

GUIA  
D'AULA

# MATEMÀ- TIQUES

4 ESO

Programa  
Sophie Germain



BARCANOVA  
INNOVA

Aquest projecte editorial de la matèria de Matemàtiques ha estat elaborat d'acord amb el marc competencial i normatiu descrit en el Decret d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica publicat pel Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya l'any 2022.

### Equip editorial:

Cap del projecte editorial: Montse Ballaró  
Coordinació editorial: Àlícia Almonacid  
Edició: Marta Zudaire  
Correcció: Immaculada Riera  
Documentalista: Cristina Boj

Disseny de la coberta i dels interiors: Laura R. Dengra  
Coordinació tècnica: Mercedes F. Bravo  
Maquetació: Baber Comunicació, SL

Fotografies: iStock/Getty Images (Daniel Eskridge; MasterLu; photoschmidt), 123RF (alfazetchronicles; altitudevisual; ciprianandrus; drozdirina; franky242; hironicons; jackf; kodbanker; marchello74; natara; sevaly; tongpatong321; valiza; we3yanie) i Arxiu Barcanova.

Aquesta guia d'aula correspon als continguts del dossier de Matemàtiques 4 (Programa Sophie Germain), de José Colera Jiménez, M.<sup>a</sup> José Oliveira González, Ignacio Gaztelu Albero, Ramón Colera Cañas, Ana Aicardo B., Rosario García P.

© 2024 d'aquesta edició: Editorial Barcanova, SA  
Bac de Roda, 64, Edifici D, 1a planta. 08019 Barcelona  
barcanova@barcanova.cat  
www.barcanova.cat

Primera edició: juny de 2024  
ISBN: 978-84-489-6264-7  
DL B 11710-2024  
Printed in Spain



*Reservats tots els drets. El contingut d'aquesta obra està protegit per la llei, que estableix penes de presó i multes, a més de les indemnitzacions corresponents per danys i perjudicis, per a aquells que reproduïssin, plagiessin o comunicuessin públicament, totalment o parcialment, una obra literària, artística o científica, o la seva transformació, interpretació o execució artística fixada en qualsevol tipus de suport o comunicada per qualsevol mitjà, sense l'autorització preceptiva.*

# » ÍNDEX

<b>» EL PROJECTE DE MATEMÀTIQUES .....</b>	<b>5</b>
Presentació .....	7
<b>» UN CURRÍCULUM COMPETENCIAL .....</b>	<b>11</b>
Les situacions d'aprenentatge .....	13
Amb ulls de dona .....	15
L'atenció a la diversitat .....	16
Les competències, les rúbriques i les dianes .....	17
Les competències de la matèria i les correspondències amb els sabers .....	20
Els objectius de desenvolupament sostenible (ODS) .....	21
<b>» DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE 4t ESO .....</b>	<b>23</b>
Índex de Matemàtiques .....	24
Temporització orientativa .....	28
Solucionari .....	31
Unitat 1. Nombres reals .....	31
Unitat 2. Polinomis i fraccions algebraiques .....	38
Unitat 3. Equacions, inequacions i sistemes .....	46
Unitat 4. Funcions. Característiques .....	56
Unitat 5. Funcions elementals .....	64
Unitat 6. Semblança. Aplicacions .....	72
Unitat 7. Trigonometria .....	82
Unitat 8. Geometria analítica .....	91
Unitat 9. Estadística .....	100
Unitat 10. Distribucions bidimensionals .....	107
Unitat 11. Combinatòria .....	115
Unitat 12. Càlcul de probabilitats .....	122



# EL PROJECTE DE MATEMÀTIQUES

» PRESENTACIÓ



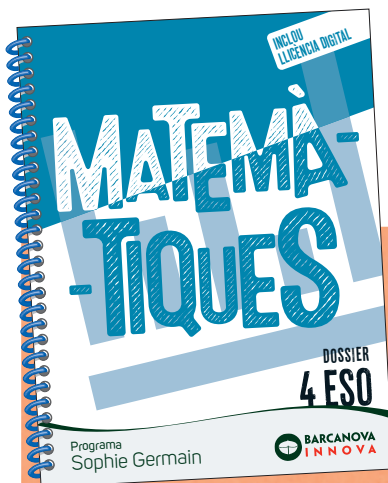


## » PRESENTACIÓ

El nostre projecte per a l'**Educació Secundària Obligatòria** permet respondre al nou model d'escola competencial, desenvolupant les habilitats que aquest model demanda. L'objectiu és formar un alumnat preparat per connectar els sabers que va aprenent per donar resposta als reptes cada cop més complexos i variats que planteja el món actual.

Per facilitar el **procés d'aprenentatge competencial** proposem un material educatiu amb un **contingut teòric** com a font d'informació de tot allò que estableix el currículum per a la matèria i el curs corresponent, i unes activitats perquè l'alumnat aprengui a gestionar la informació i adquireixi la competència d'**aprendre a aprendre** i la resta de competències clau. A més a més, el docent disposa d'un **llibre digital descarregable, multisuport, multidispositiu i multiplataforma**, que conté recursos exclusius, com ara suggeriments didàctics, vídeos i enllaços d'interès per ajudar a dinamitzar l'aula i motivar l'alumnat.

Aquesta **Guia d'aula de Matemàtiques** forma part del projecte competencial elaborat per l'editorial seguint el currículum del Departament d'Educació i cobreix totes les necessitats del docent per treballar les competències específiques de la matèria.



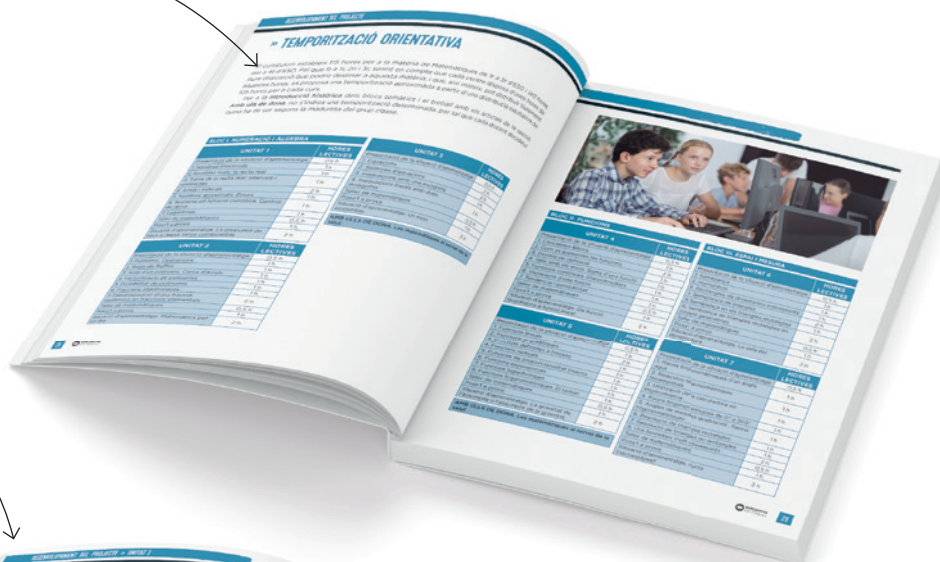
# FUTUR

El contingut de la guia està pensat per facilitar la tasca del professorat a l'aula; per això consta dels apartats i les indicacions següents:

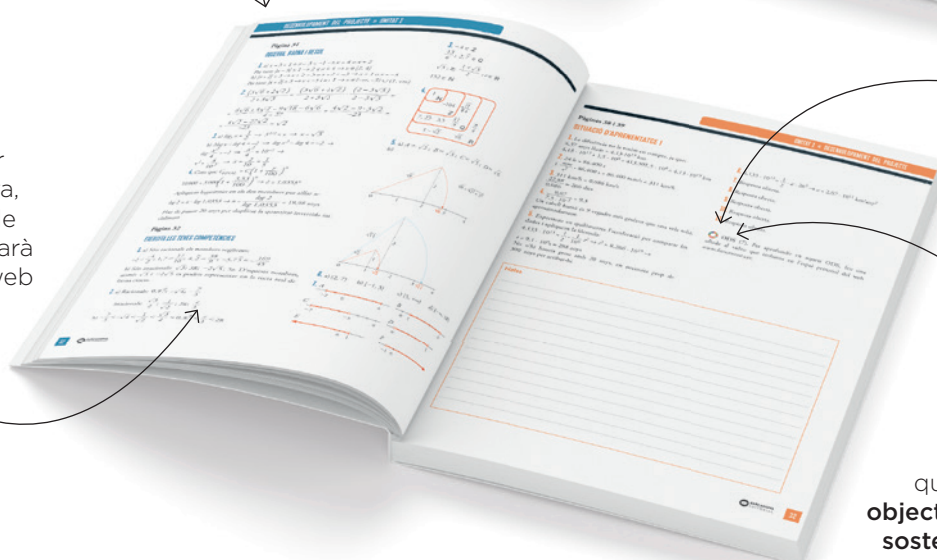


L'índex de la matèria.

La **temporització orientativa** del contingut del llibre.



Les **solucions** de totes les activitats.



Indica els tutorials per treballar amb GeoGebra, Wolfram Alpha i fulls de càlcul que l'alumne trobarà en l'espai personal del web [www.barcanova.cat](http://www.barcanova.cat).

Indica la informació i les activitats que l'alumne trobarà en l'espai personal del web [www.barcanova.cat](http://www.barcanova.cat).

Indica les activitats que tracten alguns dels **objectius de desenvolupament sostenible** de l'Agenda 2030 de l'ONU.



Per tal de completar les eines per al professorat, el docent pot comptar amb **material complementari**. Aquest material el podrà descarregar des de l'espai personal del web [www.barcanova.cat](http://www.barcanova.cat) en format Word, perquè el pugui modificar i adaptar a les necessitats particulars del seu alumnat. També hi trobarà materials en format PDF.



## LLIBRE PROJECTABLE

- Enllaç al llibre projectable.

