

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

---

**Convocatòria 02/2017**

**Àmbit científicotecnològic**

**Pauta de correcció**

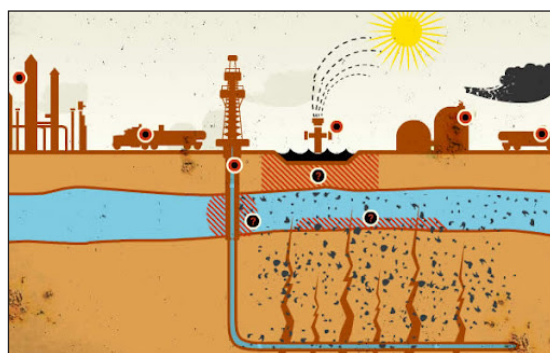
**Activitat 1**

[28 punts]

**El fracking és una tècnica d'extracció de reserves de petroli i gas que estan incrustades en les roques, i no concentrades en bosses.**

La fracturació hidràulica o *fracking* requereix la perforació del terreny i la injecció a gran pressió d'un fluid —format per aigua, sorra i productes químics—. Aquest fluid és capaç de reobrir i ampliar les fractures o fissures més febles que ja tenien les roques, i alliberar el gas o el petroli que s'hi ha anat dipositant amb els segles. Es necessita una gran quantitat d'aigua dolça per fer aquest procés. Aquesta tècnica ha permès a Estats Units liderar la producció d'energia a nivell mundial.

Hi ha una gran controvèrsia sobre el perill mediambiental derivat d'aquesta tècnica, molts sectors han advertit de riscos per a la salut i el medi ambient: elevadíssim consum d'aigua, contaminació de l'aigua superficial i subterrània, contaminació de l'aire, alteració del paisatge i possible risc d'induir sismes.



Imatge extreta del web <<http://perlhorta.info>>

**1.1. Expliqueu què és el fracking. [1 punt]**

**El fracking és una tècnica d'extracció de reserves de petroli i gas que estan incrustades a les roques, i no concentrades en bosses.**

**1.2. El fracking requereix baixar una canonada d'uns 2 km en direcció vertical i 2 km en direcció horitzontal per capturar el gas que està en les fissures de les roques.**

a) Calculeu el volum total del tram vertical de la canonada, tenint en compte que el seu diàmetre és de 343 mm i que la seva altura és de 2 km. [3 punts]

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

$r = \text{diàmetre} / 2 = 343 \text{ mm} / 2 = 171,5 \text{ mm}$

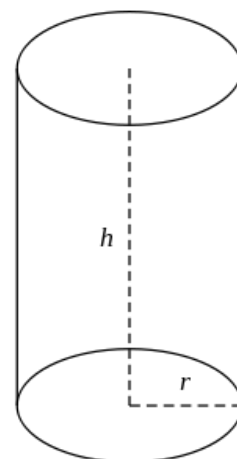
S'ha de passar el radi i l'alçada a la mateixa unitat.

$171,5 \text{ mm} = 0,1715 \text{ m}$

$2 \text{ km} = 2000 \text{ m}$

**$V = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 0,1715^2 \cdot 2000 = 184,7 \text{ m}^3$**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu dos punts pel càlcul correcte i un punt pel càlcul correcte del canvi d'unitat (encara que les unitats no siguin del SI). Doneu puntuacions parcials per càlculs incomplets o no correctes del tot.*



b) Quin tipus de roca (magmàtica, metamòrfica o sedimentària) és el petroli? [1 punt]

**És una roca de tipus sedimentari.**

c) Les roques d'on s'extreu el gas o el petroli normalment són la pissarra o l'esquist, dues roques de tipus metamòrfic. Què vol dir que una roca sigui metamòrfica? [1 punt]

**Una roca metamòrfica és aquella que s'ha format a partir de la transformació d'una roca preexistent de qualsevol tipus, que ha patit els efectes de la pressió i la temperatura a l'interior de la Terra.**

**1.3. El *fracking* pot provocar un increment de l'activitat sísmica deguda a la injecció de fluids. En aquest cas, es tracta de terratrèmols induïts per l'activitat humana.**

a) En el cas dels terratrèmols originats per causes naturals, a quines zones tendeixen a produir-se? [2 punts]

**La majoria de terratrèmols tendeixen a produir-se a les zones properes als límits de les plaques litosfèriques o justament sobre aquests mateixos límits.**

b) Com s'anomena el punt de l'interior de la Terra on s'origina un sisme? [1 punt]

**Hipocentre o focus sísmic.**

**1.4. Per poder produir el *fracking* es necessiten 19 milions de litres d'aigua per a cada extracció.**

a) Tenint en compte aquesta dada, quants  $\text{cm}^3$  d'aigua es necessiten per a cada extracció? [1 punt]

Dades: 1 litre =  $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$

19 milions l = 19 milions  $\text{dm}^3$

19 milions  $\text{dm}^3 \cdot 1000 \text{ cm}^3 / 1 \text{ dm}^3 = \mathbf{19.000 \text{ milions de cm}^3}$

b) Sabent que la densitat de l'aigua és  $1 \text{ g/cm}^3$ , quants grams d'aigua s'han introduït en cada extracció? [1 punt]

19.000 milions de  $\text{cm}^3 \cdot 1 \text{ g} / 1 \text{ cm}^3 = \mathbf{19.000 \text{ milions de grams}}$

c) Sabent que les masses atòmiques dels dos elements de l'aigua són: O = 16 i H = 1, calculeu la massa molecular de la molècula d'aigua (H<sub>2</sub>O). [2 punts]

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 1 \times 2 + 16 \times 1 = 18 \text{ g/mol}$$

d) S'han mesclat 3 grams de sorra (SiO<sub>2</sub>) amb 100 grams d'aigua.

d.1) Quin tipus de mescla obtenim? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

**Es tracta d'una mescla heterogènia, ja que podem distingir els diferents components a ull nu.**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt si l'examinand diu que és una mescla heterogènia i ho justifica. Si només diu que és una mescla heterogènia, sense justificar-ho, compteu 0,5 punts.*

d.2) Quina és la concentració en % en massa? [1 punt]

