



Nom:

Curs: 2n Batx.

1. [3 punts] A continuació hi ha una taula que conté la informació següent sobre Venus, la Terra i Mart: la temperatura mitjana real a la superfície, la temperatura mitjana teòrica si no tinguessin atmosfera, la pressió atmosfèrica a la superfície i la composició de l'atmosfera.

	Temperatura real (°C)	Temperatura teòrica sense atmosfera (°C)	Pressió atmosfèrica (hPa)	Composició de l'atmosfera (%)	Increment de temperatura (°C)
Venus	461 °C	155 °C	93.000	96,5 % CO <sub>2</sub> , 3,5 % N <sub>2</sub>	
Terra	14 °C	-18 °C	1.013	78 % N <sub>2</sub> , 21 % O <sub>2</sub> , 0,93 % Ar, 0,038 % CO <sub>2</sub> , vapor d'aigua en proporció variable	
Mart	-46 °C	-51 °C	8	95,7 % CO <sub>2</sub> , 2,7 % N <sub>2</sub> , 1,6 % Ar	

- 1.1. (1 punt) A partir de les dades de la taula anterior, podem deduir que l'efecte d'hivernacle és present en els tres planetes.

- a. (0,35 punts) En què consisteix l'efecte d'hivernacle? Les radiacions solars de llum visible travessen l'atmosfera, arriben a la superfície terrestre i l'escalfen, però aquesta calor que es genera (radiacions infraroges) no pot sortir cap a l'exterior perquè hi ha determinats gasos a l'atmosfera que ho impedeixen.
- b. (0,15 punts) Calculeu l'increment de temperatura, en graus Celsius, provocat per l'efecte d'hivernacle en cadascun dels tres planetes i escriviu els resultats a la columna de la dreta de la taula.

	Increment (°C)
Venus	461 - 155 = 306
Terra	14 - (-14) = 32
Mart	(-46) - (-51) = 5

- c. (0,5 punts) Per què són diferents els increments de temperatura registrats en cadascun dels tres planetes? Els valors de l'efecte hivernacle seran més grans com més densa sigui l'atmosfera (es pot deduir a partir de la pressió atmosfèrica), encara que també hi té a veure la composició. També per la composició de les atmosferes (més CO<sub>2</sub> implica més efecte hivernacle).

*Es considerarà correcta la resposta si es relaciona una major pressió atmosfèrica, quantitat, gruix o densitat de l'atmosfera, amb un major efecte hivernacle.*

**1.2. (1 punt)** Avui dia tenim constància que la Terra pateix un increment de l'efecte d'hivernacle que podria provocar un gran canvi climàtic.

a. *(0,4 punts)* Per què actualment l'efecte d'hivernacle s'incrementa a la Terra? A l'alliberament a l'atmosfera de gasos d'efecte hivernacle a causa de les activitats humanes (transport, indústria...).

*Es considerarà correcta la resposta si es diu que és degut a algun gas concret d'efecte hivernacle produït per l'activitat humana; no serà correcta si s'esmenta el vapor d'aigua.*

b. *(0,6 punts)* Si continua l'increment de l'efecte d'hivernacle, quines conseqüències podria tenir aquest fenomen per a la Terra? Esmenteu-ne quatre.

- ✓ el gel dels pols es podria desfer
- ✓ s'alteraria el règim de pluges de moltes zones
- ✓ augmentaria el nivell dels mars i oceans (també per la dilatació de l'aigua dels mars i oceans)
- ✓ s'extingiria un gran nombre d'espècies
- ✓ pèrdua de sòls fèrtils
- ✓ fam
- ✓ migracions de població i lluites pel territori
- ✓ extensió de malalties tropicals
- ✓ expansió de plagues
- ✓ inundació d'àrees costaneres

*Qualsevol altra resposta coherent amb el context.*

*0,15 punts per cada conseqüència correcta*

**1.3. (1 punt)** L'atmosfera constitueix una part essencial de la Terra perquè exerceix funcions bàsiques, com ara regular la temperatura de la superfície terrestre, a conseqüència de l'efecte d'hivernacle. Digueu dues funcions més que efectua l'atmosfera i indiqueu en quines capes tenen lloc.

