

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

Convocatòria 2/2025

Àmbit científicotecnològic

Cognoms i nom _____	PUNTUACIÓ TOTAL
DNI/NIE/Passaport _____	
Data _____	

INSTRUCCIONS

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

Activitat 1

[25 punts]

El 2023 l'ONU va enviar un “avís final” sobre la necessitat d'actuar de manera ràpida i dràstica per frenar el canvi climàtic. Una actuació prioritària era la substitució del model energètic, basat en els combustibles fòssils —sobretot petroli, gas natural i carbó—, per passar a consumir energia de fonts no contaminants.

1. L'espectacular augment del preu del petroli ha sigut una de les principals raons per les quals els governs consideren l'opció nuclear la més neta i assequible.

Un dels problemes principals de la producció d'energia elèctrica a les centrals nuclears és l'emmagatzematge dels residus radioactius. El plutoni és un d'aquests residus: té un període de semidesintegració de 6.580 anys i és un potent emissor de partícules α .



Imatge extreta del web <wikipedia.org>

- a) Si en cada bidó s'emmagatzemen 20 kg de plutoni, quant de temps caldria esperar per assegurar-se que s'han desintegrat 10 kg d'aquest residu radioactiu? [1 punt]

Com que el temps de semidesintegració és el temps necessari perquè el nombre de nuclis inicialment presents en una mostra es redueixi a la meitat, i aquest període és de 6.580 anys, aleshores haurà de transcórrer aquest mateix temps (6.580 anys) perquè es desintegrin els 10 kg de plutoni.

NOTA PER ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 0,5 punts si no s'utilitza terminologia científica per a la justificació.

- b) Si hipotèticament hi hagués una fuga de partícules α procedent del magatzem, n'hi hauria prou amb les parets de casa vostra per parar-les? Justifiqueu la vostra resposta. [1 punt]

La radiació alfa està formada per nuclis d'heli (2 protons + 2 neutrons). Un full de paper o un tros de cartró proporcionen prou protecció contra aquesta radiació, ja que la capacitat de penetració és petita. Per tant, la paret de casa és suficient per protegir-se.

- c) La radioactivitat té importants conseqüències negatives sobre els éssers vius. Expliqueu-ne dues per als humans. [1 punt]

Les náusees i els vòmits són els efectes immediats d'una exposició intensa a la radiació. A llarg termini, pot afectar els òrgans i originar càncer.

2. Llegiu atentament la notícia següent:

El Govern autoritza el tancament complet de la central tèrmica d'As Pontes

La central tèrmica d'As Pontes crema les últimes reserves de carbó, una remesa de 200.000 tones, de la qual tan sols en queden 100.000. Quan s'esgotin, Endesa —la propietària— apagarà els llums definitivament.

“Per garantir el proveïment de la indústria, el desmantellament de la central es produirà en paral·lel al desplegament de nous projectes renovables eòlics...”



Fragment d'un text traduït al català del diari *La Voz de Galicia* [en línia] (19 d'agost de 2023)

- a) Esmenteu un avantatge i un inconvenient de la font d'energia que es desmantella i de la font d'energia de nova creació. [2 punts]

Central tèrmica

Avantatges: el combustible és econòmic, disponibilitat immediata per crear energia elèctrica, etc. (0,5 punts)

Inconvenients: emissió de gasos d'efecte hivernacle, pluja àcida, destrucció de l'ecosistema proper, combustible limitat, etc. (0,5 punts)

Parc eòlic

Avantatges: no emet gasos contaminants, poc manteniment, font inesgotable, etc. (0,5 punts)

Inconvenients: variabilitat del vent, impacte mediambiental, interferències amb les ones de ràdio i TV, etc. (0,5 punts)

b) La central tèrmica crema carbó que conté un 2,4 % en massa de sofre. Quina quantitat de sofre expressada en quilograms hi ha en total a la remesa de carbó que queda per cremar? [1 punt]

Segons l'enunciat, queden 100.000 tones de carbó per cremar.

Càlcul de la massa de sofre que conté. (0,5 punts)

$$100.000 \text{ tones de carbó} \times \frac{2,4 \text{ tones de sofre}}{100 \text{ tones de carbó}} = 2.400 \text{ tones de sofre.}$$

Canvi d'unitats de tones a quilograms. (0,5 punts)

$$2.400 \text{ tones de sofre} \times \frac{1.000 \text{ kg}}{1 \text{ tona}} = 2.400.000 \text{ kg de sofre}$$

NOTA PER ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 0,2 punts si no consignen la unitat del resultat o la posen malament.

c) L'Àlex viu a As Pontes i ha observat com la mortalitat dels peixos ha anat augmentant al llarg dels anys des de la implantació de la central tèrmica. En fer una cerca a internet sobre aquest problema mediambiental en altres territoris amb la mateixa casuística, ha trobat la informació següent:

En la combustió del sofre del carbó es desencadena un conjunt de reaccions químiques a les capes baixes de l'atmosfera, que evolucionen fins a l'obtenció d'àcid sulfúric H_2SO_4 .

