



Orientacions i recursos

Avaluació interna de centres

Exemples de proves

Educació secundària obligatòria

Matemàtiques



Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
Direcció General d'Ordenació Educativa

Avaluació interna de centres

Exemples de proves

Educació secundària obligatòria

Matemàtiques

Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament
Direcció General d'Ordenació Educativa

Edició: **Servei d'Ordenació Curricular**
febrer de 1999

ÍNDIX

Introducció	3
Primer cicle	5
1 Objectius terminals que s'avaluen	7
2 Descripció de la prova	10
3 Instruccions per a la realització de la prova i temporització	13
4 Prova	
Model A	15
Model B	21
5 Criteris de valoració	27
6 Clau de respostes	33
7 Pautes per a l'anàlisi dels resultats	36
Segon cicle	41
1 Objectius terminals que s'avaluen	43
2 Descripció de la prova	46
3 Instruccions per a la realització de la prova i temporització	48
4 Prova	
Model A	49
Model B	54
5 Criteris de valoració	59
6 Clau de respostes	65
7 Pautes per a l'anàlisi dels resultats	67

INTRODUCCIÓ

Els exemples de prova d'avaluació interna de l'àrea de Matemàtiques que es presenten tenen la finalitat d'orientar els centres en l'elaboració de les pròpies proves d'acord amb el seu Projecte curricular.

Les proves d'avaluació interna han de permetre recollir informació referent a l'acompliment, en l'àrea de Matemàtiques i per grup classe, de les intencions educatives explicitades en el Projecte curricular del centre a l'acabament del primer i del segon cicle de l'etapa.

Aquests models de prova poden ser d'utilitat als centres, però evidentment no exhaurixen, ni de bon tros, totes les diverses possibilitats de l'avaluació interna de l'àrea que poden fer els distints departaments dels centres. Són senzillament quatre exemples de prova —dos, A i B, per a cada cicle de l'etapa— que pretenen reunir un conjunt d'activitats força diverses que poden orientar el professorat a l'hora de buscar models per avaluar la competència assolida en la interpretació, representació i tractament de la informació, en la representació i organització de l'espai, en l'ús i simbolització dels diversos nombres i operacions, en la mesura, estimació i càlcul de magnituds, en el tractament de l'atzar i, en general, en la resolució de situacions problemàtiques lligades a experiències reals.

Aquests exemples han estat elaborats per professorat d'ensenyament secundari que imparteix l'àrea en els cursos o cicles de l'ESO. A l'hora d'elaborar-les, s'ha partit dels objectius i continguts de l'àrea, de les orientacions didàctiques i també, evidentment, de la seva experiència diària a l'aula. Les quatre proves mostren una selecció d'objectius al més àmplia i representativa possible i les activitats que es proposen són les pertinents a l'edat de l'alumnat i a l'àrea.

Així mateix, aquestes proves han estat experimentades en centres docents amb alumnes de segon i quart curs de l'ESO. Aquest fet ha contribuït no tan sols a millorar-les sinó també a constatar que cada prova mesura veritablement els objectius segons els quals ha estat dissenyada.

Els exemples de prova per a cada un dels cicles contenen les parts següents:

- 1 Objectius terminals que s'avaluen.
- 2 Descripció de la prova.
- 3 Instruccions per a la realització de la prova i temporització.
- 4 Proves.
- 5 Criteris de valoració.
- 6 Clau de respostes.
- 7 Pautes per a l'anàlisi dels resultats.

La durada de les diverses proves és pràcticament la mateixa: una hora.

Pel que fa a la fiabilitat, i partint de la base que la prova no pot constar solament d'activitats o tasques de correcció objectiva, s'ha procurat que la redacció de les preguntes fos tècnicament correcta i no es prestés a interpretacions diverses. En la publicació s'inclouen instruccions per a la realització de la prova, criteris de valoració i clau de respostes per tal d'assegurar que la recollida d'informació i la interpretació dels resultats — tant si es tracta de preguntes tancades com obertes— es mantingui homogènia entre diferents professors i professores i en diferents cursos d'utilització, per tal de poder comparar resultats entre diferents grups i promocions d'alumnes.

En resum, l'objectiu d'aquestes proves és que serveixin d'exemples als centres a l'hora d'elaborar les seves proves i recollir informació sobre l'assoliment dels objectius didàctics de l'àrea —no pas avaluar els coneixements individuals de l'alumnat— que s'expliciten en el Projecte curricular del centre.

Avaluació interna de centres

ESO. Primer cicle

Mathématiques

Exemple de prova

1.- Objectius terminals que s'avaluen

L'Educació Secundària Obligatòria té uns objectius generals als quals s'ha d'arribar a partir de l'aportació de totes i cadascuna de les àrees del currículum. L'àrea de matemàtiques hi té un paper fonamental especialment en el desenvolupament de les capacitats d'interpretar i produir missatges utilitzant codis científics, identificar problemes i elaborar estratègies per a resoldre'ls mitjançant procediments intuïtius i de raonament lògic, obtenir i seleccionar informació i tractar-la de forma autònoma i crítica, i transmetre la informació d'una manera organitzada i intel·ligible (Decret d'ordenació de l'ESO, 1992).

Per exemple, l'objectiu general núm. 3 de l'ESO parla del treball en equip, la relació, la flexibilitat, la solidaritat, la superació de prejudicis... Les matemàtiques hi poden aportar la dinàmica de treball en petit grup per resoldre cooperativament problemes, el reconeixement dels propis errors, la validació de resultats, l'estratègia de l'assaig-error, l'argumentació i els debats, la comunicació de les idees pròpies i dels descobriments, etc. Si pensem en l'objectiu núm. 4, que parla del funcionament de les societats, dels drets i deures, l'autonomia, la iniciativa..., les matemàtiques poden aportar el treball de gràfics i representacions, la interpretació de dades i de resultats, les matemàtiques de la vida diària, la resolució de problemes reals, els projectes, etc.

Els nou objectius generals de l'àrea es poden agrupar en: la visió global de la matemàtica que volem que l'alumne tingui en acabar l'etapa; com es vol que l'alumne faci l'aplicació dels coneixements adquirits i l'actitud personal davant de situacions problemàtiques; i un seguit de capacitats relacionades amb l'àrea, com l'ús de diferents llenguatges, la sistematització de les observacions, la classificació i ordenació de dades i la detecció i establiment de relacions.

Respecte dels objectius terminals, dels 51 definits en el currículum, els 14 primers tenen relació amb continguts generals d'actituds i procediments, mentre que els restants es relacionen amb continguts més específics de les matemàtiques, tant conceptuals com procedimentals.

En l'exemple 1, es pot considerar que es posa a prova l'assoliment dels següents objectius terminals¹:

- Classificar dades i presentar-les de manera ordenada i entenedora (1).
- Trobar relacions entre un conjunt de dades donades, reconèixer-hi els conceptes i les relacions matemàtiques que hi contenen i saber-los expressar mitjançant el llenguatge natural, figures o gràfics (2).
- Planificar la resolució de situacions problemàtiques: distinció entre el que

¹Entre parèntesis, l'objectiu terminal segons la numeració del Disseny Curricular del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.

es coneix i el que és desconegut, distinció entre informació útil i la supèrflua, estimació de possibles solucions, elecció del mètode a emprar i comprovació de la validesa dels resultats trobats contrastant-los amb la situació de partida (3).