## DOCUMENTACIÓ OFICIAL

- Enllaç al **currículum** (Departament d'Educació).
- Enllaç a les **situacions d'aprenentatge** (Departament d'Educació).
- **PRODISCAT**: Protocol de Detecció i Actuació en la **Dislèxia** (ESO).




## RECURSOS PER PREPARAR LA CLASSE

- Proposta de programació d'aula de cada unitat.
- Proposta de programació de cada situació d'aprenentatge.

## RECURSOS DEL PROJECTE

- Enllaços d'internet amb recursos i informació per dur a terme les activitats indicades [www.barcanova.com](http://www.barcanova.com).
- Material d'interès per ampliar alguns dels continguts del projecte.

## MATERIAL COMPLEMENTARI

- Una proposta de Matemàtiques en context, per unitat, i un **Repte**, per trimestre, per tal de treballar activitats contextualitzades (amb solucions).
- Tutorials per treballar activitats diverses amb GeoGebra , Wolfram Alpha  i fulls de càlcul .
- Una **avaluació competencial** de cada unitat, amb el solucionari corresponent, d'acord amb el model de les proves PISA.
- Una **rúbrica** de la situació d'aprenentatge de cada unitat i una **diana** d'alguna de les activitats de la unitat perquè l'alumnat s'autoavalui.

Programació d'aula Matemàtiques de 4ESO Programa Eolipha Gemma

Unitat	Continguts	Objectius d'avaluació	Sabers	Continguts	Activitats
MCTE1	1	1.1. Interpretar problemes matemàtics organitzats a la informació gràfica i reconèixer les preguntes formulades.	Sabers numèric - Nombres decimals i fraccions. - El nombre autè. - Anàlisi i ràpids. Formes exponenciades. - Propagació dels nombres racionals, operacions amb fraccions. - Racionalització de denominadors. - Nombres aproximats. - Error absolut i error relatiu. - Equacions. Propietats dels logaritmes.	- Nombres decimals i fraccions. - El nombre autè. - Anàlisi i ràpids. Formes exponenciades. - Propagació dels nombres racionals, operacions amb fraccions. - Racionalització de denominadors. - Nombres aproximats. - Error absolut i error relatiu. - Equacions. Propietats dels logaritmes.	Aplica el que has après: 15, 12, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 25 Observa, rapta i resolt: 1, 2
MCTE2	2	2.1. Construir i interpretar gràfics i taules de dades per interpretar i justificar la naturalesa de les solucions procedint a condicions que es deriven de perspectives.	Sabers numèric - Representació de la informació gràfica i taules de dades. - Anàlisi i ràpids. Formes exponenciades. - Propagació dels nombres racionals, operacions amb fraccions. - Racionalització de denominadors. - Nombres aproximats. - Error absolut i error relatiu. - Equacions. Propietats dels logaritmes.	- Nombres decimals i fraccions. - El nombre autè. - Anàlisi i ràpids. Formes exponenciades. - Propagació dels nombres racionals, operacions amb fraccions. - Racionalització de denominadors. - Nombres aproximats. - Error absolut i error relatiu. - Equacions. Propietats dels logaritmes.	Aplica el que has après: 15, 12, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 25 Observa, rapta i resolt: 1, 2

**Situació d'aprenentatge**

Títol: La població de veïns a l'Espai sense consumible (pàg. 38-39)

Curs (nivell educatiu): 4 d'ESO

Màteria: Matemàtiques

**DESCRIPCIÓ (context + reptes)**

Per què abans d'afiançar un projecte d'aprenentatge? És necessària amb alguna altra? En quin context se situa? Quin repte planteja?

Aquesta situació d'aprenentatge planteja un repte original per a l'alumnat i el seu entorn. El repte és: **Quin repte planteja?**

En principi, fàcil de complir, les eines i recursos necessaris són accessibles i el repte és un gran vehicle sense cost de consumible.

Des d'un punt de vista matemàtic, es demana diferents càlculs amb nivells en reducció científica per comparar-los entre ells i, a més, per interpretar i justificar la naturalesa de les solucions procedint a condicions que es deriven de perspectives.

Des d'un punt de vista social, els alumnes, treballant en grups, hauran de buscar informació complementària sobre aquest mètode de població, per incloure un article de divulgació científica i articles de opinió de mitjà de comunicació, debent entre ells i el grup de treballar sobre la informació recollida i, a més, per interpretar i justificar la naturalesa de les solucions procedint a condicions que es deriven de perspectives.

**MATEMÀTIQUES EN CONTEXT**

**LA COOPERATIVA DE CONSUME ECOLÒGIC**

L'Elisenda, un país en Brno i la Celta, es volen convertir en una cooperativa de consum ecològic. Per fer-ho, necessiten un pla de producció i de venda dels seus productes. Els seus productes són: patates, cebes, carabasses, pastanagues, etc. Els seus productes són: patates, cebes, carabasses, pastanagues, etc. Els seus productes són: patates, cebes, carabasses, pastanagues, etc.

**La primera compra**

Agafes primera setmana has comprat 20 kg de patates, 10 kg de carabasses, 5 kg de pastanagues i 3 kg de cebes. El total de la compra és de 48 €. Quants euros costava cada producte?

**La producció**

La cooperativa ha decidit que l'Elisenda produïa una quantitat determinada de cada producte. Quants productes ha produït la cooperativa?

**La venda**

La cooperativa ha decidit que l'Elisenda produïa una quantitat determinada de cada producte. Quants productes ha produït la cooperativa?

**GUIA DE GEOGEBRA**

**CONSTRUÏM EN EL REGISTRE CLÀSSIC**

1. Eix de coordenades en la barra d'eines d'un entorn gràfic.

2. Fes un eix de coordenades que tingui un origen i un eix horitzontal i un eix vertical.

3. Selecció d'opció de construcció d'eix de coordenades.

**COM ES FA SERVIR EL TÈXTOL DE GEOGEBRA**

En l'eix de la barra d'eines de la finestra d'aplicació, agafa el textol que vols utilitzar.

Després, posa el textol a l'eix de coordenades amb el punt de partida que vols utilitzar. Després, posa el textol a l'eix de coordenades amb el punt de partida que vols utilitzar.

**RÚBRICUES - Unitat 1 - Nombres reals**

Pàgina 34, Activitat 1

Descripció	Entend (4 (20%)	Avance (3 (15%)	Aplicació (2 (10%)	Norma (1 (5%)	Pes
1. Interpretació de la informació gràfica i taules de dades.	Entend el significat de la informació gràfica i taules de dades.	Entend el significat de la informació gràfica i taules de dades.	Entend el significat de la informació gràfica i taules de dades.	Entend el significat de la informació gràfica i taules de dades.	30%
2. Aplicació de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	30%
3. Construcció de gràfics i taules de dades.	Entend el significat de la construcció de gràfics i taules de dades.	Entend el significat de la construcció de gràfics i taules de dades.	Entend el significat de la construcció de gràfics i taules de dades.	Entend el significat de la construcció de gràfics i taules de dades.	10%
4. Interpretació de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	15%
5. Aplicació de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	Entend el significat de les propietats dels nombres reals.	15%

**DIANES - Unitat 1 - Nombres reals**

Pàgina 35, Activitat 4

Interpretar la informació continguda en taules de dades del problema i aplicar les dades que són sobre la distribució dels focus en el temps del títol.

Expressar verbalment i gràficament, en un gràfic de barres, la informació continguda en taules de dades del problema.

Utilitzar expressions gràfiques de la descomposició del problema per calcular la posició exacta dels focus i el nombre de focus que hi ha.

Realitzar un gràfic de barres que representi la informació continguda en taules de dades del problema.

Realitzar un gràfic de barres que representi la informació continguda en taules de dades del problema.

# UN CURRÍCULUM COMPETENCIAL

- » LES SITUACIONS D'APRENTATGE
- » AMB ULLS DE DONA
- » L'ATENCIÓ A LA DIVERSITAT
- » LES COMPETÈNCIES, LES RÚBRIQUES I LES DIANES
- » LES COMPETÈNCIES DE LA MATÈRIA  
I LES CORRESPONDÈNCIES AMB ELS SABERS
- » ELS OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)



## » LES SITUACIONS D'APRENTATGE

En el marc de la nova reforma educativa, les **situacions d'aprenentatge** són un recurs pedagògic necessari perquè l'alumnat aprengui a partir d'escenaris reals i propers en què l'experiència tindrà un paper fonamental. Es tracta, doncs, que l'alumnat se situï en una posició activa respecte del seu propi aprenentatge i que, un cop assolit el coneixement, aquest pugui ser aplicable a noves situacions amb diferent grau de complexitat. La idea és, en definitiva, construir coneixement amb sentit.

Tota situació d'aprenentatge planteja un problema, un repte o una pregunta, localitzat en un context concret i real, sobre el qual s'ha d'intervenir o s'ha de generar una resposta. Per resoldre aquesta situació d'una manera raonada i crítica s'ha de tenir en compte la programació del curs de la matèria que es treballa i, per tant, s'han d'acabar assolint les competències específiques de la matèria en qüestió.

El desenvolupament de les situacions d'aprenentatge permet activar alhora diverses habilitats cognitives i posar en pràctica, també, accions de cara a afavorir la relació amb els companys i companyes, la motricitat i el vessant emocional, com ara autoregular-se, col·laborar, comunicar, imaginar, planificar, raonar...