Doneu una explicació, utilitzant terminologia científica, que justifiqui aquesta problemàtica mediambiental d'As Pontes. [2,5 punts]

Quan els òxids de sofre es transformen a l'atmosfera en àcid sulfúric, (1 punt) aquest últim es combina amb el vapor d'aigua atmosfèric i forma petites gotes d'aigua àcida. (1 punt) Aquestes gotes són traslladades en forma de pluja fins al riu, i l'aigua queda acidificada; aquest fet pot justificar la mortalitat dels peixos. (0,5 punts)

d) El carbó cremat també es coneix com a combustible fòssil i allibera gasos que augmenten l'efecte hivernacle. Indiqueu la conseqüència directa de l'augment de l'efecte hivernacle. [1 punt]

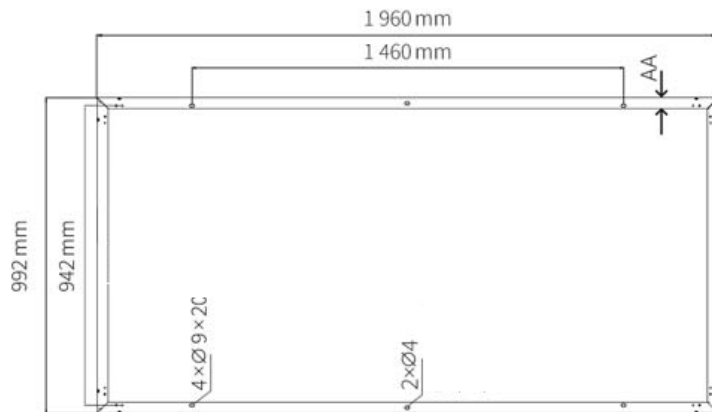
Increment de la temperatura global del planeta.

e) El carbó mineral cremat en la central és una roca sedimentària. Assenyaleu les quatre afirmacions correctes. [2 punts; 0,5 punts per encert]

	El carbó mineral prové de restes d'antics incendis.
X	El carbó s'origina en zones inundables.
X	Alguns microorganismes intervenen en la seva formació.
	El carbó mineral prové de restes soterrades d'animals exclusivament.
	Els jaciments es troben sempre en antics contactes de plaques.
X	A Catalunya hi ha jaciments de carbó, per exemple al Berguedà.
X	El temps, la pressió i la temperatura són factors importants en la formació del carbó mineral.
	El carbó procedeix de l'extinció massiva de microorganismes per activitat volcànica.

3. L'augment creixent de la factura de la llum ha incrementat l'interès per l'estalvi energètic i econòmic. És el cas de comunitats de veïns o de domicilis particulars que han apostat per emprar energies renovables, sobretot per instal·lar plaques solars.

a) L'Àlex s'ha decidit a instal·lar plaques solars a la teulada rectangular de casa. Per poder demanar pressupost, en primer lloc, necessita saber quantes plaques hi caben. El comercial que l'ha atès li ha facilitat el plànol de la placa solar (vegeu-lo a continuació).



Quantes plaques podrà instal·lar, suposant que vulgui aprofitar tota la teulada disponible? [3 punts]

Dada: superfície de la teulada = 30,5 m²

Segons el plànol, les mesures externes determinaran la superfície de cada panell. Cal transformar les unitats a metres: (0,5 punts)

$$1.960 \text{ mm} \times \frac{1 \text{ m}}{1.000 \text{ mm}} = 1,96 \text{ m}$$

$$992 \text{ mm} \times \frac{1 \text{ m}}{1.000 \text{ mm}} = 0,992 \text{ m}$$

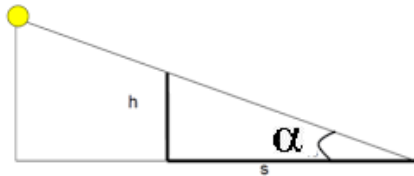
Superfície del panell = 1,96 m x 0,992 m = 1,944 m² (1 punt)

Nombre de plaques que caben a la teulada: 30,5 m² / 1,944 m² = 15,6 plaques; (1 punt) per tant, hi caben 15 plaques. (0,5 punts)

NOTA PER ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 0,2 punts si no consignen la unitat del resultat o la posen malament.

b) Els instal·ladors s'han adonat que a la tarda, quan la llum del Sol incideix amb un angle de 42° , la xemeneia (de 90 cm d'alçària) de la teulada projecta una ombra sobre una placa solar. Per evitar-ho, cal situar la placa solar afectada fora de la zona ombrejada. Representeu l'esquema de la situació i determineu a quina distància de la xemeneia s'ha d'instal·lar la placa. [3,5 punts]

L'esquema de la situació. (1,5 punts)



L'alçària de la xemeneia ($h = 90$ cm)

Ombra projectada (s)

α és l'angle d'incidència = 42°

Aplica la tangent de l'angle per obtenir l'ombra projectada. (1,5 punts)

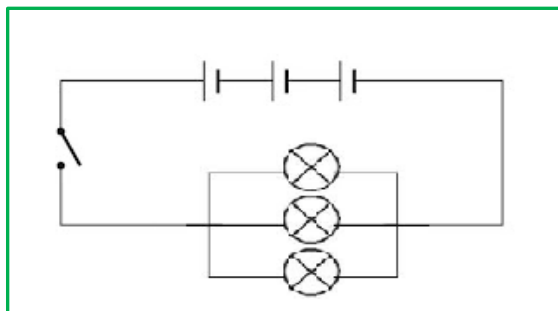
$$\operatorname{tg} 42^\circ = \frac{h}{s} \quad (1,5 \text{ punts}); \operatorname{tg} 42^\circ = \frac{90 \text{ cm}}{s}; s = \frac{90 \text{ cm}}{\operatorname{tg} 42^\circ}; s = 100 \text{ cm, aproximadament.}$$