- No abandonar la recerca de la solució a una situació problemàtica quan l'estratègia que s'ha escollit no ha estat adequada o quan s'ha obtingut un resultat no satisfactori (4).
- Reduir problemes complexos a d'altres més senzills que en facilitin la comprensió i la resolució (6).
- Provar propietats o relacions senzilles raonant-les de manera deductiva a partir d'unes premisses establertes o fent ús de mètodes inductius (7).
- Mostrar una actitud crítica enfront de la informació que es rep i analitzar-la mitjançant els coneixements matemàtics i les possibilitats de raonament que estiguin a l'abast (10).
- Aplicar algorismes de comparació i càlcul amb nombres enters i racionals en les seves diverses expressions i conèixer les propietats que els fonamenten (17).
- Davant de situacions problemàtiques, plantejar correctament expressions numèriques que possibilitin la seva resolució i efectuar els càlculs que se'n derivin amb nombres enters i racionals senzills (18).
- Valorar la conveniència i emprar, segons el cas, aproximacions per excés o per defecte de nombres (21).
- Emprar les unitats de mesura més usuals en el cas de longituds i superfícies (23).
- Aplicar les relacions de divisibilitat al càlcul d'expressions numèriques (24).
- Aplicar fórmules per al càlcul de superfícies planes (25).
- Afrontar situacions problemàtiques mitjançant el plantejament i la resolució d'equacions de primer grau amb una incògnita (27).
- Identificar figures planes i descriure elements i relacions (29).
- Reconèixer figures semblants i equivalents (32).
- Distingir els diferents conceptes d'ús corrent en estadística i probabilitat elementals (45).
- Construir taules de freqüències i representar gràficament dades estadístiques (46).
- Calcular la mitjana aritmètica (47).
- Llegir i interpretar informació estadística en forma de taules o gràfics (48).

En l'exemple 2:

- Trobar relacions entre un conjunt de dades donades, reconèixer-hi els conceptes i les relacions matemàtiques que contenen i saber-los expressar mitjançant el llenguatge natural, figures o gràfics (2).
- Planificar la resolució de situacions problemàtiques: distinció entre el que es coneix i el que és desconegut, distinció entre la informació útil i la supèrflua, estimació de possibles solucions, elecció del mètode a emprar i comprovació de la validesa dels resultats trobats contrastant-los amb la situació de partida (3).
- No abandonar la recerca de la solució a una situació problemàtica quan

- l'estratègia que s'ha escollit no ha estat adequada o quan s'ha obtingut un resultat no satisfactori (4).
- Acceptar canviar d'estratègia en la recerca d'una solució quan la situació ho requereixi (5).
 - Reduir problemes complexos a d'altres més senzills que en facilitin la comprensió i la resolució (6).
 - Provar propietats o relacions senzilles raonant-les de manera deductiva a partir d'unes premisses establertes o fent ús de mètodes inductius (7).
 - Mostrar una disposició a interrogar-se davant de situacions que es plantegin: formular conjectures i fer comprovacions (9).
 - Mostrar una actitud crítica enfront de la informació que es rep i analitzar-la mitjançant els coneixements matemàtics i les possibilitats de raonament que estiguin a l'abast (10).
 - Identificar diferents tipus de nombres i les seves propietats, reconèixer les diferents formes d'expressió (15).
 - Ordenar i representar diferents tipus de nombres (16).
 - Aplicar algorismes de comparació i càlcul amb nombres enters i racionals en les seves diverses expressions i conèixer les propietats que els fonamenten (17).
 - Davant de situacions problemàtiques, plantejar correctament expressions numèriques que possibilitin la seva resolució i efectuar els càlculs que se'n derivin amb nombres enters i racionals senzills (18).
 - Valorar la conveniència i emprar, segons el cas, aproximacions per excés o per defecte de nombres (21).
 - Aplicar fórmules per al càlcul de superfícies planes (25).
 - Identificar figures planes i descriure elements i relacions (29).
 - Definir conceptes geomètrics elementals i enunciar propietats senzilles (30).
 - Donada una representació plana, saber-la interpretar (31).
 - Utilitzar correctament aparells de dibuix i mesura (33).
 - Interpretar representacions a escala, extraient-ne informació (35).
 - Distingir els diferents conceptes d'ús corrent en estadística i probabilitat elementals (45).
 - Calcular la mitjana aritmètica (47).
 - Llegir i interpretar informació estadística en forma de taules o gràfics (48).
 - Fer recompte de possibilitats se successos (50).

En acabar el primer cicle de l'ESO, podem considerar com a continguts claus: la codificació i descodificació, especialment numèrica; la representació, operativitat i ús de nombres naturals, enters i fraccionaris; la visualització i la modelització geomètrica al pla, i alguns càlculs i argumentacions, la mesura lineal i superficial; i la resolució de problemes amb un mínim d'estructuració, de planificació.

2.- Parts de la prova i puntuació

En plantejar els dos models, s'ha basculat entre una concepció més tradicional, amb exercicis d'aplicació clarament lligats als diversos camps clàssics de la Matemàtica, i una concepció més actual, basada en la resolució de problemes rics que exigeixin a l'alumne l'aplicació d'estratègies diverses.

No sembla bo basar l'aprenentatge de les Matemàtiques exclusivament en una d'aquestes concepcions atès que, si bé és cert que la major necessitat dels alumnes en tant que ciutadans rau en la resolució de problemes diversos no centrats en un àmbit específicament matemàtic, també és necessari que copsin la Matemàtica com a ciència amb característiques pròpies i que en coneguin les seves branques principals. Per això, s'ha optat per decantar el model A cap al pol més clàssic, però sense oblidar la resolució de problemes, mentre en el model B la relació seria inversa, amb una incidència major (però no exclusiva) de la resolució de problemes.

Exemple 1

En aquest exemple, des del punt de vista dels continguts conceptuals, es pren la via més tradicional, considerant els apartats clàssics de les matemàtiques. Es consideren els Nombres (enters, divisibilitat), les Mesures (unitats adients per a diferents magnituds), la Geometria (relació radi-àrea del cercle, organització de l'espai), i la Resolució de problemes (amb nombres naturals, percentatges, intersecció de conjunts, codificació, percepció de l'espai).

És una prova molt procedimental. Les qüestions 1, part de la 3 i de la 7, posen a prova operacions amb nombres diversos. En la 3 podem trobar maneres diferents de resoldre-la, i serà interessant observar els alumnes que prenen el camí llarg, sense aprofitar la informació que es pot extreure del que es dona. En la 4 es prima el raonament i el tempteig. La qüestió 6 intenta esbrinar el grau d'assoliment de l'alumnat en els temes de la visualització i la codificació. La qüestió 8 demana a l'alumne comprendre molt bé l'enunciat, i raonar i comunicar el seu pensament. La qüestió 9 exigeix organitzar bé les dades i extreure conclusions, en un context força real.

Activitats	Puntuació
Activitat 1 Operacions amb enters	10 punts
Activitat 2 Resolució de problema (plantejament més clàssic)	10 punts
Activitat 3	10 punts

Valorar la decisió d'usar la informació sobre la descomposició que s'ofereix a l'enunciat	
Activitat 4 Resolució de problema (de plantejament més obert)	10 punts
Activitats 5 Mesura: unitats adients	10 punts
Activitat 6 Operacions amb percentatges numèrics	10 punts
Activitat 7 Organització de l'espai i codificació	10 punts
Activitats 8 Geometria com a raonament	10 punts
Activitat 9 Organització de dades, lògica i estadística	10 punts

Els 10 punts que falten s'assignarien tenint en compte les estratègies de resolució aplicades en les dues qüestions que corresponen a problemes més oberts (4 i 6).

