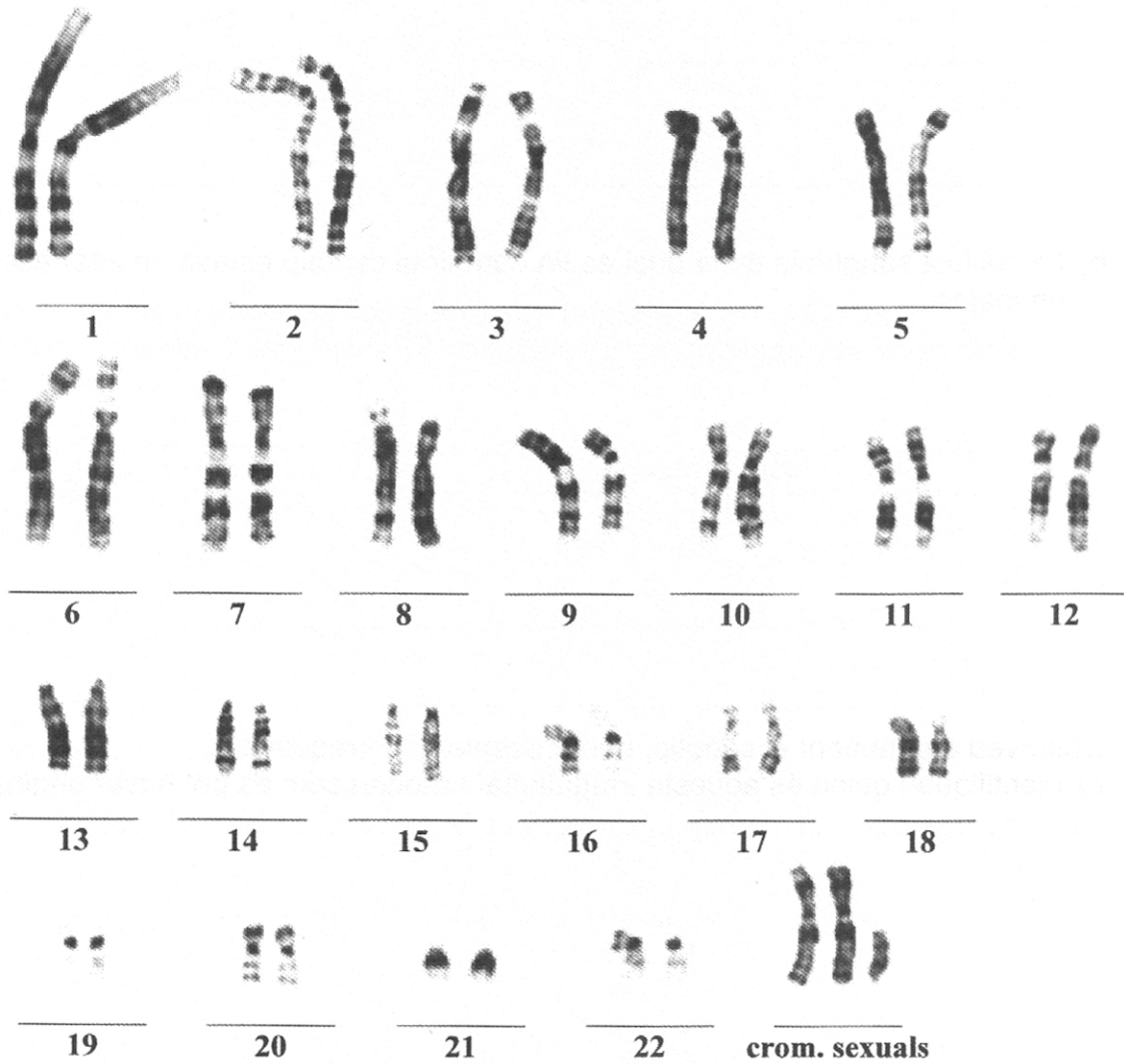


Exercici 1

La figura següent presenta el cariotip d'una persona de 28 anys que intenta conèixer la possible causa de la seva infertilitat. Els cromosomes es van obtenir de cèl·lules nucleades (leucòcits) de la sang del pacient.