Recordeu: masses atòmiques: Si = 28 i O = 16

$$\% = \frac{\text{grams de solut}}{\text{grams de dissolució}} \times 100$$

Grams de dissolució = g SiO<sub>2</sub> + g d'aigua = 3 g SiO<sub>2</sub> + 100 g aigua = 103 g dissolució

$$\% = 3 \text{ g SiO}_2 / 103 \text{ g dis} \times 100 = 2,9\%$$

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt si l'examinand arriba correctament al resultat. Si indica els grams d'aigua en comptes dels grams de dissolució, compteu 0,5 punts.*

d.3) Expliqueu un mètode de separació que podríeu fer servir per separar la sorra de l'aigua. [2 punts]

**Es poden separar de tres maneres:**

**Fent una decantació.** Aquest mètode permet separar mescles heterogènies de sòlid d'un líquid en el qual és insoluble. Per poder decantar un sòlid, aquest ha de ser prou dens i gros perquè es dipositi en el fons del recipient; d'aquesta manera, s'aboca el líquid que queda a la superfície del recipient, inclinant-lo una mica, fins que només quedi el sòlid o els sediments. Una exemple en què es pot aplicar aquesta decantació és amb l'aigua i la sorra.

**Fent una filtració.** Aquest mètode permet separar mescles heterogènies de sòlid amb líquid, mitjançant els filtres. El líquid és capaç de travessar el filtre, però el sòlid no. Aquest filtre està fet amb un paper especial, que s'anomena paper de filtre. La part líquida que passa s'anomena filtrat, i la part sòlida que queda al filtre s'anomena residu.

**Fent una centrifugació.** La centrifugació és un mètode amb el qual es poden separar sòlids de líquids de diferent densitat mitjançant una centrifugadora, la qual dona a la barreja un moviment rotatori amb una força de més intensitat que la gravetat, provocant la sedimentació del sòlid o de les partícules de més densitat.

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt si s'anomena alguna d'aquestes tres tècniques. Compteu un altre punt si s'explica breument.*

e) Un dels arguments que utilitzen els grups que s'oposen al *fracking* és que els recursos hídrics, fàcilment aprofitables pels humans, són escassos a la Terra. És certa aquesta afirmació? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

**És totalment certa, ja que l'aigua marina, que és salada, representa més del 95% de l'aigua de la Terra. De l'aigua dolça, una bona part està en estat sòlid i una altra és aigua subterrània. Per tant, la fracció d'aigua dolça directament aprofitable pels humans és poca, tot i que l'aigua sigui una substància abundant al nostre planeta.**

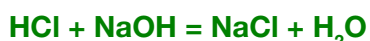
f) Enumereu 3 maneres d'estalviar aigua en les nostres activitats quotidianes. [3 punts]

*Resposta oberta amb moltes solucions possibles:*

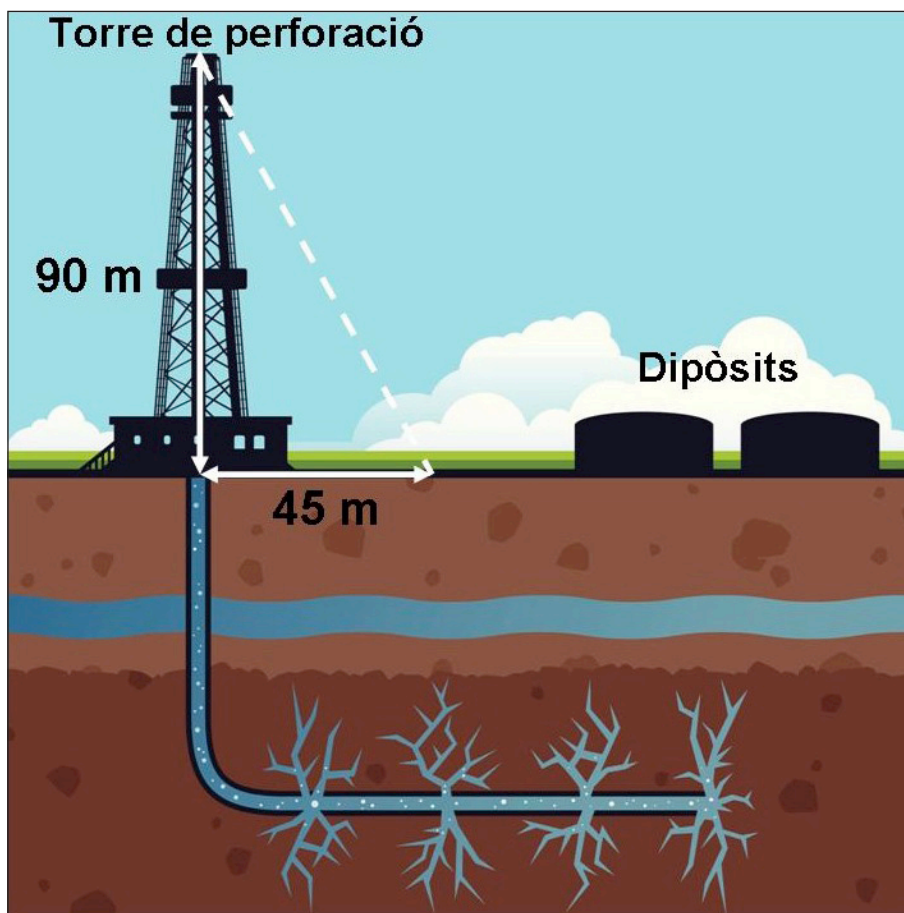
- **Dutxar-se en comptes de banyar-se.**
- **Posar airejadors a les aixetes.**
- **Posar objectes voluminosos dins dels dipòsits de descàrrega dels lavabos per reduir la quantitat d'aigua que emmagatzemen.**
- **Apagar l'aixeta mentre ens raspellem les dents.**
- **Reparar les fuites d'aigua.**
- **Acumular aigua de pluja per regar les plantes.**
- **Instal·lar un sistema per usar les aigües grises.**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt per cada proposta d'estalvi d'aigua que sigui factible i coherent (fins a un màxim de tres punts).*