Exemple 2

En aquest cas, la prova pren més la forma de resolució de problemes rics, que demanen a l'alumne posar en marxa totes les estratègies disponibles, tirar mà de les reserves de tot tipus que té al seu cap. Tot i això, hi ha alguns exercicis de plantejament més tradicional. Per exemple, el 2 planteja operacions amb fraccions i tracta el concepte d'equivalència de fraccions de forma explícita. El 6 planteja un canvi directe d'unitats i en el 7 es treballa la Geometria pel que fa al càlcul de perímetres.

Quant a nombres, es dóna molta més rellevància a l'estimació, l'aproximació i el raonament que no pas a l'operativitat. Hi ha problemes amb diverses respostes possibles, permetent disposar de diferents enfocaments per part de diferents alumnes (qüestions 1 i 3, especialment). Les qüestions 8 pretén esbrinar el grau d'assoliment de l'alumnat en els temes de la visualització i la codificació.

Puntuació

La puntuació en aquesta prova es proposa considerant dos aspectes.

El primer, referit a cada exercici per separat, puntuarà el procés de resolució i el resultat.

A grans trets, l'alumne hauria d'atènyer-se al procés de resolució de problemes proposat per Polya, que és:

- a) ha comprès l'enunciat? sap el que es demana?
- b) elabora un pla o una estratègia per resoldre-ho?
- c) executa aquest pla?
- d) valida i justifica el resultat? el comprova?

El segon aspecte, que l'alumne acreditarà en el conjunt de problemes proposats, en relació amb l'argumentació i justificació del camí de resolució i de les respostes, i la diversitat d'estratègies intentades per a resoldre'ls.

Primer aspecte	80 punts (10 per exercici)
Segon aspecte	20 punts
- argumentació i justificació del que fa, de forma clara i precisa:	15 punts
- assaig de diferents estratègies, de diferents camins de resolució:	5 punts

3.- Instruccions per a la realització de la prova i temporització

Les proves són individuals.

El temps estimat de realització de la prova és de 60 minuts.

Tots els exercicis s'han de respondre en el mateix full d'enunciats.

Donat que aquests exercicis han de ser realitzats en un ambient de classe al més natural possible (no es tracta de cap "examen de grau" ni de "selectivitat" per passar de cicle o obtenir cap mena de títol), poden disposar dels instruments de dibuix i mesura habituals a l'aula (regle, cartabò...).

En començar la prova, cal remarcar que l'ordre de realització dels exercicis no és rellevant: si s'encallen amb un, que passin al següent.

Sobre tot, cal insistir en la conveniència:

- d'argumentar cada cosa que es faci.
- de deixar ben clars els càlculs, dibuixos i diagrames.
- de destacar les conclusions a les que s'arribi, i justificar-les.

Convé insistir, sobretot en el segon model, que l'argumentació i la cerca de diferents camins de solució dels problemes és fonamental en la valoració dels resultats.

Aclariments convenients en algunes activitats:

Exemple 1

Activitat 5: fer el comentari que cadascun dels objectes a mesurar té una mida acceptada socialment (no podem suposar que es tracta d'efectes especials per a pel·lícules, etc.).

Activitat 6: si no s'ha treballat específicament, caldria comentar què és el preu de cost.

Activitat 8: l'enunciat pot ser una mica embolicat per a alguns alumnes, però cal anar amb compte i no donar pistes de resolució del problema si intentem fer aclariments (res de dibuixos!).

Exemple 2

Activitat 5: es tracta d'una activitat d'estimació de resultats usant el concepte, però si fan l'operació (apartat b) no tenen la resposta al problema, perquè no podran justificar l'elecció. Per això s'insisteix en l'enunciat que no facin l'operació.

Activitat 7: l'enunciat pot ser una mica embolicat per a alguns alumnes, però cal anar amb compte i no donar pistes de resolució del problema si intentem fer aclariments (res de dibuixos!).

Cal recordar que aquestes proves no pretenen qualificar els alumnes sinó el programa d'ensenyament del centre. Per això no s'han de donar pistes conceptuais ni procedimentals: cal respectar al màxim l'autonomia dels alumnes.

Per completar aquesta avaluació de l'àrea de Matemàtiques del centre, suggerim que durant la setmana de la prova es realitzin:

- tests de càlcul mental a uns quants alumnes individualment, de forma oral.
- tests d'utilització de calculadora i ordinador, si no s'ha observat en altres activitats com el crèdit de síntesi o projectes.
- qüestionari als professors de les àrees de Tecnologia, Ciències de la Naturalesa, Ciències Socials i Visual i plàstica, sobre la utilització que fan de les matemàtiques els alumnes en les seves àrees.

4.- Prova

Exemple 1

Alumne/a 1r cicle

És molt important que mostris tot el procés que segueixes per resoldre cada exercici: perquè has decidit una determinada manera de resoldre'l, argumentació dels passos que facis i claredat en els càlculs, dibuixos i diagrames. Cal destacar les conclusions a les quals arribis, i justificar-les.

1. Calcula:

a) $(-2) - (-5) + (+6) + (-5)$

b) $(-2) \cdot (-4)$

2. En una excursió a la Ribera d'Ebre, 137 persones volen travessar el riu amb un petit transbordador.

a) Si a cada viatge hi caben 12 passatgers, quants viatges haurà de fer, com a mínim, el transbordador?

b) El transbordador triga 17 minuts a anar i tornar. ¿Quants minuts haurà d'esperar per pujar-hi una persona que estigui en el lloc 58è de la cua?

3. Troba el màxim comú divisor i el mínim comú múltiple dels nombres a i b , sabent que poden expressar-se així:

$$a = 12 \cdot 243 \qquad b = 6 \cdot 243$$

4. Una família passa les vacances en un càmping de la costa. El fill ha de dur exactament 4 litres d'aigua per a cuinar, però només disposa de dos recipients: una olla de 5 litres, i un pot de 3 litres. Com ho pot aconseguir?

(la prova continua fi)

5. Aparella cada element de la llista de l'esquerra amb la unitat de superfície de la columna de la dreta que consideris més adient per a mesurar-lo . Tingues en compte que et sobrarà alguna unitat.

