nou individu que s'originarà. (0,5 punts).**

*(Admeteu com a justificació correcta que una de les funcions de la meiosi és la formació de cèl·lules reproductores.)*

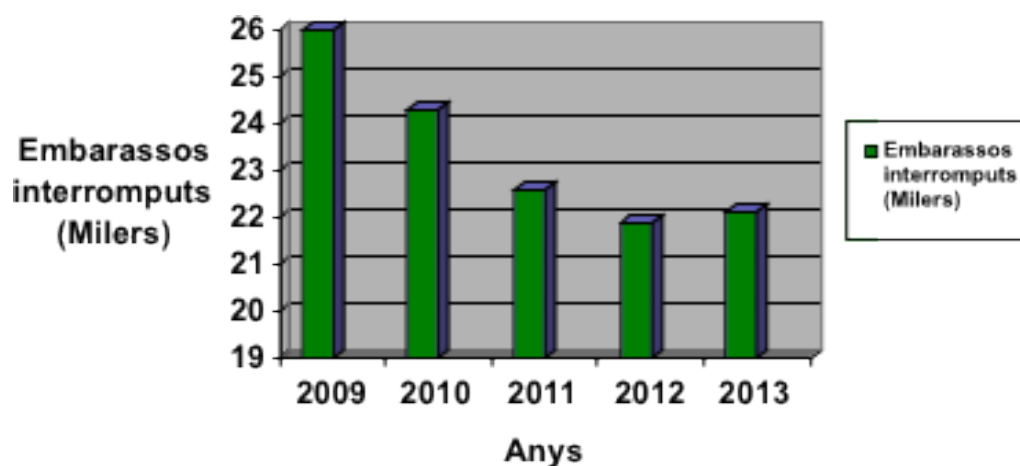
#### 2.5. A la taula següent es mostra el nombre d'embarassos interromputs voluntàriament a Catalunya en els últims anys.

Any	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Nombre d'embarassos interromputs en milers (x1.000)</b>	26,0	24,3	22,6	21,9	22,1

Estadística de la interrupció voluntària de l'embaràs  
Departament de Salut



a) Representeu en un gràfic de barres les dades del quadre anterior. [3 punts]



(1 punt per posar els valors i unitats de cada eix i 1 punt per dibuixar les barres amb les dades corresponents del quadre)

b) A la taula següent es mostra el nombre d'interrupcions voluntàries de l'embaràs (per cada 1.000 dones) en funció de l'edat, entre el 2009 i el 2013.

	Nombre d'avortaments				
	Any 2009	Any 2010	Any 2011	Any 2012	Any 2013
<15 anys	92	83	85	99	92
15-19 anys	2.822	2.708	2.516	2.543	2.475
20-24 anys	5.887	5.172	4.607	4.307	4.403
25-29 anys	6.324	5.783	5.103	4.837	4.634
30-34 anys	5.814	5.376	5.103	5.052	4.893
35-39 anys	3.709	3.723	3.737	3.650	4.006
40-44 anys	1.289	1.366	1.363	1.372	1.465
45 anys i més	109	94	100	96	115
<b>Total</b>	<b>26.046</b>	<b>24.305</b>	<b>22.614</b>	<b>21.956</b>	<b>22.083</b>

Estadística de la interrupció voluntària de l'embaràs  
Departament de Salut

b.1) Calculeu el percentatge d'avortaments voluntaris en noies d'entre 15-19 anys l'any 2009 i l'any 2013. En quin any el percentatge és més gran? [2 punts]

**Any 2009: 2.822 avortaments / 26.046 avortaments en total · 100 = 10,83%**  
(0,5 punts)

**Any 2013: 2.475 avortaments / 22.083 avortaments en total · 100 = 11,20%**  
(0,5 punts)

**El percentatge és més gran l'any 2013.**  
(1 punt)

b.2) L'any 2013, en quin grup d'edat va produir-se un nombre més gran d'avortaments? [1 punt]

**La franja de 30 a 34 anys.**

b.3) Quin percentatge d'avortaments representa el total que hi va haver el 2010 en relació amb el total del període 2009-2013? [2 punts]

**Total avortaments en el període:**

$$26.046 + 24.305 + 22.614 + 21.956 + 22.083 = 117.004$$

(1 punt)