**1.5. En el *fracking* es barreja sorra amb aigua i també amb compostos químics. Un dels compostos químics utilitzats és el clorur sòdic (NaCl). El clorur sòdic (NaCl) és una sal que es pot obtenir a partir de la reacció de l'àcid clorhídric (HCl) amb l'hidròxid sòdic (NaOH). Escriviu l'equació química d'aquesta reacció. [1 punt]**



1.6. L'esquema següent representa un indret on s'extreu gas mitjançant la tècnica del fracking.



Imatge adaptada del web <<http://nofrackingmexico.org>>

Es vol instal·lar un cable de seguretat per fixar la torre de perforació (línia discontinua). A partir de les dades que hi ha a la imatge, calculeu la longitud d'aquest cable. [3 punts]

**Cal resoldre l'exercici per Pitàgores: un dels catets és 45 m i l'altre 90 m.**

$$\text{Hipotenusa}^2 = \text{catet}^2 + \text{catet}^2$$

$$h^2 = 45^2 + 90^2$$

$$h^2 = 2025 + 8100 = 10125$$

$$\text{Hipotenusa} = \sqrt{2025 + 8100} = \sqrt{10125} = 100,62 \text{ m}$$

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt pel plantejament correcte, 0,5 punts pels càlculs i 0,5 punts pel resultat i les seves unitats.*

**1.7. Per construir les canonades del *fracking* s'utilitzen diferents materials. Els materials han de complir una sèrie de característiques dependent de l'ús que se'n farà. Relacioneu la definició corresponent amb cada una d'aquestes propietats.**  
*[2 punts]*

	Propietat		Definició
<b>A</b>	Densitat	<b>H</b>	Capacitat que tenen els materials d'aguantar els cops sense trencar-se.
<b>B</b>	Mal·leabilitat	<b>F</b>	Capacitat que tenen els materials de tornar a la seva posició inicial en el moment que desapareix la força que els mantenia estirats.
<b>C</b>	Duresa	<b>B</b>	Facilitat que presenten alguns materials per estendre's en làmines quan són comprimits.
<b>D</b>	Conductivitat tèrmica	<b>E</b>	Capacitat que tenen els materials per suportar esforços que tendeixen a estirar-lo.
<b>E</b>	Resistència a la tracció	<b>D</b>	Capacitat que té un material de transmetre poc o molt la calor a través seu.
<b>F</b>	Elasticitat	<b>G</b>	Comportament d'un material quan és sotmès a agents químics o atmosfèrics.
<b>G</b>	Resistència química	<b>C</b>	Resistència d'un material a ser ratllat per un altre.
<b>H</b>	Tenacitat	<b>A</b>	Relació entre la massa d'un cos i el seu volum.

*Compteu 0,375 punts per cada definició encertada.*



**Activitat 2**

[27 punts]

**La Marató de TV3 de 2014 va estar destinada a les malalties del cor. Aquests trastorns, que afecten l'òrgan principal de l'aparell circulatori, van provocar, l'any 2011, la mort de 13.000 persones a Catalunya.**

En concret, *La Marató* de 2014 es va centrar en "les malalties coronàries, les valvulopaties, les malalties de l'aorta ascendent, les arrítmies, les miocardiopaties i les cardiopaties congènites".



La recerca en aquests àmbits ha permès que, en les últimes tres dècades, l'esperança de vida dels afectats s'allargués set anys, però, segons la Fundació, "els experts preveuen un augment d'aquestes malalties en els pròxims 35 anys i confirmen la creixent afectació coronària en persones joves, menors de 50".

**2.1. La Marató de TV3 es va fer per primer cop l'any 1992. Les dades del quadre inferior mostren els diners recollits en les edicions de 2002 fins a 2013 d'aquest programa.**

Any	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002
Recaptació en milions d'euros	11,8	12,4	8,9	8,7	7,1	6,9	7,9	6,9	7,7	8,7	4,2	4,5

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



*Compteu un punt per cada eix amb els valors i el paràmetre correctes, i un punt per dibuixar les barres amb els valors corresponents.*



b) Quin any es va produir un increment més gran de la recaptació respecte a l'any anterior? [1 punt]

**L'increment més gran es va produir el 2004.**

$$/8,7 - 4,4/ = 4,3$$

c) L'any 2013, el nombre de persones o entitats que van fer algun donatiu va ser de 125.200. Calculeu l'aportació mitjana que va fer cadascuna d'elles. [1 punt]

$$11,8 \cdot 10^6 / 125.200 = 94,25 \text{ euros}$$

**2.2. Per recollir diners, algunes entitats organitzen curses de diferents distàncies que les persones poden fer corrent o caminant. Si una cursa recorre un circuit de 10,76 km i el corredor més ràpid triga 25 minuts a fer-ho, quina ha estat la seva velocitat mitjana en m/s? [2 punts]**

$$V = s / t$$

$$S = 10,76 \text{ km} = 10760 \text{ m}$$

$$t = 25 \text{ min} = 25 \cdot 60 = 1500 \text{ s}$$

$$V = 10760 \text{ m} / 1500 \text{ s} = 7,173 \text{ m/s}$$

*Compteu un punt pel plantejament correcte, 0,5 punts pels càlculs i 0,5 punts pel resultat i les seves unitats.*

**2.3. Un dels corredors té una massa de 80 kg i durant un cert tram va a una velocitat constant de 6 m/s. Calculeu l'energia cinètica d'aquest corredor. [1 punt]**

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_c = 0,5 \cdot m \cdot v^2 = 0,5 \cdot 80 \text{ kg} \cdot (6 \text{ m/s})^2 = 1440 \text{ J}$$

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Si no s'indica la unitat de l'energia, compteu 0,5 punts.*

