

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

---

**Convocatòria 10/2019**

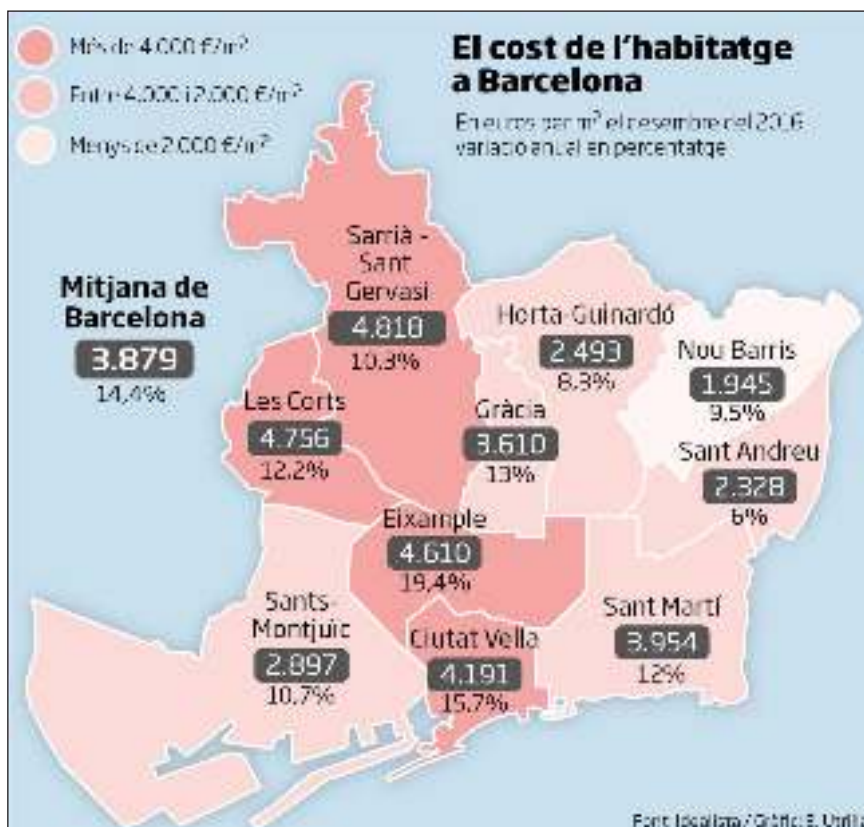
**Àmbit científicotecnològic**

**Pauta de correcció**

**Activitat 1**

[23 punts]

L'habitatge és un dret fonamental de les persones, però també és un dels problemes que molts ciutadans tenen pel seu alt cost. El preu d'un habitatge nou depèn fonamentalment de la ubicació, superfície, etiqueta energètica i estat de manteniment. El mapa inferior mostra els preus mitjans per districtes a la ciutat de Barcelona a final del 2016.



Imatge extreta del diari Ara [en línia] (30 de desembre de 2016)

**1. Tenint en compte el preu mitjà per metre quadrat...**

a) Quina diferència de preu hi ha entre el districte més car i el més barat per un pis de 80 m<sup>2</sup> de superfície? [2 punts]

$$4.818 \text{ €/m}^2 \cdot 80 \text{ m}^2 = 385.440 \text{ € (0,5 punts)}$$

$$1.945 \text{ €/m}^2 \cdot 80 \text{ m}^2 = 155.600 \text{ € (0,5 punts)}$$

**La diferència de preu és de 229.840 € (1 punt)**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: cada preu ben calculat es puntua amb 0,5 punts i es compta 1 punt per calcular la diferència entre el màxim i el mínim.*

*Es considera també correcta si escriuen:*

$$\text{Més de } 4.000 \text{ €/m}^2 \cdot 80 \text{ m}^2 = 320.000 \text{ €}$$

$$\text{Menys de } 2.000 \text{ €/m}^2 \cdot 80 \text{ m}^2 = 160.000 \text{ €}$$

**La diferència de preu és de més de 160.000 €**

b) Si els preus dels habitatges del districte d'Horta-Guinardó han tingut un increment del 8,3 % respecte dels preus del 2015, quin era el preu mitjà l'any 2015? [2 punts]

Preu habitatges Horta-Guinardó 2016 = 2.493 €/m<sup>2</sup>

Preu habitatges Horta-Guinardó 2015 = X

$8,3/100 \cdot X + X = 2.493$

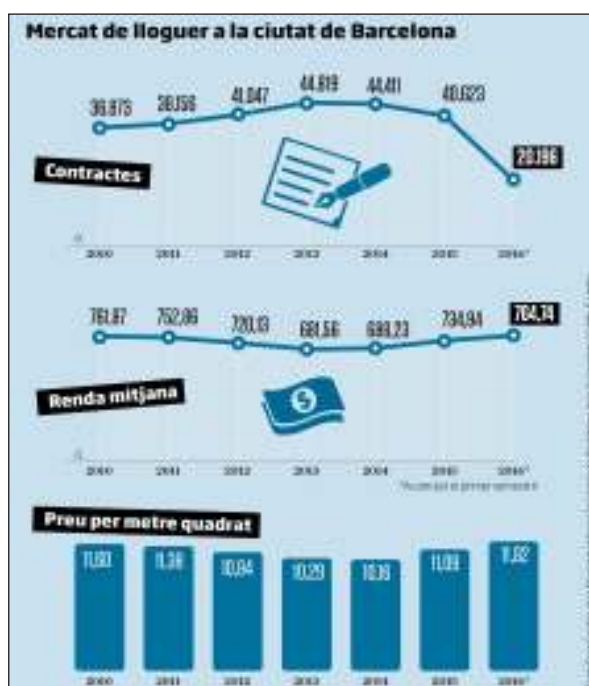
$0,083 \cdot X + X = 2.493$

$1,083 \cdot X = 2.493$

**X = 2.301,94 €/m<sup>2</sup> el 2015**

NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per plantejar el problema i 1 punt per arribar al resultat final.

2. L'alternativa a la compra d'un habitatge és llogar-ne un. Els gràfics següents mostren algunes dades sobre el lloguer d'habitatges a la ciutat de Barcelona des de l'any 2010 fins al 2016.