**Any 2010:**

$$24.305 \text{ avortaments} / 117.004 \text{ avortaments en total} \cdot 100 = 20,77\%$$

(1 punt)

b.4) Calculeu la mitjana aritmètica d'avortaments de les dones d'entre 25 i 29 anys en els últims 5 anys recollits a la taula. [2 punts]

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n}{n}$$

**Mitjana anual d'avortaments:**

$$6.324 + 5.783 + 5.103 + 4.837 + 4.634 / 5 = 26.681 / 5 = 5.336,2 \text{ avortaments/any}$$

## Activitat 2

### Activitat 3

[28 punts]

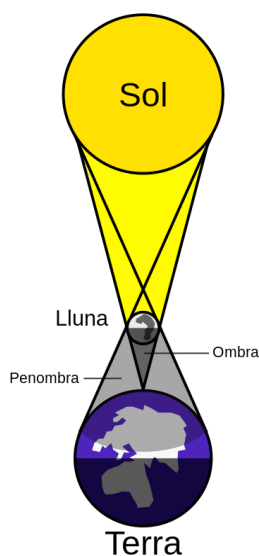
El dia 20 de març del 2015 es va poder observar des de Catalunya un eclipsi parcial de Sol, com mostra la imatge inferior.



Imatge extreta del web <<http://www.europapress.es>>

#### 3.1. Els eclipsis són fenòmens astronòmics poc freqüents.

a) Feu un dibuix mostrant la posició en què han de trobar-se el Sol, la Terra i la Lluna perquè es produeixi un eclipsi de Sol. [3 punts]



(1 punt per la posició correcta de cada astre)

b) El Sol és una estrella que té un radi de 695.800 km. La Terra és un planeta de radi 6.357 km.

b.1) Plantegeu el càlcul del volum del Sol. [1 punt]

$$\text{Volum d'una esfera} = 4/3 \cdot \pi \cdot r^3$$

$$\mathbf{V = 4/3 \cdot 3,14 \cdot 695.800^3}$$

b.2) Calculeu el perímetre del Sol i el perímetre de la Terra. Quantes vegades és més gran el perímetre del Sol que el de la Terra? [3 punts]

$$\text{Recordeu que la fórmula del perímetre és } L = 2 \cdot \pi \cdot r$$

**Perímetre del Sol:**

$$\mathbf{L = 2 \cdot 3,14 \cdot 695.800 = 4.369.624 \text{ km}}$$

**Perímetre del Terra:**

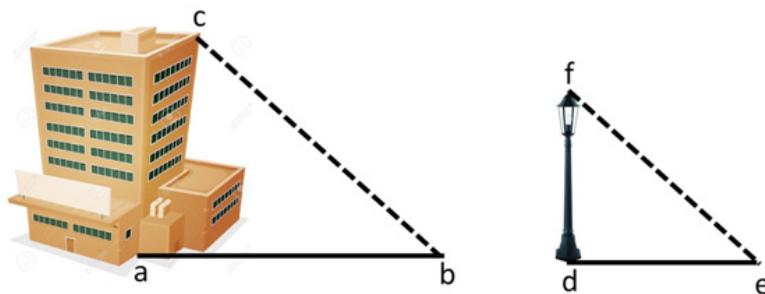
$$\mathbf{L = 2 \cdot 3,14 \cdot 6.357 = 39.921,96 \text{ km}}$$

**La relació de perímetres (Sol/Terra) és:  $4.369.624 / 39.921,96 = 109,5$  vegades és més gran el perímetre del Sol que el de la Terra.**

*(1 punt pel càlcul del perímetre del Sol, 1 punt pel càlcul de perímetre de la Terra i 1 punt si s'estableix la relació)*

b.3) Mentre observaven l'eclipsi des del pati, un professor de matemàtiques ha aprofitat per plantejar un problema als seus alumnes.