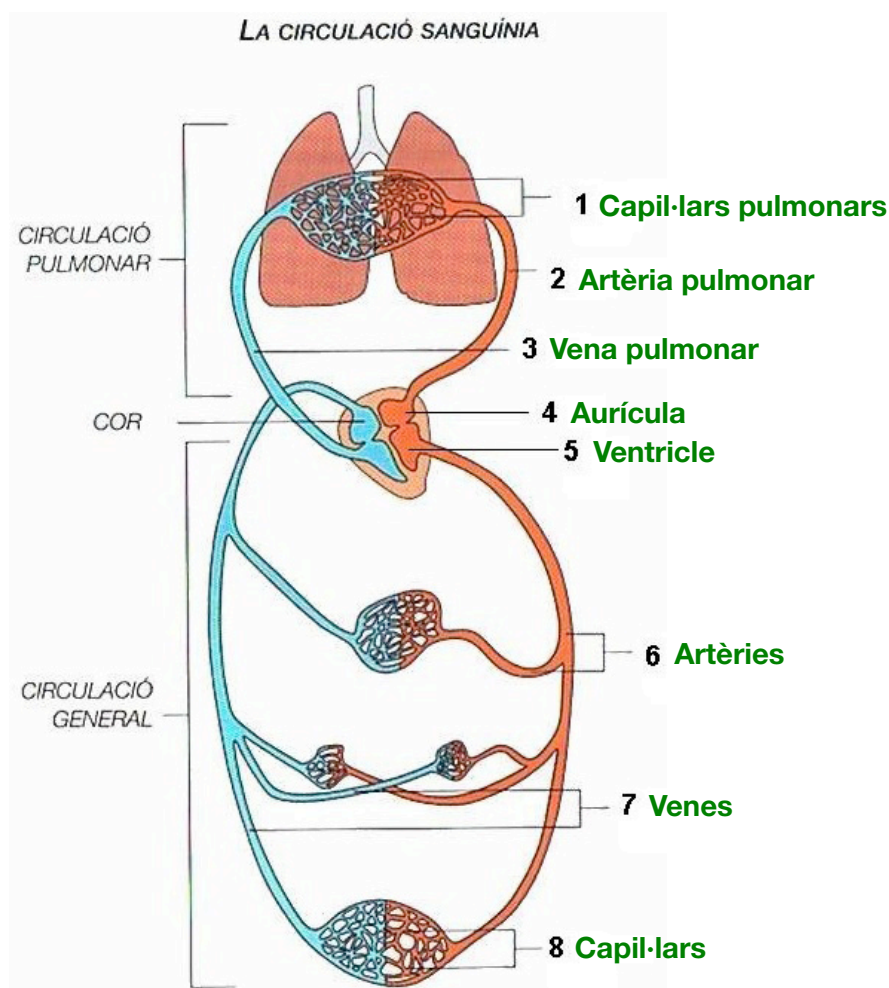
2.4. Expliqueu en què s'ha transformat l'energia que porta el corredor quan aquest s'atura. Recordeu que si la velocitat és zero l'energia cinètica també és zero. [1 punt]

Han de donar una resposta raonada que l'energia s'ha transformat en altres tipus d'energia (calor del fregament de les sabates, energia sonora, etc.). Ha de quedar clar en la resposta de l'alumne que l'energia no ha desaparegut.

2.5. L'esquema següent representa l'aparell circulatori.

a) Relacioneu els noms del requadre amb els números de l'esquema. [4 punts]

aurícula – ventricle – artèria pulmonar – vena pulmonar – venes – artèries – capil·lars – capil·lars pulmonars



Imatge adaptada del web  
<<http://www.xtec.cat/~fmarquin/continguts/circulatori3.htm>>

Compteu 0,5 punts per cada nom ben col·locat.

b) Quina és la funció del cor? [1 punt]

**El cor és la bomba impulsora de la sang a través dels vasos. El seu batec dona l'energia suficient a la sang perquè aquesta es distribueixi per tot l'aparell circulatori.**

c) Algunes malalties del cor són hereditàries, com és el cas de certes variants de la miocardiopatia hipertròfica. Aquesta malaltia depèn d'un gen autosòmic i dominant. Fent servir la lletra "a" per representar l'al·lel normal i "A" per a l'al·lel que comporta la malaltia, calculeu la probabilitat que té un noi de patir aquesta malaltia si el seu pare està afectat per la miocardiopatia hipertròfica i la seva mare està sana. [3 punts]

**Hi ha dues possibles respostes, depenent de com es consideri el genotip del pare:**

**Pares:** AA x aa  
 ↓  
**Descendència:** 100% Aa  
 100% malalts de miocardiopatia hipertròfica

**Pares:** Aa x aa  
 ↓  
**Descendència:** 50% Aa + 50% aa  
 50% malalts de miocardiopatia hipertròfica + 50% sans

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Sigui quina sigui la resposta que han triat els alumnes entre les dues correctes, compteu: 1 punt pel genotip correcte dels pares, 1 punt pel creuament, 0,5 punts pel genotip dels descendents i 0,5 punts pel fenotip dels descendents.*

**2.6. El nivell alt de colesterol en sang és un factor de risc per al desenvolupament de malalties cardíques. El consum de peix blau, pel seu alt contingut en àcids grassos omega 3, redueix el nivell de colesterol en sang. En un estudi mèdic sobre el consum d'aquest tipus de peix es van comparar els nivells de colesterol en 10 individus que n'havien ingerit diàriament amb uns altres 10 de característiques semblants, que només en van consumir un cop cada dues setmanes.**

Concentració de colesterol en sang (mg/dL) en individus que van menjar peix blau diàriament									
167	188	145	202	197	156	188	196	154	168

Concentració de colesterol en sang (mg/dL) en individus que van menjar peix blau un cop cada dues setmanes									
199	178	198	233	260	302	156	186	145	185

a) Calculeu la mitjana aritmètica, el recorregut i la desviació mitjana per a cadascun dels grups d'estudi. [6 punts]