La placa s'ha d'instal·lar com a mínim a 1 m de la xemeneia. (1 punt)

NOTA PER ALS CORRECTORS: Admeteu puntuacions parcials si plantegen la raó trigonomètrica, però no la resolten correctament. Penalitzeu-ho amb 0,2 punts si no consignen la unitat del resultat o la posen malament.

c) Els instal·ladors han connectat 3 plaques en sèrie per subministrar corrent a 3 receptors en paral·lel. L'Àlex demana poder apagar els 3 receptors d'un sol cop mitjançant un interruptor. Dibuixeu l'esquema elèctric aplicant la simbologia corresponent. [4 punts]

NOTA PER ALS CORRECTORS:



-Per cada element present. (0,2 punts)

-Si utilitza els símbols tècnics per fer l'esquema. (0,4 punts)

-Si fa la connexió en paral·lel. (1 punt)

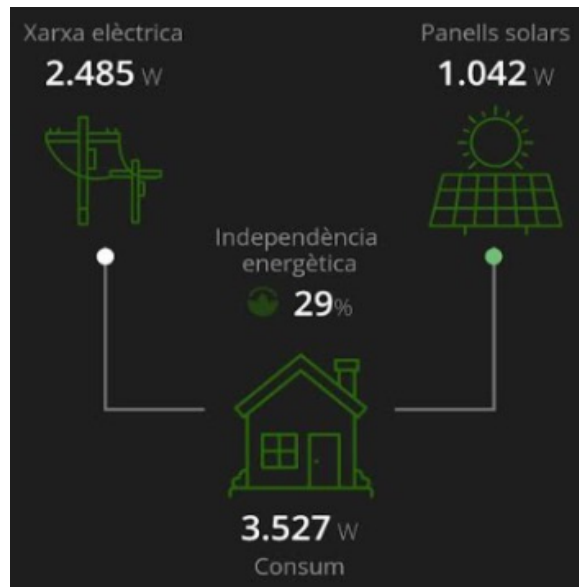
-Si fa la connexió en sèrie. (1 punt)

Podeu atorgar puntuacions parcials en cada apartat.

d) L'Àlex, mitjançant una aplicació del mòbil, pot controlar en tot moment quina és la producció elèctrica dels seus panells solars, tal com es mostra a la imatge a continuació.

Suposant que durant 4 h d'un dia es mantenen aquests valors, i que el preu del kWh que factura la companyia elèctrica és de 0,16 €/kWh, determineu el cost en euros que li suposa aquest consum amb plaques i sense. [3 punts]

Dada: $E = P \cdot t$ en kWh



Imatge creada amb Canva Education

Càlcul de l'energia elèctrica consumida en 4 hores amb plaques solars i sense:
(2 punts)

(Sense plaques) $E = 3,527 \text{ kW} \times 4 \text{ h}$; $E = 14,108 \text{ kWh}$

(Amb plaques) $E = 2,485 \text{ kW} \times 4 \text{ h}$; $E = 9,94 \text{ kWh}$

Càlcul del cost derivat del consum: (1 punt)

(Sense plaques) Cost = $14,108 \text{ kWh} \times 0,16 \text{ €/kWh} = 2,25 \text{ €}$

(Amb plaques) Cost = $9,94 \text{ kWh} \times 0,16 \text{ €/kWh} = 1,59 \text{ €}$

Podeu atorgar puntuacions parcials en cada apartat.

Activitat 1

Activitat 2

[26 punts]

La sequera i la pujada del nivell del mar són els impactes del canvi climàtic que més afectaran la conca mediterrània.

1. Llegiu atentament aquest fragment del diari *L'Empordà*:

Serà el mar Mediterrani el que pateixi les pitjors conseqüències, ja que a finals de segle suportarà un augment de la temperatura i una menor aportació d'aigua dolça, que comportarà un augment més ràpid del grau de salinitat i es tornarà més àcid que la resta del litoral espanyol. A tot això s'hi afegeixen més èpoques de sequera i onades de calor, en un percentatge que fins i tot supera el de la resta del planeta.

Fragment adaptat d'una notícia del diari *L'Empordà* [en línia] (21 de març de 2021)

- a) Justifiqueu, utilitzant terminologia científica, les causes que provoquen l'augment de la salinitat del mar Mediterrani. [3 punts]

El text exposa dues causes que provoquen l'augment de la salinitat al mar Mediterrani:

Com que plou menys, l'aportació d'aigua dolça al mar és menor, per tant, hi haurà menys dissolvent per dissoldre el solut (sal), fet que en fa augmentar la concentració. (1,5 punts)

En augmentar la temperatura de l'aigua del mar, augmentarà l'evaporació d'aigua, fet que provoca una major concentració del solut. (1,5 punts)

NOTA PER ALS CORRECTORS: Admeteu puntuacions parcials si expliquen les causes de l'augment de la salinitat, però no ho fan amb terminologia científica.

- b) Anomeneu 4 mesures d'autoprotecció que s'han de prendre a la llar en episodis d'onada de calor. [2 punts; 0,5 punts per cada mesura correcta]

NOTA PER ALS CORRECTORS: Qualsevol mesura que redueixi el risc d'un cop de calor (hidratació, activitat, exposició, control de la temperatura, ventilació creuada, abaixar les persianes perquè no entri calor, etc.).

