

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

Convocatòria 02/2019

Àmbit científicotecnològic

Pauta de correcció

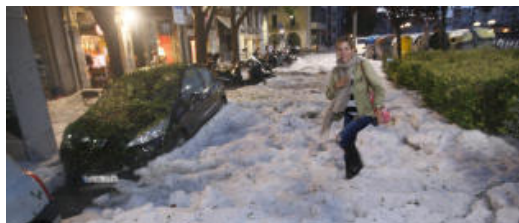
Activitat 1

[25 punts]

1. Llegiu la notícia següent del *Diari de Girona* de l'1 de juliol de 2017.

La tempesta perfecta engoleix Girona

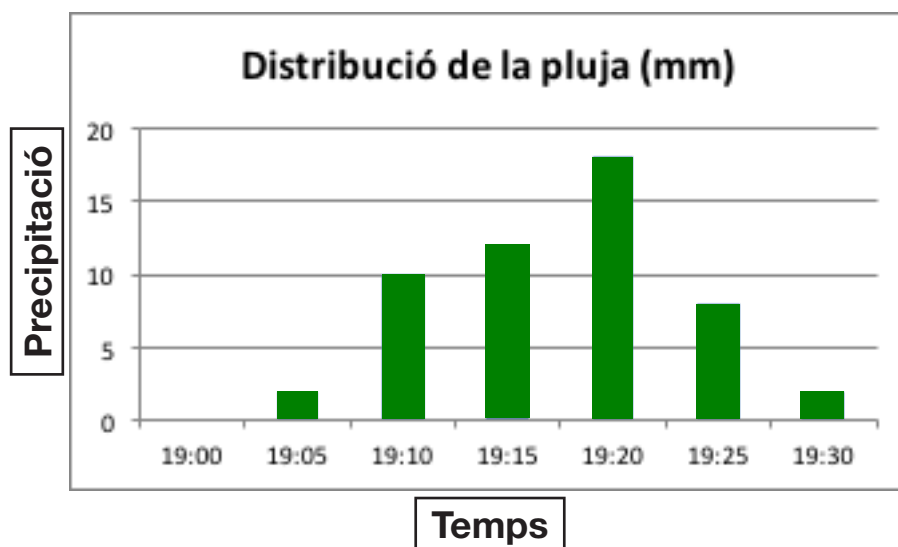
La ciutat es col·lapsa per la tempesta més ràpida i violenta des del 2002, amb vents huracanats, pedra i pluja que han causat múltiples desperfectes i inundacions en carrers, cases i comerços. En només mitja hora cauen 52 litres per metre quadrat mentre els bombers han rebut 300 avisos.



Adaptació feta a partir d'un text del *Diari de Girona* [en línia] (1 juliol 2017)
 Imatge de Marc Martí extreta del *Diari de Girona* [en línia] (1 juliol 2017)

a) El quadre següent mostra la distribució de la pluja en intervals de 5 minuts. Representeu les dades gràficament. [1 punt]

Hora d'inici de l'interval	19:00	19:05	19:10	19:15	19:20	19:25	19:30
Precipitació (mm)	0	2	10	12	18	8	2



b) A quina hora va ploure amb més intensitat? Justifiqueu la resposta amb dades del quadre o del gràfic. [1 punt]

Entre les 19:15 i les 19:20 hores, ja que van caure 18 mm de precipitació.

c) Un aiguat tan fort com aquest pot generar diversos fenòmens. Marqueu quin dels següents fenòmens podria ser conseqüència de l'aiguat de Girona i justifiqueu la resposta. [2 punts]

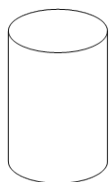
Terratrèmol - **Esllavissada** - **Inundació** - Marea alta

Les precipitacions intenses poden causar inundacions perquè el sòl no pot absorbir tota l'aigua i la que s'acumula pot originar una inundació.

A les zones amb pendent, els sediments poden fer-se més inestables quan l'aigua els satura i hi pot haver esllavissades.

d) En total van caure 52 litres per metre quadrat. Quina altura assoliria aquest volum d'aigua en el recipient cilíndric d'un pluviòmetre de 10 cm de radi? [2 punts]

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



$$52 \text{ L} = 52 \text{ dm}^3 \quad 10 \text{ cm} = 1 \text{ dm}$$

$$52 \text{ dm}^3 = 3,14 \cdot 1 \text{ dm} \cdot h$$

$$52 = 3,14 \cdot 1 \cdot h$$

$$\mathbf{h = 52 / 3,14 = 16,56 \text{ dm} = 165,6 \text{ cm}}$$

e) Una piscina que mesura 7x4x2 m estava mig plena. Sabent que hi van caure 52 litres per metre quadrat, penseu que després de la tempesta la piscina va sobreixir? [2 punts]

Dades: $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$ i $1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ dm}^3$

1r. Cal calcular la quantitat de precipitació que ha caigut a la piscina:

Àrea del rectangle = base x altura

$$A = 7 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 28 \text{ m}^2$$

$$28 \text{ m}^2 \cdot 52 \text{ L/m}^2 = 1.456 \text{ L} = 1.456 \text{ dm}^3 = 1,456 \text{ m}^3$$

2n. Cal calcular quants litres caben a la meitat de la piscina que abans de la tempesta estava mig buida:

$$V = a \cdot b \cdot c = 7 \cdot 4 \cdot 1 = 28 \text{ m}^3 = 28.000 \text{ L} \text{ o bé } 52 \text{ m}^3/2 = 26 \text{ m}^3$$

Per tant, amb la tempesta, la piscina només s'omplirà una mica més i no sobreixirà.

NOTA per als correctors: 1 punt per calcular els litres que van caure a la piscina i 1 punt per raonar-ho correctament.

2. El riu que travessa Girona es diu Onyar i desemboca al Ter. Al riu Ter, al costat del Llobregat, es van instal·lar moltes colònies industrials tèxtils que van impulsar la industrialització catalana. Les indústries de transformació són les encarregades de transformar les matèries primeres.

a) Què són matèries primeres? [1 punt]

Les matèries primeres són les que s'obtenen directament de la natura o són productes semielaborats que les fàbriques utilitzen per prefabricar els seus productes.

NOTA per als correctors: 1 punt si a la resposta només es diu que s'obtenen directament de la natura i no es diu res dels productes semielaborats.

b) Escriuiu quin és l'origen (animal, vegetal o mineral) dels materials amb què es fabriquen els objectes següents: [2 punts]

Objecte	Origen
Taula de fusta	Vegetal
Jersei de llana	Animal
Abric de pell	Animal
Mocador de seda	Animal
Ampolla de vidre	Mineral
Teulada de pissarra	Mineral
Pica de marbre	Mineral
Revestiment de suro	Vegetal
Mocador de cotó	Vegetal
Biga de fusta	Vegetal

NOTA per als correctors: 0,2 punts per cada resposta correcta.

c) Tota activitat empresarial i de consum genera residus, fet que avui dia és un dels problemes més greus del medi ambient. Per aquesta raó, l'ésser humà ha cercat la manera de disminuir el volum d'aquests residus; una de les maneres és la que s'anomena "les 3R": reducció, reutilització i reciclatge. Descriviu què significa cada R. [2 punts]

Formes de disminuir residus	Descripció
Reducció	Disminuir la quantitat de productes que es consumeixen o s'usen.
Reutilització	Usar diverses vegades objectes que són d'un sol ús o bé usar-los amb altres finalitats després del seu primer ús.
Reciclatge	Regenerar la matèria primera de què està fet un objecte o producte per poder-ne fabricar altres a partir d'aquesta matèria reciclada.

3. El riu Onyar desemboca en el Ter, un riu navegable per a tothom que tingui un caiac, per exemple. El caiac és una petita piragua propulsada mitjançant pales dobles per un o diversos caiaquistes, asseguts mirant endavant amb les cames lleugerament flexionades.

a) Un caiac recorre 7.500 metres en 2 hores. Quina velocitat mitjana té? Expressen-la en m/s i en km/h. [2 punts]

$$2 \text{ h} = 60 \cdot 60 \cdot 2 = 7.200 \text{ s}$$

$$\mathbf{V = 7.500 \text{ m} / 7.200 \text{ s} = 1,041 \text{ m} / \text{s}}$$

$$7.500 \text{ m} / 1.000 \text{ m} = 7,5 \text{ km}$$

$$\mathbf{V = 7,5 \text{ km} / 2 \text{ h} = 3,75 \text{ km} / \text{h}}$$

NOTA per als correctors: 1 punt per cada velocitat ben calculada.

b) Durant un cert interval de temps, les dues persones que porten el caiac fan una força de 200 N cap endavant; la força de fregament amb l'aigua és de 50 N.

b.1. Amb quina força resultant es mou el caiac? [1 punt]

$$\mathbf{F = 200 \text{ N} - 50 \text{ N} = 150 \text{ N}}$$

b.2. Amb quina acceleració es mou el caiac? [1 punt]

$$\text{Dades: } F_r = m \cdot a$$

$$\text{Massa del caiac} = 160 \text{ kg}$$

$$150 \text{ N} = 160 \text{ kg} \cdot a$$

$$\mathbf{a = 150 / 160 = 0,9375 \text{ m} / \text{s}^2}$$

NOTA per als correctors: Si no hi consta la unitat, o és incorrecta, la puntuació ha de ser de 0,75 punts.

c) Quan acaben el recorregut treuen el caiac de l'aigua per guardar-lo en un magatzem que és a 20 metres de la riba. El primer pas és aixecar-lo. Quina força ha de fer cada persona per aixecar el caiac? En quina direcció i sentit han de fer la força? [2 punts]

$$\text{Dades: } \text{massa del caiac} = 160 \text{ kg} \quad g = 9,8 \text{ m/s}^2 \quad P = m \cdot g$$

$$\text{Cal calcular el pes del caiac: } P = m \cdot g = 160 \cdot 9,8 = 1.568 \text{ N}$$

Cada persona ha de fer una força de 1.568 / 2 = 784 N

La força que han de fer és vertical (direcció) i cap amunt (sentit).