Les situacions es poden plantejar seguint aquesta estructura metodològica per tal que el desenvolupament del procés d'aprenentatge sigui un èxit:

<p><b>Activitats inicials (Què en sabem?)</b></p> <p>Consisteix a plantejar una sèrie de preguntes o interrogants per activar els coneixements previs propis sobre el repte que es proposa.</p>
<p><b>Activitats de desenvolupament (Aprenem nous continguts)</b></p> <p>Es tracta d'identificar noves maneres de veure, de pensar, de sentir, d'expressar, d'actuar... per donar respostes complexes i coherents als interrogants inicials.</p>
<p><b>Activitats d'estructuració (Què hem après?)</b></p> <p>Es tracta de fer una anàlisi per valorar què s'ha après en la manera de veure, de pensar, de sentir, d'expressar, d'actuar..., i com això es reflecteix en els nous models construïts.</p>
<p><b>Activitats d'aplicació (Apliquem el que hem après)</b></p> <p>En el bloc final, es tracta d'utilitzar el que s'ha après en situacions de la realitat propera, adaptant aquesta aplicació a la complexitat exigida pel repte.</p>

En tota situació d'aprenentatge s'hauran de tenir en compte els **sis vectors clau**: l'*aprenentatge competencial*, profund i funcional; la *qualitat de l'educació lingüística*, per entendre el món i compartir coneixement; la *universalitat*, per garantir la inclusió efectiva, la igualtat d'oportunitats i l'èxit educatiu; la *coeducació*, tenint en compte l'educació integral de les persones al marge dels estereotips; el *benestar emocional*, per afavorir la tranquil·litat i l'harmonia d'infants i joves; i la *ciutadania democràtica, crítica i compromesa*, per formar persones crítiques i capaces de promoure canvis i afrontar reptes.

# Proposta d'Editorial Barcanova

En el programa **Sophie Germain** de **Matemàtiques** les situacions d'aprenentatge s'introdueixen en la primera pàgina de cada unitat i es desenvolupen d'una manera pautada al final. A més a més, al llarg de la unitat, l'alumnat ha de fer diverses activitats per reforçar, contextualitzar i consolidar aspectes que li serviran per assolir o resoldre el repte o el problema plantejat.

L'estructura que segueixen aquestes situacions d'aprenentatge és la següent:

- 1. Proposta de situació d'aprenentatge**, en la primera pàgina de la unitat; ha de servir per introduir el tema i explorar els coneixements previs que té l'alumnat a través del debat.
- 2. Activitats de desenvolupament** de resolució o contextualització semblant a les preguntes de la situació d'aprenentatge que, al llarg de la unitat, ajuden l'alumne a consolidar nous conceptes i metodologies.
- 3. Activitats de desenvolupament**, estructurades pas a pas, perquè l'alumne avanci en la resolució de la situació d'aprenentatge. És recomanable treballar totes aquestes activitats en grup per fomentar el treball en equip i l'aprenentatge entre iguals.
- 4. Activitats d'aplicació**, per tal que l'alumnat reflexioni d'una manera crítica sobre els contextos o les situacions de la vida en què podria aplicar els continguts apresos o la metodologia utilitzada, i sobre la relació entre la situació plantejada i l'ODS treballat.
- 5. Activitats d'autoreflexió**, per tal que l'alumnat valori la seva participació, el seu compromís i el seu procés d'aprenentatge, i sigui conscient d'aquells aspectes en què ha de millorar.

**SITUACIÓ D'APRENENTATGE**

**VIATGE AL PASSAT**

Un grup d'alumnes anirà de viatge de final de curs a Roma. Per moure's pel centre de la ciutat, han convenut sobre el pla un sistema de referència cartesià que els permetrà reconèixer alguns llocs per mitjà de les seves coordenades, identificar alguns carrers per mitjà de les seves equacions i trobar distàncies.

Sabieu fer servir els vostres coneixements de geometria analítica per desplaçar-vos sobre un sistema de referència construït en un pla? Com?

Conseguir i practicar maneres saludables i sostenibles de fer turisme?

**ANEM PAS A PAS**

Els nous i les noies dissenyen una xarxa de coordenades amb el centre a la Piazza del Popolo. El costat de cada quadrat de la quadrícula fa 100 m i la part positiva de l'eix Y segueix la Via del Corso.

**RESOLEM**

1. Quin monument podran visitar en la posició  $(1, 1)$ ? Si des d'aquí es desplaça amb el vector  $(-12, 0)$ , a quin altre monument arribaran?
2. La recta  $\begin{cases} x = 12 - 5t \\ y = 4 + 2t \end{cases}$  passa pel costat de diferents monuments importants. Quins són?
3. Si anemrem  $C$  el Colosseu i  $V$  el Vaticà, troba el lloc  $X$  situat en el segment  $CV$  tal que  $\overline{CX} = \frac{1}{2} \overline{CV}$ .
4. Quin és el monument situat al centre de la circumferència  $(x - 3)^2 + (y - 19)^2 = 12$  i quins són els edificis importants que hi ha dins seu?

**PENSEM-HI**

6. Fer turisme permet conèixer diferents pobles, cultures, llengües, costums... Identifiqueu maneres de fer turisme que puguin aportar-vos salut i benestar i que, aïllora, siguin respectuoses amb l'entorn que visitau i el planeta en general.

Reflexiona sobre l'ODS 3: Salut i benestar. Treballa en equip. Què heu après? Penseu-hi!

# » AMB ULLS DE DONA

En el capítol **Amb ulls de dona**, científiques que treballen en àmbits diferents comparteixen la seva experiència personal i professional amb les noies i els nois de Secundària a través d'una sèrie d'articles.

Aquests articles, entrevistes i relats, amb continguts i tractament diversos, que parlen des d'un vessant personal (històries de superació o de connexió amb les matemàtiques), professional (matemàtiques arreu per analitzar i mirar d'entendre el món) o amb la intenció d'obrir finestres (futur professional), són un canal per transmetre als alumnes la passió que aquestes científiques senten per la seva vocació.

Són escrits amb nom de dona que busquen fomentar els valors intrínsecs a les ciències (igualtat, treball en equip...); incentivar l'interès per les matemàtiques i les ciències en general i els seus múltiples àmbits d'aplicació; despertar l'esperit crític dels alumnes d'una manera amena i propera; erradicar estereotips de gènere (avui només el 20 % de les noies tria estudis científicotecnològics), de llengua, d'origen...; trobar referents femenins (contrarestar la invisibilització de la dona al llarg de la història), i estudiar i resoldre els problemes amb una altra mirada diferent per trobar solucions alternatives.

- Aina Crosas, ciències biomèdiques
- Ariadna Farrés, matemàtiques
- Cèlia Ventura, biologia
- Eva Miranda, matemàtiques
- Karina Gibert, enginyeria informàtica
- Judit Chamorro, matemàtiques i enginyeria
- Marta València, matemàtiques
- Núria Planas, matemàtiques
- Patricia Ruiz, matemàtiques i periodisme
- Paula Gordaliza, matemàtiques
- Paz Morillo, matemàtiques
- Sílvia Casacuberta, matemàtiques
- Sundus Ishaque, enginyeria de telecomunicacions
- Verónica Bolón, enginyeria informàtica

Per treballar aquesta temàtica, se'n pot fer una lectura a l'aula o a casa i parlar-ne, sense oblidar que l'objectiu últim és despertar l'interès o la vocació de les noies i els nois per les matemàtiques i les ciències en general.



# » L'ATENCIÓ A LA DIVERSITAT

La **diversitat** a les aules, motivada per les grans diferències que es presenten en el processos d'aprenentatge, és cada cop més manifesta.

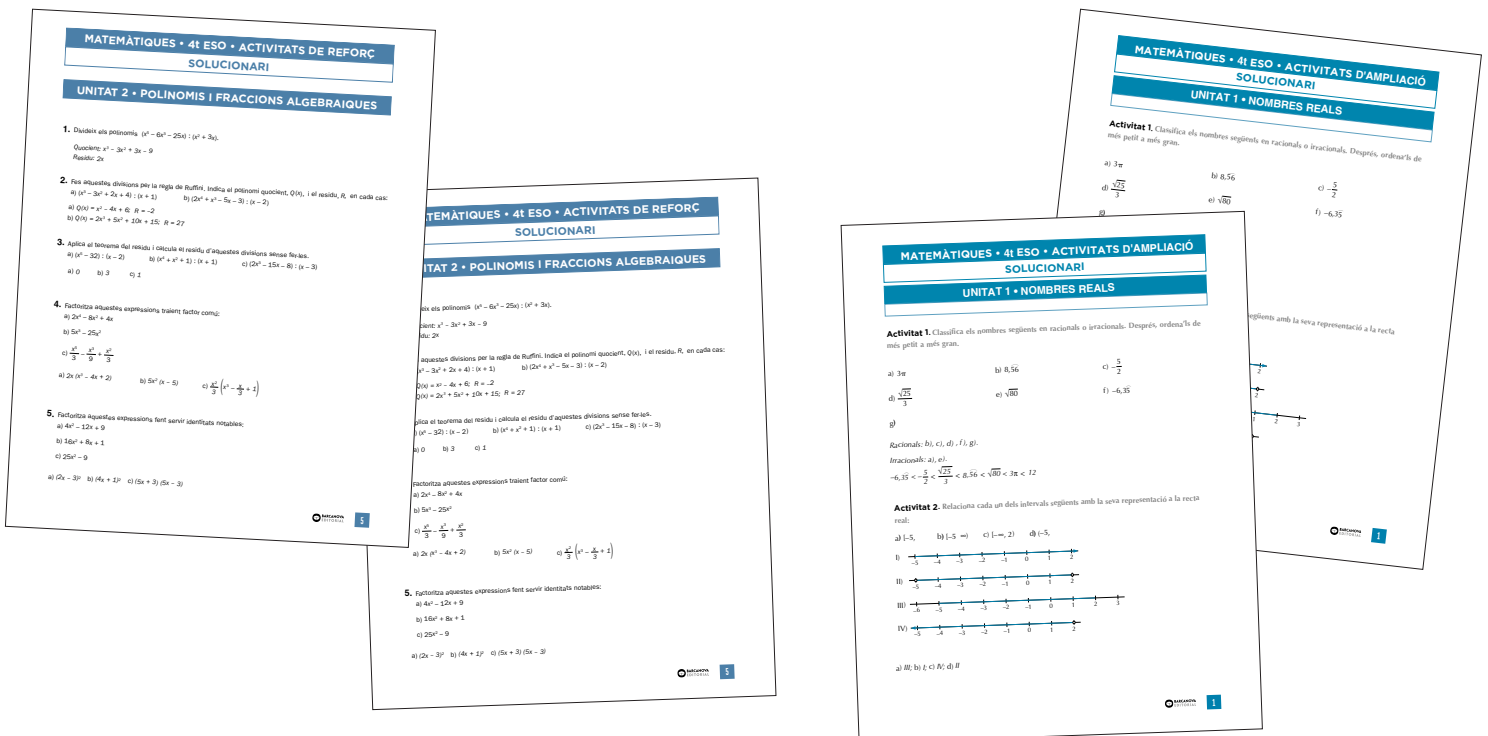
El fet que alguns alumnes no puguin adquirir els coneixements que necessiten els pot provocar problemes de conducta, d'autoestima i, fins i tot, d'estat d'ànim. I, com a conseqüència d'això, pot ser que, en el futur, no tinguin les mateixes oportunitats laborals i de realització personal que la resta de l'alumnat.