	<b>Mitjana aritmètica</b> $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n}{n}$	<b>Recorregut</b>	<b>Desviació mitjana</b> $= \frac{\sum  x_i - \bar{x}  n_i}{\sum n_i}$
<b>Individus que van menjar peix blau diàriament</b>	Mitjana = (167 + 188 + 145 + 202 + 197 + 156 + 188 + 196 + 154 + 168) / 10 = <b>176,1</b>	El <b>recorregut</b> o <b>rang</b> d'una sèrie estadística és la diferència entre el valor més gran i el més petit. <b>202 - 145 = 57</b>	$ x_1 - \bar{x}  = /167 - 176,1/ = 9,1$ $ x_2 - \bar{x}  = /188 - 176,1/ = 11,9$ $ x_3 - \bar{x}  = /145 - 176,1/ = 31,1$ $ x_4 - \bar{x}  = /202 - 176,1/ = 25,9$ $ x_5 - \bar{x}  = /197 - 176,1/ = 20,9$ $ x_6 - \bar{x}  = /156 - 176,1/ = 20,1$ $ x_7 - \bar{x}  = /188 - 176,1/ = 11,9$ $ x_8 - \bar{x}  = /196 - 176,1/ = 19,9$ $ x_9 - \bar{x}  = /154 - 176,1/ = 22,1$ $ x_{10} - \bar{x}  = /168 - 176,1/ = 8,1$ <b>Desviació mitjana = 181 / 10 = 18,1</b>
<b>Individus que van menjar peix blau un cop cada dues setmanes</b>	Mitjana = (199 + 178 + 198 + 233 + 260 + 302 + 156 + 186 + 145 + 185) / 10 = <b>204,2</b>	<b>302 - 145 = 157</b>	$ x_1 - \bar{x}  = /199 - 204,2/ = 5,2$ $ x_2 - \bar{x}  = /178 - 204,2/ = 26,2$ $ x_3 - \bar{x}  = /198 - 204,2/ = 6,2$ $ x_4 - \bar{x}  = /233 - 204,2/ = 28,8$ $ x_5 - \bar{x}  = /260 - 204,2/ = 55,8$ $ x_6 - \bar{x}  = /302 - 204,2/ = 97,8$ $ x_7 - \bar{x}  = /156 - 204,2/ = 48,2$ $ x_8 - \bar{x}  = /186 - 204,2/ = 18,2$ $ x_9 - \bar{x}  = /145 - 204,2/ = 59,2$ $ x_{10} - \bar{x}  = /185 - 204,2/ = 19,2$ <b>Desviació mitjana = 364,8 / 10 = 36,48</b>

NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt per cada paràmetre correcte.

b) Si els valors de risc del colesterol en sang són els que superen els 200 mg/dL, quina proporció (%) de cada grup d'estudi es troba dins d'aquests valors? [2 punts]

**Grup 1: Concentració de colesterol en sang (mg/dL) en individus que van menjar peix blau diàriament: 1 sobre 10, o sigui 10%**

**Grup 2: Concentració de colesterol en sang (mg/dL) en individus que van menjar peix blau un cop cada dues setmanes: 3 sobre 10, o sigui 30%**

c) A partir dels resultats d'aquest estudi, quina conclusió es pot treure? [1 punt]

**És aconsellable menjar peix blau diàriament, ja que la mitjana dels nivells de colesterol en sang és clarament més baixa en el grup que n'ha consumit amb més regularitat.**

d) A mitjan 2015, Catalunya tenia 7.500.000 habitants. Es calcula que un 20% de la població té valors de colesterol per sobre dels 200 mg/dL. Quants habitants de Catalunya tenen valors de colesterol massa alts? [1 punt]

**20% de 7.500.000 = 20 · 7.500.000 / 100 = 1.500.000 habitants**

## Activitat 2

**Activitat 3**

[24 punts]

Llegiu la notícia següent, publicada a *La Vanguardia* el 13 de maig de 2015.

**Els 15 medicaments genèrics més consumits a Espanya**

**Omeprazol, paracetamol i simvastatina lideren les vendes de medicaments genèrics, que suposa ja el 46,5% del total d'envasos venuts**

L'omeprazol és el medicament genèric de més consum a Espanya. Es tracta d'un protector d'estómac, que és el fàrmac d'elecció del grup dels medicaments antiulcerosos. El 2013 es van vendre a través de recepta mèdica un total de 54,4 milions d'envasos d'omeprazol, que suposa un 6,4% del total.

Fragment adaptat de *La Vanguardia* [en línia] (13 maig 2015)

**Ara llegiu el text següent, en què s'expliquen els problemes derivats de l'abús de l'omeprazol.**



L'omeprazol és un fàrmac que evita la formació d'àcid clorhídric (HCl) a l'estómac.

L'omeprazol està indicat en el tractament de l'úlcer duodenal i de l'úlcer gàstrica benigna, entre altres indicacions.

**A l'estómac sempre hi tenim àcid**

L'acidesa de l'estómac és la primera barrera natural per evitar que entrin al nostre cos bacteris, virus i fongs. Per tant, una de las funcions de l'àcid clorhídric és eliminar els microbis dels aliments que consumim.

**Per què serveix l'àcid que tenim a l'estómac?**

El pH de l'estómac és d'1,5. Aquest medi àcid és imprescindible per iniciar la digestió dels aliments, per descompondre'ls i permetre que el bol alimentari passi a l'intestí de forma adient i que es puguin absorbir els nutrients. Sense la secreció d'àcids gàstrics els enzims digestius no s'activen correctament.

**Què podem fer per evitar l'acidesa d'estómac?**

Si l'acidesa és molt freqüent s'ha de consultar el metge. Si és ocasional, s'ha de recordar que la saliva (pH = 7) és el millor antiàcid, per tant, és molt important mastegar i salivar bé els aliments a la boca abans d'empassar-los. Menjar a poc a poc i de manera moderada evita l'acidesa.

Per a casos puntuals, també es poden prendre antiàcids o bicarbonat sòdic.