NOTA PER ALS CORRECTORS: 1 punt per calcular la força que ha de fer cada persona i 1 punt per indicar el sentit en què l'apliquen. Si no consta la unitat de força, o és incorrecta, la puntuació ha de ser de 0,5 punts.

d) En una competició hi participen caiacs i canoes. Els caiacs tenen 2 pales i les canoes en tenen 4. En total (caiacs i canoes) hi ha 94 embarcacions i 228 pales.

d.1. Quantes canoes i quants caiacs hi ha? [4 punts]

Indicacions:

Suposem que X = caiacs i Y = canoes. Plantegeu el sistema d'equacions i resoleu-lo. En una equació haureu de tenir en compte la suma total dels dos tipus d'embarcacions, i en l'altra, el nombre total de pales que té cada embarcació i el nombre total corresponent.

$$X + Y = 94$$

$$2X + 4Y = 228$$

$$X = 94 - Y$$

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

$$188 - 2Y + 4Y = 228$$

$$2Y = 228 - 188 = 100$$

$$Y = 100 / 2 = 50 \text{ canoes}$$

$$X = 94 - 50 = 44 \text{ caiacs}$$

NOTA per als correctors: 2 punts per cada variable ben calculada. Es pot utilitzar qualsevol mètode per resoldre el sistema. Cal valorar la resolució de cada variable de manera independent.

d.2. A continuació, mostrem el percentatge (%) de participants per franges d'edat:

Anys	Participants 2017
menys de 16	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 en la competició d'aquest any hi havia un total de 50 participants, quants n'hi havia de 26 a 30 anys? Arrodoniu el resultat si ho considereu necessari. [2 punts]

$$50 \text{ participants} \cdot 35 \% = 50 \cdot 0,35 = 17,5 \text{ participants entre 26 i 30 anys (es pot arrodonir a 17 o 18)}$$

NOTA PER ALS CORRECTORS: 0,5 punts per cada càlcul correcte i 0,5 punts per arrodonir el resultat.

Activitat 1

Activitat 2

[28 punts]

1. El 28 de juny del 2017, el diari *El País* publicava la notícia de l'incendi que afectava el Parc Natural de Doñana. Segons el diari, el foc va afectar més de 8.000 hectàrees de matoll i arbratge.

a) Quants metres quadrats van cremar en l'incendi de Doñana? [2 punts]

Dades: 1 hectàrea = 1 hm²

8.000 hectàrees = 8.000 hm² = 80.000.000 m²

NOTA per als correctors: 1 punt per cada càlcul correcte i 1 punt per indicar les unitats corresponents.

b) Es parla de reforestar el parc de Doñana; si sabem que cada arbre adult aporta 9 kg d'oxigen i depura 6 kg de diòxid de carboni cada any, quina quantitat de diòxid de carboni haurà depurat en 3 anys un grup de 150 arbres? [2 punts]

6 kg de diòxid de carboni/any · 150 arbres · 3 anys = 2.700 kg de diòxid de carboni

NOTA per als correctors: 1 punt per cada càlcul correcte i 1 punt per indicar les unitats corresponents.

c) El procés d'alliberament d'oxigen i de captació de diòxid de carboni d'una planta s'anomena *fotosíntesi*. Quina importància té aquest procés per a les plantes? [1 punt]

Les plantes es nodreixen mitjançant la fotosíntesi.

d) La fotosíntesi també és molt important per a altres espècies d'un ecosistema. Expliqueu, fent servir l'exemple d'una cadena tròfica, per què el linx, un animal carnívor, no podria viure sense la fotosíntesi de les plantes. [2 punts]

Un linx no podria viure si les plantes no fessin la fotosíntesi perquè les seves preses, per exemple el conill, s'alimenten de plantes; si no hi ha plantes, els animals herbívors com el conill moririen i el linx es quedaria sense aliment i també acabaria morint.

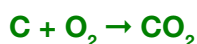
Planta → conill → linx

e) Després de la destrucció d'un bosc per un incendi, s'inicia un procés de regeneració en què les espècies que hi viuen canvien amb el pas del temps fins que, al cap d'uns anys, el bosc té l'aspecte inicial. Com s'anomena aquest procés en l'àmbit de l'ecologia? [1 punt]

Successió.