A partir de les ombres que projecten els objectes podem calcular-ne l'altura, si coneixem la mesura de l'ombra d'un d'ells. Si sabem que els fanals del pati mesuren 3,5 m d'altura i projecten una ombra de 4,2 m, quina altura deu tenir l'edifici de la nostra escola si l'ombra que projecta és de 40 m? [4 punts]



Imatge adaptada del web <<http://es.123rf.com>>

**Plantejament (2 punts)**

$$\mathbf{fd / de = ca / ab}$$

$$\mathbf{3,5 \text{ m} / 4,2 \text{ m} = ca / 40 \text{ m}}$$

**Resolució (1 punt pel càlcul correcte i 1 punt pel resultat amb les unitats corresponents)**

$$\mathbf{ca = 3,5 \text{ m} \cdot 40 \text{ m} / 4,2 \text{ m} = 33,33 \text{ m d'alçada}}$$

c) Una pedra recollida a la Lluna pesa 2 N. Quina és la seva massa? Quin seria el seu pes a la Terra? [4 punts]

Recordeu que  $P = m \cdot g$

Dades:

Gravetat a la superfície de la Lluna ( $g = 1,6 \text{ m/s}^2$ )

Gravetat a la superfície de la Terra ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ )

$$P_{\text{Lluna}} = m \cdot g_{\text{Lluna}} ; m = P_{\text{Lluna}} / g_{\text{Lluna}} = 2 / 1,6 = 1,25 \text{ kg}$$

**La massa de la pedra a la Terra serà la mateixa que a la Lluna = 1,25 kg**

$$P_{\text{Terra}} = m \cdot g_{\text{Terra}} = 1,25 \cdot 9,8 = 12,25 \text{ N}$$

(2 punts per calcular correctament la massa a la Lluna, 2 punts per calcular correctament el pes a la Terra. Si les unitats finals no són correctes o en falten, resteu 0,5 punts del problema.)

d) Un cos de massa 100 g es llança des de la Terra cap amunt amb una velocitat de 12 m/s. Calculeu l'energia cinètica i l'energia potencial en el punt de llançament. [4 punts]

Recordeu:

$$E_c = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

**La massa s'ha d'expressar en kg: 100 g = 0,1 kg**

$$E_c = 1/2 m v^2 = 0,5 \cdot 0,1 \cdot 12^2 = 7,2 \text{ J}$$

**A la Terra l'altura inicial és zero, per tant:**

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0 = 0 \text{ J}$$

(2 punts per calcular correctament l'energia cinètica i 2 punts per dir que l'energia potencial val 0. Si la massa no s'ha passat a kg, resteu 1 punt. No és necessari fer el càlcul matemàtic, només cal que justifiqueu que l'altura a la Terra és 0.)

**3.2. L'eclipsi de març de 2015 es va observar amb força més dificultats a la zona costanera de Catalunya, per culpa dels núvols, tal com mostra la fotografia adjunta.**



Imatge extreta del web <<https://www.deperu.com>>

a) En una notícia publicada en un diari es podia llegir el text següent: "L'eclipsi d'ahir es va poder observar amb dificultats per causes climatològiques". Per què és incorrecta aquesta afirmació? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

**És incorrecta (1 punt) perquè les condicions que es donen a l'atmosfera en un lloc i moment concrets corresponen al temps atmosfèric i no al clima ni a les condicions climatològiques (1 punt).**

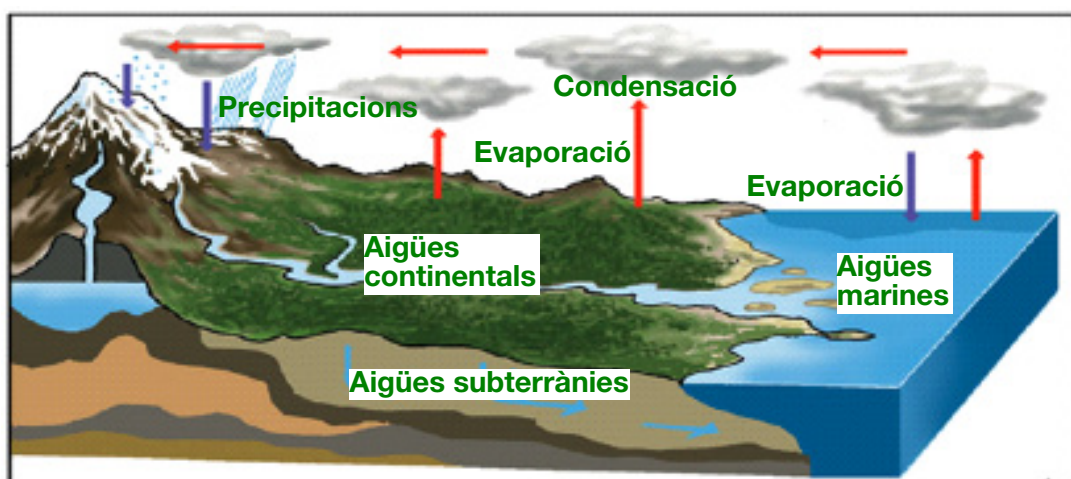
b) L'Alfons, un dels meteoròlegs de l'Observatori Fabra de Barcelona, va enregistrar les dades meteorològiques en el moment que l'eclipsi estava al màxim. Anoteu, a la casella corresponent, el nom de l'aparell que va fer servir en cada cas. [2 punts]