<b>Funció</b> <i>(0,3 punts x2)</i>	<b>Capa de l'atmosfera on té lloc</b> <i>(0,2 punts x2)</i>
Actua com a filtre de les radiacions solars ultraviolades	Estratosfera i ionosfera (o termosfera)
Conté els gasos essencials (O <sub>2</sub> i CO <sub>2</sub> ) per al manteniment de la vida a la Terra	Troposfera
Tenen l'origen els processos geològics externs	Troposfera
Completa el cicle de l'aigua	Troposfera

*0,3 punts per cada funció esmentada i 0,2 per cada capa atmosfèrica (en lloc d'estratosfera es pot acceptar capa d'ozó), fins a 1 punt.*

2. [2 punts] Els índexs climàtics són expressions matemàtiques que permeten resumir en un valor numèric els principals trets climàtics d'una àrea geogràfica. Un d'aquests índexs, el d'Emberger (Q), té l'expressió següent:

$$Q = 100P / (M^2 - m^2)$$

$P$  = precipitació anual (en mm)

$M$  = mitjana de les temperatures màximes del mes més càlid

$m$  = mitjana de les temperatures mínimes del mes més fred

Aquest índex permet distingir els tipus de bioclims mediterranis següents:

$Q < 20$	Àrid
$20 < Q < 40$	Semiàrid
$40 < Q < 80$	Subhúmit
$Q > 80$	Húmit

En la taula de sota podem observar les dades termomètriques i pluviomètriques de la localitat de Sant Boi de Llobregat registrades entre 1941 i 1970.

Sant Boi de Llobregat	GN	FB	MÇ	AB	MG	JN	JL	AG	ST	OC	NV	DS
Precipitació (mm)	36	35	48	50	40	35	32	52	80	87	57	53
Mitjana de temperatures màximes (°C)	13,4	14,4	17,2	19,6	22	26,1	29,1	28,4	26,3	22,6	16,6	13
Mitjana de temperatures mínimes (°C)	4,9	5,1	7,9	10	13,1	16,8	20	20,1	17,8	13,9	7,9	5,3

- 2.1. (1 punt) Responen a les qüestions següents:

a. (0,75 punts) Quin és l'índex d'Emberger de la població de Sant Boi de Llobregat?

Primer s'ha de calcular la precipitació anual (en mm) que és de **605 mm** (0,15 punts)

A continuació aplicar la fórmula

$$Q = 100 \times 605 / ((29.1 (0,15 \text{ punts}))^2 - (4.9 (0,15 \text{ punts}))^2) = 73.53$$

El resultat és de **73.53** (0,3 punts)

b. (0,25 punts) A quin bioclima mediterrani pertany? El bioclima mediterrani al que pertany Sant Boi de Llobregat és el **subhúmit**.