Per tal que tots els alumnes puguin desenvolupar destreses personals i socials, en aquest projecte de Matemàtiques, potenciem de manera especial les competències socioemocionals que defineix el currículum: el treball en equip, l'aprenentatge entre iguals, el fet d'aprendre de l'error, etc.

Oferim, també, diversos recursos per tal d'ajudar el docent a personalitzar l'aprenentatge i garantir que tots els alumnes tinguin les mateixes oportunitats d'assolir el seu potencial màxim.

Les fitxes amb activitats de reforç i ampliació ajuden els alumnes a consolidar i a ampliar els seus coneixements i, alhora, contribueixen a donar resposta a les diferents velocitats d'assoliment de l'aprenentatge dins l'aula.

- **Reforç:** una fitxa per unitat per reforçar els sabers treballats (amb solucions).
- **Ampliació:** una fitxa per unitat per ampliar els sabers treballats (amb solucions).



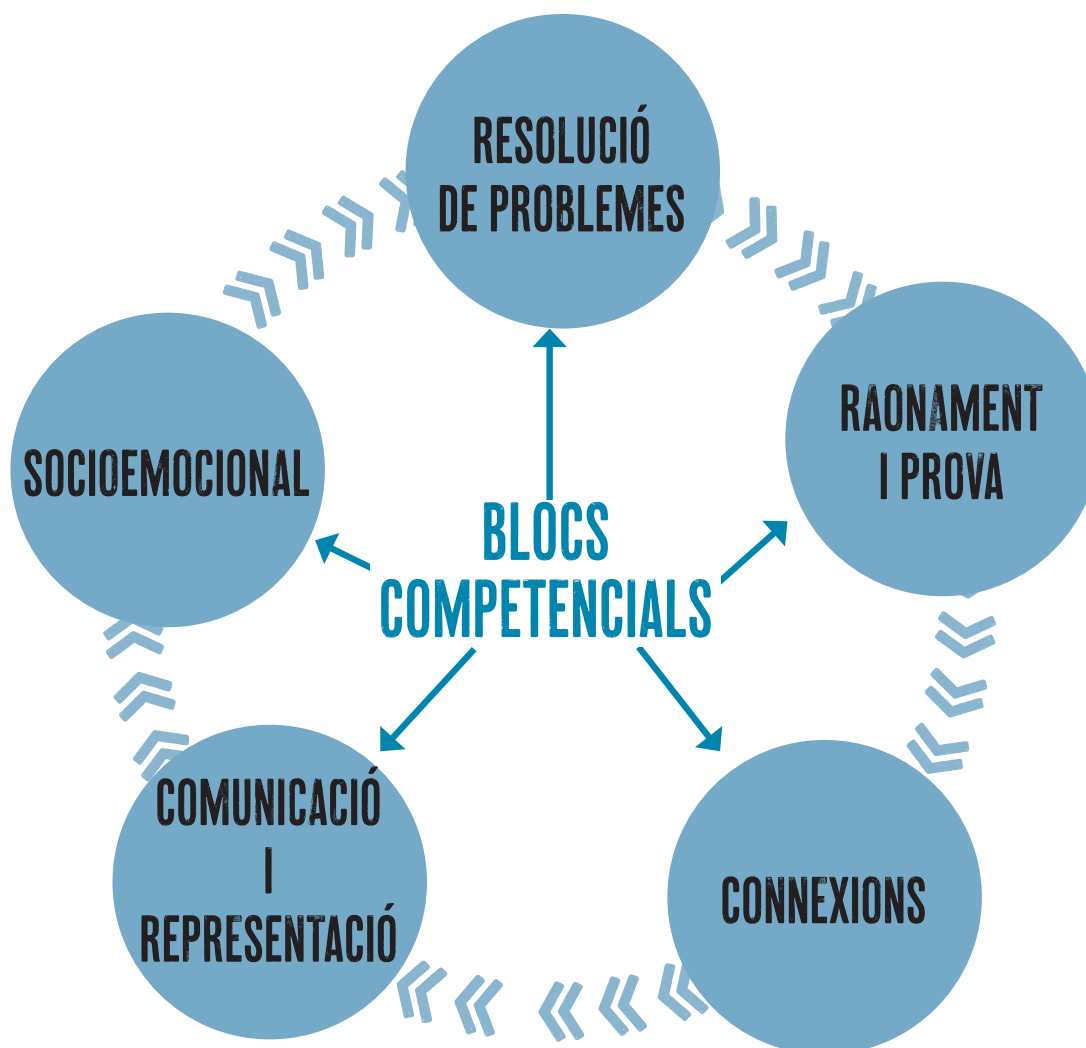
# » LES COMPETÈNCIES, LES RÚBRIQUES I LES DIANES

## Les competències

Una **competència** és el resultat d'integrar coneixements, habilitats i actituds d'una manera pràctica i saber-les aplicar a contextos diversos, siguin de l'àmbit acadèmic o de l'àmbit no acadèmic. Les competències són, per tant, combinacions de coneixements, habilitats i actituds adquirides que interactuen per donar una resposta eficient al treball o a l'activitat que es duu a terme.

L'objectiu principal de l'aprenentatge és el desenvolupament de les competències específiques, que s'han de considerar totalment integrades amb els continguts del currículum. Per a l'adquisició de cada competència són necessaris sabers molt diversos que s'hauran d'anar assolint progressivament al llarg dels cursos. Les competències de cada matèria s'estableixen per a tota l'etapa educativa; per tant, la seva adquisició s'haurà d'anar consolidant amb els aprenentatges que es vagin adquirint en els diversos cursos de l'ESO.

Cal assenyalar que no totes les activitats que requereix l'alumnat per assolir plenament els continguts tenen un caràcter competencial. També són necessàries les activitats d'aplicació directa dels continguts.





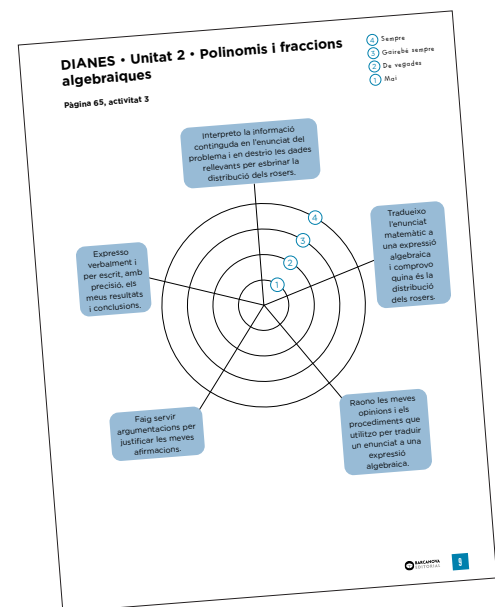
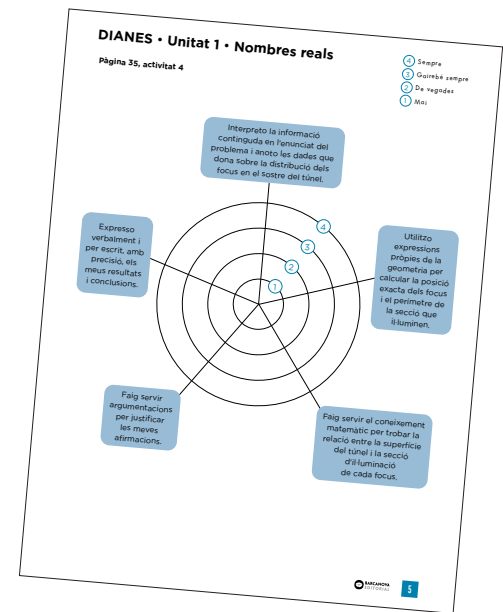
# Les dianes

La **diana** d'autoavaluació és una altra eina que permet avaluar les competències d'una activitat que es consideri rellevant, d'una manera ràpida i àgil, a partir de la percepció que l'alumne té del seu aprenentatge. És una eina més senzilla que la rúbrica però, de vegades, és suficient.

