

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

Convocatòria 04/2018

Àmbit científicotecnològic

Pauta de correcció

Activitat 1

[25 punts]

Entre el 20 i el 26 de març de 2017 es va celebrar la Volta Ciclista a Catalunya, cursa que s'inicià l'any 1911 i que és una de les més antigues que es disputa a la península. L'edició de 2017 va constar de set etapes.



Imatge extreta del web <<https://pixabay.com>>

1. Si el corredor més ràpid de l'etapa 1, de 178,9 km de recorregut, la va fer en 4 h, 28 min i 11 s, quina va ser la seva velocitat mitjana en m/s i en km/h? [2 punts]

Temps en segons:

$$4 \text{ h} \times 3.600 \text{ s} / 1\text{h} = 14.400 \text{ s}$$

$$28 \text{ min} \times (60 \text{ s} / 1 \text{ min}) = 1.680 \text{ s}$$

$$\text{Total } 14.400 + 1.680 + 11 = 16.091 \text{ s}$$

$$\text{Temps hores: } 16.091 / 3.600 = 4,47 \text{ h}$$

$$\text{Velocitat mitjana (m/s)} = \text{distància/temps} = 178.900 \text{ m} / 16.091 \text{ s} = \mathbf{11,118 \text{ m/s}}$$

Per calcular la velocitat en km/h podem passar la velocitat de m/s a km/h

$$11,118\text{m/s} \times 1\text{km}/1.000\text{m} \times 3.600\text{s}/1\text{h} = \mathbf{40,024 \text{ km/h}}$$

Per calcular la velocitat en km/h també poden passar el temps a hores:

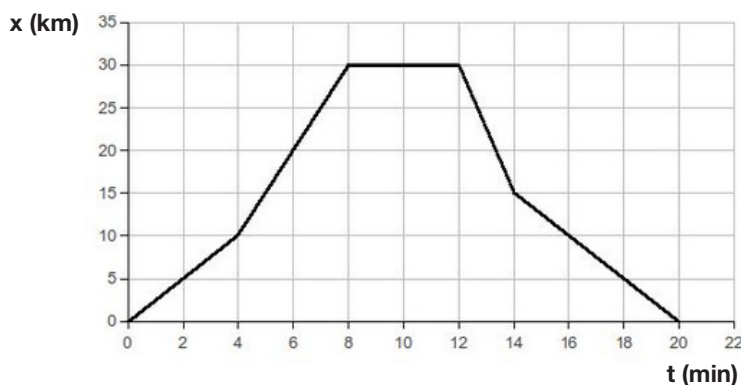
$$\text{Velocitat mitjana (km/h)} = \text{distància/temps} = 178,9 \text{ km} / 4,47\text{h} = \mathbf{40,02 \text{ km/h}}$$

Els resultat pot variar una mica en funció del nombre de xifres significatives agafades en fer el càlcul. Es valora correctament si el procediment és l'adequat.

NOTA per als correctors:

Cada velocitat ben calculada es puntua amb 1 punt. Si manca la unitat, es resta 0,5 punts.

2. Una moto acompanya els corredors durant els 20 primers minuts. La gràfica que representa el moviment del motorista és la següent:



Elaboració pròpia a partir de <<http://www.fislab.net>>

a) Quin moviment ha fet de $t = 0 \text{ min}$ a $t = 4 \text{ min}$? Justifiqueu la resposta. [0,5 punts]

Ha portat un MRU, ja que la gràfica x-t és una línia recta, i per tant, la velocitat és constant. S'allunya de l'origen i la velocitat és positiva.

b) Quin moviment fa de $t = 8 \text{ min}$ a $t = 12 \text{ min}$? Justifiqueu la resposta. [0,5 punts]

Està parat $V = 0 \text{ m/s}$

$$V = (X_f - X_o) / (t_f - t_o) = (30 \text{ km} - 30 \text{ Km}) / 4 \text{ min} = 0 \text{ Km/min}$$

c) Quin moviment fa de $t = 14 \text{ min}$ a $t = 20 \text{ min}$? Justifiqueu la resposta. [0,5 punts]

Porta un MRU, ja que la gràfica x-t és una línia recta, i per tant, la velocitat és constant, però torna cap a l'origen i la velocitat és negativa.

d) Quin és l'espai total recorregut pel motorista? Justifiqueu la resposta. [0,5 punts]

$$t = 0 \text{ a } t = 4 \text{ min espai} = 10 \text{ km}$$

$$t = 4 \text{ a } t = 8 \text{ min espai} = 20 \text{ km}$$

$$t = 8 \text{ a } t = 12 \text{ min espai} = 0 \text{ km}$$

$$t = 12 \text{ a } t = 14 \text{ min espai} = 15 \text{ km}$$

$$t = 14 \text{ a } t = 20 \text{ min espai} = 15 \text{ km}$$

$$\text{Total} = 10 + 20 + 0 + 15 + 15 = 60 \text{ km}$$

e) Una moto que acompanya els corredors de la Volta s'ha avariat i està aturada enmig del carrer. Calculeu el treball que hem fet per apartar-la 2 metres tenint en compte que la moto té una massa de 120 kg i que la força que apliquem suposem que és la meitat del seu pes. [2 punts]

$$\text{Recordeu: } P = m \cdot g, W_{\text{treball}} = F \cdot \text{desplaçament}$$

$$P = 120 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 1.176 \text{ N}$$

$$\text{Força aplicada} = \text{Pes} / 2 = 1.176 / 2 = 588 \text{ N}$$

$$W_{\text{treball}} = 588 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} = 1.176 \text{ N}$$

NOTA per als correctors:

Es puntua amb 1 punt la força aplicada i 1 altre punt per calcular el treball. Si manca la unitat es resta 0,5 punts.