Paràmetre	Valor	Aparell que va fer servir
Temperatura	11,5 °C	<b>Termòmetre</b>
Pressió atmosfèrica	1.011 hPa	<b>Baròmetre</b>
Velocitat del vent	15 km/h	<b>Anemòmetre</b>
Direcció del vent	Sud-est	<b>Penell</b>

### 3.3. La radiació solar té un paper important en el cicle de l'aigua.

a) Completeu l'esquema d'aquest cicle, posant al lloc corresponent els termes següents. [3 punts]

evaporació – condensació – precipitacions – aigües subterrànies – aigües continentals – aigües marines



Imatge adaptada del web <<https://www.mhe.es>>

**(0,5 punts per cada procés ben emplaçat)**

b) Quin dels processos anteriors es veurà directament afectat per la reducció de la radiació solar que comporta un eclipsi? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

**L'evaporació (1 punt) és el procés que més directament es veurà afectat per la reducció de radiació solar deguda a l'eclipsi, ja que aquest procés de canvi d'estat requereix energia (0,5 punts) i, per tant, es veu afavorit per l'energia de la radiació solar, que augmenta la taxa d'evaporació. En cas d'un eclipsi, per tant, hi haurà menys evaporació (0,5 punts).**



**Activitat 4***[21 punts]***Llegiu aquest text.****Una xemeneia o un braser poden matar en només mitja hora**

Les intoxicacions agudes per monòxid de carboni es produeixen per una mala combustió de llenya, carbó, gasolina, querosè o gas natural en espais sense ventilació.

Respirar una alta concentració d'aquest gas tòxic provoca al principi mal de cap, marejos i nàusees. Si no s'obren finestres o s'abandona l'habitació, en mitja hora pot causar la mort.

Adaptació feta a partir d'un text de *Te interessa* [en línia] (27 març 2013)

**Ara llegiu aquesta informació del Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya.**

El monòxid de carboni (CO) és un gas incolor, inodor, insípid i no irritant que es produeix quan combustibles com ara el gas, la fusta, el carbó o el petroli no es cremen completament (combustió incompleta o mala combustió) i produeixen un excés d'aquest gas tòxic.

**Per què és tòxic?**

Perquè quan el CO entra al cos, impedeix que la sang porti oxigen a les nostres cèl·lules, teixits i òrgans. Com que és tan difícil de detectar, ja que no es pot veure ni olorar, pot causar la mort ràpidament o danys greus a la salut si s'inhala durant un llarg període de temps.

A Catalunya, durant les èpoques de més fred, es produeixen cada any intoxicacions i morts per inhalació d'aquest gas, a causa d'un mal ús, un mal funcionament o una instal·lació incorrecta d'aparells de calefacció.

**4.1. En les xemeneies i els brasers es produeix una combustió de la llenya.**

a) Quin gas es necessita per fer la combustió completa i quin gas s'allibera? És una reacció exotèrmica o endotèrmica? Justifiqueu la resposta. *[2 punts]*

**Es necessita oxigen (O<sub>2</sub>) i s'allibera diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>). És una reacció exotèrmica perquè es desprèn energia.**

*(1 punt si s'esmenten els gasos —encara que no escriguin la fórmula— i 1 punt si diuen que la reacció és exotèrmica i ho justifiquen).*



b) Si la combustió no és completa s'allibera monòxid de carboni (CO). Com es poden evitar les intoxicacions amb CO a la nostra llar quan encenem una xemeneia? [1 punt]