exemple: una pista de tennis

una moneda de 5 PTA

un bosc

una pissarra

una postal

un planeta

una unglà

una aula

una llibreta

una pantalla de televisor domèstic

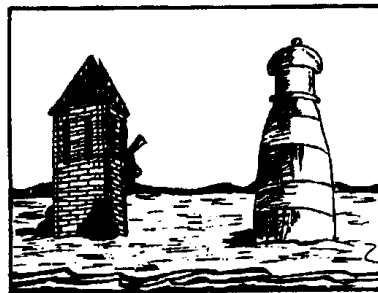
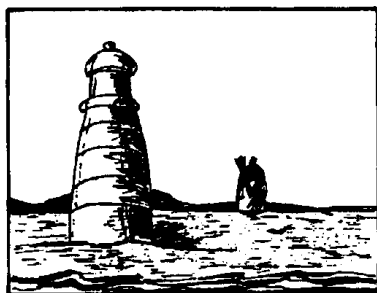
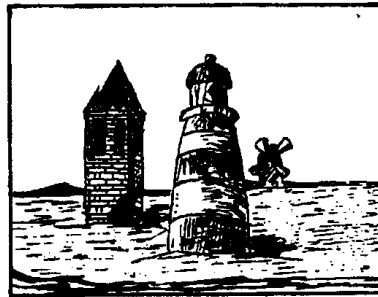
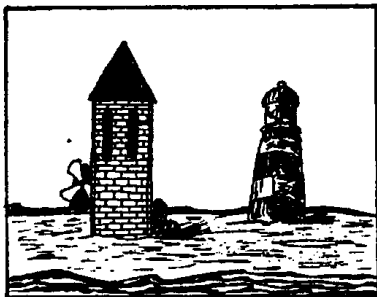
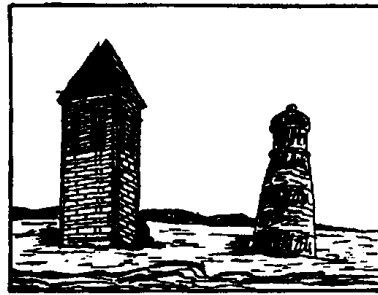
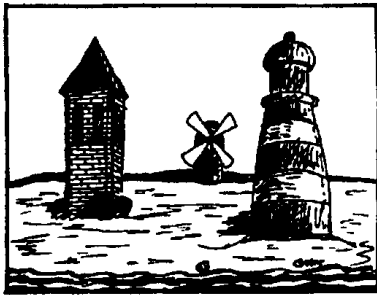
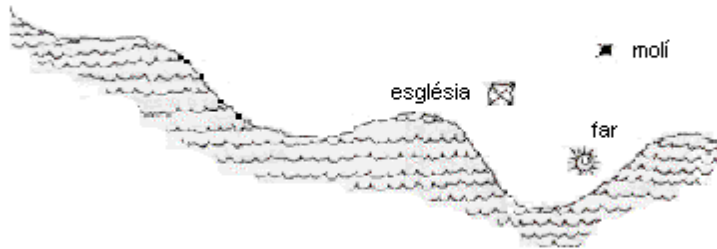
un país

m ²	m²
	km ²
	mm ²
	m ²
	km ²
	m ²
	m ²
	cm ²
	cm ²
	mm ²
	mm ²
	km ²
	ha
	cm ²

6. Un comerciant compra una mercaderia a un majorista a un determinat preu de cost. El comerciant la ven al públic amb un recàrec (el marge de benefici del comerciant) del 30%. Si sabem que el preu final de venda al públic és de 260 pessetes, ¿quin era el preu de cost original?

(la prova continua fi)

7. Aquest mapa representa el litoral d'una illa. Des d'una barca que navegava costejant aquest litoral es van fer les sis fotografies que veus en aquesta pàgina. En quin ordre es van fer les fotografies?
Per a respondre, en primer lloc has de triar un sentit del moviment (d'esquerra a dreta o bé de dreta a esquerra); indica quin sentit has triat i després respon la pregunta a la pàgina següent.



(la prova continua fi)

8. Tenim un cercle de 3 cm de radi. Si dupliquem el radi, ¿també es duplicarà l'àrea?
Explica el teu raonament.

(la prova continua fi)

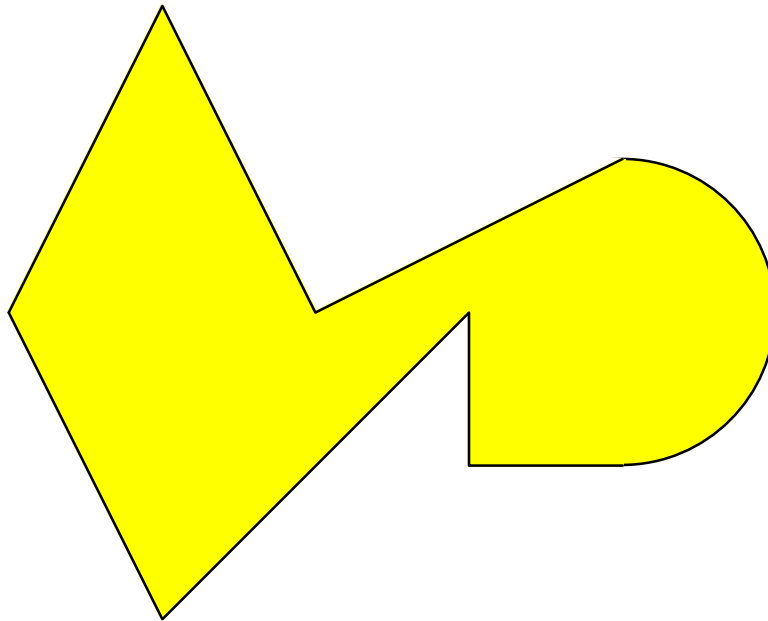
9. Entre un grup de joves, s'ha fet una enquesta sobre el nombre de partits de bàsquet que juguen a la setmana i han recollit els resultats següents: no en juguen cap, 10 persones; 8 persones en juguen 1; una persona en juga 3; 2 persones en juguen 4; i una sola persona en juga 5.
- a) Quants joves formen el grup?
 - b) Si només considerem les persones que juguen algun partit, ¿quina és la mitjana de partits per setmana que juguen?

Exemple 2

Alumne/a **1r cicle**

És molt important que mostris tot el procés que segueixes per resoldre cada exercici: perquè has decidit una determinada manera de resoldre'l, argumentació dels passos que facis i claredat en els càlculs, dibuixos i diagrames. Cal destacar les conclusions a les quals arribis, i justificar-les.

1. Pinta d'un color qualsevol (o ratlla, si ho prefereixes) el 75% d'aquesta figura:



Explica amb detall com ho has fet per decidir el tros que pintes.
Si se t'acut alguna altra manera de fer-ho, esbossa el mètode que seguiries.

(la prova continua fi)

2. a) Calcula, en cada cas, el valor que ha de tenir x perquè les dues fraccions siguin equivalents:

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{x}$$

$$\frac{4}{x} = \frac{12}{21}$$

- b) Suma aquestes fraccions: $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4}$

3. Quantes encaixades de mans es donarien si cadascun dels 15 convidats a una festa donés la mà a cadascun dels altres? Recorda que has de justificar la teva resposta.

(la prova continua fi)

4. S'anomena *cometa* el quadrilàter en el qual una diagonal és eix de simetria.

Un rectangle, és un cometa? I un rombe? Explica les raons que justifiquen la teva resposta.

Com calcularies l'àrea d'un cometa, coneixent-ne les diagonals?

5. a) Marca amb una X la casella que completa la frase de forma correcta:

$\frac{3}{4}$ de 20 són... 5 8 15 10 18

- b) Sense fer l'operació, ¿com pots saber quin és el resultat correcte de l'operació $0,25 \cdot 44$?

Contesta la pregunta. Després, marca amb una X la casella que dóna el resultat correcte.

25,44 22 11 0,11 8,85

(la prova continua fi)

- c) Quin dels següents nombres s'aproxima més a 0,9? Marca amb una X

la casella corresponent.

0,78 0,089 1 0,96 0,959

Per què has triat aquest resultat?

6. Si la massa d'un litre d'aigua pura és 1 kg, ¿quina serà la massa de dos metres cúbics d'aquest líquid? Explica els passos que facis.

7. Tenim un quadrat de 64 dm^2 d'àrea. Tenim un rectangle, també de 64 dm^2 d'àrea, i sabem que un dels seus costats mesura el doble que el costat del quadrat. Calcula el perímetre de cadascuna d'aquestes figures.

(la prova continua fi)

8. Un explorador va descobrir un quadrat xinès que tenia aquest aspecte:

一	十二	二十三	三十二	四十二	五十二	六十二	七十二		九十二
二	十二	二十三	三十二	四十二	五十二	六十二	七十二	八十二	九十二
三		二十三	三十三	四十三	五十三	六十三	七十三	八十三	九十三
四	十四	二十四	三十四	四十四	五十四	六十四	七十四	八十四	九十四
五	十五	二十五	三十五	四十五	五十五	六十五	七十五	八十五	九十五
六	十六		三十六	四十六	五十六	六十六	七十六	八十六	九十六
七	十七	二十七	三十七	四十七	五十七	六十七	七十七	八十七	九十七
八	十八	二十八	三十八	四十八	五十八	六十八	七十八	八十八	九十八
九	十九	二十九	三十九	四十九	五十九	六十九	七十九	八十九	
十	二十	三十		五十	六十	七十	八十	九十	百

De seguida es va adonar que es tractava d'un quadrat de nombres i que n'hi faltaven alguns. Evidentment, tots els nombres estan ordenats, però cal esbrinar com.