2. L'augment dels episodis de sequera ha portat algunes zones costaneres a instal·lar dessalinitzadores. En aquestes plantes s'extreu aigua salada del mar i s'eliminen les sals per fer-la potable mitjançant el mètode de destil·lació i remineralització posterior de l'aigua obtinguda.

a) Alguns veïns del poble diuen que l'aigua que sortirà de les aixetes de casa tindrà gust salat. Formeu part del comitè de científics de la planta i l'ajuntament us demana que expliqueu als veïns en què consisteix i com funciona el mètode de separació utilitzat. [3 punts]

La destil·lació serveix per separar els components d'una mescla líquida. (0,5 punts) Es basa en el fet que cadascuna de les substàncies o components de la mescla tenen una temperatura d'ebullició diferent i això ens permet separar-los. (1 punt)

L'aigua del mar es posa a bullir. El component amb una temperatura d'ebullició més baixa és el primer que bull (l'aigua). (1 punt) El vapor ascendeix i surt del recipient que conté la mescla; en passar pel tub de refrigeració es refreda i es condensa. L'aigua pura es recull en un recipient col·lector. (0,5 punts)

b) Justifiqueu la raó per la qual cal tornar a mineralitzar l'aigua que resulta de la destil·lació. [1,5 punts]

L'aigua que s'obté de la destil·lació és aigua pura, per tant, sense minerals. El cos humà per hidratar-se necessita aquests minerals, raó per la qual es torna a mineralitzar l'aigua obtinguda en el procés.

c) Alguns municipis de Catalunya han patit restriccions d'aigua. L'Àlex, conscienciat amb la situació excepcional, vol reduir el consum d'aigua a la llar. Enumereu tres mesures d'estalvi d'aigua. [1,5 punts; 0,5 punts per cadascuna]

NOTA PER ALS CORRECTORS: Accepteu totes les propostes que vagin encaminades a estalviar aigua a la llar.

3. En alguns pobles de muntanya s'han assecat les fonts d'aigua, fet que ha disparat la compra d'aigua embotellada. Una empresa que embotella aigua ha de distribuir 4.600 litres en 1.400 ampolles de dos i cinc litres. Esbrineu quantes ampolles de cada classe ha necessitat. [4 punts]

x ampolles de 2 L

y ampolles de 5 L

Plantejament del sistema d'equacions. (1 punt)

$$\left. \begin{array}{l} x + y = 1.400 \\ 2x + 5y = 4.600 \end{array} \right\}$$

Solució: (3 punts)

y = 600; per tant: 600 ampolles de 5 L

x = 800; per tant: 800 ampolles de 2 L

NOTA PER ALS CORRECTORS: Admeteu puntuacions parcials si plantegen el sistema d'equacions, però no el resolen correctament. Penalitzeu-ho amb 0,2 punts si no consignen la unitat del resultat o la posen malament.

4. El contingut d'aigua del cos humà és del 65 % de mitjana, ja que el percentatge varia al llarg de la vida.

a) Calculeu el pes corporal d'una persona si el seu pes sec és de 35 kg. [1 punt]

$$35 \text{ kg} / 35\% \times 1 \text{ kg} / 100 = 3.500 / 35 = 100 \text{ kg}$$

També es pot plantejar una equació.

x = pes corporal total

El pes en sec més la massa d'aigua ens donarà el pes corporal total:

$$35 + x \cdot 65 / 100 = x$$

$$x = 100$$

El pes corporal total és de 100 kg. *NOTA PER ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 0,2 punts si no consignen la unitat del resultat o la posen malament.*

b) El cervell conté 4/5 parts d'aigua, però, a quin sistema o aparell pertany el cervell? Indiqueu quines cèl·lules el formen principalment. [2 punts]

Sistema nerviós format per neurones (1 punt per cada resposta)

c) El cos humà perd de mitjana 2,5 L d'aigua diaris. Indiqueu tres mecanismes pels quals perdem aigua al llarg del dia. [1,5 punts; 0,5 punts per resposta correcta]

Suor, respiració i excreció (orina o femta). Aquestes últimes les poden indicar per separat.

d) La sang té una alta proporció d'aigua, però també conté plasma i cèl·lules sanguínies. Expliqueu les funcions de les següents cèl·lules: [1,5 punts; 0,5 punts per resposta correcta]

Cèl·lula	Funció
Eritròcit	Transporta l'oxigen des dels pulmons a tot el cos i el diòxid de carboni a la inversa.
Leucòcit	Defensa contra agents externs o propis que han degenerat.
Trombòcit	Facilita la coagulació de la sang en cas de ruptura d'un vas sanguini.

e) Les cèl·lules del nostre cos tenen dos processos de divisió cel·lular amb finalitats diferents: la **mitosi** i la **meiosi**. Relacioneu les afirmacions següents amb el procés de divisió al qual pertanyen. [5 punts; 0,5 punts per cada relació correcta]