3. Els carrers per on passa la Volta acostumen a tenir molts arbres.

a) Les voreres d'un d'aquests carrers són rectangulars. Calculeu el nombre d'arbres que s'hi poden plantar si cada vorera fa 32 m de llarg i 8 m d'ampla i cada arbre necessita 4 m² per desenvolupar-se. [2 punts]

$$\text{Superfície} = 32 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 256 \text{ m}^2$$

$$\text{Com que cada planta necessita } 4 \text{ m}^2 \text{ per desenvolupar-se} = 256 \text{ m}^2 / 4 \text{ m}^2 = \mathbf{64 \text{ arbres}}$$

NOTA per als correctors

S'atorga 1 punt pel càlcul de la superfície i 1 altre punt per arribar al resultat final.

b) Els arbres que hi ha en aquest carrer fan la fotosíntesi. Marqueu amb una creu quina de les següents reaccions químiques correspon a la fotosíntesi i justifiqueu l'elecció. [2 punts]

| Reacció | Correspon a la fotosíntesi |
|---|----------------------------|
| $(\text{CH}_2\text{O})_n + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | |
| $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{CH}_2\text{O})_n + \text{O}_2$ | |
| $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{llum} \rightarrow (\text{CH}_2\text{O})_n + \text{O}_2$ | X |
| $(\text{CH}_2\text{O})_n + \text{O}_2 + \text{llum} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | |

1 punt per indicar la reacció correcta

Justificació:

Durant el procés de fotosíntesi el diòxid de carboni (CO₂) captat de l'atmosfera (0,2 punts) per l'arbre es combina amb l'aigua (H₂O) absorbida a través de les arrels (0,2 punts) formant hidrats de carboni ((CH₂O)_n) (0,2 punts) i alliberant oxigen (O₂), en una reacció que requereix d'energia lluminosa per a produir-se (0,2 punts).

NOTA per als correctors:

S'atorga fins a 0,2 punts per la coherència global del text.

c) Quin tipus d'organisme (autòtrof o heteròtrof) és un arbre? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Un arbre és un organisme autòtrof (0,5 punts) que produeix substàncies orgàniques que li serveixen de nutrients a partir de substàncies inorgàniques. (0,5 punts)

4. En un dels carrers de la Volta hi ha 20 bombetes de 50 ohms cadascuna, connectades en sèrie a 220 V.

a) Calculeu la resistència total i la intensitat que circula per cada bombeta. [2 punts]

$$\text{Req} = R1 + R2... + R24 = 1.000 \text{ ohms}$$

$$I = V/\text{Req} = 220 / 1.000 = 0,22 \text{ A}$$

b) Què passaria si una bombeta es cremés? [1 punt]

Si una bombeta es crema, tota la cadena falla i deixa de funcionar.

c) Per què es connecten en paral·lel els aparells de casa? [2 punts]

La connexió en paral·lel s'utilitza per fer arribar electricitat a molts aparells mitjançant una sola font d'energia. L'avantatge d'aquesta connexió, respecte al circuit en sèrie, és que l'electricitat continua fluint pel circuit encara que un dels aparells falli.

5. Possiblement la hidratació es l'aspecte més important que s'ha de tenir en compte durant la pràctica intensa del ciclisme. Sota el sol, a altes temperatures, el cos d'un ciclista pot arribar a perdre 2 litres de suor cada hora. Si un corredor ha pedalat durant 7 hores, quantes ampolles de 25 centilitres (cl) hauria de beure?
[3 punts]

$$2 \text{ litres} / \text{hora} \cdot 7 \text{ hores} = 14 \text{ litres}$$

$$14 \text{ litres} \cdot 100 \text{ cl} / 1 \text{ l} = 1400 \text{ cl}$$

$$1.400 / 25 = 56 \text{ ampolles}$$

NOTA per als correctors:

S'atorga 1 punt pel càlcul del total de litres, 1 punt més per passar-ho a cl i 1 punt més pel càlcul del total d'ampolles.

6. A la Volta alguns cotxes acompanyen els ciclistes. En total hi ha 94 vehicles (entre cotxes i bicicletes) i 228 rodes (sense comptar les de recanvi).

a) Quantes bicicletes i quants cotxes hi ha? [4 punts]

Suposem que $X =$ cotxes i $Y =$ bicicletes. Plantegeu el sistema d'equacions i busqueu-ne la solució. En una equació s'ha de tenir en compte la suma total dels dos tipus de vehicles, i en l'altra, el nombre total de rodes que té cada vehicle i el nombre total de rodes.

Les equacions per calcular el nombre de vehicles són les següents:

$$4X + 2Y = 228$$

$$X + Y = 94$$

Calculeu els valors de X i Y .

$$X = 94 - Y$$

$$4 \cdot (94 - Y) + 2Y = 228$$

$$376 - 4Y + 2Y = 228$$

$$376 - 228 = 2Y$$

$$148 = 2Y$$

$$Y = 74$$

$$X = 94 - Y = 94 - 74 = 20$$

20 cotxes i 74 bicicletes

NOTA per als correctors:

S'atorga 1 punt pel plantejament del sistema i 1,5 punts per calcular cada variable. Cal puntuar amb puntuacions parcials els passos correctes encara que el resultat final no ho sigui.