**Intentant que l'habitació estigui molt ventilada perquè entri molt d'oxigen i es pugui fer la combustió completa, obtenint-se CO<sub>2</sub> i no el CO.**

c) Calculeu la massa molecular de la molècula de diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) i els mols de CO<sub>2</sub> que hi ha en 2 grams de CO<sub>2</sub>. [4 punts]

Masses atòmiques: O = 16 i C = 12

$$M = 12 \times 1 + 16 \times 2 = 44 \text{ g/mol}$$

$$2 \text{ grams CO}_2 \cdot 1 \text{ mol CO}_2 / 44 \text{ g CO}_2 = 0,045 \text{ mols CO}_2$$

(2 punts pel càlcul de la massa molecular i 2 punts per la conversió de grams a mols)

d) Escalfar l'aigua a partir de la combustió de gas natural (escalfador de gas) és una manera per generar aigua calenta a les llars. Expliqueu dos sistemes diferents del gas natural per escalfar aigua en una llar. [2 punts]

**Es pot escalfar aigua amb:**

- un termo elèctric, que consta d'una resistència que transforma l'energia elèctrica en energia calorífica.
- una placa solar tèrmica, on s'aprofita la radiació solar per transmetre energia calorífica a l'aigua.
- una cuina o caldera de pèl·lets de biomassa, on es cremen partícules de fusta o altres materials biològics i la calor de combustió escalfa l'aigua.

(0,5 punts per cada sistema possible que s'esmenti, 0,5 punts per l'explicació de com escalfa l'aigua).

(Els mètodes esmentats són només exemples. Qualsevol altre mètode possible que sigui lògic i coherent es valorarà com a correcte).

**4.2. Per calcular la potència tèrmica necessària per escollir una xemeneia o estufa és necessari tenir en compte tant l'espai a escalfar com l'aïllament de la casa on s'ha d'instal·lar.**

a) Sabent que la casa està mal aïllada, que està ubicada en una zona freda i que l'habitació on ha d'anar la xemeneia fa 50 m<sup>2</sup> i té una altura de 2,50 m, calculeu la potència que ha de tenir la xemeneia tenint en compte la taula de sota. [3 punts]

Taula per calcular la potència calorífica necessària segons les dimensions:

	Habitació amb mal aïllament		Habitació amb bon aïllament	
	La casa està en una zona freda	La casa està en una zona càlida	La casa està en una zona freda	La casa està en una zona càlida
kW/m <sup>3</sup>	0,08	0,05	0,05	0,04

Taula extreta del web <<http://www.todochimeneas.com>>

**Volum de l'habitació = Àrea · Altura = 50 m<sup>2</sup> · 2,5 m = 125 m<sup>3</sup>**

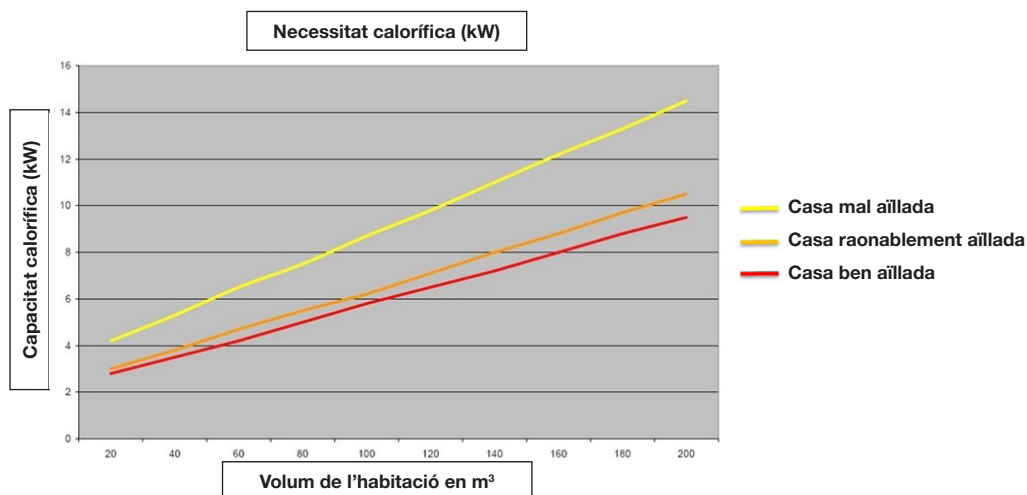
**Coefficient taula = 0,08 kW/m<sup>3</sup>**

**125 m<sup>3</sup> · (0,08 kW/ m<sup>3</sup>) = 10 kW**

(1 punt pel càlcul del volum, 1 punt per escollir correctament el factor 0,08 i 1 punt pel càlcul de la potència).