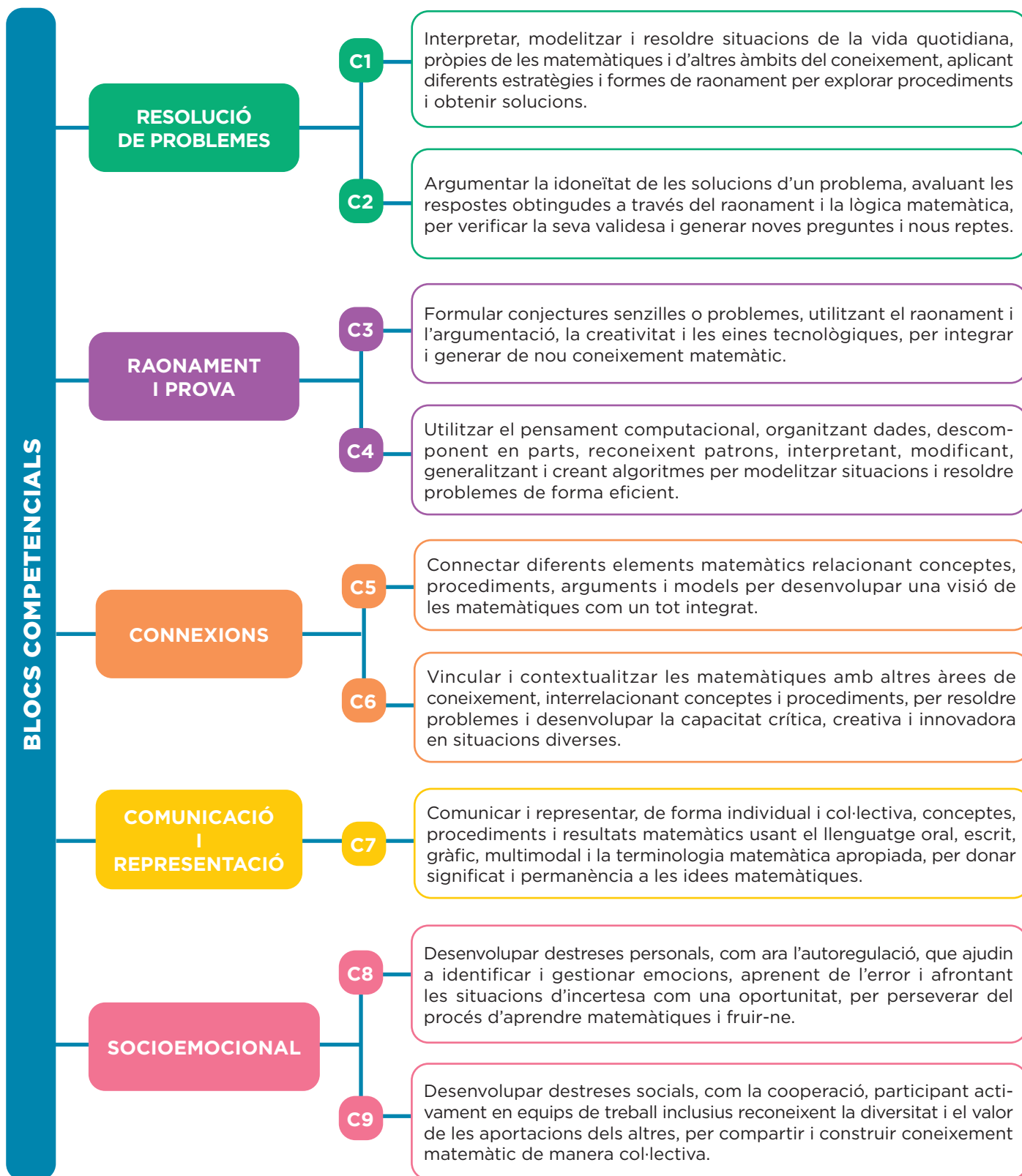
La diana presenta quatre cercles concèntrics, que determinen el grau d'assoliment de les competències que es volen avaluar, amb una numeració de l'1 al 4: al cercle més intern li correspon l'1 i al més extern, el 4. Vindrien a ser els graus d'assoliment de les rúbriques (expert, avançat, aprenent i novell).

Aquesta diana es divideix en tants sectors com descriptors de les competències o ítems es vulguin avaluar. Cada línia que separa els sectors representa un dels ítems. De vegades es posa el descriptor de la competència a la part externa del cercle o, si no hi ha espai, un número i la llegenda corresponent a cada un dels ítems al costat de la diana.

Per fer l'autoavaluació, l'alumne ha de valorar si l'ítem corresponent l'ha assolit de manera excel·lent (Sempre), bé (Gairebé sempre), suficient (De vegades) o cal que el revisi (Mai), segons el que indiqui la llegenda de la diana, i marcar un punt en la intersecció entre la línia de l'ítem i el cercle de la numeració corresponent. Quan l'alumne ha valorat tots els ítems, ha de traçar una línia per unir tots els punts i pintar l'àrea del polígon resultant. Com més gran sigui l'àrea, més assoliment hi ha de les competències de l'activitat que s'avalua. Finalment, els alumnes poden comparar el dibuix resultant de la seva diana amb el de la resta dels companys i companyes.



# » LES COMPETÈNCIES DE LA MATÈRIA I LES CORRESPONDÈNCIES AMB ELS SABERS



## » ELS OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

Els **objectius de desenvolupament sostenible (ODS)** són una crida universal per a l'acció per posar fi a la pobresa, protegir el planeta i garantir que totes les persones tinguin accés a l'educació, la igualtat, l'aigua, l'energia neta, la pau i la prosperitat.

Es tracta d'un pla de mesures amb **17 objectius** i **169 metes** per aconseguir un món més igualitari i habitable i que s'haurien de complir **abans del 2030**.

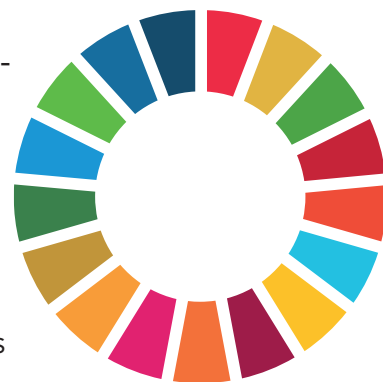
Aquests objectius porten implícit un esperit de col·laboració i pragmatisme amb la finalitat de millorar la vida, de manera sostenible, de les generacions futures.

A més, en si mateixos són una agenda inclusiva en tant que tracten les causes fonamentals de la pobresa i uneixen tots els estats que hi participen per aconseguir així un canvi positiu en benefici de les persones i del planeta.

La lluita contra el canvi climàtic és un element transversal i decisiu que influeix en tots els aspectes del desenvolupament sostenible i en l'Agenda 2030.

Fer conscient l'alumnat dels reptes imminents plantejats en els objectius de desenvolupament sostenible en aquest programa pedagògic proporciona un marc de treball a partir del qual articular aprenentatges competencials que activin l'alumnat, no tan sols quant al saber sinó també pel que fa al saber fer i al saber ser, i que reforcin la seva preparació com a futurs ciutadans compromesos amb la realitat del seu temps. La primera forma de contribuir a la consecució d'aquests ODS és ajudar a augmentar la consciència pública d'aquests en tots els àmbits, i l'aula és un espai fonamental d'aprenentatge de la convivència de les generacions futures.

L'Agenda Educativa 2030, sorgida del Fòrum Educatiu Mundial celebrat a la República de Corea (UNESCO, 2015; Nacions Unides, 2015), va situar l'educació com una de les eines fonamentals per forjar un desenvolupament que sigui a la vegada sostenible, inclusiu, just, pacífic i cohesiu.



## Els 17 objectius de desenvolupament sostenible



# DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE

- » ÍNDEX DE MATEMÀTIQUES
- » TEMPORITZACIÓ ORIENTATIVA
- » SOLUCIONARI



# » ÍNDEX DE MATEMÀTIQUES

## » BLOC I. Numeració i àlgebra



# 1

### NOMBRES REALS

1. Nombres irracionals
2. Nombres reals: la recta real
3. Trams de la recta real: intervals i semirectes
4. Arrels i radicals
5. Nombres aproximats. Errors
6. Nombres en notació científica. Control de l'error
7. Logaritmes

**Observa, raona i resol**

**Exercita les teves competències**

**Taller de matemàtiques**

**Posa't a prova**

**Situació d'aprenentatge. La propulsió de naus a l'espai sense combustible**



# 2

### POLINOMIS I FRACCIONS ALGEBRAIQUES

1. Polinomis. Operacions
2. Regla de Ruffini
3. Arrel d'un polinomi. Cerca d'arrels
4. Factorització de polinomis
5. Divisibilitat de polinomis
6. Fraccions algebraiques
7. Descomposició d'una fracció algebraica en fraccions elementals.

**Observa, raona i resol**

**Exercita les teves competències**

**Taller de matemàtiques**

**Posa't a prova**

**Situació d'aprenentatge. Matemàtics per un dia**



# 3

### EQUACIONS, INEQUACIONS I SISTEMES

1. Equacions
2. Sistemes d'equacions
3. Inequacions amb una incògnita
4. Inequacions lineals amb dues incògnites

**Observa, raona i resol**

**Exercita les teves competències**

**Taller de matemàtiques**

**Posa't a prova**

**Situació d'aprenentatge. Un món sostenible**

## » Amb ulls de dona. Les matemàtiques al servei de la salut

## » BLOC II. Funcions



# 4

### FUNCIONS. CARACTERÍSTIQUES

1. Conceptes bàsics
2. Com es presenten les funcions
3. Domini de definició
4. Talls amb els eixos. Signe d'una funció
5. Funcions contínues. Discontinuitats.
6. Variacions d'una funció
7. Tendència i periodicitat

**Observa, raona i resol**

**Exercita les teves competències**

**Taller de matemàtiques**

**Posa't a prova**

**Situació d'aprenentatge. De funció quadràtica a funció lineal**



# 5

### FUNCIONS ELEMENTALS

1. Funcions lineals
2. Funcions quadràtiques
3. Funcions definides a trossos
4. Funcions radicals
5. Funcions de proporcionalitat inversa
6. Funcions exponencials
7. Funcions logarítmiques
8. Funcions trigonomètriques. El radian

**Observa, raona i resol**

**Exercita les teves competències**

**Taller de matemàtiques**

**Posa't a prova**

**Situació d'aprenentatge. La gravetat de l'assumpte o l'assumpte de la gravetat**

## » Amb ulls de dona. La sensibilitat de les matemàtiques

## » BLOC III. Espai i mesura



# 6

### SEMBLANÇA. APLICACIONS

1. Semblança
2. Homotècia
3. Rectangles de dimensions interessants
4. Semblança de triangles
5. Semblança en els triangles rectangles
6. Semblança de triangles rectangles en cossos geomètrics

**Observa, raona i resol**

**Exercita les teves competències**

**Taller de matemàtiques**

**Posa't a prova**

**Situació d'aprenentatge. La vela del dimetrodont**



7

### TRIGONOMETRIA

1. Raons trigonomètriques d'un angle agut
2. Relacions trigonomètriques fonamentals
3. Utilització de la calculadora en trigonometria
4. Raons trigonomètriques de  $0^\circ$  a  $360^\circ$
5. Angles de mesures qualssevol. Raons trigonomètriques
6. Resolució de triangles rectangles
7. Resolució de triangles no rectangles
8. Uns teoremes molt interessants.