Si el sistema està mal plantejat però la resolució matemàtica és correcta, es puntuarà amb 3 punts

b) A continuació mostrem el tant per cent de participants per edats:

| Anys | Participants 2017 |
|-------------|-------------------|
| menys de 15 | 0 % |
| de 16 a 20 | 1 % |
| de 21 a 25 | 60 % |
| de 26 a 30 | 35 % |
| de 31 a 40 | 4 % |
| més de 40 | 0 % |

Tenint en compte que a la Volta d'enguany hi havia un total de 74 participants, quants tenien de 26 a 30 anys? Arrodoniu el resultat si ho considereu necessari. [2 punts]

$35\% \text{ de } 74 = 35 \cdot 74 / 100 = \mathbf{25,9 \text{ participants (s'arrodoneix a 26 participants)}}$.

NOTA per als correctors:

S'atorga 0,5 punts per cada càlcul correcte i 0,5 punts per arrodonir el resultat.

Activitat 1

Activitat 2

[25 punts]

El dia 22 de març se celebra el Dia Mundial de l'Aigua. Aquest Dia el va declarar per resolució l'Assemblea General de les Nacions Unides el 22 de març de 1993.

1. La dessalinització de l'aigua de mar pot ser una solució per obtenir aigua potable.

a) Expliqueu un mètode que podríeu fer servir per separar la sal de l'aigua. Recordeu que us interessa recuperar l'aigua i la sal. [2 punts]

Resposta orientativa (poden sortir altres tècniques):

Mitjançant la destil·lació, mètode de separació basat en les diferents temperatures d'ebullició de les substàncies dissoltes. La temperatura d'ebullició fa que se separin els soluts (els minerals de l'aigua) del dissolvent (l'aigua destil·lada).

NOTA per als correctors:

S'atorga 1 punt per anomenar la destil·lació, i 1 punt per descriure la tècnica.

b) La planta dessalinitzadora del Prat de Llobregat dona servei al 60 % de la població de Catalunya. La capacitat de la dessalinitzadora és de 200 milions de litres d'aigua al dia. Si s'obtenen 35 g de sal per metre cúbic d'aigua, i tenim en compte que la sal es ven en sacs de 25 kg, quants sacs de sal s'obtenen al dia? [3 punts]

Dades: 1 l = 1 dm³ i 1 m³ = 1.000 dm³

200.000.000 l/dia = 200.000.000 dm³

200.000.000 dm³ · 1m³ / 1.000 dm³ = 200.000 m³ al dia

Per cada m³ obtenim 35 g sal:

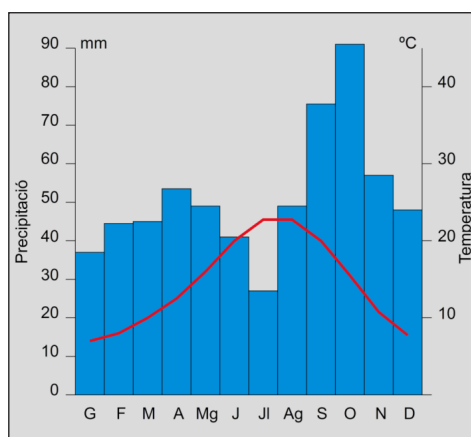
200.000 m³ · 35 g / 1 m³ = 7.000 kg sal

*7.000 kg sal / 25 kg per sac = **280 sacs al dia***

NOTA per als correctors:

S'atorga 1 punt per passar els litres a m³, 1 punt per calcular els kg de sal i 1 punt per calcular els sacs per dia.

2. La dessalinització és molt important en zones on plou molt poc. Un *climograma* és un gràfic que reflecteix el clima d'una localitat. Al gràfic següent hi ha les temperatures mitjanes mensuals (representades per la línia) i les precipitacions mitjanes mensuals (representades per les barres).



Imatge extreta de <<https://ca.wikipedia.org/wiki/Barcelona>>

a) Quins mesos tenen les temperatures mitjanes més altes? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

Els mesos de juliol i agost (1 punt, 0,5 per cada mes) s'enregistren les temperatures mitjanes més altes ja que la corba que indica aquestes temperatures mostra els valors més alts. (1 punt)

b) Quin mes és el més sec? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

Els mes de juliol (1 punt) és el més sec: les barres que indiquen les precipitacions mitjanes mensuals tenen el valor més baix. (1 punt)

3. La precipitació és una de les fases del cicle de l'aigua. El quadre següent inclou, desordenades, les fases d'un dels possibles recorreguts de l'aigua.

a) Ordeneu aquestes fases posant els números que falten a la columna de la dreta. [2 punts]

| Fase | Número d'ordre |
|---|----------------|
| La neu es fon i l'aigua va a parar a un riu. | 5 |
| L'aigua del mar s'evapora. | 1 |
| Es formen núvols sobre una muntanya. | 2 |
| Els núvols originen precipitacions en forma de neu. | 3 |
| L'aigua circula pels rius i torrents fins al mar. | 6 |
| La neu s'acumula i forma una capa sobre el terra. | 4 |

0,4 punts per cada número posat al lloc corresponent.