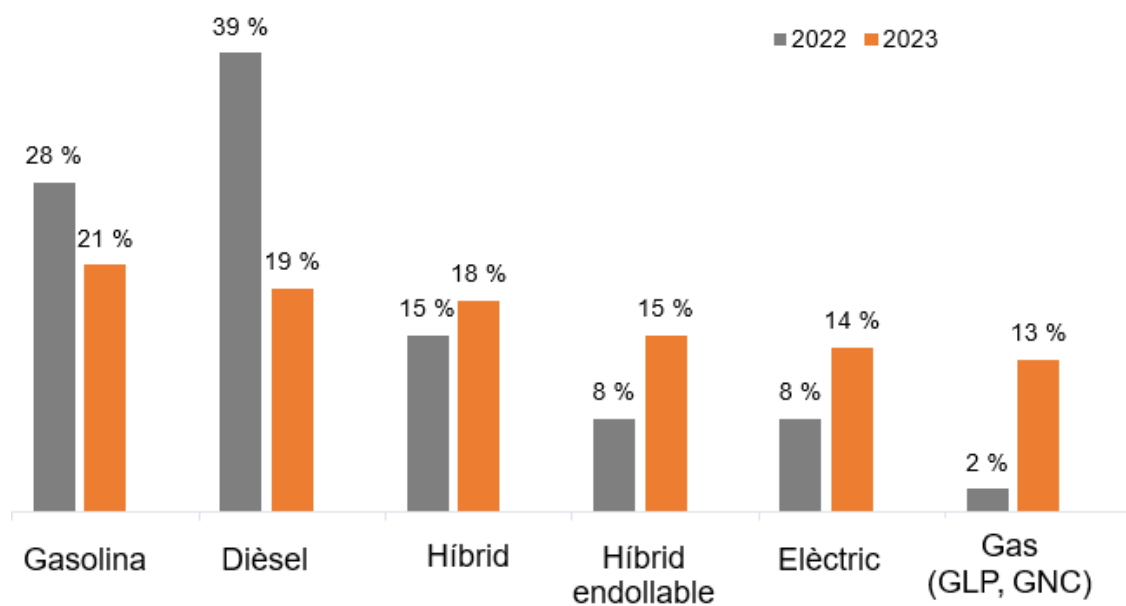
Afirmacions	Mitosi	Meiosi
<i>Exemple: Aquest procés està relacionat amb la reproducció sexual.</i>		X
Està relacionat amb la variabilitat genètica de la descendència.		X
Es produeixen 2 cèl·lules filla.	X	
Es produeixen 4 cèl·lules filla.		X
S'obtenen cèl·lules haploides.		X
Es produeix en fases de creixement d'organismes pluricel·lulars.	X	
Forma part de la reproducció d'organismes unicel·lulars.	X	
Origina els gàmetes.		X
Es dona en cèl·lules procariotes.	X	
S'obtenen cèl·lules diploides.	X	
És una divisió cel·lular conservadora.	X	

Activitat 3

[25 punts]

La Unió Europea (UE) va aprovar el 8 de juny de 2022 la prohibició de vendre cotxes i furgonetes noves amb motor de combustió l'any 2035. Des de fa temps, els principals grups automobilístics tenen traçat un full de ruta que contempla la descarbonització progressiva de la producció i la substitució per vehicles propulsats exclusivament per electricitat.

1. El gràfic que es presenta a continuació mostra la distribució de les vendes de vehicles a Catalunya segons el tipus de motor l'any 2022 i el 2023.



Imatge adaptada de <www.coches.net>

a) Indiqueu la variable estadística que s'ha estudiat. [1 punt]

La variable estadística que s'estudia és el tipus de motor dels vehicles a Catalunya l'any 2022 i l'any 2023.

- b) Descriu l'evolució del tipus de motor que hi ha hagut entre els anys 2022 i 2023. [1,5 punts]

L'estudi revela que la venda de cotxes que utilitzen combustibles fòssils ha disminuït, (0,5 punts) però encara lidera les vendes. (0,5 punts) Per altra banda, les vendes de vehicles híbrids, elèctrics i de gas han augmentat. (0,5 punts)

- c) Calculeu l'augment percentual mitjà de vendes de vehicles amb etiqueta ecològica (híbrids, híbrids endollables, elèctrics i de gas) entre els anys 2022 i 2023. [3 punts]

Càlcul de la mitjana aritmètica de l'any 2022 i el 2023:

Any 2022

$$X = \frac{15+8+8+2}{4} = 8,25\%$$

Any 2023

$$X = \frac{18+15+14+13}{4} = 15\%$$

(1 punt)

Augment percentual:

$$15\% - 8,25\% = 6,75\% \text{ (1 punt)}$$

$$\frac{6,75\%}{8,25\%} = 81,8\% \text{ (1 punt)}$$

2. L'Àlex ha llegit en una revista de motor un article relacionat amb consells per disminuir el consum de combustible d'un cotxe.