2. Un foc és una reacció de combustió.

a) Escriviu la reacció de combustió que es produeix en cremar fusta. [1 punt]



b) Per apagar incendis s'utilitza aigua. Sabent que l'aigua té una capacitat calorífica específica de $C_e = 4,18 \cdot 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, quina quantitat de calor (Q) absorbeixen 200 litres d'aigua, en passar de 20 °C a 80 °C de temperatura? Expressa el resultat en J i cal. [2 punts]

Dades: $Q = m \cdot c_e \cdot (t_f - t_0)$; 1 litre d'aigua = 1 Kg d'aigua, 1 cal = 4,18 J; $T^\circ\text{K} = t^\circ\text{C} + 273$

200 litres aigua = 200 kg aigua

$T^\circ\text{K} = t^\circ\text{C} + 273$

$T^\circ\text{K} = 20 + 273 = 293 \text{ K}$

$T_f^\circ\text{K} = 80 + 273 = 353 \text{ K}$

Increment de la temperatura = 60 K

$Q = m \cdot c_e \cdot (t_f - t_0)$

$Q = 200 \text{ Kg} \cdot 4,18 \cdot 10^3 \text{ KJ / kg} \cdot \text{K} \cdot (353 - 293) = 200 \cdot 4,18 \cdot 10^3 \cdot 60 = 50.160.000 \text{ J}$
 $501.600.00 \text{ J} \cdot 1 \text{ cal} / 4,18 \text{ J} = 12.000.000 \text{ cal}$

NOTA per als correctors: 1 punts pel càlcul correcte de la calor en KJ i 1 punt per expressar la calor en calories. Es penalitza amb -0,2 punts si no s'ha passat la temperatura a graus Kelvin, malgrat el resultat sigui correcte.

c) Quan l'aigua entra en contacte amb el foc es converteix en vapor d'aigua.

c.1. Com s'anomena aquest canvi d'estat, de líquid a gas? [1 punt]

Evaporació

c.2. Descriviu, segons el model cineticomolecular, l'aigua líquida i el vapor d'aigua. [1 punt]

L'aigua líquida està formada per partícules petites (microscòpiques) desordenades, amb poc moviment i una mica separades entre elles; hi ha poca força d'atracció entre les partícules.

El vapor d'aigua està format per partícules petites (microscòpiques) desordenades, amb molt de moviment i molt separades entre elles. Hi ha molt poca força d'atracció entre les partícules.

3. Els incendis provoquen una part de la contaminació per emissió de CO₂. Expliqueu dues mesures que podríeu posar en pràctica per minimitzar el problema d'emissió de CO₂ a l'atmosfera. [2 punts]

Resposta oberta; són vàlides totes les mesures que comportin una reducció de les emissions de diòxid de carboni. Exemples:

- Usar el transport públic.
- Fer els desplaçaments curts en bicicleta o a peu.
- Regular els termòstats de la calefacció i l'aire condicionat.
- Consumir productes de proximitat.

4. Per apagar un incendi, els helicòpters omplen d'aigua dos tancs.

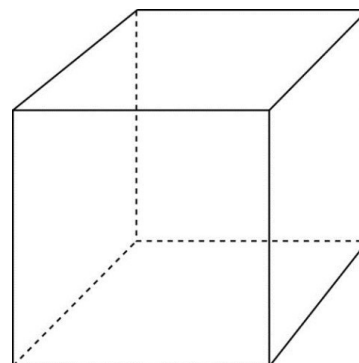
a) El primer tanc té la forma d'un cub de 20 m de costat. Quin volum d'aigua hi ha en el tanc si està completament ple? Expressau el resultat en m³ i en litres. [4 punts]

$$1l = 1 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ m}^3$$

$$V = c^3 = 20 \cdot 20 \cdot 20 = 8.000 \text{ m}^3$$

$$8.000 \cdot 1.000 = 8.000.000 \text{ dm}^3 = 8.000.000 \text{ l}$$



b) Un cop s'ha buidat el primer tanc, cal saber la capacitat del segon per preveure la quantitat d'aigua que es necessita. Sabem que inicialment el tanc estava ple però dilluns en buiden 2/3 parts, dimarts 2/5 del que hi quedava i dimecres, 300 litres. Si encara hi queda 1/10, quina capacitat total té aquest segon tanc?

b.1. Ompliu en el quadre següent la quantitat d'aigua que hi havia cada dia, la que es gasta i la que hi queda. Anomenarem x els litres inicials. [1,5 punts]

	Quantitat d'aigua	Aigua que es gasta	Aigua que queda
Dilluns	x	2/3 x	1/3 x
Dimarts	1/3x	2/5 (1/3x)	3/5 (1/3x) o 3x/15
Dimecres	3/5 (1/3x) o 3x/15	300	3x/15-300

$$1/3X - (2/15) X = (5X-2X)/15 = 3X/15$$

b.2. Escriviu una equació de primer grau per resoldre el problema i calculeu la x. [1,5 punts]

$$(3X/15) - 300 = 1/10$$

$$(3/15)X - 300 = 1/10$$

$$(6/30)X - 9.000/30 = 3/30$$

$$6X - 9.000 = 3$$

$$6X = 9.003$$

$$X = 9.003 / 6 = 1.500,5 \text{ l}$$

NOTA per als correctors: 0,5 punt pel plantejament de l'equació i 1 punt per la resolució correcta.