Text adaptat del web <<http://doctoramas.com/omeprazol-protector-gastrico>>



### 3.2. L'estómac forma part de l'aparell digestiu, un dels aparells implicats en la funció de nutrició.

a) Quina és la funció de l'estómac en el context de la nutrició? [1 punt]

**A l'estómac s'inicia la digestió de les proteïnes i continua la dels hidrats de carboni. Aquest òrgan segrega àcid i enzims digestius que faciliten aquest procés.**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Només cal que s'esmenti que l'estómac fa processos de digestió (0,5 punts) perquè produeix substàncies que faciliten aquest procés (0,5 punts).*

b) La llista següent correspon als principals òrgans que constitueixen el tracte digestiu. Ordeneu-los posant el número corresponent al costat del nom. El número 1 ha de correspondre al primer òrgan pel qual passa l'aliment, el número 2 al següent i així successivament. [2 punts]

Intestí prim **5**      Esòfag **3**      Boca **1**      Estómac **4**

Faringe **2**      Intestí gruixut **6**

*Compteu 0,33 punts per cada encert.*

c) Una de les mesures per evitar els problemes digestius és seguir una dieta equilibrada. Quines condicions ha de complir una dieta per poder considerar-la equilibrada? [3 punts]

**Una dieta és equilibrada quan...**

- **aporta l'energia i els nutrients que la persona necessita.**
- **és variada.**
- **la representació dels diferents aliments s'ajusta a com estan distribuïts en la piràmide dels aliments.**
- **la quantitat de nutrients en ordre decreixent és: hidrats de carboni (un 60% aproximadament), greixos (un 25%) i proteïnes (un 15%).**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt per cada característica correcta (fins a un màxim de 3 punts). Es poden valorar com a correctes altres característiques no llistades aquí que es corresponguin amb una dieta equilibrada.*

d) Les cèl·lules de l'estómac viuen només uns 4 dies. Per poder mantenir el seu funcionament normal, les cèl·lules d'aquest òrgan es divideixen sovint per originar-ne de noves. Quin procés de divisió cel·lular (mitosi o meiosi) duen a terme les cèl·lules de l'estómac? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

**Es reproduïxen per mitosi (1 punt) ja que les cèl·lules filles han de portar la mateixa informació genètica que la cèl·lula de la qual s'originen (1 punt).**



**3.3. Quan es desenvolupa un fàrmac es fan estudis molt detallats de la seva acció i efectes sobre les persones per assegurar que no pot causar efectes secundaris greus i que és útil per a la dolència que es pretén curar.**

a) En el cas de l'omeprazol, l'estudi de la seva acció va demostrar que aquesta depèn principalment de dos factors:

X = Quantitat d'aigua en mil·lilitres que es pren per empassar la pastilla.

Y = Valor del pH de l'aigua que es beu.

Les equacions que serveixen per calcular els valors d'aquests dos paràmetres per assegurar la màxima eficàcia d'aquest medicament són les següents:

$$\left. \begin{array}{l} X - 3Y = 29 \\ 2X - 5Y = 65 \end{array} \right\}$$

Calculeu els valors de X i Y. [3 punts]

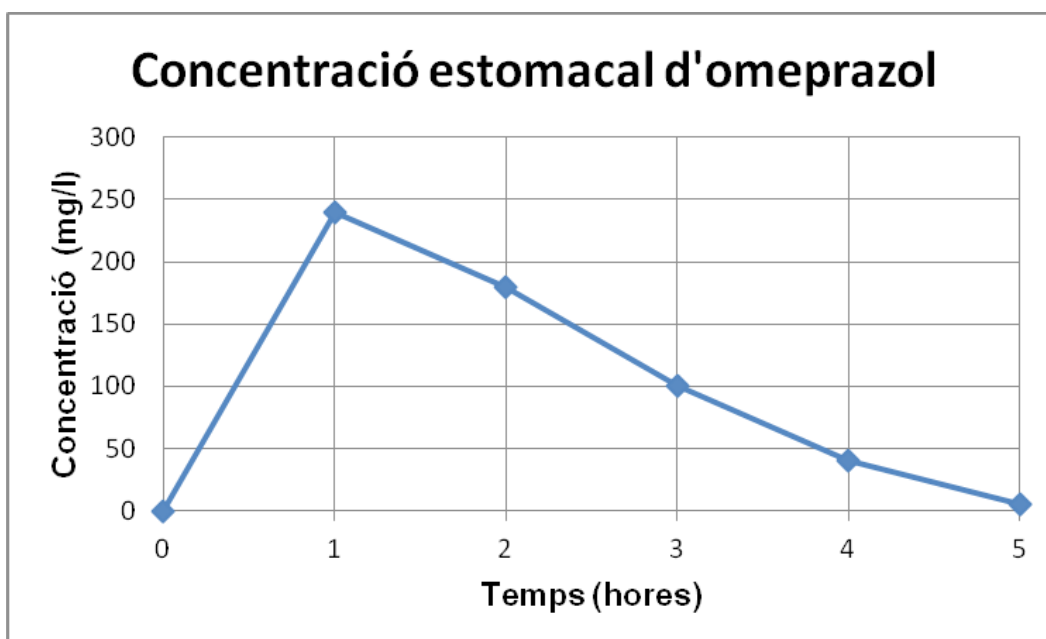
$$\begin{aligned} X &= 29 + 3Y \\ 2(29 + 3Y) - 5Y &= 65 \\ 58 + 6Y - 5Y &= 65 \\ Y &= 65 - 58 \end{aligned}$$

**Y = 7 de pH**

**X = 29 + 3 · 7 = 29 + 21 = 50 ml**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu 1,5 punts per cada variable ben calculada. Els alumnes poden utilitzar qualsevol mètode per resoldre el sistema.*

**3.4. El gràfic següent mostra l'evolució de la concentració d'omeprazol a l'estómac d'una persona després d'ingerir-ne una pastilla.**





- a) En quin moment després de la ingestió de la pastilla la seva concentració és màxima? Quina és la concentració màxima que assolix l'omeprazol en aquest moment?  
[2 punts]