NOTA per als correctors:

Si s'equivoquen en un o dos passos i en la resta segueixen l'ordre correcte tot i no correspondre's amb el nombre, es compta com a correcte i es descompta només la puntuació corresponent als dos passos incorrectes.

b) Enumereu dos canvis d'estat que es produeixen al llarg del cicle de l'aigua anterior; esmenteu-ne el nom, el tipus i en quina fase es produeix, tal com mostra l'exemple. [2 punts]

| Nom | Tipus | Fase |
|---------------------------|--|--|
| Evaporació | Pas de líquid a gas (vapor) | L'aigua del mar s'evapora |
| Condensació | Pas de gas (vapor) a líquid | El vapor d'aigua es condensa i forma les gotes que integren els núvols |
| Sublimació | Pas de gas (vapor) a sòlid (cristalls de gel) | El vapor d'aigua es condensa i forma cristalls de gel que integren els núvols |
| Solidificació | Pas de líquid a sòlid (cristalls de gel o flocs de neu) | Les gotes dels núvols es congelen (solidifiquen) i formen cristalls de gel o flocs de neu |
| Fusió | Pas de sòlid (neu) a líquid (aigua) | La neu es fon i es transforma en aigua |
| Sublimació inversa | Pas de sòlid (neu) a gas (vapor) | Part de la neu es transforma directament en vapor d'aigua |

NOTA per als correctors:

El quadre indica totes les respostes vàlides possibles. En tots els casos el nom del canvi d'estat val 0,2 punts i l'explicació del tipus de canvi i la fase del cicle de l'aigua en què es produeix 0,4 punts cada un.

4. Normalment l'aigua de mar té un pH d'entre 8 i 8,3, fet que afavoreix el desenvolupament d'organismes marins que tenen una part del cos formada per carbonats, com, per exemple, els equinoderms, els coralls i els mol·luscs.

a) Si l'aigua d'un mar té un pH de 7,6, què deu haver passat? Quina reacció s'hi ha produït? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

S'ha produït una acidificació de l'aigua de mar a causa de la presència d'un àcid.

Reacció àcid-base.

NOTA per als correctors:

S'atorga 1 punt per esmentar l'acidificació i 1 punt per anomenar la reacció àcid-base.

b) S'ha observat que una gran part de la contaminació per emissió de CO₂ a l'atmosfera és absorbida pels oceans. La conseqüència és l'acidificació dels mars. Al ritme actual, es calcula que en les properes dècades el pH dels oceans disminuirà fins a assolir valors d'efectes devastadors per al desenvolupament de coralls i altres espècies calcàries. Anomeneu dues mesures aplicables als desplaçaments de vehicles per minimitzar el problema d'emissió de CO₂ a l'atmosfera. [2 punts]

En lloc d'utilitzar cotxes amb combustible fòssil, utilitzar cotxes elèctrics. Amb la crema de combustibles fòssils s'obté com a residu CO₂; els cotxes elèctrics cremen H₂ i s'obté com a residu vapor d'aigua.

Utilitzar transport públic perquè les emissions per persona es redueixen

Obtenir energia de fonts renovables com l'eòlica, la mareomotriu..

NOTA per als correctors:

S'atorga 1 punt per cada mesura esmentada. S'accepta com a correcte qualsevol

altra proposta coherent amb l'objectiu que es proposa.

c) S'ha trobat un vaixell enfonsat al mar. El vaixell, que és de ferro, està completament rovellat. Expliqueu què li ha passat i escriviu la reacció química que s'ha produït. [2 punts]

El vaixell s'ha oxidat, és a dir, el ferro ha incorporat l'oxigen de l'aigua.



NOTA per als correctors:

S'atorga 1 punt per parlar d'oxidació i 1 punt per escriure la reacció. No és necessari ajustar-la.

5. L'aigua és un recurs natural que cal estalviar per qüestions ecològiques i econòmiques. L'ús domèstic de l'aigua suposa una despesa cada cop més gran per a les famílies a causa del seu encariment progressiu.

a) Proposeu quatre mesures d'estalvi d'aigua que es puguin aplicar a un habitatge. [2 punts]

Resposta oberta amb moltes solucions possibles:

- **Dutxar-se en lloc 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 poden emmagatzemar.**
- **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:

S'atorga 0,5 punts per cada proposta d'estalvi d'aigua (factible i coherent), fins a un màxim de 2 punts.

b) L'aigua és un nutrient essencial per a tots els éssers vius. Una persona beu entre 1 i 2,5 l cada dia. Després de beure un got d'aigua, l'intestí absorbeix l'aigua, que passa a la sang.

A banda del plasma, la sang conté aigua (n'és component majoritari) i moltes cèl·lules. Digueu dos tipus de cèl·lules de la sang i expliqueu la funció principal de cada una. [2 punts]

| Tipus de cèl·lula | Funció |
|--------------------------------------|--|
| Glòbuls vermells o eritròcits | Transportar oxigen dels pulmons a les cèl·lules i diòxid de carboni d'aquestes als pulmons |
| Glòbuls blancs o leucòcits | Defensa contra agents infecciosos (i cèl·lules canceroses). |
| Plaquetes o trombòcits | Facilitar el procés de coagulació de la sang quan es produeix la ruptura d'un vas sanguini. |

NOTA per als correctors:

El quadre indica totes les possibles respostes vàlides per a aquesta pregunta. En tots els casos el nom del tipus de cèl·lula valdrà 0,5 punts i l'explicació de la seva funció 0,5 punts.