Observa, raona i resol  
 Exercita les teves competències  
 Taller de matemàtiques  
 Posa't a prova

Situació d'aprenentatge. Punts inaccessibles?



8

### GEOMETRIA ANALÍTICA

1. Vectors en el pla
2. Operacions amb vectors
3. Vectors que representen punts
4. Punt mitjà d'un segment
5. Punts alineats
6. Equacions de la recta
7. Rectes. Paral·lelisme i perpendicularitat
8. Rectes paral·leles als eixos de coordenades
9. Posicions relatives de dues rectes
10. Distància entre dos punts
11. Equació d'una circumferència
12. Estudi d'alguns moviments

Observa, raona i resol  
 Exercita les teves competències  
 Taller de matemàtiques

Posa't a prova  
 Situació d'aprenentatge. Viatge al passat

» Amb ulls de dona. Matemàtiques o enginyeria?

» BLOC IV. Estadística i probabilitat



9

### ESTADÍSTICA

1. L'estadística i els seus mètodes
2. Taules de freqüències
3. Paràmetres estadístics:  $\bar{x}$  i  $\sigma$
4. Paràmetres de posició per a dades aïllades
5. Paràmetres de posició per a dades agrupades
6. Diagrames de caixa
7. Estadística inferencial
8. Estadística en els mitjans de comunicació

Observa, raona i resol  
 Exercita les teves competències  
 Taller de matemàtiques  
 Posa't a prova

Situació d'aprenentatge. Els objectius de desenvolupament sostenible (ODS)



# 10

## DISTRIBUCIONS BIDIMENSIONALS

1. Distribucions bidimensionals
2. El valor de la correlació
3. La recta de regressió per fer estimacions
4. Reflexionem: la correlació significa causa-efecte?
5. Distribucions bidimensionals amb calculadora

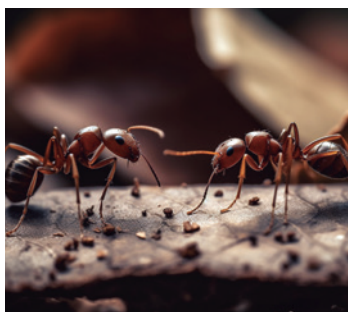
Observa, raona i resol

Exercita les teves competències

Taller de matemàtiques

Posa't a prova

Situació d'aprenentatge. Mentir o no mentir, aquesta és la qüestió



# 11

## COMBINATÒRIA

1. Estratègies basades en el producte
2. Variacions i permutacions: l'ordre importa
3. Quan no hi influeix l'ordre: combinacions
4. Un triangle numèric interessant
5. Fórmula de Newton

Observa, raona i resol

Exercita les teves competències

Taller de matemàtiques

Posa't a prova

Situació d'aprenentatge. Algoritmes, formigues i biodiversitat



# 12

## CÀLCUL DE PROBABILITATS

1. Esdeveniments aleatoris
2. Probabilitats dels esdeveniments. Propietats
3. Probabilitats en experiències simples
4. Probabilitats en experiències compostes
5. Composició d'experiències independents
6. Composició d'experiències dependents
7. Taules de contingència

Observa, raona i resol

Exercita les teves competències

Taller de matemàtiques

Posa't a prova

Situació d'aprenentatge. Beneficis del canvi

» Amb ulls de dona. Les matemàtiques a favor de la protecció de dades i en contra de la discriminació

## » TEMPORITZACIÓ ORIENTATIVA

El currículum estableix 315 hores per a la matèria de Matemàtiques de 1r a 3r d'ESO i 140 hores per a 4t d'ESO. Pel que fa a 1r, 2n i 3r, tenint en compte que cada centre disposa d'unes hores de lliure disposició que podria destinar a aquesta matèria, i que, així mateix, pot distribuir lliurement aquestes hores, es proposa una temporització aproximada a partir d'una distribució equitativa de 105 hores per a cada curs.

Per a la **introducció històrica** dels blocs temàtics i el treball amb els articles de la secció **Amb ulls de dona**, no s'indica una temporització determinada, per tal que cada docent decideixi quina ha de ser segons la maduresa del grup classe.

BLOC I. NUMERACIÓ I ÀLGEBRA	
UNITAT 1	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Nombres irracionals	1 h
2. Nombres reals: la recta real	1 h
3. Trams de la recta real: intervals i semirectes	1 h
4. Arrels i radicals	2 h
5. Nombres aproximats. Errors	1 h
6. Nombres en notació científica. Control de l'error	1 h
7. Logaritmes	1 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. La propulsió de naus a l'espai sense combustible	2 h

UNITAT 2	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Polinomis. Operacions	1 h
2. Regla de Ruffini	1 h
3. Arrel d'un polinomi. Cerca d'arrels	1 h
4. Factorització de polinomis	1 h
5. Divisibilitat de polinomis	1 h
6. Fraccions algebraïques	1 h
7. Descomposició d'una fracció algebraica en fraccions elementals	2 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. Matemàtics per un dia	2 h

UNITAT 3	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Equacions	2 h
2. Sistemes d'equacions	2 h
3. Inequacions amb una incògnita	1 h
4. Inequacions lineals amb dues incògnites	1 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. Un món sostenible	2 h

**AMB ULLS DE DONA. Les matemàtiques al servei de la salut**



## BLOC II. FUNCIONS

UNITAT 4	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Conceptes bàsics	1 h
2. Com es presenten les funcions	2 h
3. Domini de definició	1 h
4. Talls amb els eixos. Signe d'una funció	1 h
5. Funcions contínues. Discontinuitats	1 h
6. Variacions d'una funció	1 h
7. Tendència i periodicitat	1 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. De funció quadràtica a funció lineal	2 h

UNITAT 5	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Funcions lineals	1 h
2. Funcions quadràtiques	2 h
3. Funcions definides a trossos	1 h
4. Funcions radicals	1 h
5. Funcions de proporcionalitat inversa	1 h
6. Funcions exponencials	1 h
7. Funcions logarítmiques	1 h
8. Funcions trigonomètriques. El radian	1 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. La gravetat de l'assumpte o l'assumpte de la gravetat	2 h

**AMB ULLS DE DONA. Les matemàtiques al servei de la salut**

## BLOC III. ESPAI I MESURA

UNITAT 6	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Semblança	1 h
2. Homotècia	1 h
3. Rectangles de dimensions interessants	1 h
4. Semblança de triangles	2 h
5. Semblança en els triangles rectangles	1 h
6. Semblança de triangles rectangles en cossos geomètrics	2 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. La vela del dimetrodont	2 h

UNITAT 7	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Raons trigonomètriques d'un angle agut	1 h
2. Relacions trigonomètriques fonamentals	1 h
3. Utilització de la calculadora en trigonometria	1 h
4. Raons trigonomètriques de $0^\circ$ a $360^\circ$	1 h
5. Angles de mesures qualssevol . Raons trigonomètriques	1 h
6. Resolució de triangles rectangles	1 h
7. Resolució de triangles no rectangles	1 h
8. Uns teoremes molt interessants	2 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. Punts inaccessibles?	2 h

UNITAT 8	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Vectors en el pla	1 h
2. Operacions amb vectors	1 h
3. Vectors que representen punts	1 h
4. Punt mitjà d'un segment	1 h
5. Punts alineats	1 h
6. Equacions de la recta	1 h
7. Rectes. Paral·lelisme i perpendicularitat	1 h
8. Rectes paral·leles als eixos de coordenades	1 h
9. Posicions relatives de dues rectes	1 h
10. Distància entre dos punts	1 h
11. Equació d'una circumferència	1 h
12. Estudi d'alguns moviments	1 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. Viatge al passat	2 h

**AMB ULLS DE DONA. Matemàtiques o enginyeria?**

**BLOC IV. ESTADÍSTICA I PROBABILITAT**

UNITAT 9	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. L'estadística i els seus mètodes	1 h
2. Taules de freqüències	1 h
3. Paràmetres estadístics: de $\bar{x}$ i $\sigma$	1 h
4. Paràmetres de posició per a dades aïllades	2 h
5. Paràmetres de posició per a dades agrupades	2 h
6. Diagrames de caixa	1 h
7. Estadística inferencial	1 h
8. Estadística en els mitjans de comunicació	1 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. Els objectius de desenvolupament sostenible (ODS)	2 h

UNITAT 10	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Distribucions bidimensionals	1 h
2. El valor de la correlació	2 h
3. La recta de regressió per fer estimacions	1 h
4. Reflexionem: la correlació significa causa-efecte?	1 h
5. Distribucions bidimensionals amb calculadora	1 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. Mentir o no mentir, aquesta és la qüestió	2 h

UNITAT 11	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Estratègies basades en el producte	0,5 h
2. Variacions i permutacions: l'ordre importa	0,5 h
3. Quan no hi influeix l'ordre: combinacions	0,5 h
4. Un triangle numèric interessant	1 h
5. Fórmula de Newton	1 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. Algoritmes, formigues i biodiversitat	0,5 h

UNITAT 12	HORES LECTIVES
Presentació de la situació d'aprenentatge	0,5 h
1. Esdeveniments aleatoris	1 h
2. Probabilitats dels esdeveniments. Propietats	1 h
3. Probabilitats en experiències simples	1 h
4. Probabilitats en experiències compostes	1 h
5. Composició d'experiències independents	1 h
6. Composició d'experiències dependents	1 h
7. Taules de contingència	1 h
Taller de matemàtiques	0,5 h
Posa't a prova	1 h
Situació d'aprenentatge. Beneficis del canvi	2 h


**AMB ULLS DE DONA. Les matemàtiques a favor de la protecció de dades i en contra de la discriminació**

# » SOLUCIONARI

## » UNITAT 1. NOMBRES REALS

### Pàgina 14

#### 1. NOMBRES IRRACIONALS

 Curiositats sobre el nombre  $\pi$  i altres nombres irracionals.