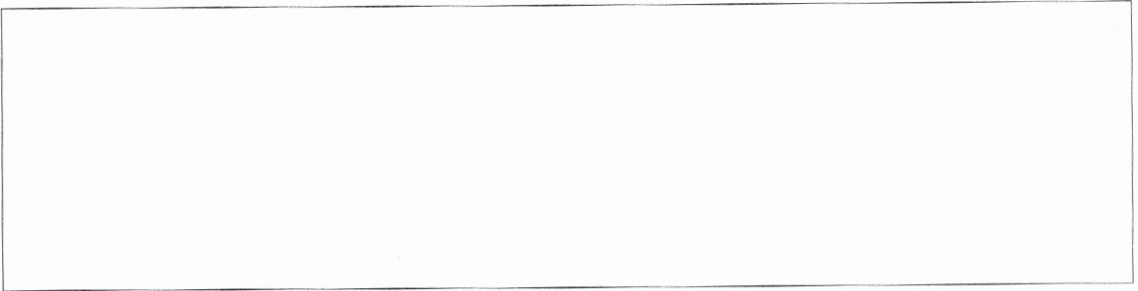


(Font: http://www.biology.arizona.edu/human_bio/activities/karyotyping/patient_b/y-xx.html)

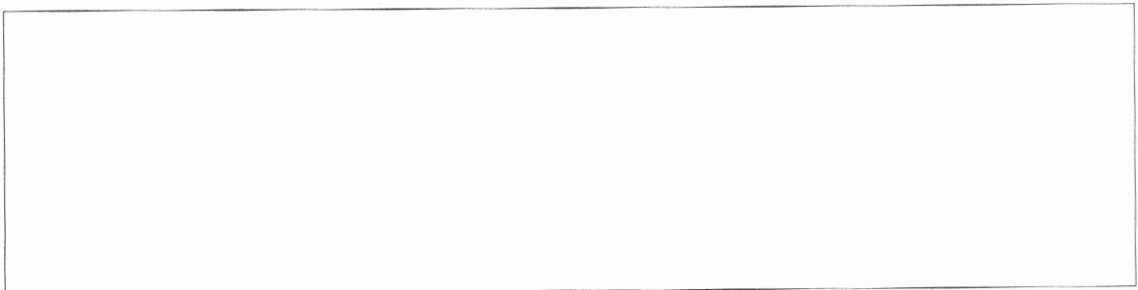
1) [1 punt]

Discutiu la validesa de les afirmacions següents:

a) La persona a la qual correspon el cariotip és un home.



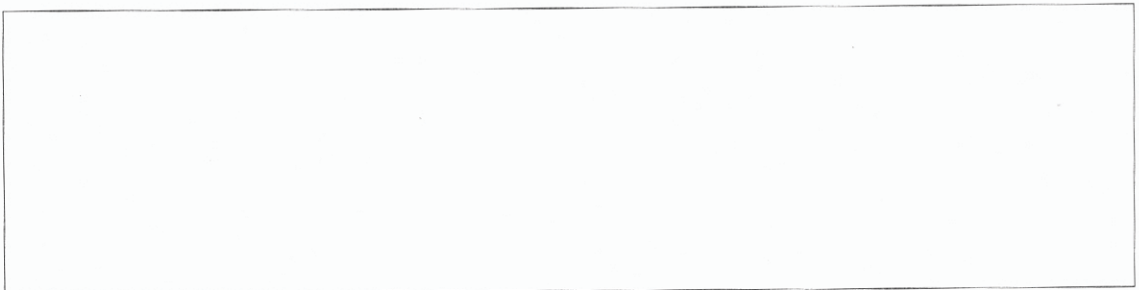
b) La cèl·lula sanguínia de la qual es va obtenir el cariotip estava en interfase o en meiosi.