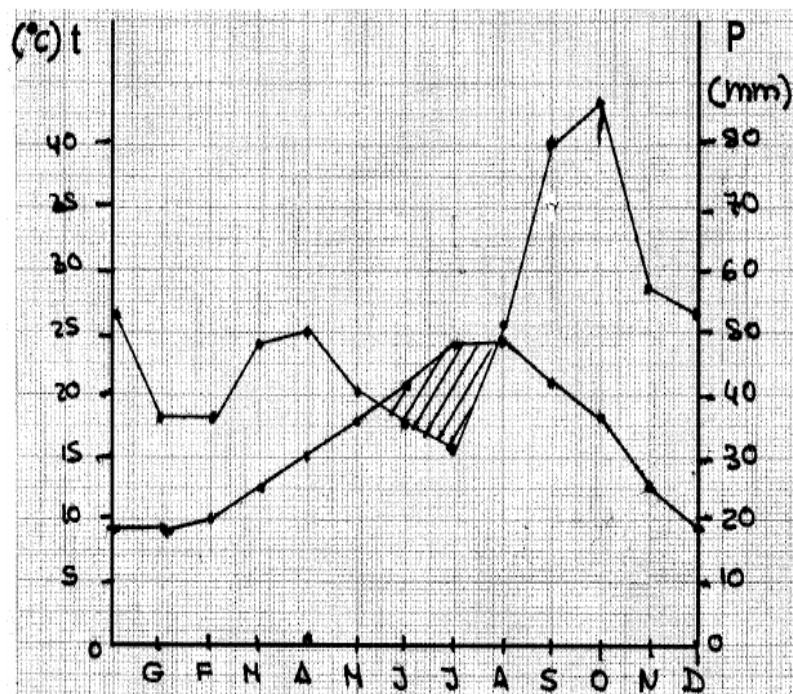
- 2.2. (1 punt) A partir de la quantitat de precipitació ( $P$ ) i la temperatura ( $t$ ) mitjana mensual d'una àrea, podem classificar els mesos segons el grau d'humitat (com podem observar en la taula de sota) o fer una representació gràfica del clima d'una zona mitjançant, per exemple, els diagrames ombrotèrmics.

Classificació dels mesos segons el grau d'humitat	Abreviació	Relació entre els valors de precipitació (P) i de temperatura (t)
Sec	sec	$P < 1/10t$
Peràrid	par	$1/10t < P < t$
Àrid	ar	$t < P < 2t$
Subàrid	sar	$2t < P < 3t$
Subhumit	shu	$3t < P < 4t$
Humit	hu	$4t < P < 10t$
Perhumit	phu	$10t < P$

a. (0,3 punts) A continuació, classifiqueu els mesos segons el grau d'humitat.

Sant Boi	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	36	35	48	50	40	35	32	52	80	87	57	53
Temperatura mitjana mensual (°C)	9,15	9,75	12,55	14,80	17,55	21,45	24,55	24,25	22,05	18,25	12,25	9,15
Aspecte hídric (abreviat)	Shu	Shu	Shu	Shu	Sar	Ar	Ar	Sar	Shu	Hu	Hu	Hu

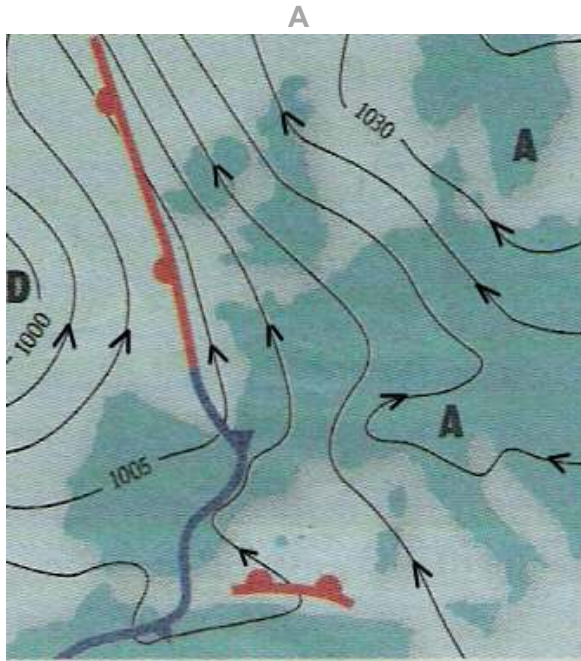
b. (0,5 punts) Elaboreu el diagrama ombrotèrmic (climograma) corresponent a les dades recollides a la localitat de Sant Boi de Llobregat.