5. Un bomber que treballava en l'extinció de l'incendi de Doñana va patir un desmai perquè va aspirar gasos procedents de la combustió.

a) Expliqueu quin camí segueixen aquests gasos des del moment que el bomber els aspira fins que li arriben a les cèl·lules del cervell. Detalleu els òrgans i aparells que hi intervenen. [4 punts]

- Els gasos que circulen per l'aparell respiratori passen pels òrgans següents: nas, faringe, laringe, tràquea, bronquis, bronquíols i pulmons. (2 punts)

- En els pulmons es produeix l'intercanvi de gasos entre la sang i l'aire de manera que els gasos de la combustió passen a l'aparell circulatori dissolts a la sang. (1 punt)

- A través de la vena pulmonar arriben al cor i aquest bombeja la sang cap a l'artèria que irriga el cervell. (1 punt)

b) Quins elements cel·lulars s'encarreguen del transport de gasos dins del cos humà? [1 punt]

Els glòbuls vermells o eritròcits.

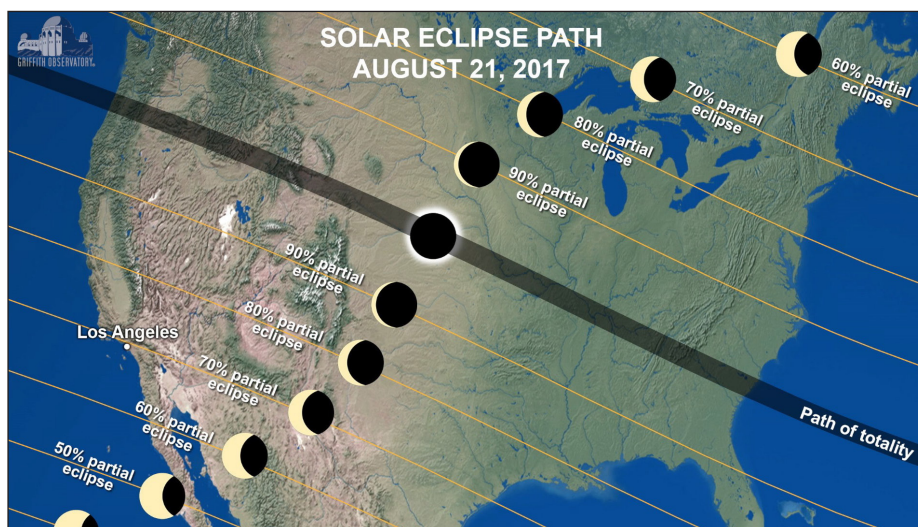
c) Algunes cèl·lules dels òrgans afectats per gasos de la combustió poden morir. Quin tipus de reproducció cel·lular permet la reposició de les cèl·lules danyades? [1 punt]

La mitosi.

Activitat 3

[21 punts]

1. El 21 d'agost de 2017 un eclipsi de sol va creuar Amèrica del Nord.



Imatge extreta del web <<http://addins.kwwl.com/>>

Els eclipsis són fenòmens naturals molt espectaculars.

a) Un eclipsi és un fenomen geològic, atmosfèric o astronòmic? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

És un fenomen astronòmic perquè en són responsables els astres, concretament el Sol, la Lluna i la Terra.

b) Dibuixeu la disposició del Sol, la Lluna i la Terra en el moment que es produeix un eclipsi com aquest. [2 punts]



c) A la península, l'eclipsi va ser parcialment visible a Galícia. Què significa aquesta afirmació? [1 punt]

Que la Lluna només va tapar una fracció del Sol.

d) Quins altres tipus d'eclipsis hi ha? En què es diferencien de l'eclipsi del 21 d'agost de 2017? [1 punt]

Hi ha eclipsis de Lluna en què aquesta s'enfosqueix perquè entre ella i el Sol s'hi interposa la Terra, de manera que l'ombra de la Terra es projecta a la superfície de la Lluna.

NOTA per als correctors: També s'accepta l'explicació dels eclipsis anulars de Sol sempre que s'expliquin bé les diferències. El Sol no s'oculta del tot pel pas de la Lluna; aquesta es veu més petita que el Sol, que manté una corona brillant en forma d'anell.