En quin ordre estan disposats els nombres?

Un cop esbrinat l'ordre, contesta aquestes preguntes:

a) Quin és el símbol xinès que representa el 10?

b) Quin és el símbol xinès que representa el 5?

(la prova continua fi)

c) Quin és el símbol del 15?

d) I el del 35?

e) Omple els buits amb els símbols que falten en el quadrat.

f) Dibuixa el símbol que representa el 130.

, **final de la prova**

5.- Criteris de valoració

Exemple 1

1. Les operacions amb nombres enters acostumen a créixer en dificultat pels alumnes així que passa el temps i van oblidant les regles per operar. Errors sistemàtics en aquesta activitat indicaran la necessitat de treballar aquests procediments cíclicament.

Puntuació: 5 punts per apartat, si es resol correctament. No es compta res en cas d'error.

2. En primer lloc, cal considerar la possibilitat que algun alumne doni el nombre de viatges d'anada més el de viatges de tornada (amb el transbordador buit).

En segon lloc, seran significatius els resultats "de calculadora", sense cap interpretació entera de la solució.

En tercer lloc, alguns alumnes en contestar el temps d'espera poden caure en l'error de calcular-lo comptant el cinquè transbordador, en el qual viatja el passatger nº 58; es pot considerar una resposta de baix nivell, però demostra una dependència forta dels resultats numèrics, perdent de vista la realitat. Un esquema o un dibuix podria evitar aquests errors.

Puntuació: a l'apartat a), si es dona un nombre enter correcte de viatges (tant si l'alumne ha considerat com a viatge el conjunt d'anar i tornar, com si compta cada anada i tornada), 5 punts; a l'apartat b), 5 punts pel resultat correcte, i 3 si l'alumne compta el temps de tornada del transbordador buit, en el que ha pujat la persona núm. 58.

En cada apartat es descomptarà un punt si l'alumne dona un resultat correcte però no ha exposat satisfactòriament els seus raonaments.

3. Hi ha tres aspectes a valorar:

- Qui usa la descomposició parcial que es dona a l'enunciat per calcular el mcm i mcd, es situa en el nivell alt.
- Qui fa les descomposicions després de multiplicar, allargant innecessàriament els càlculs, es situa en la banda baixa.
- Si un alumne respon usant les lletres "a" i "b" de l'enunciat, pot indicar-nos una bona capacitat d'abstracció.

Puntuació: si s'arriba al resultat correcte, tant si es pren un camí com si es pren l'altre, 10 punts; si l'alumne segueix tot el procés correctament, però té un error de càlcul, 5 punts (si en té més d'un, res); no es valora el cas de l'alumne que fa la descomposició però no arriba a una conclusió correcta.

4. S'espera un tempteig inicial per arribar ràpidament a la resolució.

Puntuació: si l'alumne/a sap transmetre quina estratègia està utilitzant, 3 punts; si utilitza aquesta estratègia i arriba a deduir que és incorrecta, 1 punt més; si l'estratègia és correcta i la duu a terme fins al final, 7 punts més.

5. Puntuació: 1 punt per cada unitat correcta.

6. Hi ha respostes que ens indiquen:

- Errors de comprensió de la pregunta: per exemple, els que calculen el 30% de 260.
- Errors de confusió entre descompte i benefici: per exemple, els que calculen el 70% de 260.

En el segon cas, caldrà establir més clarament la diferència entre tots dos tipus de tant per cent.

Puntuació: si comet l'error de comprensió (primer cas), 0 punts; si comet l'error de confusió (segon cas), 2 punts; procés i resultat correcte, 10 punts; si tota la comprensió és bona però hi ha errors en la resolució, 7 punts.

7. Cal considerar els dos possibles sentits del vaixell (dreta-esquerra o esquerra-dreta) i s'acceptaran les dues solucions. El fet és que l'ordre serà el mateix però invertit, simètric.

No es titula cada vinyeta perquè l'alumne triï el seu propi codi.

Aquesta activitat informa sobre la capacitat de visualització que hem desenvolupat en els alumnes. Pot ser que algun alumne encerti parcialment l'ordre de les vinyetes. Dependrà de cada cas la valoració que es faci. Per exemple, un error en l'ordre de dues vinyetes centrals pot provenir del fet que hi ha una d'elles en la que el far tapa l'església i no hi ha vinyetes pròximes a la situació dibuixada, que informin l'alumne de què passava en el moment anterior o posterior a "l'eclipsi". En el cas de l'església tapant el molí, en canvi, hi ha dues vinyetes molt pròximes al moment d'eclipsi, i es pot veure un tros del molí sortint per la dreta i per l'esquerra de l'església.

Puntuació:

- establir un codi intel·ligible, 2 punts;
- indicar correctament la primera vinyeta de la sèrie, 2 punts;
- Indicar correctament tota la sèrie de vinyetes, 6 punts;
en cas que hi hagi una transposició de vinyetes, 3 punts;
en cas que hi hagi dues transposicions de vinyetes, 1 punt.

Si no s'ha indicat cap sentit, o bé la solució proposada no lliga amb el sentit triat, es restaran 2 punts a la puntuació obtinguda (rebaixant, com a molt, fins a zero!).

8. La valoració ha d'anar lligada a la qualitat dels raonaments, més que no pas a la conclusió final.

Puntuació: si l'argumentació no inclou que l'àrea depèn del quadrat del radi (p.ex., que la relació entre longituds i àrees és quadràtica, però sense fer esment del radi), 2 punts; si l'argumentació inclou que l'àrea depèn del quadrat del radi, però no s'arriba a exposar un raonament clar, 4 punts; si el raonament és entenedor i inclou la dependència de l'àrea amb el quadrat del radi, 10 punts.

9. El primer apartat s'espera que no porti massa problemes.

Possiblement s'ajudin d'un diagrama o esquema, i cal valorar-lo.

Referent al segon apartat, avaluem el concepte de mitjana aritmètica i el procediment per a trobar-la.

Error en el nombre de persones en el càlcul de la mitjana seran per mala comprensió de l'enunciat.

Puntuació:

a) resultat correcte amb argumentació o bé amb diagrama o esquema explicatiu, 5 punts; sense, 2 punts.

b) correcte, 5 punts; si parteixen del resultat incorrecte de l'apartat anterior, però el desenvolupament sencer d'aquest apartat és correcte, 4 punts. No es comptarà res si es calcula la mitjana sobre el total de joves, i no només sobre els que juguen.

Els 10 punts que falten cal assignar-los jutjant les dues qüestions que corresponen a problemes més oberts (4 i 7). S'assignaran fins a 5 punts per qüestió, que valoraran la claredat i precisió de les estratègies de resolució aplicades, l'argumentació i la justificació; si bé en les valoracions dels dos problemes ja es demanava una justificació, en aquest cas es valorarà no només l'existència d'aquesta justificació sinó la seva qualitat, la riquesa d'ús de la llengua per expressar el procés seguit.

Exemple 2

1. Cal considerar el mètode seguit per a determinar la part a ratllar, i també el concepte del %. L'exactitud en la resposta no és tan determinant de la qualitat com el raonament expressat.