#### Aplica el que has après

1. a) Si  $\sqrt{3}$  és racional,

$$\sqrt{3} = \frac{a}{b} \rightarrow 3 = \frac{a^2}{b^2} \rightarrow 3b^2 = a^2$$

Arribem a una contradicció:  $3b^2$  conté el factor 3 un nombre imparell de vegades, fet que contradiu que  $a^2$  el contingui un nombre parell de vegades.

b) i c) Són el resultat d'operar racionals amb un irracional i, per tant, són nombres irracionals.

d) Raonant com a l'apartat a, si  $\sqrt{8}$  és racional:

$$\sqrt{8} = \frac{a}{b} \rightarrow 8b^2 = a^2 \rightarrow 2^3 \cdot b^2 = a^2$$

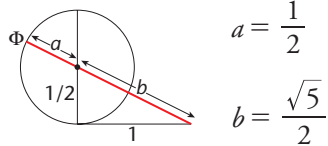
Arribem a una contradicció, ja que  $2^3 \cdot b^2$  conté el factor 2 un nombre imparell de vegades, fet que contradiu que  $a^2$  el contingui un nombre parell de vegades.

e) És el resultat d'operar un racional amb un irracional i, per tant, és un irracional.

### Pàgina 15

#### Aplica el que has après

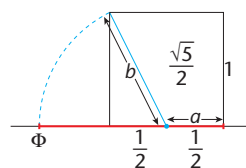
2.



$$a = \frac{1}{2}$$

$$b = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\Phi = a + b = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}$$

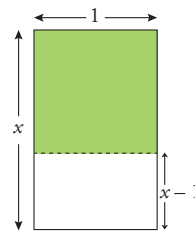


3. Si  $\Phi$  fos racional, aleshores

$2\Phi - 1$  seria racional.

$2\Phi - 1 = \sqrt{5}$ , que és irracional. Contradicció.

4.



De l'esquema obtenim la proporció:

$$\frac{1}{x-1} = \frac{x}{1}$$


D'aquí obtenim l'equació:

$$x^2 - x - 1 = 0$$

l'única solució positiva de la qual és  $\Phi$ .

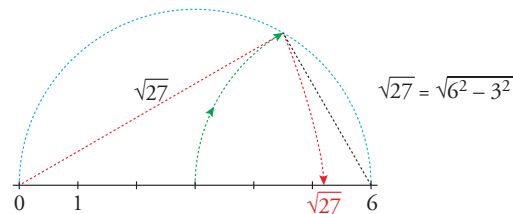
### Pàgina 16

#### 2. NOMBRES REALS: LA RECTA REAL

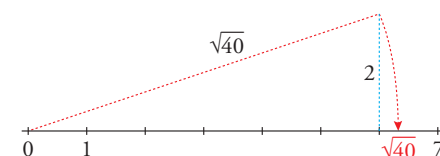
 Pitàgores, la música i els nombres fraccionaris.

#### Aplica el que has après

5. a)









b)






**Pàgina 17**

**3. TRAMS DE LA RECTA REAL: INTERVALS I SEMIRECTES**


Aplica el que has après


6. a)  $[5, 6]$  
- b)  $(7, +\infty)$  
- c)  $(-\infty, -5]$  
7. a)  $[3, 5)$  
- b)  $[0, +\infty)$  
- c)  $(-3, -1)$  

8. a)  $\{x \in \mathbb{R} / -1 < x \leq 4\}$   

- b)  $\{x \in \mathbb{R} / 0 \leq x \leq 6\}$   

- c)  $\{x \in \mathbb{R} / x < -4\}$   


**Pàgina 18**

**4. ARRELS I RADICALS**

 Els quadrats màgics

 Mètode per calcular arrels cúbiques.

**Càlcul mental**

1. a)  $k = 8$     b)  $k = 5$     c)  $k = 16/81$     d)  $k = 10$
2. a)  $-2$     b)  $2$     c)  $-2$     d)  $0$

Aplica el que has après

9. a)  $x^{1/5}$     b)  $x^{10/3}$     c)  $a^{2/5}$   
 d)  $a^{7/2}$     e)  $x^{1/6}$     f)  $x^{24/5}$   
 g)  $(-3)^{3/5}$     h)  $a^{1/4}$     i)  $x^{-6/5}$
10. a)  $2$     b)  $5$     c)  $5$   
 d)  $4$     e)  $32$

11. a)  $\sqrt[9]{x^7}$     b)  $\sqrt[3]{(m \cdot n)^5}$   
 c)  $\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{b}$     d)  $\sqrt[5]{\sqrt[3]{x^2}} = \sqrt[15]{x^2}$   
 e)  $\sqrt[6]{x^5}$     f)  $\sqrt[3]{y^6 z^4}$   
 g)  $\sqrt[3]{\sqrt{a}}$

**Pàgina 19**

Aplica el que has après

12. a)  $\sqrt[4]{x^3}$     b)  $\sqrt[3]{x^2}$     c)  $y^2$   
 d)  $\sqrt{2}$     e)  $\sqrt[3]{4}$
13. a)  $\sqrt[4]{31} > \sqrt[3]{13}$     b)  $\sqrt[3]{51} > \sqrt[9]{132.650}$
14. a)  $\sqrt[15]{2^8}$     b)  $\sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{2}$     c)  $\sqrt[5]{a^2 b^3}$
15. a)  $2x \sqrt[3]{4x}$     b)  $3ab \sqrt[3]{3b^2 c}$     c)  $2 \sqrt[5]{2}$   
 d)  $\frac{9}{5} \sqrt{\frac{2}{3}}$

**Pàgina 20**

Aplica el que has après

16. a)  $\sqrt[3]{3^2}$     b)  $\sqrt[10]{2^3}$     c)  $a^4$
17. a)  $5 \sqrt{2}$     b)  $7 \sqrt{3}$
18. a)  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$     b)  $\frac{\sqrt{5} \cdot \sqrt{7}}{7}$     c)  $\frac{\sqrt[3]{4}}{2}$   
 d)  $\frac{2 \sqrt[5]{3^3}}{3}$     e)  $4(\sqrt{3} - \sqrt{2})$

**Pàgina 21**

**5. NOMBRES APROXIMATS. ERRORS**

Aplica el que has après

19. a) Fals.    b) Fals.
20. És impossible aconseguir tanta precisió en els mesuraments.  
 Expressió més adequada: 12 milions.  
 Error absolut  $< 500.000$   
 Error relatiu  $< 4,2\%$

$$21. \text{ 🦶 } 4,37 \text{ anys llum} \cdot \frac{9,46 \cdot 10^{12} \text{ km}}{1 \text{ any llum}} = 4,134 \cdot 10^{13} \text{ km}$$

$$4,134 \cdot 10^{13} \text{ km} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3.540 \text{ km}} = 1,168 \cdot 10^{10} \text{ h}$$

$$\text{Error absolut} < 0,5 \cdot 10^{10} = 500.000.000$$

$$\text{Error relatiu} < \frac{0,5}{1168} = 4,28 \cdot 10^{-4} = 0,043 \%$$

### Pàgina 22

## 6. NOMBRES EN NOTACIÓ CIENTÍFICA. CONTROL DE L'ERROR

### Aplica el que has après

$$22. \text{ a) } 3,328 \qquad \text{ b) } 6,3 \cdot 10^9$$

$$\text{ c) } 7,3773 \cdot 10^{12}$$

$$23. d_{TS} = 1,49 \cdot 10^8 \text{ km}; d_{TL} = 3,844 \cdot 10^5 \text{ km}$$

### Pàgina 23

## 7. LOGARITMES

### Aplica el que has après

$$24. \text{ a) } 3 \qquad \text{ b) } -2 \qquad \text{ c) } 7$$

$$\text{ d) } -4 \qquad \text{ e) } 0 \qquad \text{ f) } -4$$

$$25. \text{ a) } 100 \qquad \text{ b) } 6 \qquad \text{ c) } 9$$

$$26. \text{ a) } \log_2 740 \rightarrow \boxed{\log} 2 \blacktriangleright 740 = 9.531381461$$

$$\log_2 740 = \frac{\ln 740}{\ln 2} \rightarrow \boxed{\ln} 740 \boxed{\div} \boxed{\ln} 2 = 9.531381461$$

$$\text{ b) } \log_3 100 \rightarrow \boxed{\log} 3 \blacktriangleright 100 = 4.191806549$$

$$\log_3 100 = \frac{\ln 100}{\ln 3} \rightarrow \boxed{\ln} 100 \boxed{\div} \boxed{\ln} 3 = 4.191806549$$

$$\text{ c) } \log_5 0,533 \rightarrow \boxed{\log} 5 \blacktriangleright 0,533 = -0.390964976$$

$$\log_5 0,533 = \frac{\ln 0,533}{\ln 5} \rightarrow \boxed{\ln} 0,533 \boxed{\div} \boxed{\ln} 5 = -0.390964976$$