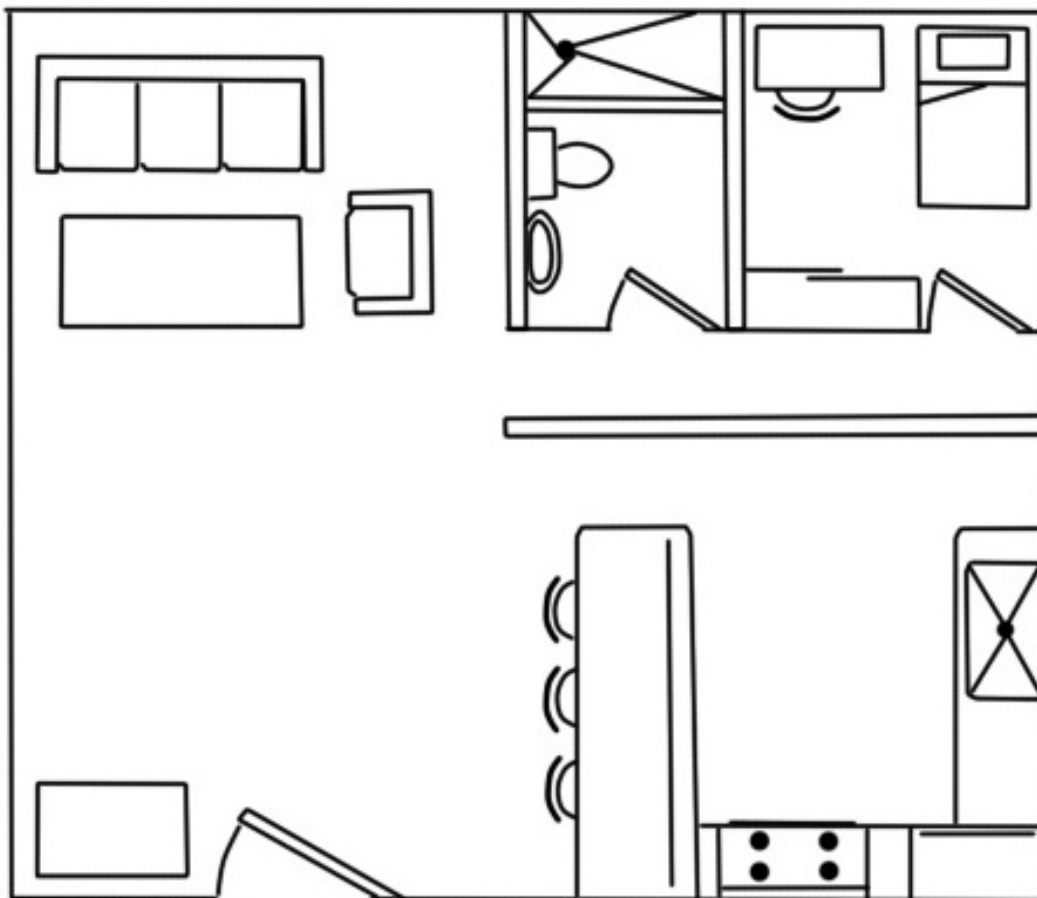


Imatge extreta del diari Ara [en línia] (23 d'octubre de 2016)

a) Quins paràmetres mostren els gràfics i quina tendència dibuixen? Justifiqueu la vostra resposta. [3 punts]

Dada (paràmetre)	Tendència	Justificació
<b>Nombre de contractes de lloguer</b>	<b>Descens</b>	<b>Al final del gràfic la tendència baixa gairebé fins a la meitat del valor de l'any anterior (2015).</b>
<b>Renda mitjana del lloguer</b>	<b>Lleuger augment</b>	<b>Baixa una mica durant els primers anys i al final augmenta una mica en comparació al primer valor.</b>
<b>Preu per m<sup>2</sup></b>	<b>Lleuger augment</b>	<b>Baixa una mica durant els primers anys i al final augmenta una mica en comparació al primer valor.</b>

b) Imagineu que voleu llogar un pis a través d'una agència i, quan heu demanat informació, us han enviat el plànol del pis següent. Us han dit que el plànol està dibuixat a una escala d'u per cinquanta (1:50). Què significa això? [1 punt]



Imatge extreta del web <<https://www.deviantart.com/nathwashere/art/Croquis-Piso-5-Puerta-C-295753352>>

**Això significa que qualsevol mida que prenem sobre el plànol està reduïda 50 vegades respecte de la seva mida real. Si mesurem 1 cm, per exemple, aquesta distància es correspon a 50 cm en la realitat.**

c) A partir d'aquesta escala calculeu la superfície real en metres quadrats de l'habitació que hi ha a la part superior dreta del plànol. Heu de saber que, en el plànol, l'habitació fa 4 cm d'amplada i 4,2 cm de llargada. [2 punts]


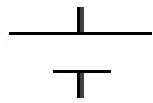

**Fent la conversió a la mida real:**

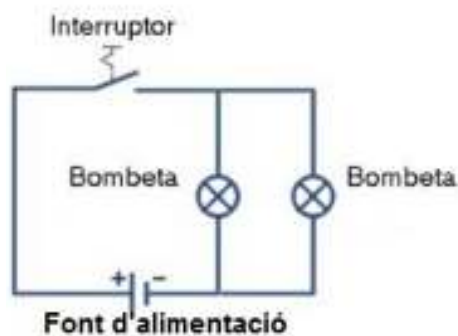
$$4 \text{ cm} \cdot 50 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$$

$$4,2 \text{ cm} \cdot 50 = 210 \text{ cm} = 2,1 \text{ m}$$

$$\text{Superfície} = \text{base} \cdot \text{altura} = \text{amplada} \cdot \text{llargada} = 2 \text{ m} \cdot 2,1 \text{ m} = 4,2 \text{ m}^2$$

d) En aquesta habitació s'hi volen instal·lar dues bombetes en sèrie. Usant els símbols indicats dibuixeu com hauria de ser el circuit elèctric d'aquesta instal·lació. [3 punts]

<b>Símbol</b>			
<b>Element del circuit</b>	Bombeta	Font d'alimentació (connexió a la xarxa elèctrica)	Interruptor



e) Volen enrajolar el traster. Calculeu el preu que costaria enrajolar el traster que fa 3 m de llarg i 2 m d'amplada. [2 punts]

Dada: preu de les rajoles = 15 €/m<sup>2</sup>

**Superfície traster = 3 m x 2 m = 6 m<sup>2</sup>**  
**6 m<sup>2</sup> x 15 € = 90 €**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per calcular la superfície del traster i 1 punt per arribar al resultat final*

**3. El manteniment dels edificis amb pisos de lloguer depèn dels propietaris. Si es vol pintar l'escala d'un edifici s'ha de repartir el cost entre els propietaris en funció del nombre de pisos que tenen.**

**En una comunitat hi ha 3 propietaris que hi participen econòmicament de diferent manera: el primer propietari hi aporta la meitat de les despeses, el segon propietari hi contribueix amb les 2/5 parts de les despeses i el tercer propietari paga la resta.**

**Quant haurà de pagar cada propietari si el tercer ha hagut d'aportar 1.500 €?**  
 [2 punts]

**Total de despeses = X**  
**Primer propietari aporta = X / 2**  
**Segon propietari aporta = 2 · X / 5**  
**Tercer propietari aporta = 1.500**

**X = X / 2 + 2 · X / 5 + 1.500**  
**10 · X / 10 = 5 · X / 10 + 4 · X / 10 + 15.000 / 10**  
**10 · X = 5 · X + 4 · X + 15.000**  
**10 · X - 5 · X - 4 · X = 15.000**  
**X = 15.000**

**Primer propietari aporta = 15.000 / 2 = 7.500 €**  
**Segon propietari aporta = 2 · 15.000 / 5 = 6.000 €**  
**Tercer propietari aporta = 1.500 €**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per plantejar i resoldre l'equació i 1 punt per arribar als resultats finals. Es poden atorgar puntuacions parcials per resolucions que siguin correctes en part.*

**4. El marbre és un material que es pot utilitzar en diferents espais de la llar: cuines, banys, llars de foc, barbacoes, terres, escales... Per netejar el marbre s'han de prendre algunes precaucions.**

a) El marbre és una roca calcària composta principalment per grans microscòpics de calcita ( $\text{CaCO}_3$ ). La calcita és un compost. Escriu el nom dels 3 elements que el formen i calculeu-ne la massa molecular. [2 punts]

Dades:  $\text{Ca} = 40$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$

Nom dels elements que formen la calcita ( $\text{CaCO}_3$ )	Massa molecular
calci, oxigen i carboni	$M_{\text{CaCO}_3} = 40 + 12 + 16 \cdot 3 = 100 \text{ g / mol}$

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per anomenar els elements i 1 punt per calcular la massa molecular.*

b) Per netejar el marbre s'ha d'anar amb compte, ja que no es poden utilitzar àcids. Quan es barreja un àcid amb el marbre es produeix una reacció química. Digueu com s'anomena el tipus de reacció que es produeix, i escriu els reactius i productes de la reacció. [2 punts]