- a) Una de les claus per disminuir al màxim el consum de combustible en trajectes llargs és mantenir una velocitat constant de 80 km/h. L'Àlex, després de llegir aquest consell, es planteja estalviar i decideix rebaixar la velocitat de 100 km/h a 80 km/h quan recorre un tram de 40 km d'autovia per anar a treballar. Determineu quants minuts abans haurà d'iniciar el trajecte cap a la feina per no fer tard. [3 punts]

S'utilitza l'equació del MRU, atès que es tracta d'un moviment a velocitat constant:

$$x = x_0 + v \cdot t \text{ o bé } v = x/t \text{ (si planteja l'equació del MRU, 0,5 punts)}$$

Aïlla el temps t: $t = x/v$ (0,5 punts)

Trajecte de 40 km a 100 km/h: $t = 40/100$; $t = 0,4$ h (0,5 punts)

Trajecte de 40 km a 80 km/h: $t = 40/80$; $t = 0,5$ h (0,5 punts)

Troba la diferència de temps emprat al trajecte:

$$0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ h (0,5 punts)}$$

Transforma les unitats de temps en minuts: $0,1 \cdot 60 = 6$ min. (0,5 punts)

NOTA PER ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 0,2 punts si no consignen la unitat del resultat o la posen malament.

b) L'Àlex ha observat que quan circula per un tram de carretera sense pendent a velocitat constant i obre les finestretes del cotxe, la velocitat disminueix fins a establitzar-se de nou. Aquest fenomen succeeix sempre que mantingui constant la força sobre el pedal del gas. Doneu-ne una explicació fent referència a les lleis de Newton. [2,5 punts]

Quan el cotxe es mou a velocitat constant, la força neta sobre el cotxe és 0, d'acord amb la primera llei de Newton. (0,5 punts)

En obrir les finestres, apareix una força de fregament addicional de l'aire que entra a l'habitacle, (0,5 punts) fet que provoca una força neta que s'oposa al moviment. (0,5 punts)

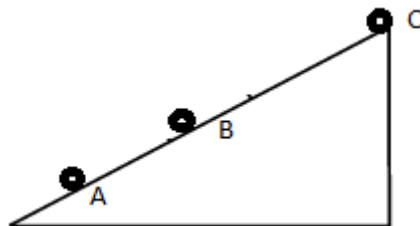
D'acord amb la segona llei de Newton, aquesta força neta ocasiona una desacceleració o frenada del vehicle. (0,5 punts)

Com que es manté constant la mateixa força del motor (pedal del gas), es torna a arribar a un equilibri de forces a una velocitat inferior. (0,5 punts)

c) La revista afirma que sols un 30 % de l'energia del combustible que es posa en un vehicle convencional és utilitzada per moure'l. Justifiqueu aquesta afirmació. [2 punts]

Aquest 70 % representa l'energia dissipada en forma de soroll, calor, fregament, etc. (2 punts)

d) L'Àlex puja un port de muntanya segons l'esquema que es mostra a continuació. Justifiqueu en quin dels tres punts, A, B o C, l'energia potencial del cotxe és més elevada. [1,5 punts]



L'energia potencial del vehicle és directament proporcional a la seva altura respecte de la base de l'esquema. (0,5 punts)

El punt C representa el punt més alt del recorregut i, en conseqüència, el valor més alt d'energia potencial. (1 punt)

e) Si ompliu el dipòsit del cotxe amb 20 L de gasolina, determineu la quantitat d'energia disponible en joules. [2 punts]

Dades: densitat de la gasolina 0,68 kg/L; energia de la gasolina 34,78 MJ/kg;
1 MJ = 10⁶ J

Càlcul de la massa de gasolina continguda en 20 L:

$$20 \text{ L} \cdot \frac{0,68 \text{ kg}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{34,78 \text{ MJ}}{1 \text{ kg}} = 473 \text{ MJ (1,5 punts)}$$

Conversió en joules:

$$473 \text{ MJ} \cdot \frac{1.000.000 \text{ J}}{1 \text{ MJ}} = 473.000.000 \text{ J (0,5 punts)}$$

NOTA PER ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 0,2 punts si no consignen la unitat del resultat o la posen malament.

f) Un litre de gasolina emet 2,35 kg de CO₂ en cremar-se al motor. Calculeu els litres de gasolina que cal per alliberar 1 kg de CO₂. [1 punt]

$$1 \text{ kg} \times 1 \text{ litre} / 2,35 \text{ kg} = 0,4255 \text{ L}$$

g) El consum mitjà del cotxe cada 100 km és de 5,25 L de gasolina. Quants kg de CO₂ s'emeten en un viatge de 708 km? [2,5 punts]

$$708 \text{ km} \times 5,25 \text{ L} / 100 \text{ km} = 37,17 \text{ L (1,5 punts)}$$

$$37,17 \text{ L} \times 2,35 \text{ kg} = 87,34 \text{ kg de CO}_2 \text{ (1 punt)}$$

NOTA PER ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 0,2 punts si no consignen la unitat del resultat o la posen malament.

h) 44 g de CO_2 ocupen en condicions normals 22,4 litres. Calculeu els m^3 que ocupen 90 kg de CO_2 en condicions normals. [3 punts]

Dada: $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$

$$90 \text{ kg} \times (1.000 \text{ g} / 1 \text{ kg}) = 90.000 \text{ g} \text{ (1 punt)}$$

$$90.000 \text{ g} \times 22,4 \text{ L} / 44 \text{ g} = 45.818 \text{ L} \text{ (1 punt)}$$

$$45.818 \text{ L} \times (1 \text{ m}^3 / 1.000 \text{ L}) = 45,818 \text{ m}^3 \text{ (1 punt)}$$

NOTA PER ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 0,2 punts si no consignen la unitat del resultat o la posen malament.

3. L'Àlex necessita adaptar el garatge per instal·lar un punt de càrrega per al seu nou cotxe elèctric i vol aprofitar-ho per fer reformes.