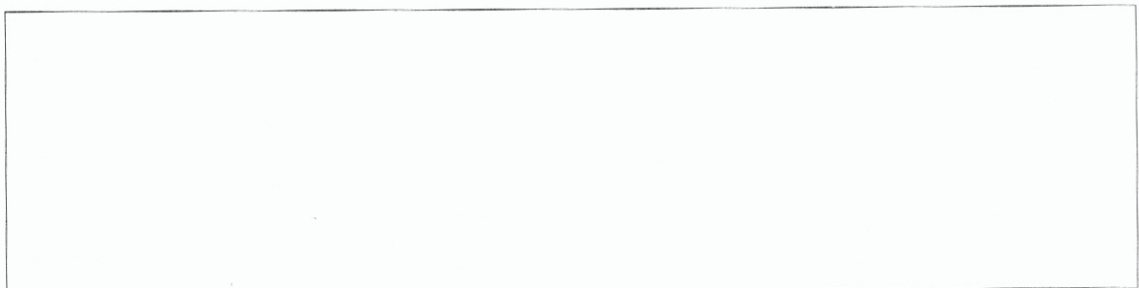
2) [1 punt]

Observeu atentament el cariotip, que presenta una irregularitat.

a) Identifiqueu quina és aquesta irregularitat i raoneu com es pot haver originat

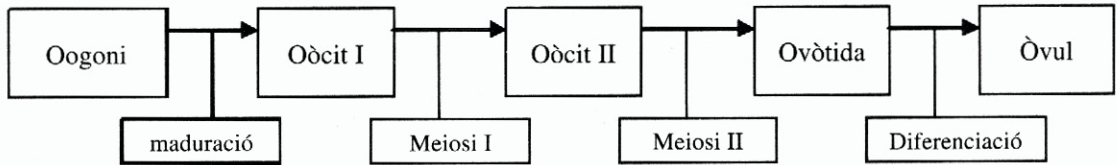


b) Si el cariotip d'aquesta persona s'hagués obtingut d'una cèl·lula epitelial i no d'una cèl·lula sanguínia, presentaria la mateixa irregularitat? Justifiqueu-ho.



3) [1 punt]

L'esquema següent representa el procés de l'oogènesi humana, que condueix a la formació d'òvuls:



Quines de les cèl·lules de l'esquema són haploides (n) i quines són diploides ($2n$)? Indiqueu-ho a la taula següent, contestant n o $2n$ i justificant la resposta a partir de l'esquema.

Cèl·lula	$n / 2n$	JUSTIFICACIÓ
Oogoni		
Oòcit I		
Oòcit II		
Ovòtida		
Òvul		

Exercici 2

Un alumne de batxillerat, en el seu treball de recerca, ha plantejat la pregunta següent:

¿A partir d'un mateix grup de llavors inicial i després de diverses generacions, és possible obtenir plantes capaces de germinar en condicions d'escassetat d'aigua i plantes capaces de germinar en condicions d'abundància d'aigua?

En presentar aquesta pregunta als companys i companyes de la classe hi ha hagut diverses opinions i controvèrsies. Transcrivim un fragment d'una de les discussions:

- A. És evident que sí que es pot obtenir. Els organismes canvien segons les circumstàncies que els toca viure: o s'adapten o moren. Segur que algunes plantes es fan capaces de germinar en aquestes condicions.
- B. Entre les llavors del grup inicial hi ha d'haver variabilitat genètica per a les condicions de germinació. Segons quines siguin les condicions ambientals, s'afavoriran diferents fenotips.