**Reacció àcid-base.**

**Àcid + base → sal + aigua**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per anomenar el tipus de reacció i 1 punt per anomenar els reactius i productes.*

**5. A banda de les despeses del lloguer, per mantenir un habitatge cal tenir en compte les despeses energètiques i dels subministraments. A banda de les despeses que ens comporten, aquests serveis generen impactes en el medi ambient.**

Expliqueu, per a cadascun dels serveis indicats a la primera columna, una acció que podeu adoptar al vostre habitatge per tal de reduir els impactes mediambientals de les vostres activitats quotidianes, tal com indica l'exemple de la primera fila. [2 punts]

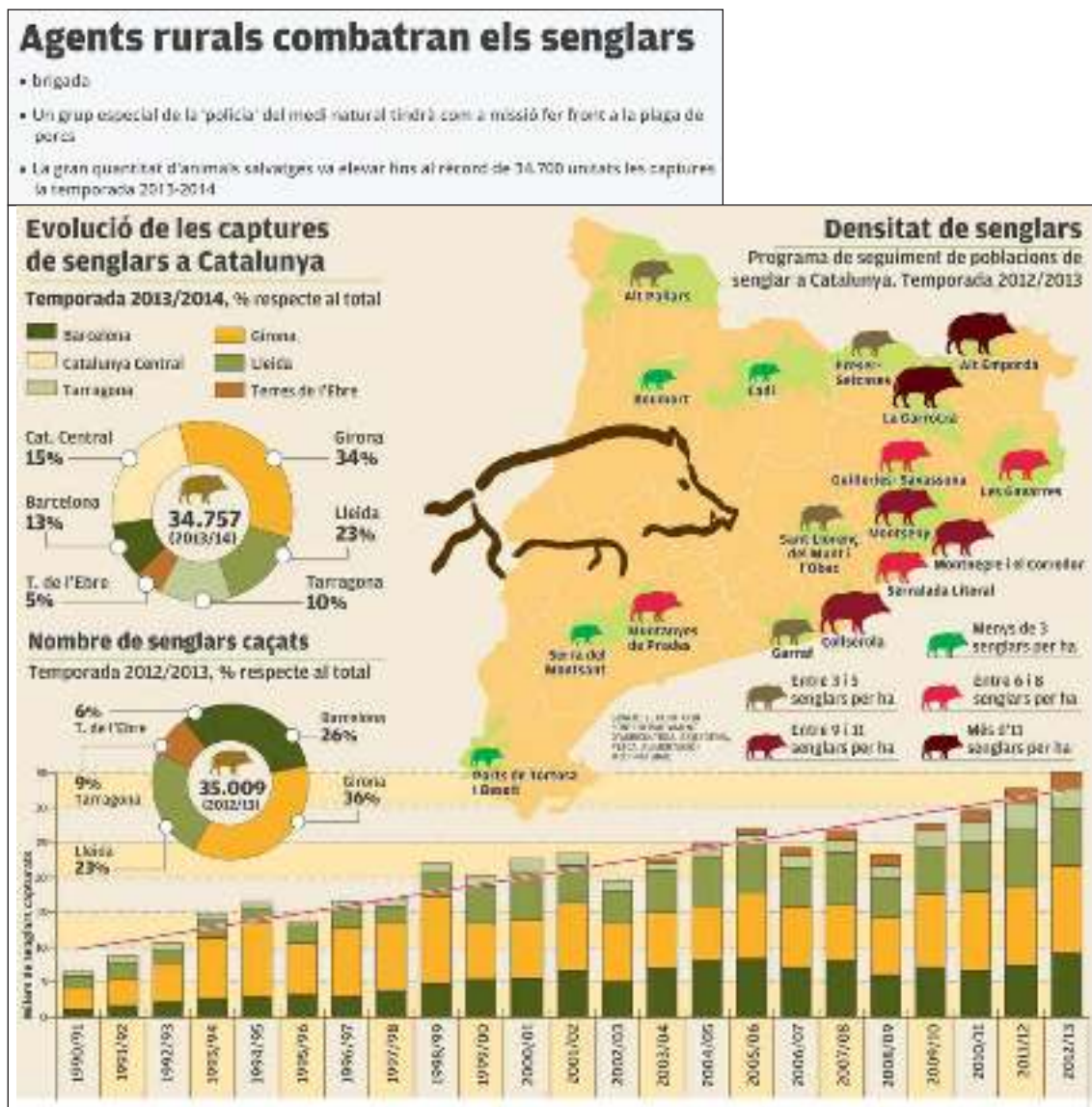
Servei	Acció
Aire condicionat	Durant l'estiu mantenir el termòstat en valors no gaire baixos (23–26°C)
Calefacció	<b>Durant l'hivern cal mantenir el termòstat en valors no gaire alts (19–21°C).</b>
Subministrament d'aigua potable	<b>S'accepta com a correcte qualsevol mesura que impliqui un estalvi d'aigua (dutxa en comptes de bany, tancar l'aixeta mentre ens ensabonem, etc.) o bé una reducció de la generació d'aigües brutes (recollir l'oli, no llençar restes de menjar per l'aigüera, etc.).</b>
Recollida d'escombraries	<b>S'acceptarà com a correcte qualsevol mesura que estigui relacionada amb la recollida selectiva (portar cada tipus de residu al seu contenidor específic, portar a la deixalleria els electrodomèstics vells, etc.) o bé una reducció de la quantitat de residus que es generen (comprar productes amb pocs embolcalls, usar bosses multiusos per anar a comprar, etc.)</b>

**Activitat 1**

**Activitat 2**

[25 punts]

Llegeix el titular i els gràfics de la notícia que es va publicar al diari *El Punt Avui* el dia 22 de març de 2015.



Imatges extretes d'un article publicat al diari *El Punt Avui* [en línia] (22 de març de 2015)

**1. La xifra real de porcs senglars a Catalunya no la sap ningú. Les dades s'obtenen fent estimacions a partir dels porcs senglars que s'han vist durant les batudes dels caçadors.**

a) A partir del gràfic de barres indiqueu el nombre de senglars capturats la temporada 1990-1991. [1 punt]

**Porcs senglars capturats 1990–1991 = uns 6 milers de senglars**

b) Quin any es van capturar més porcs senglars? [1 punt]

**2012-2013 = uns 35.000**

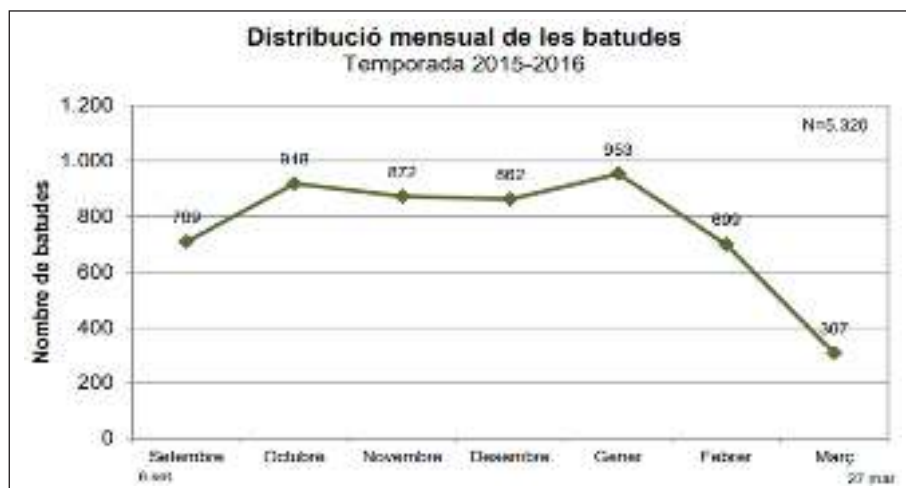
c) A la comarca de la Garrotxa hi ha 11 animals per cada 100 hm<sup>2</sup>. Quants animals hi ha per km<sup>2</sup>? [2 punts]

$$11 \text{ animals} / 100 \text{ hm}^2 = 0,11 \text{ animals} / \text{hm}^2 \text{ (1 punt)}$$

$$0,11 \text{ animals} / \text{hm}^2 \cdot 100 \text{ hm}^2 / 1 \text{ km}^2 = 11 \text{ animals per km}^2 \text{ (1 punt)}$$

NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per calcular el nombre d'animals per hm<sup>2</sup> i 1 punt més per arribar al resultat final.