Una de les parets del garatge presenta diverses esquerdes i una zona on la pintura està bufada. Abans de pintar-la, cal una preparació prèvia de la zona. Enumereu les operacions que faríeu abans d'aplicar la pintura. [2 punts]

- **S'elimina la pintura vella amb una rasqueta si està bufada.**
- **Es tapen possibles irregularitats, com forats i esquerdes, amb l'aplicació de massilla o guix i es poleix posteriorment amb paper de vidre.**

NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per operació. Admeteu altres operacions aplicades sempre que estiguin degudament justificades.

Activitat 3

Activitat 4

[24 punts]

El 27 de setembre de 2023, la Carolina, veïna de Roses, llegeix la notícia següent a la secció d'actualitat del web Gencat.cat.

Emergència per sequera a 12 nous municipis de l'Alt Empordà

26.09.2023

Els 12 municipis són: Cabanes, Cadaqués, Castelló d'Empúries, Figueres, Fortià, Llers, Riumors, Roses, Santa Llogaia d'Àlguema, Vilamallà, Vila-sacra i el Far d'Empordà.

Text adaptat del web <<https://web.gencat.cat/ca/actualitat/detall/Emergencia-per-sequera-a-12-nous-municipis-de-lAlt-Emporda>>

1. La Carolina viu en una casa amb un hort; vol prendre mesures per reduir el consum d'aigua de la xarxa d'abastiment recollint l'aigua de pluja i utilitzant-la per al reg. Ha recollit les dades següents de pluviometria de la seva localitat, en mm, per prendre decisions.

	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
2022	22	3	137	26	9	7	0	38	73	8	23	29
2021	53	39	6	41	27	4	9	6	51	14	122	13
2020	183	2	31	234	27	32	10	11	41	59	53	10
2019	10	4	0	55	34	11	20	2	93	158	47	91
2018	22	44	49	63	33	25	22	71	2	222	81	21

Font: dades adaptades de l'Idescat

a) Quina va ser la quantitat en mm d'aigua caiguda l'any 2020, el més humit de la sèrie? [1 punt]

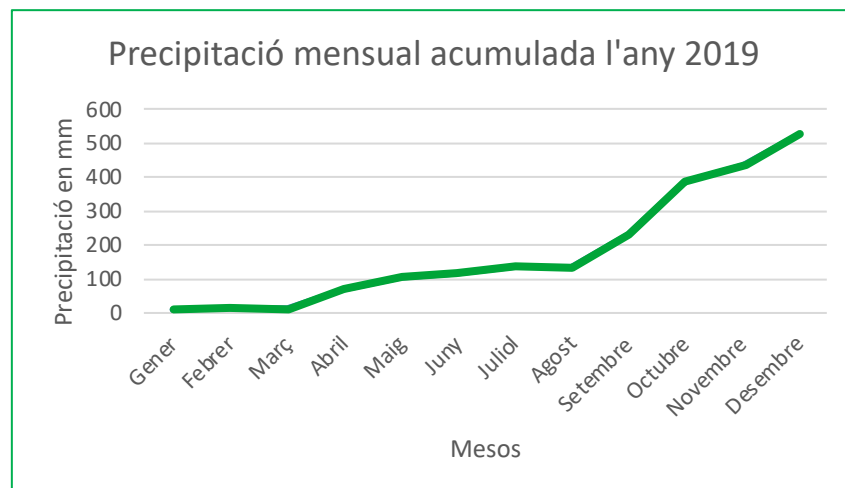
183+2+31+234+27+32+10+11+41+59+53+10 = 693 mm

b) Completeu la taula següent amb les dades de precipitació mensual acumulada de l'any 2019. [2 punts]

Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
10	14	14	69	103	114	134	136	229	387	434	525

NOTA PER ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 1 punt si la taula conté algun error, 0 punts si no és acumulat.

c) Amb les dades de la taula anterior, elaboreu un gràfic que representi la precipitació mensual acumulada de l'any 2019. [3 punts]



Admeteu tant un gràfic de línies com de barres.

NOTA PER ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 1 punt si no figura el text dels eixos, 1 punt si no hi figuren les unitats i 1 punt si no és acumulat.

d) Si 1 mm equival a 1 L de pluja precipitada sobre una superfície d'1 m², calculeu els litres d'aigua precipitats durant el mes d'abril de l'any 2022 sobre una superfície rectangular de 14 m de costat i 7 m de llargària. [1 punt]

Superfície $14 \times 7 = 98 \text{ m}^2$ (0,5 punts)

$26 \text{ mm} \times (1 \text{ L} / (1 \text{ mm} \times 1 \text{ m}^2)) \times 98 \text{ m}^2 = 2.548 \text{ L}$ (0,5 punts)

e) La Carolina vol instal·lar un contenidor d'aigua de 7.000 L per recollir l'aigua de la pluja i regar el jardí. Calculeu l'alçària en metres que haurà de tenir el dipòsit si té un diàmetre d'1,5 m. [3 punts]

Dades: $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$; $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$

$r = 1,5 / 2 = 0,75 \text{ m}$ (1 punt)

$7.000 \text{ L} \times (1 \text{ dm}^3 / 1 \text{ L}) \times (1 \text{ m}^3 / 1.000 \text{ dm}^3) = 7 \text{ m}^3$ (1 punt)

$h = 7 / (3,14 \times 0,75^2) = 3,96 \text{ m}$ (1 punt)

NOTA ALS CORRECTORS: Penalitzeu-ho amb 0,2 punts si no consignen la unitat del resultat o la posen malament.