2. Algunes persones que van observar l'eclipsi van patir danys als ulls per haver-ho fet sense els filtres adequats.

a) En quina de les funcions bàsiques dels éssers vius (nutrició, relació i reproducció) intervenen principalment els ulls? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Funció de relació. Els ulls intervenen hi intervenen en captar estímuls visuals.

b) A més dels ulls, quins altres òrgans intervenen directament en la visió? Marqueu-los i indiqueu amb un número en quin ordre intervenen. [2 punts]

Pulmons – **Nervis** – Ronyons – Esòfag – **Cervell** – Medul·la espinal

3. En la fase total de l'eclipsi es fa fosc gairebé com si fos de nit.

a) Dues persones que observen l'eclipsi encenen una llanterna per buscar una peça del telescopi. Quins elements bàsics integren el circuit elèctric d'una llanterna? Enumereu-los i expliqueu la funció de cadascun. [3 punts]

– La pila: proporciona l'energia elèctrica necessària perquè funcioni el circuit i l'aparell. (1 punt)

– Els cables: condueixen el corrent elèctric entre els elements del circuit. (0,5 punts)

– L'interruptor: obre i tanca el circuit elèctric. (0,5 punts)

– La bombeta: conté una resistència elèctrica que emet llum quan hi circula el corrent. (1 punt)

b) La durada màxima de l'eclipsi va ser de 2 minuts i 39 segons. Expressau aquesta quantitat en segons. [2 punts]

$$2 \text{ min} \cdot 60 \text{ s} = 120 \text{ s}$$

$$120 \text{ s} + 39 \text{ s} = 159 \text{ s}$$

c) El quadre següent mostra la durada de 6 eclipsis totals que es produiran durant el segle XXI. Calculeu-ne la mitjana aritmètica, el recorregut i la desviació mitjana de la durada en segons. [4 punts]

Data	Durada (segons)	Zona afectada
2 de juliol de 2019	273	Amèrica del Sud
14 de desembre de 2020	130	Amèrica del Sud
4 de desembre de 2021	65	Antàrtida
20 d'abril de 2023	76	Austràlia
8 d'abril de 2024	268	Amèrica del Nord
12 d'agost de 2026	138	Espanya

	Mitjana aritmètica $\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + \dots + X_n}{n}$	Recorregut	Desviació mitjana $= \frac{\sum x_i - \bar{x} n_i}{\sum n_i}$
Durada de l'eclipsi (segons)	273 + 130 + 65 + 76 + 268 + 138 / 6 = 158,33 s	65 - 273 s	74,77 s

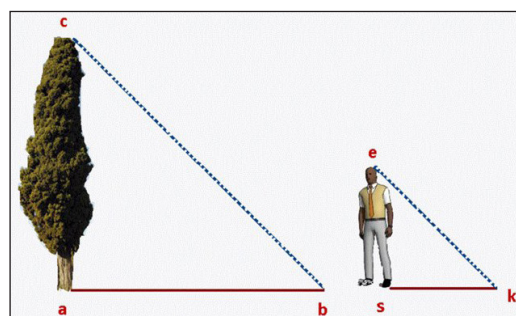
d) Un cop s'ha acabat l'eclipsi, la llum del Sol torna a il·luminar la zona afectada.

Una persona que ha observat l'eclipsi veu l'ombra d'un xiprer molt alt que té al costat i es pregunta quina altura deu tenir; se li acudeix que pot mesurar la longitud de l'ombra que l'arbre projecta i comparar-la amb la seva.

Si tenim en compte les dades següents, quins càlculs ha de fer? L'alçada de la persona és de 1,75 m i la seva ombra fa 1,6 m; quina és l'alçada de l'arbre si fa una ombra de 32 m? [2 punts]

$$\frac{1,75}{X} = \frac{1,6}{32}$$

$$X = 32 \cdot 1,75 / 1,6 = 35 \text{ m}$$



Imatge adaptada del web <<https://brainly.lat/tarea/2442177>>

4. El mapa mostra les plaques tectòniques en què es divideix la superfície del nostre planeta.



Imatge adaptada del web <https://www.ecured.cu/Placa_tect%C3%B3nica>

a) En alguna de les zones per on passa l'eclipsi, el risc sísmic és elevat? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

A la zona oest (costa de l'oceà Pacífic) perquè és la part del recorregut on hi ha un límit entre dues plaques tectòniques.

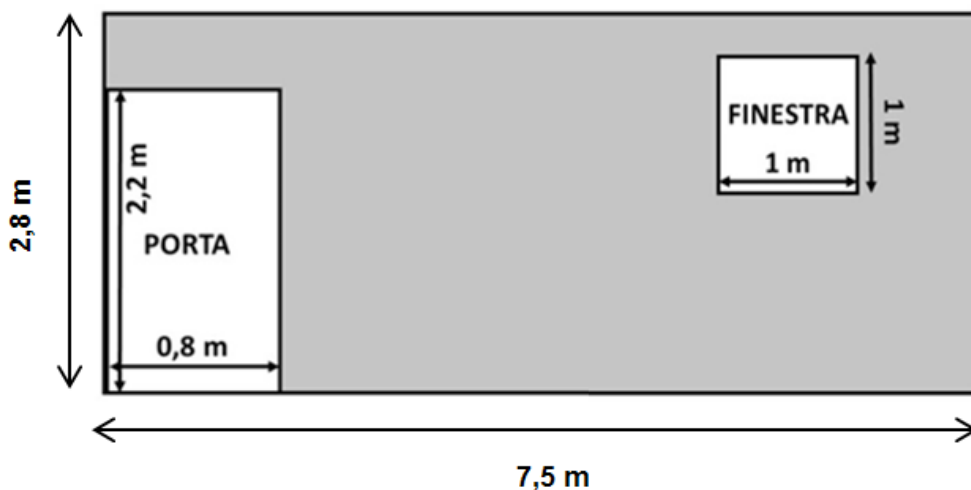
b) Hi ha algun altre fenomen natural que es pugui relacionar directament amb la dinàmica de les plaques tectòniques? Esmenteu-lo i justifiqueu la relació. [1 punt]