c) Moltes substàncies de rebuig que produeixen les nostres cèl·lules (per exemple, la urea) van a parar a la sang. Quins òrgans s'encarreguen d'eliminar aquestes substàncies de la sang? [2 punts]

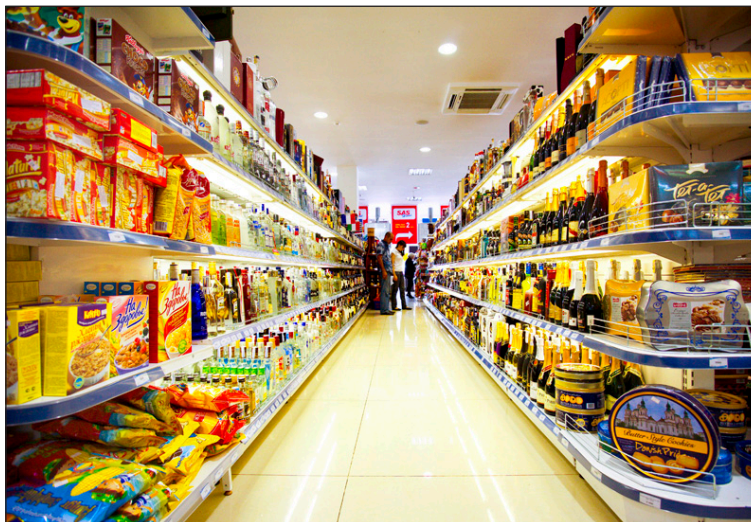
Hi ha dos òrgans que s'encarreguen d'eliminar les substàncies de rebuig de la sang: els pulmons (0,5 punts) i els ronyons (0,5 punts).

Activitat 2

Activitat 3

[26 punts]

L'Arnau ha anat al supermercat a comprar galetes i xocolata per esmorzar perquè ahir se li van acabar.



Imatge extreta de <<https://commons.wikimedia.org>>

1. Les galetes preferides de l'Arnau estan d'oferta.

a) Una caixa li costa 2,10 euros, però si en compra dues, la segona unitat té un 70 % de descompte. Calculeu el preu mitjà de cada caixa si en compra dues. [2 punts]

Primera caixa = 2,10 euros

Segona caixa

70% de 2,10 = 1,47 euros

Preu = 2,10 - 1,47 = 0,63

Preu mitjà = (2,10 + 0,63) = 2,73/2 = 1,365 euros

NOTA per als correctors:

S'atorga 1 punt pel càlcul del preu de la segona caixa, i 1 punt per càlcul del preu mitjà.

b) Les caixes d'aquestes galetes són cilíndriques, fan 20 cm d'alçaria i 10 de diàmetre. Calculeu-ne el volum en cm^3 . [2 punts]

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

Diàmetre = 10 cm

Radi = diàmetre / 2 = 5 cm

$V = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,1416 \cdot 5^2 \cdot 20 = 1570,8 \text{ cm}^3$

NOTA per als correctors:

S'atorga 1 punt pel càlcul del diàmetre i 1 punt pel càlcul del volum. Si hi manca la unitat cal restar 0,5 punts.

2. Les rajoles de xocolata també estan d'oferta.



Imatge extreta del web <<https://commons.wikimedia.org>>

a) Si compreu tres rajoles de xocolata només n'heu de pagar dues. Si cada rajola val 1,80 euros i en compreu tres, quin és el preu mitjà de cada una? [2 punts]

2 rajoles x 1,80 = 3,6 euros

Amb l'oferta, el preu mitjà de la rajola = 3,6 / 3 = 1,2 euros

NOTA per als correctors:

S'atorga 1 punt pel càlcul del preu de 3 rajoles i 1 punt pel preu mitjà.

b) El quadre següent conté la informació de l'etiqueta d'una de les rajoles de xocolata. Classifiqueu els nutrients que hi consten. [2 punts]

| Nutrient | Per cada 100 g |
|--------------------|----------------|
| Greixos | 46 g |
| Hidrats de carboni | 19 g |
| Proteïnes | 11 g |
| Sal | 0,08 g |
| Aigua | 23 g |

| Nutrients orgànics | Nutrients inorgànics |
|---|----------------------------|
| Greixos Hidrats de carboni Proteïnes | Sal Aigua |

0,4 punts per cada nutrient ben col·locat.

c) L'Arnau està cansat i mort de gana i no pot resistir la temptació de menjar-se un tros d'una rajola de xocolata de 200 g. Si el tros que s'ha menjat correspon a 1/10 part de la rajola, calculeu els grams d'hidrats de carboni i de proteïnes que ha ingerit. [4 punts]

1/10 · 200 g = 20 g de xocolata (1 punt)

100 g de xocolata ----- 19 g d'hidrats de carboni

20 g de xocolata ----- X g d'hidrats de carboni

X = 20 · 19 / 100 = 3,8 g d'hidrats de carboni

(1,5 punts: 0,5 plantejament, 0,5 resultat numèric final, 0,5 unitats del resultat)

100 g de xocolata ----- 11 g de proteïnes

20 g de xocolata ----- X g de proteïnes

X = 20 · 11 / 100 = 2,2 g de proteïnes

(1,5 punts: 0,5 plantejament, 0,5 resultat numèric final, 0,5 unitats del resultat)

d) Un cop s'ha empassat el tros de xocolata, quins òrgans de la llista següent intervenen en el procés de digestió? Encercleu-los. [1 punt]