f) Si la mitjana de dies que plou a Roses en un any de 365 dies és de 67,2 dies, quina probabilitat hi ha que demà plogui a Roses? [1 punt]

$67,2 / 365 = 0,1841$ (1 punt)

NOTA PER ALS CORRECTORS: Poden expressar-ho en percentatge.

g) La Carolina s'ha sorprès en comprovar que té un petit ecosistema a l'hort amb organismes productors, consumidors primaris, secundaris i descomponedors. Classifiqueu els organismes que hi ha en aquest fragment de text escrit per la Carolina en aquests quatre nivells tròfics. Recordeu que un mateix organisme no pot pertànyer a dos nivells tròfics. [5 punts; 0,25 per cada encert]

Estic descobrint a poc a poc els residents i visitants del meu hort; entre les tomaqueres, pebroteres i maduixeres es passegen cargols i llagostes. Les abelles i papallones van pol·linitzant i, en algun moment, es veu algun abellerol que les caça al vol. Quan l'hort resta tranquil, entren en escena els moixons cercant alguna llavor o algun cuc de terra tip de restes vegetals. Vaig trobar legions de pugons xuclant la saba de les carxofes. Aquest exèrcit de pugons anava minvant, depredat per marietes vermelles. Quan cau el sol, els conills proven de colar-se ràpidament dins de l'hort, atrets per les pastanagues i l'alfals, atents al perill en forma d'òliba o guineu. També es pot veure algun gripau fugint de la calor del dia, menjant papallones que s'havien deslliurat de les urpes de les aranyes.

Nivells tròfics	Organismes
Productors	Tomaqueres, pebroteres, maduixeres, carxofes, pastanagues, alfals.
Consumidors primaris	Cargols, abelles, pugons, conills, papallones, llagostes.
Consumidors secundaris	Abellerol, moixons, marietes, òliba, guineu, gripau, aranya.
Descomponedors	Cuc de terra.

h) Quin o quins nivells tròfics esmentats en l'apartat anterior estan formats per organismes autòtrofs? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

El nivell tròfic dels productors, (0,5 punts) perquè obtenen matèria orgànica a partir de matèria inorgànica. (0,5 punts)

2. La Carolina és una gran aficionada a la recol·lecció d'espàrrecs i en recull de dues espècies ben diferenciades: *Asparagus acutifolius*, amb fulles aciculars, i *Asparagus horridus*, amb espines.



Asparagus acutifolius
Imatge extreta de la Viquipèdia



Asparagus horridus
Imatge extreta de la Viquipèdia

a) Algunes de les teories sobre l'origen de les espècies són el **creacionisme**, el **lamarckisme** i el **neodarwinisme**. Assigneu a cada hipòtesi d'aparició de les dues espècies d'espàrrecs el tipus de teoria que li correspon. [3 punts]

Teoria	Hipòtesi d'aparició de les espècies
Lamarckisme	Antigament, hi havia una espècie d'espàrrec, l' <i>Asparagus acutifolius</i> , i era depredada per herbívors, però tenia unes branques més espinoses que d'altres. Aquestes eren menys depredades i aquesta característica va ser tramesa a la descendència, així que va aparèixer l' <i>Asparagus horridus</i> , amb unes espines molt importants que el protegeixen.
Creacionisme	Va haver-hi una gran catàstrofe que va esborrar la vegetació d'un territori i un ésser superior va crear una espècie amb espines per a llocs secs i una altra per a llocs una mica més humits.
Neodarwinisme	Antigament, hi havia una espècie anterior a les dues varietats d'espàrrecs i, a causa de mutacions atzaroses i la selecció natural, va donar lloc a dues espècies diferents: una amb èxit a entorns molt secs i resistent a la depredació d'herbívors, i una altra més adaptada a condicions més humides i amb menys insolació.

b) Els espàrrecs tenen les propietats nutricionals següents: són baixos en calories; tenen un contingut molt baix en greixos, hidrats de carboni, colesterol i sal; són una font rica d'àcid fòlic (vitamina B), potassi i fibra natural.

Indiqueu les causes per què és recomanable que cadascun dels col·lectius que es proposen a continuació consumeixin espàrrecs. [2 punts; 0,5 punts per resposta correcta]

Exemple. Persones amb sobrepès: perquè son baixos en calories, tenen un contingut baix de greixos i sadollen perquè tenen un alt contingut de fibra.

Persones amb hipertensió:

Contingut baix en sal.

Persones diabètiques:

Contingut baix en hidrats de carboni.

Persones afectades d'arterioesclerosi:

Contingut baix en colesterol i greixos.

Persones en edat de creixement:

Font d'àcid fòlic i potassi.

c) La Carolina ha observat aquests últims anys que s'ha mantingut el nombre d'individus d'*Asparagus horridus*. En canvi, la població de l'altra espècie decreix. Formuleu una hipòtesi que doni suport a aquesta observació, tenint en compte les condicions ambientals esmentades al principi de l'activitat. [2 punts]

L'espècie *Asparagus horridus* està més adaptada a la sequera i presenta defenses contra la depredació, per tant, té més possibilitats de prosperar que l'espècie *Asparagus acutifolius*, que pateix més els efectes de la sequera i la depredació.

Activitat 4

PUNTUACIÓ TOTAL

Puntuació màxima: 100 punts