Les erupcions volcàniques també tendeixen a produir-se en zones límit entre plaques perquè la dinàmica d'aquestes acostuma a generar magma que pot originar erupcions.

Activitat 4

[26 punts]

1. Aprofitant que fa les vacances d'estiu, la Paula vol remodelar la seva habitació:



a) Per començar, vol pintar de color verd clar la paret que indica el croquis. Calculeu la superfície que vol pintar. [4 punts]

Superfície total de la paret (és un rectangle)

$$A = B \cdot h$$

$$A = 7,5 \text{ m} \cdot 2,8 \text{ m} = 21 \text{ m}^2$$

Cal restar-hi la superfície de la porta, que també és rectangular:

$$A = B \cdot h$$

$$A = 0,8 \text{ m} \cdot 2,2 \text{ m} = 1,76 \text{ m}^2$$

Cal restar la superfície de la finestra, que en aquest cas és quadrada:

$$A = C^2$$

$$A = 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ m}^2$$

La superfície total a pintar és: $21 \text{ m}^2 - 1,76 \text{ m}^2 - 1 \text{ m}^2 = 18,24 \text{ m}^2$

b) La Paula ha anat a comprar pintura; a l'etiqueta dels pots de pintura ha llegit el següent: massa 7,8 kg / volum 5 l. Calculeu la densitat d'aquesta pintura en g/cm³. [2 punts]

Recordeu: $d = m / V$

$$m = 7,8 \text{ kg} = 7.800 \text{ g}$$

$$V = 5 \text{ L} = 5 \text{ dm}^3 = 5.000 \text{ cm}^3$$

$$**d = 7.800 \text{ g} / 5.000 \text{ cm}^3 = 1,56 \text{ g/cm}^3**$$

c) L'etiqueta també especifica que amb 1 litre de pintura es poden pintar 10 m². Si vol fer dues capes de pintura i els pots són de 5 litres, quants n'ha de comprar? [2 punts]

La superfície total a pintar és de 18,24 m²

Si ha de fer dues capes:

$$18,24 \text{ m}^2 \cdot 2 = 36,48 \text{ m}^2$$

Ha de comprar 4 pots perquè la superfície és superior a 30 m² i inferior a 40 m².

d) Hi ha 3 marques de pintura que fan pots de 5 litres del color que ha triat la Paula. Com que la botiga fa rebaixes d'estiu, vol saber quina marca li surt més a compte. Justifiqueu la resposta amb els càlculs que heu fet per obtenir-la. [3 punts]

Marca	Preu del pot (5 litres)	Descompte
Sisan	32 euros	40 %
Els lleons	24 euros	10 %
Luxus	28 euros	5 %

Sisan: $32 \cdot 40 / 100 = 12,8 \text{ €}$ $32 - 12,8 = 19,2 \text{ €}$

Els lleons: $24 \cdot 10 / 100 = 2,4 \text{ €}$ $24 - 2,4 = 21,6 \text{ €}$

Luxus: $28 \cdot 5 / 100 = 1,4 \text{ €}$ $28 - 1,4 = 26,6 \text{ €}$

Li surt més econòmica la pintura de la marca Sisan.

2. La pintura és un exemple de mescla heterogènia anomenada *col·loide*.

a) Expliqueu què és una mescla heterogènia i justifiqueu per què la pintura ho és. [1 punt]

Una mescla heterogènia no és uniforme i, per tant, els seus components es poden apreciar a simple vista o amb un microscopi . La pintura és un col·loide format per dissolvent líquid i partícules sòlides de pintura que no són visibles a simple vista.

b) Les mescles homogènies o dissolucions són molt diferents a les pintures. Els seus components són el solut i el dissolvent. Descriviu què són el solut i el dissolvent. [1 punt]

El solut és el component minoritari d'una mescla homogènia i es troba dissolt en el component majoritari, anomenat dissolvent.

c) Omple els espais buits del quadre amb exemples de dissolucions. [1 punt]