**Al cap d'una hora la concentració és de 240 mg/l.**

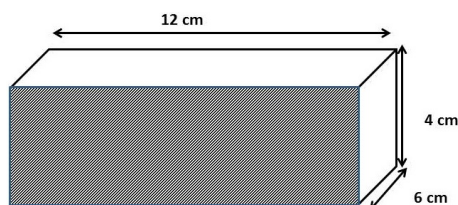
*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt si es dona un valor de concentració entre 250 mg/l i 200 mg/l. Si no es detallen les unitats, compteu només 0,5 punts.*

- b) Al cap de quanta estona, després de la ingestió, l'omeprazol ja no fa cap efecte?  
[1 punt]

**Al cap de 5 hores.**

**3.5. La figura següent mostra la forma de la caixa en què es ven l'omeprazol.**

- a) Calculeu la superfície de la cara destinada a indicar-ne la composició (ombrejada).  
[1 punt]



Àrea rectangle: Base x Altura

**Àrea = 12 cm x 4 cm = 48 cm<sup>2</sup>**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu només 0,5 punts si la unitat no és correcta.*

- b) Calculeu la superfície total de la caixa. [2 punts]

Àrea 1 = 12 cm x 4 cm = 48 cm<sup>2</sup>

Àrea 2 = 4 cm x 6 cm = 24 cm<sup>2</sup>

Àrea 3 = 12 cm x 6 cm = 72 cm<sup>2</sup>

**Àrea total = 2 · A1 + 2 · A2 + 2 · A3 = 96 + 48 + 144 = 288 cm<sup>2</sup>**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt pel resultat correcte i un altre punt per les unitats. Podeu donar puntuacions parcials per càlculs incomplets o no correctes del tot.*

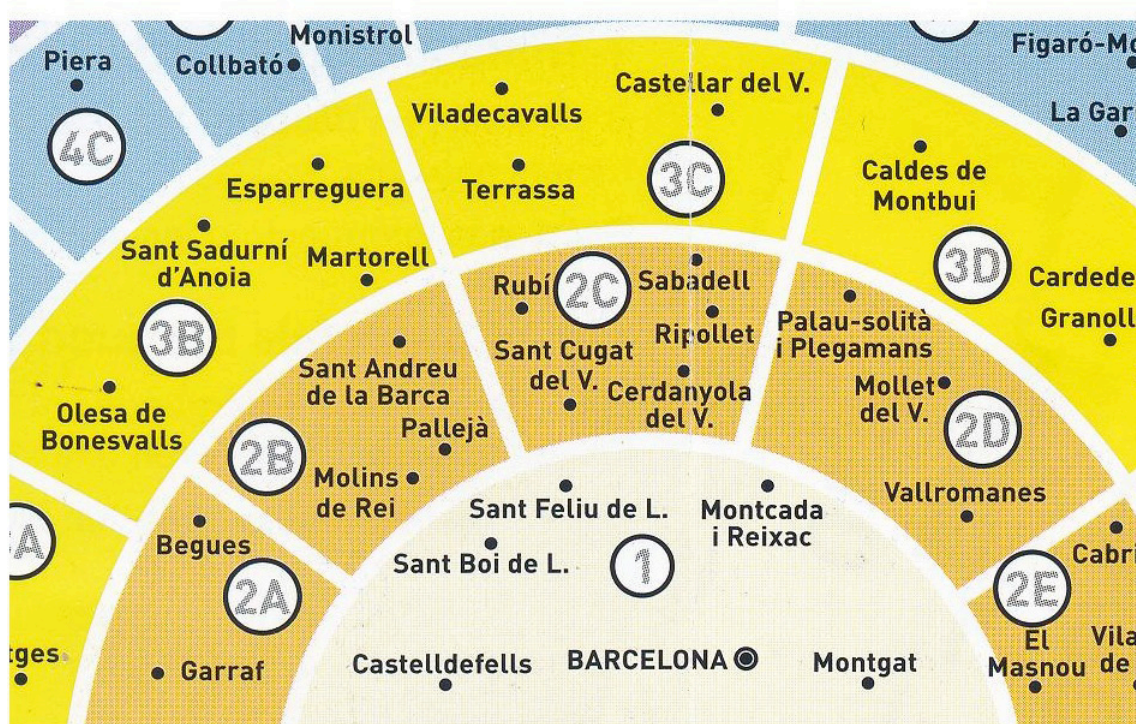


**Activitat 4**

[21 punts]

Fa uns mesos, l'Halima va fer la prova lliure de GES i va aprovar, perquè havia estudiat força. Just després va començar a enviar currículums per trobar feina i sembla que ha estat de sort. Avui l'han avisat que la setmana vinent començarà a treballar en una empresa de Terrassa. Ella viu a Montgat i haurà d'agafar el tren cada dia per anar a treballar. El mapa següent mostra la zonificació de les tarifes integrades del transport públic de l'àrea metropolitana de Barcelona (AMB). Cada zona es designa amb una lletra i un número, per exemple 3B.

**MAPA DE LA ZONIFICACIÓ DEL SISTEMA TARIFARI INTEGRAT DE BARCELONA I RODALIES**



4.1. Per comprar un bitllet o abonament, primer heu de saber per quantes zones us desplaceu, comptabilitzant la de sortida i la d'arribada.

a) Quantes zones recorrerà l'Halima en cada trajecte? [1 punt]

**3 zones**

b) Comprar un bitllet senzill surt força més car que usar un abonament. El quadre següent mostra els preus dels diferents tipus d'abonaments de l'AMB. En cas que l'Halima compri una T-10 (10 viatges) de 3 zones, a quin preu li sortirà cada desplaçament? [1 punt]

PREUS 2015 (€)	ZONES					
	1	2	3	4	5	6
<b>Bitllet senzill</b>	2,15	3,00	4,00	5,10	6,50	7,60
<b>T-10</b>	9,95	19,60	26,75	34,45	39,55	42,05
<b>T-50/30</b>	42,50	71,00	99,60	122,00	140,00	150,00
<b>T-70/30</b>	59,50	86,05	118,00	144,50	165,50	179,50
<b>T-Mes</b>	52,75	77,45	105,00	124,50	143,00	153,00