Per calcular la capacitat necessària per escalfar un espai determinat, podem fer servir el gràfic de sota que mostra les capacitats indicades en kW i l'espai a escalfar en m<sup>3</sup>.

b) Mireu el gràfic i digueu quina és la capacitat necessària per escalfar una habitació de 20 m<sup>3</sup> si està ben aïllada o mal aïllada. Quina diferència de kW hi ha si l'habitació de 20 m<sup>3</sup> està ben aïllada o mal aïllada? [2 punts]



Imatge adaptada del web <<http://www.todochimeneas.com>>

**Casa mal aïllada de 20 m<sup>3</sup> té una capacitat calorífica de 4 kW.**

**Casa ben aïllada de 20 m<sup>3</sup> té una capacitat calorífica de 3 kW.**

**Per tant, la casa mal aïllada de 20 m<sup>3</sup> reté menys energia, i perd 4 – 3 = 1 kW.**

**4.3. Hi ha molts tipus de xemeneies. Les xemeneies industrials serveixen per donar sortida a l'atmosfera als gasos resultants de la combustió o d'una reacció química, perquè es dispersin a l'aire.**

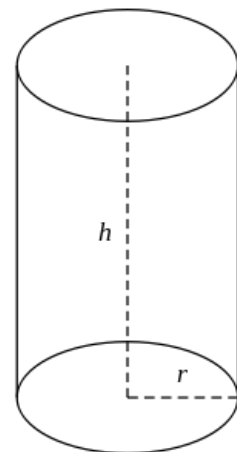
a) Tenim una xemeneia industrial de 220 cm de diàmetre i de 20 m d'altura. Calculeu-ne el volum. *[3 punts]*

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$R = \text{Diàmetre} / 2 = 220 \text{ cm} / 2 = 110 \text{ cm} = 1,1 \text{ m} \quad (1 \text{ punt})$$

$$V = 3,14 \cdot 1,1^2 \text{ m} \cdot 20 \text{ m} = 75,988 \text{ m}^3$$

*(1 punt pel plantejament correcte i 1 punt pel resultat amb les unitats corresponents)*



b) Volem pintar la superfície lateral d'aquesta xemeneia. Quina superfície total hem de pintar si hi volem donar dues capes? *[2 punts]*

$$A_{\text{lateral}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$$

$$A_{\text{lateral}} = 2 \cdot 3,14 \cdot 1,1 \text{ m} \cdot 20 = 138,16 \text{ m}^2$$

$$138,16 \text{ m}^2 \cdot 2 \text{ capes} = 276,32 \text{ m}^2$$

*(1 punt pel càlcul de l'àrea lateral i 1 punt per l'àrea total a pintar)*

c) En la construcció d'habitatges s'utilitzen diferents materials per diferents motius: resistència estructural, resistència als cops i als agents atmosfèrics o aspecte ornamental. En el cas de les xemeneies, escriuiu un parell de característiques que ha de tenir el material amb què es construeixin i anomenau algun material adequat per construir-les. [2 punts]

**Característiques del material de construcció de les xemeneies:**

- Alta resistència mecànica i tèrmica
- Baixa flexibilitat
- Alta duresa

**Les xemeneies han de ser resistents i tenir un bon aïllament tèrmic. Han de ser d'un material que suporti altes temperatures. Un material adequat pot ser el formigó.**

**Antigament les xemeneies es construïen de maó. Posteriorment, es van utilitzar blocs de formigó amb les varetes corresponents d'acer. També s'han utilitzat i se segueixen utilitzant les xemeneies metàl·liques de xapa d'acer.**

*(1 punt per respondre 2 característiques del material de construcció i 1 punt per anomenar algun material adequat de construcció de xemeneies).*

**Activitat 4**

**PUNTUACIÓ TOTAL**

**Puntuació màxima: 100 punts**