**Mireu la taula següent referent a les batudes de senglars que es van realitzar la temporada 2015-2016 i responeu a les qüestions indicades.**



Dades del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació [en línia]

d) Quina ha estat la moda? [1 punt]

**Al gener perquè és quan hi ha més batudes.**

e) En quins dos mesos es realitza un nombre inferior de caceres? [1 punt]

**Març i febrer**

f) Calculeu el nombre mitjà de batudes per dia des del setembre fins al març. [2 punts]

$$\text{Des de setembre fins a març} = 709 + 918 + 872 + 862 + 953 + 699 + 307 = 5.320 \text{ en 7 mesos}$$

$$1 \text{ mes} = 30 \text{ dies}$$

$$7 \text{ mesos} = 210 \text{ dies}$$

$$5.320 \text{ batudes} / 210 \text{ dies} = 25,3 \text{ batudes}$$

**Unes 25 batudes per dia**

NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per calcular el nombre de dies i 1 punt per obtenir el nombre de batudes per dia.

**2. Els porcs senglars s'han convertit en un risc evident per a la seguretat viària a causa de l'elevat nombre d'accidents que provoquen.**

a) Una nit un cotxe que anava per la carretera de Vallvidrera va xocar contra un porc senglar que estava aturat en mig de la carretera. Si el cotxe tenia una massa de 1.200 kg i anava a 40 km/h, quina quantitat d'energia va transferir en l'impacte al porc, suposant que no hi hagués pèrdues per fricció? [2 punts]

$$\text{Dades: } E_c = 1/2 \cdot m \cdot V^2$$



**S'ha de passar km/h a m/s**

**$40 \text{ km/h} \cdot 1.000 \text{ m/1 Km} \cdot 1 \text{ h}/3.600 \text{ s} = 11,11 \text{ m/s}$  (1 punt)**

**$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 = 0,5 \cdot 1.200 \text{ kg} \cdot (11,11\text{m/s})^2 = 74.059 \text{ J}$**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per calcular la velocitat en m/s i 1 punt més per arribar al resultat correcte. Es penalitzarà amb 0,25 punts si no consignen la unitat de l'energia o la posen malament.*

b) Sabent que el cotxe de 1.200 kg de massa anava a 40 km/h, quina ha estat la força de frenada en impactar amb el porc, sabent que ha trigat 10 segons en aturar-se? [2 punts]

Recordeu que  $a = (V_f - V_o) / (t_f - t_o)$   
 $F_R = m \cdot a$

**Velocitat final és 0 perquè es para.**

**$a = (V_f - V_o) / (t - t_o) = (0 - 11,11\text{m/s}) / 10 \text{ s} = -1,11 \text{ m/s}^2$  (1 punt)**

**$F_{\text{frenada}} = 1.200 \text{ Kg} \cdot (-1,11 \text{ m/s}^2) = - 1.333,2 \text{ N}$  (1 punt)**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: es penalitza amb 0,25 punts si s'obliden la unitat de la força.*

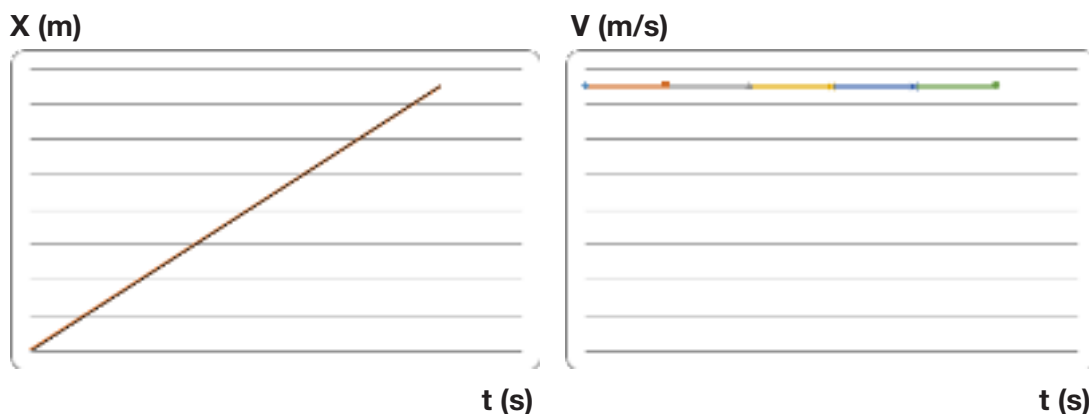
c) El porc senglar estava creuant la carretera en moviment rectilini uniforme fins que es va aturar. En t = 0 segons el porc senglar estava en la posició X<sub>0</sub> = 0 m, i en l'instant t = 10 segons es trobava a X = 15 m, moment en què s'atura en mig de la carretera fins que el cotxe el va impactar.

c.1. Calculeu la velocitat del porc senglar des de t = 0 segons fins a t = 10 segons. Exprimeu el resultat en m/s i km/h. [2 punts]

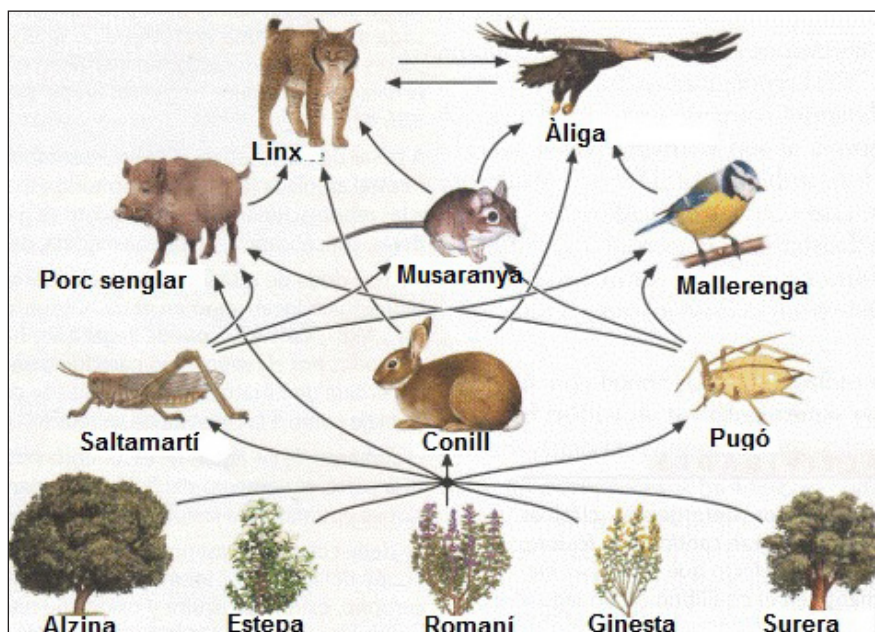
**$V = (X - X_o) / (t - t_o) = 15 - 0 / (10 - 0) = 1,5 \text{ m/s}$  (1 punt)**