Un intent de quantificació (per triangulació, per exemple) pot ser considerat de més nivell que l'intent qualitatiu.

Puntuació:

- comprensió del que es demana (i del concepte de %), 2 punts;
- explicació del pla a utilitzar (encara que sigui *a posteriori*), 3 punts;
- execució correcta, 4 punts; si hi havia un pla coherent, però l'execució no s'ha completat, es podran donar 1 o 2 punts en funció del punt al qual s'hagi arribat.
- esbós d'una alternativa, 1 punt.

2. La resposta ha de ser correcta en els dos apartats, però:

- El fet d'usar una "x" com a signe de multiplicar per part dels alumnes pot indicar-nos la necessitat d'implantar el puntet o l'asterisc.
- L'error de sumar numeradors i denominadors tornarà a mostrar-nos la conveniència de treballar alguns conceptes i procediments de forma cíclica.

Puntuació: equivalències, per càlculs i respostes correctes, 5 punts (si només hi ha una equivalència correcta, 2 punts); suma de fraccions, 5 punts. En cap dels dos apartats es valoraran respostes a mitges (errors de càlcul, etc.).

3. Cal valorar especialment que l'alumne s'ajudi d'un gràfic, diagrama o, encara millor, d'un polígon. I si s'adona de la possible representació mitjançant costats i diagonals, encara millor.

En aquesta activitat es dona una bona oportunitat de veure si hi ha alumnes que trien el camí de la inducció: partir de dos amics, estudiar el cas, passar a tres amics, a quatre, a cinc...

No s'espera, en cap cas, l'ús de tècniques combinatòries formals.

Puntuació:

- comprensió del que es demana (inclòs el fet que l'encaixada que A fa a B és la mateixa que B fa a A, i no cal comptar-la dos cops), 2 punts;
- plantejament i explicació de l'estratègia a utilitzar (diagrama, polígon, inducció...), fins a 4 punts;
- execució correcta, inclosa la comprovació del resultat, fins a 4 punts.

4. És l'activitat més conceptual. Es tracta que l'alumne treballi amb una definició "real", és a dir, l'exposició d'una realitat nova (sense preconceptes), i no amb una definició "falsa", és a dir, la reproducció d'una explicació ja treballada amb anterioritat. Les raons per justificar la resposta ens indicaran la qualitat. Serà significativa la utilització de dibuixos en l'explicació.

Respecte de l'àrea, s'espera que s'intenti la transformació del cometa en rectangle.

Puntuació:

- comprensió de la definició (comprovable amb les explicacions donades per justificar les primeres respostes i amb els dibuixos que es facin), 2 punts;
- rectangle: correcte, amb la consideració del cas concret del quadrat, 2 punts; si la resposta considera només els rectangles no quadrats, però és correcta per a aquest cas, 1 punt;
- rombe: 2 punts

(aquests dos apartats es valoraran amb 0 punts si les respostes han estat correctes però no hi ha hagut cap mena d'explicació o d'esquema mínimament entenedor);

- càlcul de l'àrea, 4 punts; si no s'arriba a donar la fórmula o a explicar verbalment el procés, però es dibuixa un diagrama i es planteja un procés correcte, 1 punt.

5. L'apartat primer planteja un càlcul elemental, que s'espera sigui resolt sense dificultats, entenent la fracció com a operador. En canvi, l'apartat segon demana un raonament que ha de mostrar-nos quelcom del concepte d'equivalència entre decimal i fracció. No ha de ser en cap cas suficient marcar la resposta correcta. En l'apartat tercer la justificació és la peça clau, malgrat que es marqui bé el resultat.

Puntuació:

- a) 2 punts si la resposta és correcta.
- b) 3 punts per l'explicació de l'operació, tot utilitzant el pas de decimal a fracció (encara que no es formalitzi amb operacions); 1 punt per marcar la casella correcta.
- c) 1 punt per marcar la casella correcta; 3 punts per l'explicació, en què cal mostrar el coneixement del paper de la posició de les xifres decimals.

6. Valorarem especialment les respostes en què s'expliciti amb paraules el raonament usat per obtenir el resultat. En primer lloc, cal transformar els dos metres cúbics a litres. Després, fer l'assignació de massa.

Puntuació: resposta correcta amb raonament, 10 punts; raonament correcte, però error de manipulació, 4 punts; si no s'inclouen raonaments, es comptarà 2 punts per la transformació a litres i 1 punt pel pas de litres a kg.

7. L'enunciat pot presentar problemes de comprensió per a alguns alumnes. El procés de resolució pot indicar si l'alumne planifica la resolució del problema.

Puntuació: si resolen el problema per la via de l'àlgebra, o per la del raonament i càlcul correctes, 10 punts; per cada error de càlcul que es produeixi, restarem 2 punts a aquests 10 que hauria tingut; si es dibuixa el problema i es planteja l'equació, però no l'acaben de resoldre, 3 punts (independentment dels errors de càlcul).

8. La clau consisteix a descobrir l'ordre -de dalt a baix i d'esquerra a dreta- de la numeració del quadre xinès, i l'activitat és més senzilla que no aparenta.

Puntuació:

- explicació de l'ordre en què estan disposats els nombres, 2 punts;
- apartats a) b) c) d) tots bé, 2 punts; dos o tres bé, 1 punt; un o cap bé, 0 punts.
- e) els cinc ben dibuixats, 3 punts; quatre ben dibuixats, 2 punts; dos o tres ben dibuixats, 1 punt; un o cap ben dibuixat, 0 punts.
- f) si es dibuixa correctament i s'explica perquè s'ha triat cadascun dels símbols, 3 punts; dibuix correcte, però sense explicació, 2 punts; hi ha una explicació del significat dels signes, però no s'arriba a un dibuix correcte, 1 punt.

Els 20 punts que queden, s'assignaran considerant la revisió global de la capacitat d'argumentació i justificació de cada alumne, establint si ho fa de forma clara i precisa (15 punts), i a la riquesa d'estratègies que mostra l'alumne (5 punts).

(15 punts)

Si en la majoria dels exercicis (de cinc a set, perquè el número 2 no caldria considerar-lo) l'alumne argumenta i justifica els seus passos de forma estructurada i clara, amb un bon ús del llenguatge matemàtic i de la llengua, s'assignaran 15 punts.

Si l'alumne mostra aquestes capacitats, i aquests raonaments de qualitat es troben només en un mínim de dos exercicis, però no majoritàriament, s'assignaran 10 punts.

Si l'alumne intenta, en alguns exercicis (dos com a mínim), fer una argumentació completa però no l'arriba a precisar o a estructurar, s'assignaran 5 punts.

(5 punts)

Si en algun dels exercicis l'alumne mostra la capacitat d'assajar diferents estratègies o camins de resolució (substancialment diferents), o bé si l'alumne mostra, en el conjunt dels exercicis, que posseeix i aplica diversos recursos per abordar la resolució dels problemes (recursos gràfics, algebriacs, lògics...), li assignarem els altres 5 punts.