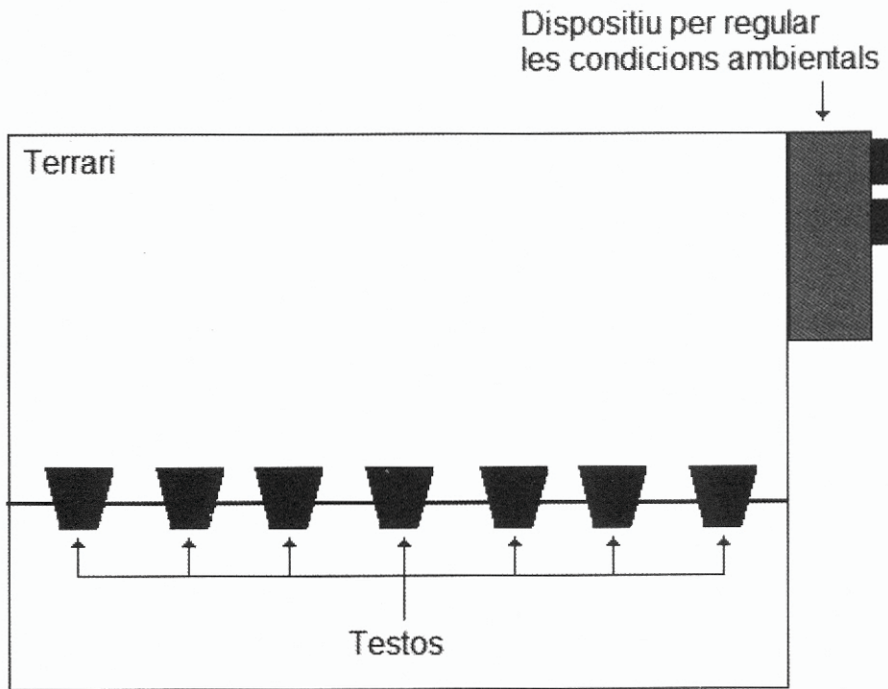
1) [1 punt] Argumenteu la vostra posició en relació amb cadascuna de les opinions presents en el fragment de la discussió.

A.
Argumentació:

B.
Argumentació:

- 2) [1 punt] Feu un disseny d'un procés d'experimentació per tal d'intentar conèixer si la germinació de les llavors depèn de la humitat del sòl. En el disseny cal que assenyalau quines seran les variables dependent i independent, així com el control de l'experiment.

Disposem de diversos terraris com el que mostra el dibuix, que contenen suficients testos amb el substrat necessari per a la germinació. A més els terraris tenen dispositius per regular les condicions ambientals. També tenim un nombre abundant de llavors.



Exercici 3A

Durant una cursa gastem energia que hem emmagatzemat al nostre organisme.

- 1) [1 punt] Durant una maratón el múscul utilitza una gran quantitat d'oxigen i consumeix tant glúcids com lípids. Feu un **esquema metabòlic** assenyalant quines vies metabòliques estan actives en aquest tipus d'exercici. (De cada via n'ha de quedar clar el nom, el nom del seu substrat i del seu producte, i el compartiment de la cèl·lula en què es produeix).



2) [1 punt]

Durant una cursa d'esprint, en canvi, el múscul utilitza molt poc oxigen. Empleneu la taula següent indicant quines vies metabòliques estan actives i quines no en aquest cas. Raoneu-ho.

Via metabòlica	Activa / inactiva	Justificació
Cicle de Krebs		
Cadena respiratòria		
Fosforilació oxidativa		
Oxidació de la glucosa (fins a CO ₂)		
Fermentació		
Beta-oxidació		

3) [1 punt] Durant una marató un esportista consumeix unes 2.600 kcal. El 60% d'aquesta energia procedeix dels glúcids i l'altre 40% dels lípids. Sabent que l'oxidació d'un glúcid allibera 4.3 kcal.g⁻¹ i l'oxidació d'un lípid allibera 9.1 kcal.g⁻¹, calculeu la massa de cada tipus de compost que perd un esportista durant una marató.

Exercici 4A

El factor sanguini Rh (antigen Rh) és un caràcter controlat per un gen amb dos al·lels **D** i **d**. L'al·lel **D** és el responsable de la síntesi de l'antigen Rh (Rh positiu), que es localitza a la membrana cel·lular dels eritròcits. Aquest al·lel domina sobre l'al·lel **d** que no codifica l'antigen (Rh negatiu).

Una dona Rh negativa i un home Rh positiu (el pare del qual era Rh negatiu) tenen un primer fill mascle Rh positiu.

1) [1 punt]

a) Raoneu si l'herència d'aquest gen és autosòmica o lligada al sexe.

b) Indiqueu les freqüències fenotípiques i genotípiques esperades de la descendència d'aquest encreuament.