**T-10: abonament de 10 viatges.**

**T-50/30: abonament que permet fer fins a 50 viatges en 30 dies.**

**T-70/30: abonament que permet fer fins a 70 viatges en 30 dies.**

**T-mes: abonament que permet fer viatges il·limitats durant un mes.**

Preu T-10 de 3 zones = 26,75 €

Preu de cada viatge:  $26,75 \text{ €} / 10 = \mathbf{2,675 \text{ € cada viatge}}$

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu 0,5 punts pel resultat correcte i 0,5 punts per les unitats.*

c) Si mensualment ha de fer 40 desplaçaments, quin abonament li surt més a compte comprar? Justifiqueu la resposta amb càlculs matemàtics. [3 punts]

Bitllet senzill 40 viatges x 4 euros = 160 euros

T-10 = 26,75 euros

Necessitaria quatre targetes

Preu total =  $26,75 \times 4 = 107$  euros

T-50/30 = 99,60 euros

**Li surt més a compte comprar la T-50/30**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu puntuacions parcials per càlculs incomplets.*

d) Cada trajecte fet amb un abonament d'una zona permet fer transbordaments entre diferents mitjans de transport públic (tren, autobús, tramvia) durant una hora i quart, sense gastar cap viatge més. Si l'abonament és de més zones, cal sumar a aquest temps un quart d'hora per cada zona addicional. En el cas de l'Halima, durant quants minuts pot fer transbordaments en cada trajecte que fa? [2 punts]

Com que ha de fer 2 zones addicionals:  $15 \text{ minuts} \times 2 = 30 \text{ minuts}$

**Pot fer transbordaments durant 1 hora i 15 minuts (75 minuts) + 30 minuts = 105 minuts**

**4.2. Usar els transports públics en comptes de desplaçar-se en cotxe particular o moto és una mesura molt adequada per lluitar contra l'escalfament global que està patint el nostre planeta.**

a) En què consisteix aquest impacte mediambiental? [2 punts]

**Consisteix en un augment de la concentració d'alguns gasos contaminants (especialment diòxid de carboni) (1 punt), els quals augmenten l'efecte hivernacle de la Terra i fan augmentar les temperatures (1 punt).**

b) A banda de l'ús del transport públic, proposeu una altra mesura que pugueu prendre en la vostra vida quotidiana i que també sigui útil per lluitar contra l'escalfament global. Justifiqueu per què es tracta d'una mesura adequada per a aquesta finalitat. [2 punts]

- **Estalviar energia, perquè generar-la sovint comporta l'emissió de gasos d'efecte hivernacle.**
- **Reciclar els residus, perquè s'estalvien recursos per obtenir matèries primeres i es redueix l'emissió de gasos d'efecte hivernacle que es produeixen als abocadors o incineradores de residus.**
- **No comprar productes amb embolcalls innecessaris, perquè s'estalvien recursos per obtenir matèries primeres i es redueix l'emissió de gasos d'efecte hivernacle que es produeixen als abocadors o incineradores de residus.**
- **Adquirir només aquells productes que necessitem, perquè així evitem el malbaratament de recursos i energia.**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt per cada proposta d'estalvi d'emissions de gasos d'efecte hivernacle que sigui factible i coherent (fins a un màxim de 2 punts). Les respostes anteriors són només exemples.*

**4.3. El servei de trens de rodalies del nostre país pateix sovint incidències que alteren el seu bon funcionament. Al llarg del primer mes d'anar a la feina, l'Halima ha agafat el tren els 20 dies laborables que li ha tocat treballar. Dels 40 viatges que ha fet (20 d'anada i 20 de tornada), hi ha hagut retards en 5 ocasions, quatre de les quals per causes tècniques i una per causes meteorològiques.**

a) Suposant que el mes següent les condicions siguin exactament les mateixes, quina probabilitat hi ha que un dia hi hagi un retard per causes tècniques? [2 punts]

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

**Probabilitat = casos favorables / casos totals = 4 / 40 = 0,1 (o 10 %)**

b) Si durant aquest mes ha de fer un total de 48 viatges en tren, quantes vegades es pot esperar que arribi tard per causes tècniques o meteorològiques? [2 punts]

**Cada 40 viatges hi ha 5 ocasions en què es poden produir incidències.**

**(48 viatges x 5 incidències) / 40 viatges = 6 incidències**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt pel plantejament correcte i un altre punt pel resultat.*

c) Una de les causes meteorològiques freqüents d'avaries en serveis de tren són les pluges torrencials. Expliqueu els processos que es produeixen des que s'evapora l'aigua del mar Mediterrani fins que es precipita en forma de xàfec. [2 punts]

**L'aigua del Mediterrani s'evapora i passa a l'atmosfera en forma de vapor d'aigua (0,5 punts). Quan l'aire en el qual es troba el vapor es refreda (0,5 punts) aquest pot condensar-se (0,5 punts), formant petites gotes que integren els núvols i que es mantenen en suspensió a l'aire. Si hi ha més refredament, aquestes gotes poden créixer de mida i formar gotes més grans que cauen en forma de pluja (0,5 punts).**

**4.4. Els trens consumeixen energia elèctrica. Expliqueu 4 maneres diferents de generar aquest tipus d'energia que no comportin l'emissió de cap tipus de gas contaminant. [4 punts]**

*Les respostes que poden donar els alumnes a aquesta pregunta oberta són diverses. Alguns exemples:*

- **A partir de l'energia del vent (energia eòlica).**
- **Mitjançant plaques fotovoltaïques (energia solar).**
- **En una central hidroelèctrica.**
- **En una central nuclear.**
- **En una central geotèrmica.**
- **A partir de l'energia de les mareas (energia mareomotriu).**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: Compteu un punt per cada manera diferent si està ben explicada. Podeu donar puntuacions parcials per respostes parcialment completes o correctes.*

**Activitat 4**

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