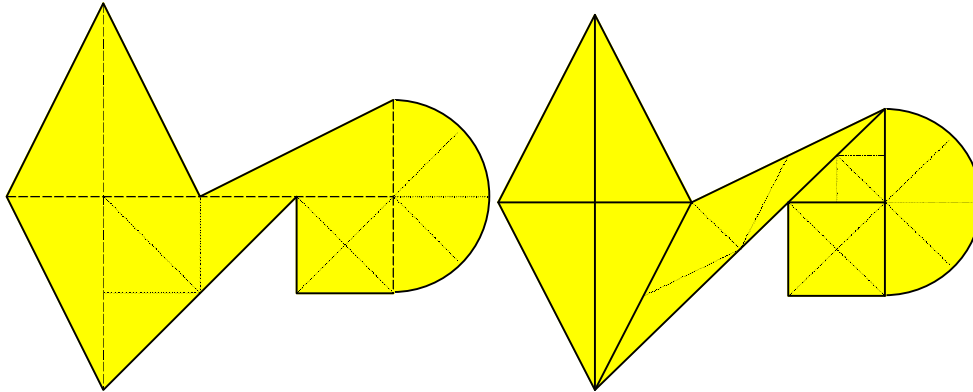
6.- Clau de respostes

Exemple 1

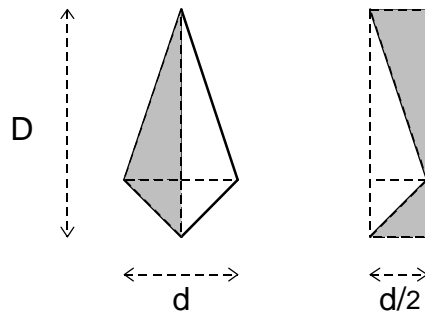
1. a) 4
b) 8
2. a) 12 viatges, si considerem com a viatge l'anar i tornar (23 si es compta com a viatge cada trajecte del transbordador).
b) 68 minuts.
3. $mcm = a = 12 \cdot 243 = 2916$
 $mcd = b = 6 \cdot 243 = 1458$
4. Una possible manera seria:
 - a) s'omple el de 5 i s'aboca en l'altre: queden 2 litres al de 5
 - b) buidem el de 3 i es passen els 2 litres del de 5 al de 3
 - c) es torna a omplir el de 5
 - d) s'acaba d'omplir el de 3 a partir del de 5
 - e) com que sols necessitava 1 litre per omplir-lo, quedaran 4 litres en el recipient de 5
5. Moneda mm^2 o cm^2 ; bosc ha o km^2 ; pissarra m^2 o cm^2
 Postal cm^2 ; planeta km^2 ; unglà mm^2 o cm^2
 Aula m^2 ; llibreta cm^2 ;
 Pantalla TV cm^2 ; país km^2 ;
6. 200 pessetes.
7. Si assignem a les vinyetes les lletres de l'A a l'F, d'esquerra a dreta i de dalt a baix, i si el moviment del vaixell és d'esquerra a dreta:
 C B F A D E
8. No, l'àrea es quadruplica.
9. a) 22 persones
b) $24/12 = 2$ partits/persona

Exemple 2

1. És una activitat amb diverses respostes. Per exemple, ens podem basar en les següents divisions de la figura:



2. a) $x = 8$; $x = 7$
 b) $23/12$
3. $14+13+12+11+10+\dots+1 = 7 \cdot 15 = 105$ encaixades
4. De tots els rectangles, només el quadrat és un cometa.
 Els rombes sempre són cometes.
 Per calcular l'àrea, una possibilitat seria transformar el cometa en rectangle; s'obté $D \cdot d/2$.



5. a) 15
 b) 11
 c) 0,959
6. 2000 kg
7. P rectangle = 40 dm P quadrat = 32 dm
8. a) L'últim de la primera columna
 b) El cinquè de la primera columna
 c) El cinquè de la segona columna
 d) El cinquè de la quarta columna

e)

一	十一	二十一	三十一	四十一	五十一	六十一	七十一	八十一	九十一
二	十二	二十二	三十二	四十二	五十二	六十二	七十二	八十二	九十二
三	十三	二十三	三十三	四十三	五十三	六十三	七十三	八十三	九十三
四	十四	二十四	三十四	四十四	五十四	六十四	七十四	八十四	九十四
五	十五	二十五	三十五	四十五	五十五	六十五	七十五	八十五	九十五
六	十六	二十六	三十六	四十六	五十六	六十六	七十六	八十六	九十六
七	十七	二十七	三十七	四十七	五十七	六十七	七十七	八十七	九十七
八	十八	二十八	三十八	四十八	五十八	六十八	七十八	八十八	九十八
九	十九	二十九	三十九	四十九	五十九	六十九	七十九	八十九	九十九
十	二十	三十	四十	五十	六十	七十	八十	九十	百

f)

百
十

7. Pautes per a l'anàlisi de resultats

És important recordar que estem valorant la idoneïtat de la programació de l'àrea, i no els objectius assolits pels alumnes. Per això, malgrat la puntuació de la prova estigui sobre 100 punts, no hem de fer cas de les puntuacions particulars que ha tret cada alumne, sinó de les diferents puntuacions parcials de cada ítem.

Cal estudiar les puntuacions obtingudes en cada apartat; de ben segur en calcularem la mitjana, i serà bo que sigui alta, però no perdem de vista que aquesta bona mitjana acompanyada d'una dispersió elevada ens està avisant que fallem en l'atenció a la diversitat que tenim, i per tant estem descuidant l'aspecte integrador que ha de tenir l'educació obligatòria. Tampoc no seria mala idea veure si el caràcter de la distribució de puntuacions és normal, o si apareixen màxims secundaris però importants (potser ens estan delatant bosses d'alumnes marginats).

Recomanem, per tant, estudiar a fons les puntuacions obtingudes, i aprofitar a fons els coneixements d'estadística de què disposem.

Finalment, cal tenir en compte que els alumnes tindran més èxit en allò que han fet a segon que si ho han fet a primer, i que hi ha aspectes que no hauran vist des de primària. Constatacions d'aquesta mena no han de ser enteses com a excuses, sinó que formen part del diagnòstic que intentem realitzar del nostre currículum, i han de portar-nos a reflexionar sobre com millorar el nostre treball.

Adjuntem una graella per facilitar l'organització dels resultats dels alumnes a qui es passin les proves. Cada graella correspon a un model i no són intercanviables.

En vertical posarem els alumnes, i en horitzontal els apartats a valorar. Serà més significatiu, en l'avaluació interna que estem realitzant, el que aparegui com a resultat de cada columna, que no pas el resultat total obtingut per cada alumne/a.

Hi hem incorporat alguna columna qualitativa perquè pensem que dóna informació concreta interessant: per exemple, l'exercici 3 del model A de ben segur mostrarà errors de càlcul; malgrat que rebaixin la puntuació, el nombre d'ells pot quedar amagat en la puntuació final de l'exercici. En aquest mateix exercici, per exemple, s'ha optat per tenir dues columnes, una per a una de les vies de resolució i una altra per a l'altra, encara que la via triada no sigui rellevant a l'hora d'assignar puntuacions, però sí que pot ser interessant, a cop d'ull, veure quants alumnes han optat per una via i quants per l'altra.