**$1,5 \text{ m/s} \cdot 1 \text{ km}/1.000 \text{ m} \cdot 3.600 \text{ s}/1 \text{ h} = 5,4 \text{ km/h}$  (1 punt)**

c.2. Dibuixeu la gràfica posició-temps (X-t) i una altra de velocitat-temps (V-t) del porc senglar des de t = 0 s fins a t = 10 s. [2 punts]



**3. L'esquema següent mostra una xarxa tròfica d'un bosc mediterrani amb les seves espècies més representatives.**



Imatge extreta i adaptada del web <[http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/40380/G%F3mez\\_%C1lvaro\\_Ismael.pdf;jsessionid=F0849497230CA7046345E72D0DD29206?sequence=1](http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/40380/G%F3mez_%C1lvaro_Ismael.pdf;jsessionid=F0849497230CA7046345E72D0DD29206?sequence=1)>

a) Classifiqueu les espècies de la xarxa segons el seu nivell tròfic i expliqueu les característiques comunes dels organismes de cada nivell. [3 punts]

Nivell tròfic	Espècies de la xarxa tròfica del bosc mediterrani	Característiques dels organismes d'aquest nivell tròfic
Productors	<b>Alzina, estepa, romani, ginesta i surera</b>	<b>Produeixen matèria orgànica a partir del diòxid de carboni de l'atmosfera i l'aigua i les sals minerals del sòl, usant l'energia lluminosa.</b>
Consumidors primaris	<b>Saltamartins, pugó, conill</b>	<b>Es nodreixen de productors.</b>
Consumidors secundaris	<b>Porc senglar, musaranya, mallerenga, linx i àliga</b>	<b>Es nodreixen de consumidors primaris i/o secundaris.</b>

*NOTA PER ALS CORRECTORS: el porc senglar és omnívor i es pot valorar com a correcte tant si el posen com a consumidor primari com si el posen com a consumidor secundari.*

b) Escriviu una cadena tròfica amb 4 espècies de la xarxa anterior segons les relacions que s'indiquen a l'esquema. [2 punts]

**estepa (o qualsevol altra planta) → pugó o saltamartins → musaranya o porc senglar o mallerenga → linx o àliga**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 0,5 punt per cada espècie en el nivell correcte.*

c) Tenint en compte el funcionament de les xarxes tròfiques, formuleu una hipòtesi (possible explicació) de la plaga de porcs senglars que fa anys pateixen els boscos de Catalunya. Justifiqueu la resposta. [2 punts]

**La manca de depredadors (linx en aquest cas) podria ser la causa de la proliferació de porcs senglars perquè això implica que no hi ha cap espècie que en controli la seva població (a banda de la cacera que en fan els humans).**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 0,5 punt per esmentar la manca de depredadors i 0,5 punts per justificar la resposta.*

**Els pocs senglars, com tots els éssers vius, realitzen tres funcions vitals: nutrició, relació i reproducció.**



Imatge extreta del web <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Locha\(s\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Locha(s).jpg)>

d) Completeu el quadre següent amb l'explicació i un exemple d'activitat que realitza el porc senglar que es pugui relacionar amb cadascuna de les tres funcions, tal com mostra l'exemple. [2 punts]

Funció vital	En què consisteix aquesta funció?	Exemple d'activitat del porc senglar relacionada amb aquesta funció
Nutrició	<b>Intercanviar matèria i energia amb l'exterior.</b>	Pren oxigen de l'aire i elimina diòxid de carboni mitjançant el seu aparell respiratori
Relació	<b>Captar estímuls del medi extern i elaborar respostes.</b>	<b>Fugir quan senten un soroll (o qualsevol altra resposta coherent amb la funció de relació).</b>
Reproducció	<b>Donar lloc a nous organismes de la mateixa espècie.</b>	<b>Els mascles i les femelles s'aparellen (o qualsevol altra resposta coherent amb la funció de reproducció).</b>

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 0,5 punt per cada resposta correcta fins a un màxim de 2 punts.*

**Activitat 3**

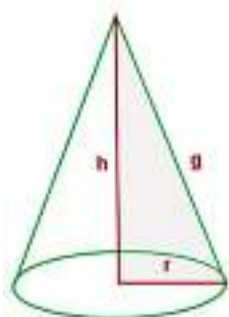
[25 punts]

Llegiu la notícia següent, que va sortir publicada al diari Ara el 4 de setembre de 2017.



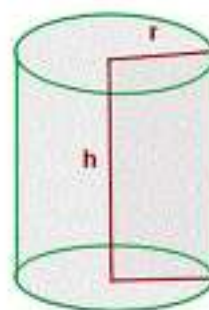
Imatge extreta del diari Ara [en línia] (4 de setembre de 2017)

1. El recipient metàl·lic on es va emplaçar l'artefacte nuclear abans de soterrar-lo estava format per dues peces, que tenien la forma que mostra l'esquema següent.



**PEÇA 1**

$h = 65 \text{ cm}$   
 $r = 45 \text{ cm}$   
 $g = 79,06 \text{ cm}$



**PEÇA 2**

$h = 80 \text{ cm}$   
 $r = 45 \text{ cm}$

a) De quina figura tridimensional (esfera, prisma, con, piràmide, etc.) tenia la forma cadascuna de les peces? Completeu el quadre següent amb les respostes. [1 punt]

	Peça 1	Peça 2
Figura tridimensional de la qual té la forma	<b>Con</b>	<b>Cilindre</b>

b) A partir de les fórmules següents i les dades de l'esquema anterior, calculeu les àrees i volums indicats al quadre següent. Indiqueu els càlculs que heu realitzat per obtenir els resultats. [4 punts]

	Peça 1	Peça 2
Fórmules	$A_L = \pi \cdot r \cdot g$ $V = 1/3 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$	$A_L = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$ $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

	Peça 1	Peça 2
Càlcul de l'àrea lateral	<b><math>A_L = 3,14 \cdot 45 \cdot 79,06 = 11.171,178 \text{ cm}^2</math></b>	<b><math>A_L = 2 \cdot 3,14 \cdot 45 \cdot 80 = 22.608 \text{ cm}^2</math></b>
Càlcul del volum	<b><math>V = 1/3 \cdot 3,14 \cdot 45^2 \cdot 65 = 137.767,5 \text{ cm}^3</math></b>	<b><math>V = 3,14 \cdot 45^2 \cdot 80 = 508.680 \text{ cm}^3</math></b>

*NOTA PER ALS CORRECTORS: es poden atorgar puntuacions parcials per respostes correctes en part. Es descompten 0,25 punts per cada resposta sense unitat.*

c) Expressau al quadre inferior els resultats obtinguts a l'exercici anterior en les unitats indicades. [2 punts]

	Unitats		
	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>
Àrea lateral de la peça 1	<b>11.171,178 cm<sup>2</sup></b>	<b>1.117.117,8 mm<sup>2</sup></b>	<b>0,00011171178 hm<sup>2</sup></b>

	Unitats		
	cm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Volum de la peça 2	<b>508.680 cm<sup>3</sup></b>	<b>508,680 dm<sup>3</sup></b>	<b>0,508680 m<sup>3</sup></b>

**2. La bomba nuclear llançada pel govern de Corea del Nord és una bomba d'hidrogen i es basa en la fusió nuclear. En canvi, bombes atòmiques, com les d'Hiroshima i Nagasaki, eren bombes basades en la fissió nuclear.**

a) Escriuiu en què s'assemblen i en què es diferencien la fissió i la fusió nuclear.  
[2 punts]