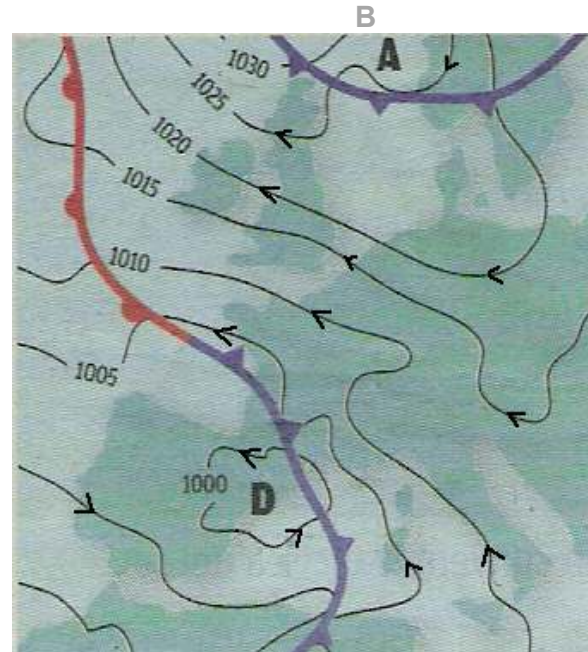
c. (0,2 punts) Destaqueu la zona de la gràfica corresponent al període sec.

3. **[5 punts]** El Servei de Meteorologia de Catalunya (SMC) fa un seguiment de la situació meteorològica del nostre país. Entre els seus objectius hi ha l'elaboració de mapes per a la previsió i la predicció del temps a curt termini, especialment en situacions de risc meteorològic.

Els mapes isobàrics de sota corresponen a la previsió atmosfèrica per al passat dissabte 9 i diumenge 10 d'octubre de 2010.



Diari AVUI mapa isobàric dissabte 9-10 –2010 al migdia





Diari AVUI mapa isobàric diumenge 10-10 –2010 al migdia

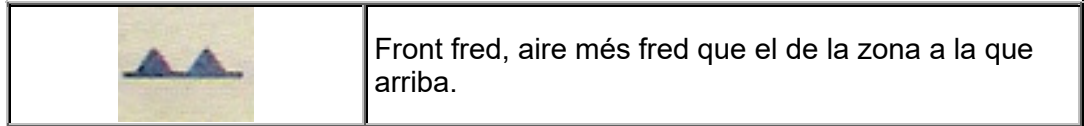
- 3.1. **(0,5 punts)** El servei meteorològic informa del clima o del temps? Raona la resposta. El SMC informa del temps atmosfèric, ja que mostra la previsió del que succeirà amb les temperatures, precipitacions, vent, estat de la mar, etc... en un moment determinat, normalment les properes hores o dies.

El clima és una generalització, és el conjunt de fenòmens meteorològics que caracteritzen l'estat mitjà de l'atmosfera en una zona de la superfície terrestre, fruit de l'observació del temps meteorològic durant llargs períodes de temps. El clima d'una zona es calcula a partir dels valors mitjans del temps atmosfèric recollits durant 20 o 30 anys.

- 3.2. **(1,5 punts)**

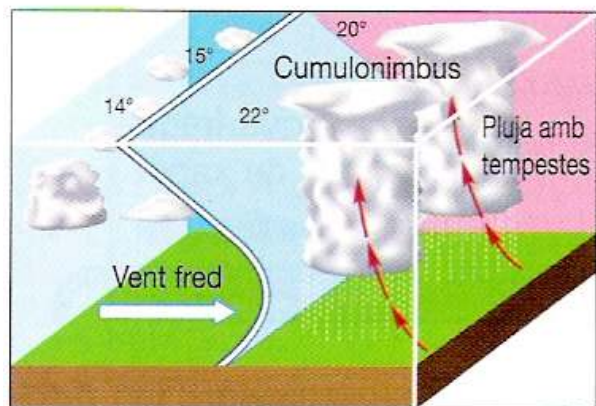
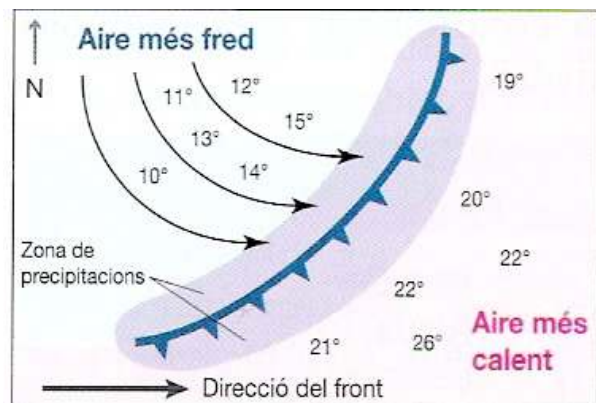
- a. **(0,5 punts)** En els mapes del temps apareixen una sèrie de símbols, omple el quadre següent indicant a que correspon cada un.