Dissolvent	Solut	Dissolucions
Sòlid	Sòlid	Aliatge
	Líquid	Fang
	Gas	Aire del sol
Líquid	Sòlid	Aigua salada
	Líquid	Aigua amb anís
	Gas	Beguda carbònica
Gas	Sòlid	Fum
	Líquid	Boira
	Gas	Aire

3. Tenim dos pots de pintura de 8 kg de massa. Un el deixem a terra i l'altre dalt d'una escala de 2 m.

a) Quina energia potencial té cada pot? [1 punt]

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

**$E_p = m \cdot g \cdot h = 8 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m / s}^2 \cdot 2 \text{ m} = 156,8 \text{ J}$ el pot situat dalt de l'escala
(0,5 punts)**

**$E_p = m \cdot g \cdot h = 8 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m / s}^2 \cdot 0 \text{ m} = 0 \text{ J}$ el pot situat a terra
(0,5 punts)**

b) Si el pot cau de l'escala, en quina energia o energies es transforma l'energia potencial? [1 punt]

En caure, l'energia potencial del pot es transforma en energia cinètica i també en energia calorífica pel fregament amb l'aire; quan impacti al terra es deformarà.

c) Amb quina velocitat arribarà el pot a terra? [2 punts]

Dades:

$Energia\ mecànica = E_c + E_p; \quad E_p = E_c; \quad E_c = 1/2 \cdot m \cdot V^2$

$$156,8 \text{ J} = \frac{1}{2} \cdot 8 \text{ kg} \cdot V^2$$

$$156,8 \text{ J} = 4 \text{ kg} \cdot V^2$$

$$V^2 = 156,8 \text{ J} / 4 = 39,2 \text{ m/s}$$

$$\mathbf{V = \sqrt{39,2} \text{ m/s} = 6,32 \text{ m/s}}$$

4. Acabada la primera capa de pintura, la Paula fa una parada per descansar i esmorzar perquè es troba molt cansada.

a) Com que tenia por de passar molta calor s'ha llevat d'hora i s'ha posat a pintar sense haver menjat res. Pot tenir alguna relació el seu cansament amb el fet d'estar en dejú? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Sí que hi ha una relació. El menjar aporta l'energia que necessitem per moure'ns i per a les funcions vitals. El cansament de la Paula es deu a la manca d'energia dels seus músculs.

b) Proposeu un esmorzar equilibrat i saludable per a la Paula. Justifiqueu la resposta. [1 punt]

NOTA per als correctors: la resposta és oberta i té força respostes correctes. S'han d'admetre com a bones les que esmentin esmorzars que no sigui ni massa abundants ni massa escassos i esmorzars que continguin

- llet o algun producte lactic
- una peça de fruita o un suc de fruita
- un aliment ric en hidrats de carboni: pa, galetes, cereals, etc.

5. El germà de la Paula ha anat a veure com queda l'habitació pintada i li diu:

— **Quin color gris més lleig que has triat!**

— **És clar, Toni, tu no el veus. Ja saps que tens daltonisme, però és de color verd oliva i ha quedat molt bé! —respon la Paula.**

a) El daltonisme és una malaltia hereditària. En quina substància (biomolècula) es troba la informació genètica que causa el daltonisme i que els pares del Toni li van transmetre? [1 punt]

La informació genètica es troba al DNA (o ADN o àcid desoxiribonucleic).

b) Quines cèl·lules van transmetre aquesta informació genètica dels pares al Toni? [1 punt]

Les cèl·lules reproductores (o gàmetes): l'òvul i l'espermatozoide

c) En quins òrgans dels pares d'en Toni es van formar les cèl·lules que li van transmetre la informació genètica? [1 punt]

Els òvuls es formen als ovaris i els espermatozoides als testicles.

d) El daltonisme és una malaltia genètica lligada al cromosoma X. Usant les lletres X (normal), Y (normal), X^d (daltonisme) per representar els al·lels, feu un esquema del genotip dels pares d'en Toni i expliqueu per què ha heretat el daltonisme si els seus pares no eren daltònics. [2 punts]

Pares: XY (pare) x X X^d (mare)



Possibles fills: 1/4 XX + 1/4 X X^d + 1/4 XY + 1/4 X^d Y

Pare i mare tenen cadascú un cromosoma X normal i, per tant, no pateixen daltonisme. En Toni, té el genotip corresponent al darrer dels possibles descendents i té el cromosoma Y que li ha transmès el pare i el cromosoma que li ha transmès la mare, que és el responsable que pateixi daltonisme. Cap altre dels possibles descendents està afectat perquè o bé només tenen un o dos cromosomes X normals o bé en tenen un d'afectat i un de sà.

e) Si en Toni i la Paula tinguessin un altre germà o germana, quina probabilitat tindria de patir també daltonisme? [1 punt]

Com demostra l'encreuament anterior, els pares d'en Toni només tenen una probabilitat de 1/4 (o un 25%) de tenir un descendent afectat per daltonisme.

Activitat 4

PUNTUACIÓ TOTAL
Puntuació màxima: 100 punts