Cervell - Estómac - Pàncrees - Intestí - Ronyó - Fetge - Cor - Nervis

0,25 punts per cada òrgan encerclat correctament.

e) Quan els nutrients de la xocolata s'han digerit, arriben a les cèl·lules de les cames a través de la sang. Quina estructura cel·lular han de travessar per entrar a les cèl·lules? [1 punt]

Han de travessar la membrana (o membrana cel·lular o membrana plasmàtica) per entrar a la cèl·lula.

f) Quin orgànul de les cèl·lules de l'Arnau produeix l'energia que necessita per continuar caminant pel supermercat? [1 punt]

Els orgànuls de les cèl·lules d'una persona que produeixen l'energia a són els mitocondris.

g) La xocolata és un aliment molt complet però que cal consumir amb moderació si volem fer una bona dieta. Marqueu a la segona columna (amb una X) les frases que caracteritzen una dieta equilibrada. [2 punts]

| Fraser | Dieta equilibrada |
|---|-------------------|
| Inclou fruita i verdura dos cops a la setmana. | |
| El contingut energètic dels aliments és similar a la despesa energètica de la persona. | X |
| Els nutrients més abundants són els hidrats de carboni, seguits de les proteïnes i els greixos. | X |
| Inclou diverses racions de carn a diari. | |

1 punt per cada creu ben col·locada.

3. Els làctics són aliments habituals dels àpats de l'Arnau.

a) Cada dia pren un iogurt per esmorzar. Si vol comprar sis iogurts i pot triar entre la marca L'alzinar, a 0,5 euros la unitat i que ofereix un 70 % de descompte en la segona unitat, i la marca Tanone, a 0,6 euros la unitat però de cada tres iogurts només en paga dos, quina marca li surt més econòmica? [5 punts]

Per 6 unitats de iogurts "L'alzinar" paga 0,5 euros per les tres primeres unitats: $0,5 \cdot 3 = 1,5$ euros. (0,5 punts)

Les altres tres tenen un 70 % de descompte: $0,5 \cdot 0,7 = 0,35$ euros de descompte.

Cada unitat costa $0,50 - 0,35 = 0,15$ euros, i les tres unitats. (1 punt)
 $0,15 \cdot 3 = 0,45$ euros. (0,5 punts)

6 iogurts de la marca "L'alzinar" costen $1,5 + 0,45$ euros = 1,95 euros. (0,5 punts)

Per 6 iogurts de la marca "Tanone" paga 0,6 euros per quatre unitats: $0,6 \cdot 4 = 2,4$ euros. (0,5 punts)

Les altres dues no els ha de pagar. (0,5 punts)

Per tant, els 6 iogurts "Tanone" costen 2,4 euros. (0,5 punts)

Surt més a compte comprar els 6 iogurts "L'alzinar". (0,5 punts)

b) A més, beu un got de llet després de sopar. La llet és una mescla o una substància pura? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

La llet és una mescla que té molts components a més de la lactosa.

c) La llet té una densitat de 1,03 g/ml i en cada 100 ml hi ha 2,9 g de proteïnes. Expresseu la concentració de proteïnes en g/l i el tant per cent en massa. [3 punts]

Recordeu:

$$g/L = \frac{\text{grams}_{\text{solut}}}{\text{litres}_{\text{dissolució}}} \quad \% = \frac{\text{grams}_{\text{solut}}}{\text{grams}_{\text{dissolució}}} \cdot 100$$

100 ml = 0,1 l

Concentració de proteïnes en g/l g/l = 2,9 g / 0,1 l = 29 g/l

$1,03 \text{ g} \cdot 100 \text{ ml} / 1 \text{ ml} = 103 \text{ g}$ dissolució

$\% = 2,9 \text{ g proteïna} / 103 \text{ g dissolució} \times 100 = 2,81\%$

NOTA per als correctors:

S'atorga 1,5 punts pel càlcul de la concentració en g/l i 1,5 punts pel càlcul del %.

Activitat 3

Activitat 4

[24 punts]

Barcelona i la seva àrea metropolitana pateixen amb certa freqüència episodis d'alts nivells de contaminació atmosfèrica.



Imatge d'Alfons Puertas (Observatori Fabra)

1. Un dels agents contaminants més problemàtics són les partícules anomenades PM10, petits fragments sòlids que hi ha en suspensió a l'aire; el nom es deu a la seva mida: tenen un diàmetre inferior a 10 micròmetres (μm) ($1 \mu\text{m} = 1/1.000 \text{ mm}$).

a) Posades una darrere l'altra, quantes d'aquestes partícules cabrien en 1 m? Suposeu que totes tenen un diàmetre de $10 \mu\text{m}$. [3 punts]

Per trobar quantes partícules PM10 cabrien en 1 m, cal passar a μm aquesta distància:

$1 \text{ m} = 1.000 \text{ mm} \cdot 1.000 \mu\text{m} / 1 \text{ mm} = 1.000.000 \mu\text{m}$ (1 punt pel primer canvi d'unitats i 1 punt pel segon)

Finalment cal dividir aquesta quantitat de μm per la mida de les PM10:

$1.000.000 \mu\text{m} / 10 \mu\text{m} \text{ cada PM10} = 100.000 \text{ partícules PM10}$ (1 punt per aquest últim càlcul)

NOTA per als correctors:

Si s'equivoquen en els primers canvis d'unitats però fan correctament la darrera divisió ($10 \mu\text{m}$ cada PM10) s'atorga 0,5 punts encara que el resultat final no sigui numèricament el correcte. En canvi, si expressen el resultat sense posar les unitats es descompten 0,5 punts.

b) Les PM10 causen malalties respiratòries perquè poden entrar als pulmons de les persones. Ordeneu els òrgans a través dels quals passaria una partícula PM10 des del moment d'inhalat-la fins que entra als pulmons (poseu el número d'ordre corresponent al costat de cada òrgan). [1 punt]

| Òrgans | Ordre |
|------------|-------|
| Nas | 1 |
| Bronquíols | 6 |
| Laringe | 3 |
| Bronquis | 5 |
| Pulmons | 7 |
| Tràquea | 4 |
| Faringe | 2 |

0,2 punts per cada número ben ubicat fins a un màxim d'1 punt.

NOTA per als correctors:

Si els alumnes s'equivoquen en un nombre i la resta segueixen l'ordre correcte tot i no correspondre amb el nombre correcte, es descompta només la puntuació corresponent al pas incorrecte.

c) Les partícules més petites que les PM10 són encara més problemàtiques perquè poden causar malalties cardiovasculars si arriben a la sang, passant pels pulmons. Quins canvis es produeixen a la sang quan passa pels pulmons? [1 punt]

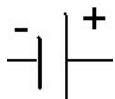
En passar pels pulmons la sang allibera a l'aire el diòxid de carboni que transporta (0,5 punts) i capta l'oxigen de l'aire. (0,5 punts)

NOTA per als correctors:

També s'accepta com a correcta la resposta tipus "durant el pas pels pulmons la sang venosa (0,5 punts) es transforma en sang arterial (0,5 punts)".

2. S'estudien diverses mesures per lluitar contra la contaminació de l'aire a l'àrea metropolitana de Barcelona.

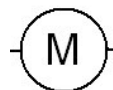
a) Una de les primeres mesures que s'ha proposat és la promoció dels cotxes elèctrics perquè no emeten gasos contaminants. Mitjançant els símbols següents, dibuixeu el circuit elèctric corresponent a un d'aquests vehicles. [2 punts]



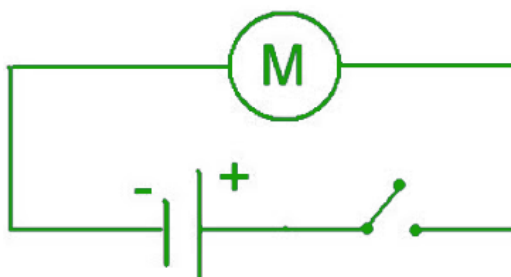
Bateria



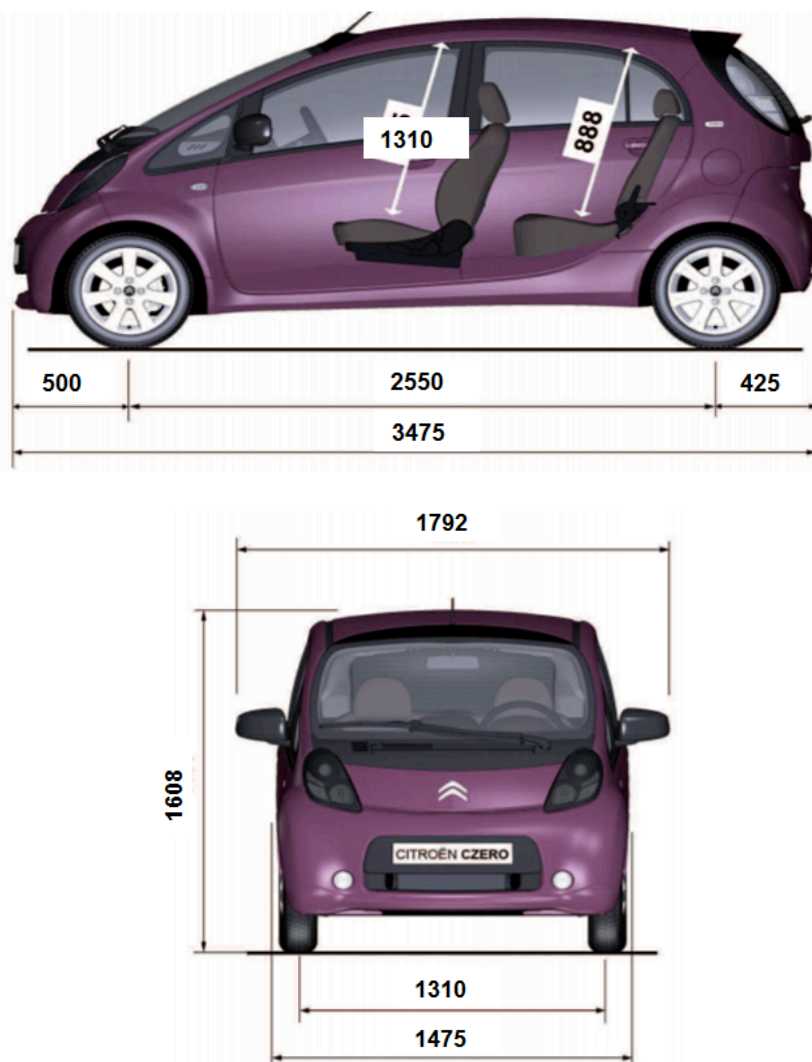
Interruptor de contacte



Motor



b) Un alumne d'una escola d'adults llegeix una propaganda sobre un nou model de cotxe elèctric i, en veure el croquis del cotxe amb les mides en mil·límetres, diu: "Mai no podré comprar-me aquest vehicle perquè la plaça d'aparcament que tinc només té 4 m de llarg i 2,2 m d'amplada i no podria maniobrar per entrar-hi". És correcta aquesta afirmació? Tingueu en compte que per maniobrar correctament cal un mínim de 30 cm per cada dimensió. Justifiqueu la resposta amb dades numèriques. [4 punts]