Semblança	Diferència
<p><b>Les dues reaccions es produeixen en el nucli de l'àtom.</b></p> <p><b>Alliberen una gran quantitat energia</b></p>	<p><b>En la fissió nuclear un nucli atòmic pesant es divideix en dos o més nuclis lleugers i potser altres subproductes. En canvi, la fusió nuclear consisteix en una reacció en la qual dos nuclis atòmics lleugers (per exemple de deuteri) es converteixen en un nucli més pesant (exemple heli).</b></p> <p><b>En la fissió nuclear el combustible és urani o un element de número atòmic elevat i en la fusió és l'hidrogen o un isòtop de l'hidrogen.</b></p>

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt si diuen una semblança i 1 punt si diuen una diferència.*

**L'explosió subterrània va originar un terratrèmol de magnitud 5,3° en l'escala de Richter. Les forces armades de Corea del Sud estimen l'energia alliberada en 10 kilotones (kt).**

Massa en tones de TNT	Símbol	Energia
microtona	μt	4,184 x 10 <sup>3</sup> J
millitona	mt	4,184 x 10 <sup>6</sup> J
tona	t	4,184 x 10 <sup>9</sup> J
kilotona	kt	4,184 x 10 <sup>12</sup> J
megatona	Mt	4,184 x 10 <sup>15</sup> J
gigatona	Gt	4,184 x 10 <sup>18</sup> J

Informació i imatge extreta de la Viquipèdia.

b) Sabent que es van alliberar 10 kt, fins on es podia haver enviat un coet de 1.000 Kg de massa? [2 punts]

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

Nota: Suposeu que l'energia mecànica es conserva.

**Segons la taula 1 kt = 4,184 x 10<sup>12</sup> J**

**10 kt = 4,184 x 10<sup>13</sup> J**

**$E_p = 1.000 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot h$**

**$4,184 \times 10^{13} \text{ J} = 9.800 \cdot h$**

**$h = 4,184 \times 10^{13} / (9.800) = 4,269 \cdot 10^9 \text{ m}$**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per calcular l'energia potencial i 1 punt més per aïllar l'altura.*

c) L'explosió de la bomba nuclear nord-coreana va generar un terratrèmol, però la majoria d'aquests fenòmens sísmics es produeixen de forma natural. Què origina els terratrèmols a la natura? [1 punt]

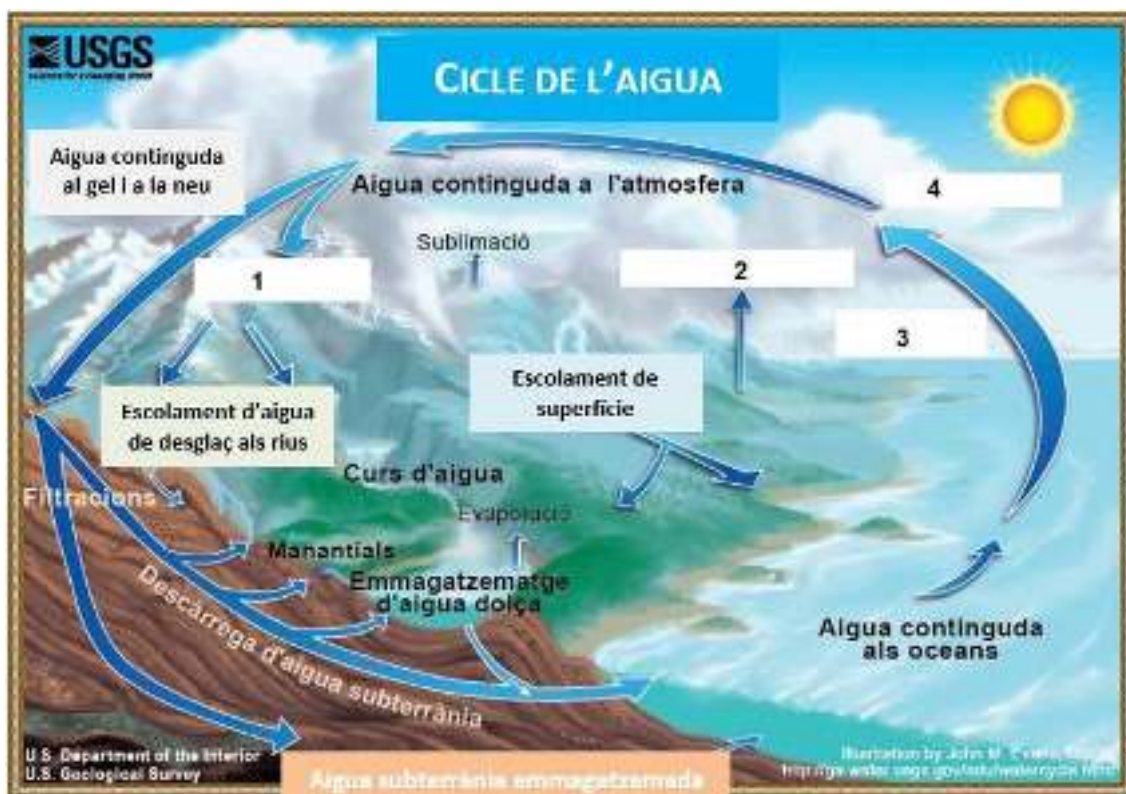
**A la natura el moviment de les plaques tectòniques és el que origina els terratrèmols.**

d) A quines zones acostumen a afectar els terratrèmols originats per causes naturals? Expliqueu-ho i poseu un exemple concret d'una d'aquestes zones. [2 punts]

**Les zones més afectades pels sismes són les que es troben en els límits actius entre plaques tectòniques i les seves rodalies. Hi ha molt exemples d'aquest tipus de zones: les costes pacífiques de tot Amèrica, l'Himàlaia, el Japó, Indonèsia, etc.**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per esmentar en genèric el tipus de zones i 1 punt més per un exemple correcte.*

**3. L'explosió de la bomba nuclear nord-coreana va ser subterrània. Els experts afirmen que, entre altres impactes, va contaminar les aigües subterrànies de la zona afectada.**



Imatge extreta de la Viquipèdia.

a) A partir del que s'observa al dibuix que representa el cicle de l'aigua, justifiqueu per què aquesta contaminació pot afectar altres zones. [2 punts]

**Com es pot veure, l'aigua segueix un cicle, (1 punt) de manera que les aigües subterrànies contaminades acabaran arribant al mar i el contaminaran. Des d'allà aquesta contaminació es pot estendre per la resta de processos vinculats al cicle de l'aigua (1 punt).**

b) Quins processos són els indicats als espais en blanc amb números al dibuix? Completeu el quadre següent indicant-ne el nom i explicant en què consisteixen. [4 punts]

Número	Nom del procés	Explicació
1	<b>Precipitació</b>	<b>L'aigua dels núvols cau per gravetat en forma de pluja o neu.</b>
2	<b>Evaporació de l'aigua als continents (o evapotranspiració)</b>	<b>L'aigua en forma líquida que hi ha als continents i a les plantes s'evapora.</b>
3	<b>Evaporació de les aigües de mars i oceans</b>	<b>L'aigua en forma líquida s'evapora.</b>
4	<b>Condensació (o formació de núvols)</b>	<b>El vapor d'aigua es condensa i forma petites gotes d'aigua o cristalls de gel (depenent de la temperatura), que constitueixen els núvols.</b>

**4. Un dels principals riscos de la contaminació radioactiva per a la salut de les persones consisteix que la radiació altera el DNA (àcid desoxiribonucleic) de les cèl·lules i en causa mutacions.**

a) Quina és la funció principal d'aquesta substància? [1 punt]