### Pàgina 24

## OBSERVA, RAONA I RESOL

$$1. 2 - \frac{11}{2}\sqrt{2}$$

$$2. \frac{1}{5}$$

### Pàgina 25

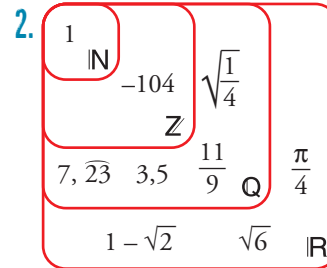
## EXERCITA LES TEVES COMPETÈNCIES

$$1. -4 \in \mathbb{Z}$$

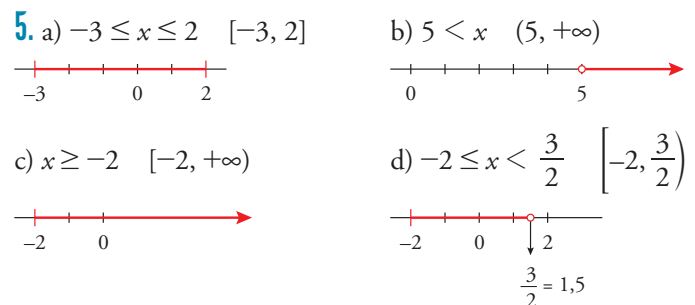
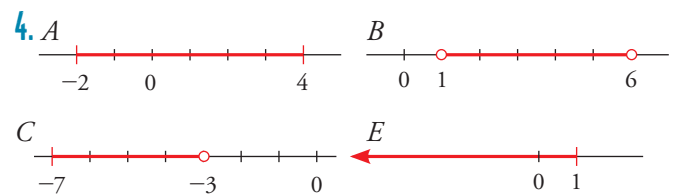
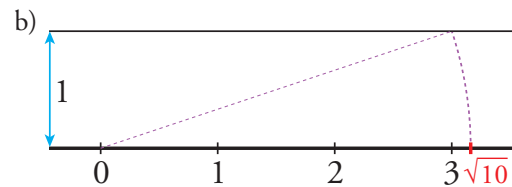
$$\frac{13}{6}; 2,7 \in \mathbb{Q}$$

$$\sqrt{5}; \pi; \frac{1+\sqrt{3}}{2}; e \in \mathbb{R}$$

$$152 \in \mathbb{N}$$



$$3. \text{ a) } A = \sqrt{2}; B = \sqrt{3}; C = \sqrt{5}; D = \sqrt{6}$$



$$6. \text{ a) } [-1, 3] \qquad \text{ b) } (1, 5] \qquad \text{ c) } [-2, +\infty)$$

$$\qquad -1 \leq x \leq 3 \qquad 1 < x \leq 5 \qquad x \geq -2$$

$$7. A \cup B = [-3, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} / -3 \leq x\}$$

$$A \cap B = (5, 7) = \{x \in \mathbb{R} / 5 < x < 7\}$$

8. a)  $(-4, 2)$     b)  $[3, 11]$

**Pàgina 26**

9. a)  $x^{2/5}$     b)  $2^{1/2}$     c)  $10^2$     d)  $20^{1/2}$

10. a)  $\sqrt{5}$     b)  $\sqrt[3]{(-3)^2}$     c)  $\sqrt[3]{\frac{4}{3}}$     d)  $\sqrt[4]{a^3}$

11. a)  $2^{7/6}$     b)  $3^{5/3}$     c)  $5^{1/4}$

12. a)  $a^{9/10}$     b)  $x^{1/6}$     c)  $a^{-3/4}$

13. a)  $x = -7$     b)  $x = -8$

14. a)  $\sqrt{3}$     b)  $\sqrt[3]{a^2}$     c)  $a^3$     d)  $\sqrt[4]{ab^2}$

15. a) 6    b)  $a^2 \sqrt[12]{a}$

16. a)  $2a \sqrt[3]{2}$     b)  $3a \sqrt[4]{ab^3}$     c)  $2a^2 \sqrt[2]{2a}$     d)  $\frac{2}{a} \sqrt[3]{\frac{3}{a}}$

17. a)  $\sqrt[10]{8.748}$     b)  $\sqrt[12]{\frac{2}{5}}$     c)  $2\sqrt{7}$

18. a)  $\sqrt{15}$     b)  $\sqrt{2}$     c)  $\sqrt[3]{14}$     d) 338

d)  $\sqrt[4]{\frac{20}{3}}$

19. a)  $-7$     b)  $23 - 4\sqrt{15}$     c)  $4\sqrt{2}$

20. a)  $2^{1/4} \cdot 3^{5/6}$     b)  $2^{5/3} \cdot a^{-4/3}$

**Pàgina 27**

21. a)  $\sqrt{3}$     b)  $\frac{2\sqrt{10} + \sqrt{20}}{10}$     c)  $\frac{\sqrt[3]{6}}{4}$

d)  $-\frac{3(1-\sqrt{3})}{2}$     e)  $-3 + 2\sqrt{2}$     f)  $\frac{a-\sqrt{a}}{a-1}$

22. a)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$     b)  $\frac{5\sqrt{2}}{4}$

23. a)  $5 \cdot 10^4$     b)  $5 \cdot 10^3$     c)  $5 \cdot 10^{-6}$

El menor error relatiu correspon a c), i el més gran a a).

24. a)  $3 \cdot 10^{12}$     b)  $1,5 \cdot 10^{-5}$

25. a)  $1,4 \cdot 10^{16}$     b)  $2,4 \cdot 10^{12}$     c)  $5 \cdot 10^{12}$

26. a)  $\frac{1}{2}$     b)  $-3$     c)  $-3$

27. a) 100    b) 5    c) 4

28.  $\frac{5}{6}$

29. Perímetre de  $\widehat{ABC} = 5 + 3\sqrt{5}$  u

**Pàgina 28**

30. a)  $x \in [7, +\infty)$     b)  $x \in (-\infty, 5]$

31. a)  $(-3, 3)$     b)  $(-2, 8)$     c)  $(-3,5, -0,5)$

32. a) 2,1    b) 1,7    c)  $-1,8$     d) 0,25

33. a)  $1 + \log x + 3 \log y$

b)  $3 \log z + \log y - 2 \log x$

c)  $2 \log x + \frac{1}{2} \log y + \frac{1}{2} \log z$

34. Tardarà, aproximadament,  $5 \cdot 10^{11}$  segons a desaparèixer completament.


Error absolut  $< 5 \cdot 10^{10}$

35.  $\frac{8\sqrt{6}}{3}$  cm

36. a)  $R = \sqrt{2}$  m;  $r = 2 - \sqrt{2}$  cm

b)  $\frac{r}{R} = \sqrt{2} - 1$

c)  $P = 4\pi$  m;  $A = 8 - 8\pi + 4\pi \sqrt{2}$  m<sup>2</sup>

37.  a)  $1,544 \cdot 10^{17}$  km

b) La nau espacial tardaria  $7,72 \cdot 10^{13}$  segons a travessar la galàxia, o, el que és el mateix, 2,45 mil·lenis.

c) Aproximadament  $1,2 \cdot 10^{35}$  electrons.

**Pàgina 29**
**38.  ODS (3)**

Surten del rang de valors de referència tant els leucòcits com la creatinina.

39.  $4\sqrt{3}$  cm<sup>3</sup>

40.  $2\sqrt{5}$  cm

41. Resposta oberta. Per exemple:

a)  $B = (-2, 0]$  i  $C = (0, 7]$

b)  $B = (-\infty, 0]$  i  $C = (-1, +\infty)$

42. En  $(-1, 7)$ .

43. a) Fals.    b) Cert.    c) Fals.    d) Fals.

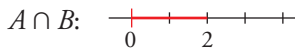
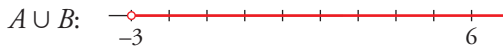
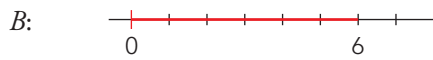
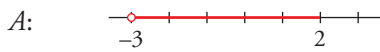
44. Resposta oberta.

45. a) Resposta oberta. Per exemple:  $A = (-3, 2]$  i  $B = [0, 6]$ .

b) Resposta oberta.

Per als intervals de l'exemple:  $A \cup B = (-3, 6]$ .

c) Resposta oberta. Per als intervals de l'exemple:



d) Sí, es possible que intervals diferents siguin correctes.

### Pàgina 30

## TALLER DE MATEMÀTIQUES

### Llegeix i comprèn

$$\begin{aligned} \frac{\Phi+1}{\Phi} &= 1 + \frac{1}{\Phi} = 1 + \frac{2}{\sqrt{5}+1} = 1 + \frac{2(\sqrt{5}-1)}{4} = \\ &= \frac{1+\sqrt{5}}{2} = \Phi \end{aligned}$$

La successió de coeficients en la sèrie dels radis de l'espiral coincideix amb la successió de Fibonacci: 1; 1; 2; 3; 5; ...

### Pàgina 31

## POSA'T A PROVA

1.  $\bullet \sqrt[6]{3^{-4}} \Rightarrow$  Real (irracional)

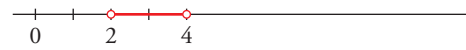
- $\bullet 2\pi \Rightarrow$  Real (irracional)
- $\bullet \sqrt{\log_2 0,5} \Rightarrow$  No existeix
- $\bullet 3, \widehat{47} \Rightarrow$  Racional
- $\bullet 2,0333\dots \Rightarrow$  Racional
- $\bullet \sqrt{81} = 9 \Rightarrow$  Natural
- $\bullet \sqrt[3]{4} \Rightarrow$  Real (irracional)

$\bullet \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow$  Real (irracional)

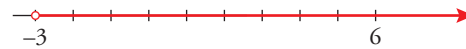
$\bullet -\frac{13}{9} \Rightarrow$  Racional

$\bullet -8 \Rightarrow$  Enter

2. a) i)  $[-2, 7)$



ii)  $(-1, +\infty)$



b)  $A = \{x \in \mathbb{R} / -3 \leq x < 4\}$        $B = \{x \in \mathbb{R} / x < \sqrt{3}\}$

c)  $A \cup B = (-\infty, 4) = \{x \in \mathbb{R} / x < 4\}$

$A \cap B = [-3, \sqrt{3}) = \{x \in \mathbb{R} / -3 \leq x < \sqrt{3}\}$

3.  $3,35 \cdot 10^{15}$

E. A.  $< 0,005 \cdot 10^{15}$

E. R.  $< 0,0015$

4. a)  $5^{6/3} = 5^2$       b)  $7^{2/4} = 7^{1/2}$

5.  $\frac{3b^3}{2z} \sqrt{\frac{3a^2 b^2}{2z}}$

6. a)  $7 + 2\sqrt{6}$       b)  $6\sqrt{6}$       c) 0

7. a)  $-\frac{2}{3}$       b)  $2^{-3/4}$

8.  $\frac{5}{2} \cdot \log 2 - \frac{3}{2} \cdot \log 3$

9. a)  $c = 10(\sqrt{2} - 1)$  cm

b)  $A = 200(\sqrt{2} - 1)$  cm<sup>2</sup>

c) L'apotema de l'octàgon fa 5 cm i el radi (distància del centre al vèrtex) fa 5,4 cm.

### Notes

---



---



---



---



---



---



---