2) [1 punt] Els gràfics següents esquematitzen el procés a través del qual una dona Rh negativa s'immunitza en el primer embaràs (d'un fill Rh positiu) contra l'antigen Rh. El gràfic 1 indica que en el moment del part una petita quantitat de la sang del fetus passa a la mare. A partir dels vostres coneixements expliqueu la informació que proporciona cadascun dels gràfics.



Eritròcit portador de l'antigen Rh



Eritròcit no portador de l'antigen Rh



Anticossos anti-Rh

<p>1 MARE PRIMER FILL 1r embaràs</p> <p>placenta</p>	<p>1</p>
<p>2 MARE A. (després del part)</p> <p>MARE B. (uns mesos després)</p>	<p>2</p>
<p>3 MARE SEGON FILL 2n embaràs</p> <p>placenta</p>	<p>3</p>

Exercici 3B

La síndrome de Chédiak Higashi és una alteració genètica greu que es manifesta en els primers anys de vida. És molt poc freqüent i és deguda a un gen defectuós localitzat al cromosoma 1. Es fonamenta, entre altres anomalies, en un funcionament anormal dels lisosomes (orgànuls que intervenen en la digestió cel·lular).

1) [1 punt]

a) Una parella sana té un fill afectat per la síndrome de Chédiak Higashi. Feu el pedigrí de l'encreuament i determineu el patró d'herència (dominant/recessiu). Indiqueu també el genotip de la mare, del pare i del fill.

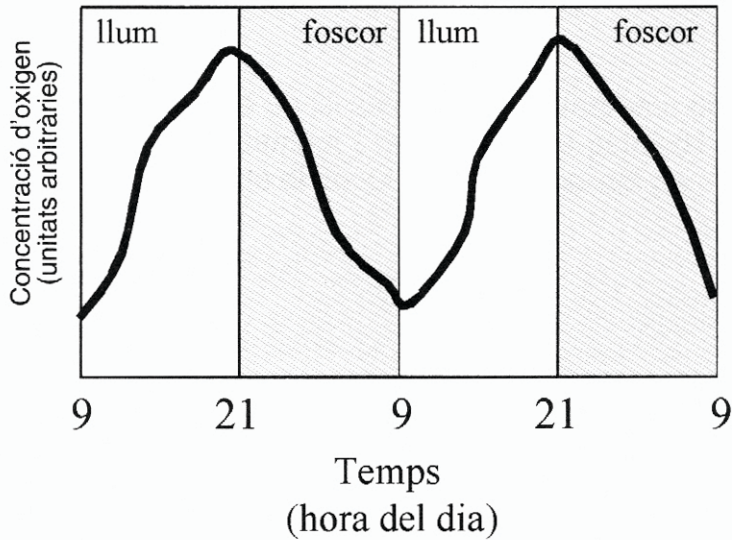
b) Raoneu quina probabilitat té la parella que un altre descendent també estigui afectat per la malaltia.

2) [1 punt] Quan els metges van sospitar que la criatura estava afectada per la síndrome van preguntar a la parella: «Hi ha algun tipus de consanguinitat entre vos-tès?» Justifiqueu per què van fer aquesta pregunta (entenen per consanguinitat l'existència de parentiu entre ells).

3) [1 punt] Els neutròfils són cèl·lules afectades per aquesta síndrome. Expliqueu el paper dels neutròfils en el sistema immunològic i justifiqueu l'activitat especialment intensa que deuen tenir els lisosomes en aquest tipus de cèl·lules.

Exercici 4B

En un hivernacle estem conreant plantes de menta. A la figura es representa la variació de la concentració d'oxigen a l'aire de l'interior de l'hivernacle al llarg del temps.



1) [1 punt]

Quins processos metabòlics de la planta són responsables d'aquestes variacions?
Raoneu les respostes.

a) Durant els períodes de llum

b) Durant els períodes de foscor

2) [1 punt]

Les plantes de menta van creixent. Fent servir els vostres coneixements de la fotosíntesi, expliqueu aquest increment de la biomassa i com s'ha generat l'oxigen que apareix a l'atmosfera de l'hivernacle.