**La principal funció del DNA és contenir la informació genètica.**

b) Les mutacions poden causar malalties. Quin tipus de cèl·lules han de patir una mutació perquè aquesta pugui ser heretada pels descendents d'una persona? [1 punt]

**La mutació ha d'afectar les cèl·lules reproductores (òvuls i espermatozoides).**



**5. Els Estats Units va ser el primer país en utilitzar una bomba nuclear. S'anomena ogiva nuclear una arma de destrucció massiva que forma part dels míssils nuclears.**

**A la taula següent es mostra el nombre d'ogives nuclears que tenen diferents països l'any 2017.**

Països	Nombre d'ogives nuclears
Rússia	7.000
Estats Units	6.800
França	300
Xina	270
Regne Unit	215
Pakistan	140
Índia	130
Israel	80
Corea del Nord	60

Informació extreta del web de la Federation of American Scientists  
<https://fas.org/issues/nuclear-weapons/status-world-nuclear-forces/> (2017)

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



**Activitat 3**

**Activitat 4**

[27 punts]

En Bernat ha convidat la seva parella a sopar. Vol fer un primer plat lleuger i ha trobat aquesta recepta a Internet:

**SOPA DE CARBASSA**

**INGREDIENTS**

- 1 kg de carbassa tallada
- 150 g d'arròs
- 2 cebes
- 1 fulla de llorer
- Oli / Sal
- Pebre / Aigua

INFORMACIÓ NUTRICIOLÒGICA	Energia	Hidrats C.	Proteïnes	Greixos
300 kcal	62,70 g	5,40 g	10,00 g	15,20 g
5400% percentatge	15,75%	15,80%	10,00%	15,20%

1000: Quantitat Diària D'energia recomanada per a una dieta base de 2000 Kcal

Els aliments de color taronja, groc o vermell, com la carbassa, la pastanaga o el tomàquet, són rics en carotenoides, uns pigments amb una beneficiosa acció antioxidant i que són la base per a la síntesi de vitamina A.

**ELABORACIÓ**

Feu un sofregit amb la ceba i la fulla de llorer en una olla amb oli. Afegiu-hi la carbassa i deixeu-la ofegar amb l'olla tapada. Afegiu-hi aigua i quan la carbassa estigui a mig coure afegiu-hi l'arròs. Rectifiqueu-ho de sal i pebre.

UNA INICIATIVA DE: **Condís** UOC

UNIB. TE A LES XARRES SOCIALS DE CONDÍS: [www.facebook.com/condis](#) [www.twitter.com/condis](#) [www.instagram.com/condis](#)

AL BLOC: [condis10.com](http://condis10.com)

Imatge extreta del web <<http://catala-3-eso.blogspot.com/2015/09/tipologies-i-propietats-textuals.html>>

**1. Segons la informació d'aquesta recepta...**

a) Quina és l'aportació energètica d'una ració d'aquesta sopa? [1 punt]

**301 kcal per ració**

b) Quins nutrients porta la sopa de carbassa? Enumereu tots els que s'esmenten a la recepta. [2 punts]

**Hidrats de carboni, proteïnes, greixos, carotenoides (o vitamina A).**

c) Quan en Bernat i la seva parella es mengin la sopa, aquesta s'anirà digerint en els òrgans del seu aparell digestiu. Poseu el número corresponent (1, 2, 3, 4...) al costat de cadascun dels òrgans següents seguint l'ordre a través del qual passarà la sopa mentre es digereix. [1 punt]

esòfag **2**      intestí gros **5**      intestí prim **4**

estómac **3**      boca **1**      anus **6**

d) Els nutrients aportats per la sopa de carbassa es repartiran entre els diferents òrgans del cos d'en Bernat i de la seva parella. Expliqueu com arribaran, per exemple, a les cèl·lules del seu dit gros del peu. [2 punts]

**Els nutrients seran digerits a l'aparell digestiu i d'allà passaran a la sang gràcies al procés d'absorció (1 punt). La sang els repartirà per les diferents parts del cos com és el cas de les cèl·lules del dit del peu (1 punt).**

e) Les cèl·lules del peu, com totes les cèl·lules del cos, produiran dues substàncies de rebuig després d'utilitzar els nutrients procedents de la sopa de carbassa: diòxid de carboni i urea. Expliqueu, en el quadre següent, quin camí segueixen aquestes substàncies de rebuig per dins del cos i quins òrgans expulsen cadascuna d'aquestes substàncies. [2 punts]

Substància de rebuig	Camí que segueix des de les cèl·lules del peu	Òrgans que l'eliminen fora del cos
Diòxid de carboni	<b>Passa de les cèl·lules a la sang i de la sang, als pulmons on finalment passarà a l'aire que serà expirat.</b>	<b>Pulmons (i altres òrgans de l'aparell respiratori)</b>
Urea	<b>Passa de les cèl·lules a la sang i des de la sang la urea serà filtrada als ronyons formant l'orina.</b>	<b>Ronyons (i altres òrgans de l'aparell excretor)</b>

2. La recepta que ha consultat en Bernat no detalla la quantitat d'oli ni de sal que s'hi ha de posar. Sabeu que són ingredients clau i ho consulteu a Internet on trobeu la informació següent: "Sumant la quantitat de sal en grams (X) amb la quantitat d'oli en grams (Y) us ha de donar 50. Restant del triple de la quantitat de sal en grams la quantitat d'oli en grams (Y) us ha de donar 60".

a) Plantegeu un sistema d'equacions amb aquesta informació i resoleu-lo per saber la quantitat de sal que s'hi ha de posar. [4 punts]

$$\left. \begin{array}{l} X + Y = 50 \\ 3X - Y = 60 \end{array} \right\}$$

$$X = 50 - Y$$

$$3 \cdot (50 - Y) - Y = 60$$

$$150 - 3Y - Y = 60$$

$$150 - 4Y = 60$$

$$-4Y = 60 - 150$$

$$-4Y = -90$$

$$-Y = -90/4 = -22,5$$

$$Y = 22,5 \text{ g d'oli}$$

$$X = 50 - 22,5 = 27,5 \text{ g de sal}$$

*NOTA PER ALS CORRECTORS: s'atorga 2 punts per cada variable ben calculada. Els alumnes poden utilitzar qualsevol mètode per resoldre el sistema. Es valora la resolució de cada variable de manera independent.*

b) La recepta indica que la sopa de carbassa aporta el 15,8 % dels hidrats de carboni que es recomana que una persona ingereixi diàriament i un 10,8 % de les proteïnes. Tenint en compte els grams de cadascun d'aquests dos nutrients indicats a la informació nutricional de la recepta, calculeu el total de grams d'hidrats de carboni i de proteïnes que es recomana que una persona ingereixi diàriament. [2 punts]