Imatge extreta i adaptada del web <<http://data.citroen.fr>>

Al croquis del vehicle s'indica que té una llargada de 3.475 mm i una amplada de 1.792 mm. Ho passem a m:

$$3.475 \text{ mm} \cdot 1 \text{ m} / 1.000 \text{ mm} = 3,475 \text{ m} \text{ (1 punt)}$$

$$1.792 \text{ mm} \cdot 1 \text{ m} / 1.000 \text{ mm} = 1,792 \text{ m} \text{ (1 punt)}$$

Si sumem a aquestes dades l'espai necessari per maniobrar, obtenim les dimensions mínimes que necessitem:

$$30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$3,475 \text{ m} + 0,3 \text{ m} = 3,775 \text{ m} \text{ (0,5 punts)}$$

$$1,792 \text{ m} + 0,3 \text{ m} = 2,092 \text{ m} \text{ (0,5 punts)}$$

Si comparem aquests resultats amb la mida de la plaça de pàrquing (4 m de llarg i 2,2 m d'amplada) podem concloure que el vehicle hi cap i hi ha espai per maniobrar. (1 punt)

c) Un cotxe elèctric de 1.200 kg de massa i que es mou a una velocitat de 30 m/s frena en veure un semàfor i s'atura. Calculeu l'energia cinètica del cotxe abans de frenar. [1 punt]

Recordeu: $E_c = 0,5 \cdot m \cdot V^2$

$E_c = 0,5 \cdot m \cdot V^2 = 0,5 \cdot 1.200 \cdot 30^2 = 540.000 \text{ J}$

NOTA per als correctors:

S'atorga 1,5 punt pel càlcul de l'energia cinètica i 0,5 punts per escriure la unitat correctament.

d) En quin tipus d'energia s'ha transformat l'energia cinètica quan el cotxe ha frenat? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

L'energia cinètica es transforma en energia calorífica a causa del fregament amb el terra i amb els frens del vehicle.

NOTA per als correctors:

S'atorga 0,5 punt si s'esmenta que s'ha transformat en energia calorífica i 0,5 punts per justificar-ho.

3. La contaminació atmosfèrica només és un dels molts impactes mediambientals que els humans causem a la Terra.

a) Relacioneu els impactes mediambientals de la llista següent amb la seva causa principal. [4 punts]

Aprimament de la capa d'ozó – Canvi climàtic – Desforestació – Pluja àcida

| Causa | Impacte mediambiental |
|---|------------------------------------|
| Emissió d'òxid de sofre i d'òxid de nitrogen que es combinen amb l'aigua atmosfèrica. | Pluja àcida |
| Augment de la concentració de gasos d'efecte hivernacle. | Canvi climàtic |
| Tala de boscos i selves per establir conreus i zones urbanitzades. | Desforestació |
| Emissions de gasos CFC. | Aprimament de la capa d'ozó |

1 punt per cada impacte mediambiental ben situat.

b) Proposeu i justifiqueu quatre mesures que podeu adoptar a casa vostra per reduir la contaminació atmosfèrica. [4 punts]

Respostes model:

| Mesura | Justificació |
|---|--|
| Ajustar el termòstat de la calefacció i de l'aire condicionat a valors raonables | Reducció del consum energètic i de les emissions derivades de la producció d'energia o del seu ús |
| Comprar productes de proximitat | Estalvi en les emissions derivades del transport |
| Comprar productes amb l'embolcall mínim | Reducció del consum energètic i les emissions que se'n deriven i de la gestió dels residus |
| Reutilitzar i/o reciclar els objectes i productes de rebuig | Reducció de les emissions derivades de la producció de productes nous i de la gestió dels residus |
| Reduir el consum a allò que és imprescindible | Reducció de les emissions derivades de la producció de productes nous i de la gestió dels residus |

0,5 punts per cada mesura adequada i 0,5 punts per la seva justificació

NOTA per als correctors:

S'accepten com a vàlides totes les mesures i justificacions coherents amb la reducció de la contaminació atmosfèrica.

c) Un dels efectes de l'aprimament de la capa d'ozó és l'augment de radiació ultraviolada, fet que fa créixer els casos de càncer de pell. Quin tipus de divisió tenen les cèl·lules del nostre cos? [1 punt]

Les cèl·lules de la pell (canceroses o normals) es divideixen per mitosi.

d) Totes les cèl·lules del nostre cos tenen el mateix tipus de divisió cel·lular? Justifiqueu la resposta. [2 punts]

No (0,5 punts), les cèl·lules reproductores (0,5 punts) es formen per un procés de divisió cel·lular diferent a la resta i que s'anomena meiosi (1 punt).

Activitat 4



PUNTUACIÓ TOTAL
Puntuació màxima: 100 punts