SÍMBOL	SIGNIFICAT
A	Anticicló, zona d'altres pressions
D	Depressió o borrasca, zona de baixes pressions
	Front càlid, aire més calent que el de la zona a la que arriba.
	Front clos, aire més calent i més fred que el de la zona a la que arriben i que es desplaçant a l'hora però a diferent alçada.



- b. (0,25 punts) Indica en el mapa el nuclis d'altres i baixes pressions.
- c. (0,4 punts) Indica amb fletxes la direcció del vent en les diferents isòbares.
- d. (0,35 punts) Com seran els vents en la zona de Catalunya? El dia 9 freds del sud-oest, que el dia 10 es trobaran amb vents intensos i càlids de llevant.

3.3. (1 punt) Explica que provocarà a Catalunya l'arribada de . Fes un dibuix explicatiu. Al arribar un aire més fred i dens que el que hi ha a Catalunya, es colorarà sota del que hi ha, provocant que aquest ascendeixi. En ascendir l'aire calent es refredarà produint-se la condensació del vapor d'aigua que conté i provocant així tempestes que poden ser molt intenses en funció de la humitat que contingui l'aire i de la velocitat a la que es condensa. Si ho fa molt ràpidament les pluges seran molt intenses, caurà molta aigua en molt poca estona, la qual cosa fa que siguin especialment perilloses.



- 3.4. (1 punt) A partir de la informació dels mapes, quina situació meteorològica s'esperava per a Catalunya? En quin moment? Quines eren les zones més afectades (Raoneu la resposta). Entre el mapa del migdia del dia 9 i el migdia del dia 10, s'ha produït el pas del front fred sobre Catalunya, aire fred que s'ha trobat un aire més càlid i carregat d'humitat procedent de la Mediterrània que gira al voltant de la depressió centrada en el litoral de llevant. Això va fer que en la nit de 9 al 10 es produïssin múltiples tempestes en aquesta zona, algunes molt intenses de fins a 148 l/m<sup>2</sup> a Núria o 116 l/m<sup>2</sup> a l'Anoia.
- 3.5. (1 punt) Aquesta previsió es va complir, poden les situacions meteorològiques que mostren els mapes representar un risc per a Catalunya? Raoneu la resposta. Aquestes són les situacions que produeixen més riscos a Catalunya, ja que la Mediterrània a la tardor està força calenta, per tant l'aire en contacte amb ella és calent i molt humit. Quan es forma una depressió centrada en aquesta zona, el vent de llevant (llevantades), en entrar en la Península, ascendeix al trobar-se amb la

serralada Prelitoral i Litoral i per tant es refreda i condensa (efecte Föhn). Si a més a més es troba amb un front fred (com en aquest cas) o amb una gota freda (aire molt fred en alçada) les tempestes són molt importants i cau molta aigua en poc temps, produint avingudes que poden arribar a ser molt importants.

La nit del 9 al 10 d'octubre de 2010, sense ser una situació especialment greu, van caure precipitacions de fins a 148 l/m<sup>2</sup>, el riu Ter va pujar de 1 a 2 m, es van inundar múltiples aparcaments, es van produir esllavissades a Montserrat, etc ...