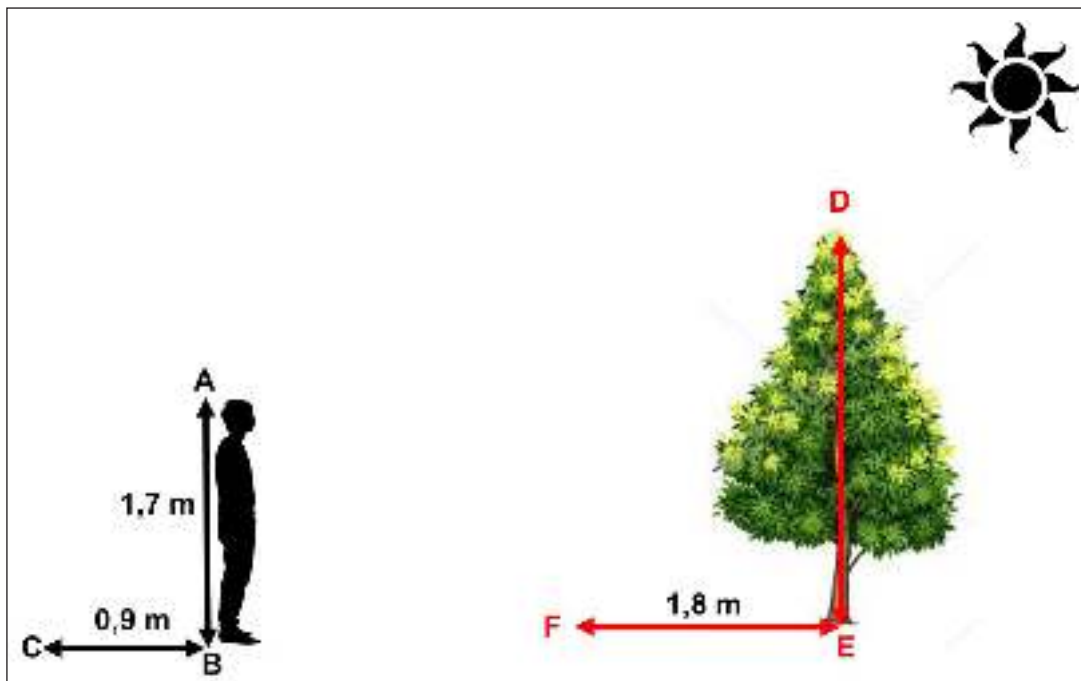
**Hidrats de carboni 15,8% de X = 42,7 grams**

$$X = (42,7 \cdot 100) / 15,8 = 270,25 \text{ grams d'hidrats de carboni (1 punt)}$$

**Proteïnes 10,8% de Y = 5,40 grams persona ingereixi diàriament**

$$Y = (5,40 \cdot 100) / 10,8 = 50 \text{ grams proteïnes diaris (1 punt)}$$

c) En Bernat s'ha adonat que necessita una fulla de llorer per fer la sopa i ha vist que no en té. Al jardí comunitari de l'edifici on viu hi ha un llorer i ha pensat que pot agafar una fulla de les més tendres de la part alta de l'arbre. A partir de l'ombra que ell projecta i comparant-la amb la de l'arbre, podrà calcular l'altura a la qual estan les fulles més tendres per buscar una escala prou alta per agafar-les. Feu els càlculs que ha de fer per saber aquesta altura, i expresseu-la en mm i hm. [3 punts]



Imatge adaptada del web <<https://es.wikihow.com/medir-la-altura-de-un-%C3%A1rbol>>

**Resolem fent servir les proporcions entre tots dos triangles, segons el teorema de Thales:**

**Alçada arbre / ombra arbre = alçada home / ombra home (1 punt)**

**Alçada arbre / 1,8 m = 1,7 m / 0,9 m**

**Alçada arbre = (1,7 m · 1,80 m) / 0,9 m = 2,754 m**

**2,754 m · 1.000 mm / 1 m = 2.754 mm (1 punt)**

**2,754 m · 1 hm / 100 m = 0,02754 hm (1 punt)**

**3. A la seva cuina, en Bernat té un forn elèctric, uns fogons de gas i un forn microones. Aquests tres aparells funcionen a partir de principis tecnològics diferents i tenen avantatges i inconvenients.**

a) Completeu la taula següent posant al lloc corresponent la dada adequada. [3 punts]

<b>Principis tecnològics</b>	reacció de combustió – efecte joule – ones electromagnètiques
<b>Inconvenients</b>	cal un combustible – poca eficiència energètica – cocció només interna
<b>Avantatges</b>	calor directa a l'aliment – és simple i requereix poc manteniment – calor immediata i baix cost

<b>Aparell</b>	<b>Principi tecnològic en què es basa</b>	<b>Inconvenient</b>	<b>Avantatge</b>
Forn elèctric	<b>Efecte joule</b>	<b>Poca eficiència energètica.</b>	<b>És simple i requereix poc manteniment.</b>
Cuina de gas	<b>Reacció de combustió</b>	<b>Cal un combustible.</b>	<b>Calor immediat i baix cost.</b>
Forn microones	<b>Ones electromagnètiques</b>	<b>Cocció només interna.</b>	<b>Calor directe a l'aliment.</b>

b) Quin dels tres aparells és més adequat per fer la sopa de carbassa? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

**La cuina de gas és l'aparell més adequat ja que la sopa s'ha de coure una llarga estona.**

c) Classifiqueu les transferències d'energia següents i completeu la graella. [1 punt]

**fem un bikini escalfant-lo a la paella – aigua bullint en un recipient –  
microones – Sol – una cullera introduïda en un bol de sopa calenta**

Convecció	Radiació	Conducció
<b>aigua bullint en un recipient</b>	<b>microones Sol</b>	<b>fem un bikini escalfant-lo a la paella  una cullera introduïda en un bol de sopa calenta</b>

*NOTA PER ALS CORRECTORS: S'atorga 0,2 punts per resposta correcta.*

d) Les paelles tenen les nanses de plàstic en comptes de metàl·liques per evitar que ens cremem les mans quan la paella està calenta. Expliqueu aquest fet a partir del model cineticomolecular. [1 punt]

**Segons el model cineticomolecular la matèria està formada per partícules. En un sòlid les partícules es toquen, i hi ha molt poc espai buit entre elles. En escalfar la paella, les partícules augmenten la seva energia cinètica i, amb això, la vibració. Quan aquestes partícules xoquen amb les veïnes, els transmeten una part de la seva energia; aquest procés va avançant a poc a poc fins que arriba a l'altre extrem. Si a l'extrem hi ha un aïllant com el plàstic no es transmetrà l'energia d'unes partícules a les altres encara que es toquin.**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: s'atorga 0,5 punts si parlen de partícules (model cineticomolecular) i 0,5 punts més si diuen que la nansa és un aïllant.*

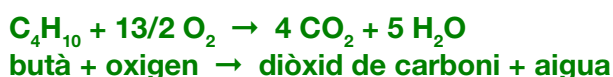
e) Calculeu la massa molecular del butà. [1 punt]

Nota: La cuina de gas funciona cremant butà ( $C_4H_{10}$ ).

Dades: C = 12 g/mol; H = 1 g/mol

$$M = 12 \cdot 4 + 10 \cdot 1 = 48 + 10 = 58 \text{ g/mol}$$

f) Quins són els reactius i els productes de la reacció de combustió del butà? [1 punt]



*NOTA PER ALS CORRECTORS: s'atorga 1 punt si parlen de reactius butà i oxigen, i dels productes aigua i diòxid de carboni. No cal ajustar la reacció, ni escriure les fórmules.*

**4. Mentre la sopa de carbassa es cou en Bernat engega la ràdio. Al final de l'informatiu espera escoltar el número de tres xifres guanyador d'un joc d'atzar anomenat "El trio". Ell ha comprat tres números acabats en tres xifres diferents.**

a) Quina probabilitat té de guanyar el premi, és a dir d'encertar les tres xifres? [1 punt]

$$\text{Probabilitat} = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos possibles}} = 3 / 1.000$$

b) En aquest joc també es pot obtenir el reintegrament si s'encerta la darrera xifra del número guanyador. Quina probabilitat té en Bernat de guanyar el reintegrament? [1 punt]

$$\text{Probabilitat} = \frac{\text{casos favorables}}{\text{casos possibles}} = 3 / 10$$

**Activitat 4**

**PUNTUACIÓ TOTAL**  
Puntuació màxima: 100 punts