A L L U M N E S	EXERCICI 1		EXERCICI 2			EXERCICI 3		EXERCICI 4				EX 5	EXERCICI 6				EXERCICI 7				EXERCICI 8			EXERCICI 9			T O T A L S		
	a	b	a	b correcte	b comptant tor nada	camí lent	via rà pida	estratè gia	estratè gia incor recta	resultat correcte	qualitat explica ció	nº res postes correctes	error com pren sió	error confu sió	correcte	correcte amb error de càcul	codi	vinyeta inicial	sèrie	resta (-)	qualitat explica ció	correcte sense relació r/A	menció r/A pocdar	correcte amb argu ment r/A	a correcte amb argumen tació	a correcte sense argumen tació		b	
	(5)	(5)	(5)	(5)	(3)	(10)	(10)	(3)	(1)	(7)	(5)	(10)	(0)	(2)	(10)	(7)	(2)	(2)	(6)		(5)	(2)	(4)	(10)	(5)	(2)	(5)	(100)	
21																													
22																													
23																													
24																													
25																													
26																													
27																													
28																													
29																													
30																													
Mit ja nes																													

OBSERVACIONS:

VALORACIÓ GLOBAL:

Avaluació interna de centres

ESO. Segon cicle

Mathématiques

Exemple de prova

1.- Objectius terminals que s'avaluen

L'Educació Secundària Obligatòria té uns objectius generals als quals s'ha d'arribar a partir de l'aportació de totes i cadascuna de les àrees del currículum. L'àrea de matemàtiques hi té un paper fonamental especialment en el desenvolupament de les capacitats d'interpretar i produir missatges utilitzant codis científics, identificar problemes i elaborar estratègies per a resoldre'ls mitjançant procediments intuïtius i de raonament lògic, obtenir i seleccionar informació i tractar-la de forma autònoma i crítica, i transmetre la informació d'una manera organitzada i intel·ligible (Decret d'ordenació de l'ESO, 1992).

Per exemple, l'objectiu general núm. 3 de l'ESO parla del treball en equip, la relació, la flexibilitat, la solidaritat, la superació de prejudicis... Les matemàtiques hi poden aportar la dinàmica de treball en petit grup per resoldre cooperativament problemes, el reconeixement dels propis errors, la validació de resultats, l'estratègia de l'assaig-error, l'argumentació i els debats, la comunicació de les idees pròpies i dels descobriments, etc. Si pensem en l'objectiu núm. 4, que parla del funcionament de les societats, dels drets i deures, l'autonomia, la iniciativa..., les matemàtiques poden aportar el treball de gràfics i representacions, la interpretació de dades i de resultats, les matemàtiques de la vida diària, la resolució de problemes reals, els projectes, etc.

Els nou objectius generals de l'àrea es poden agrupar en: la visió global de la matemàtica que volem que l'alumne tingui en acabar l'etapa; com es vol que l'alumne faci l'aplicació dels coneixements adquirits i l'actitud personal davant de situacions problemàtiques; i un seguit de capacitats relacionades amb l'àrea, com l'ús de diferents llenguatges, la sistematització de les observacions, la classificació i ordenació de dades i la detecció i establiment de relacions.

Respecte dels objectius terminals, dels 51 definits en el currículum, els 14 primers tenen relació amb continguts generals d'actituds i procediments, mentre que els restants es relacionen amb continguts més específics de les matemàtiques, tant conceptuals com procedimentals.

En l'exemple 1, es pot considerar que es posa a prova l'assoliment dels següents objectius terminals²:

- Trobar relacions entre dades, reconèixer-hi els conceptes i les relacions matemàtiques que continguin i saber-los expressar (2).
- Planificar la resolució de situacions problemàtiques: distinció del que es coneix i del que és desconegut, estimació de possibles solucions, elecció del mètode a emprar i comprovació de la validesa dels resultats trobats

²Entre parèntesis, l'objectiu terminal segons la numeració del Disseny Curricular del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.

- contrastant-los amb la situació de partida (3).
- No abandonar la recerca de la solució a una situació problemàtica quan l'estratègia que s'ha escollit en primer lloc no ha estat adequada o quan s'ha obtingut un resultat no satisfactori (4).
 - Acceptar la necessitat de canviar d'estratègia en la recerca de la solució quan la situació ho requereixi (5).
 - Reduir problemes complexos a altres de més senzills (6).
 - Mostrar una actitud crítica enfront la informació rebuda i analitzar-la amb els coneixements matemàtics que es tenen (10).
 - Posar un èmfasi especial en l'ordre lògic, l'expressió acurada i la pulcritud en la presentació (12).
 - Identificar els diferents tipus de nombres i les seves propietats (15).
 - Aplicar algorismes de càlcul amb nombres enters i racionals (17).
 - Plantejar expressions numèriques que possibilitin la resolució de situacions problemàtiques, i efectuar els càlculs que se'n derivin (18).
 - Emprar les unitats de mesura més habituals en cada situació (23).
 - Aplicar fórmules per al càlcul de superfícies i volums (25).
 - Afrontar situacions problemàtiques mitjançant el plantejament d'equacions i/o sistemes d'equacions, i resoldre-les per mètodes analítics, gràfics o per tempteig (27).
 - Operar amb expressions algebraiques de primer grau (28).
 - Identificar figures planes i espacials (29).
 - Aplicar el teorema de Pitàgores (37).
 - Aplicar el teorema de Tales (37).
 - Representar en un sistema de coordenades cartesianes fenòmens on hi hagi una dependència lineal o afí, a partir de l'expressió funcional (38).
 - Descobrir l'existència de relacions i saber-la expressar en els casos de dependència lineal i afí (41).
 - Distingir conceptes d'ús corrent en estadística (mitjana i desviació mitjana) (45).
 - Calcular paràmetres de centralització i de dispersió i explicar-ne el significat (47).
 - Interpretar la informació estadística donada amb paràmetres i treure'n conclusions (48).
 - Saber descriure successos en els experimenta aleatoris (49).
 - Calcular probabilitats de successos amb la llei de Laplace i regla de la intersecció (51).

En l'exemple 2:

- Trobar relacions entre dades, reconèixer-hi els conceptes i les relacions matemàtiques que continguin i saber-los expressar (2).
- Planificar la resolució de situacions problemàtiques: distinció del que es coneix i del que és desconegut, estimació de possibles solucions, elecció del mètode a emprar i comprovació de la validesa dels resultats trobats contrastant-los amb la situació de partida (3).
- No abandonar la recerca de la solució a una situació problemàtica quan l'estratègia que s'ha escollit en primer lloc no ha estat adequada o quan

- s'ha obtingut un resultat no satisfactori (4).
- Acceptar la necessitat de canviar d'estratègia en la recerca de la solució quan la situació ho requereixi (5).
 - Reduir problemes més complexos a altres de més senzills (6).
 - Mostrar una disposició a interrogar-se davant de situacions que es plantegen: formular hipòtesis (9).
 - Mostrar una actitud crítica enfront la informació rebuda i analitzar-la amb els coneixements matemàtics que es tenen (10).
 - Posar un èmfasi especial en l'ordre lògic, l'expressió acurada i la pulcritud en la presentació (12).
 - Identificar diferents tipus de nombres i les seves propietats, reconèixer les diferents formes d'expressió i utilitzar-les per quantificar situacions de la vida quotidiana (15).
 - Aplicar algorismes de comparació i calcular amb nombres enters i racionals (17).
 - Davant de situacions problemàtiques, plantejar correctament expressions numèriques que possibiliten la seva resolució (18).
 - Aplicar algorismes de càlcul amb calculadores per trobar els resultats d'expressions aritmètiques (20).
 - Emprar, segons el cas, aproximacions per excés o per defecte de nombres, amb coneixement de la magnitud de l'error comès (21).
 - Afrontar situacions problemàtiques mitjançant el plantejament i resolució d'equacions i sistemes d'equacions (27).
 - Operar amb expressions algebraïques de primer grau (28).
 - Aplicar les raons trigonomètriques a la resolució de triangles rectangles (36).
 - Aplicar el teorema de Tales (37).
 - Representar en un sistema de coordenades cartesianes fenòmens on hi hagi una dependència lineal o afí, a partir de l'expressió funcional (38).
 - Descobrir l'existència de relacions i saber-la expressar en els casos de dependència lineal i afí (41).
 - Reconèixer, per la seva gràfica, funcions amb dependència afí/quadràtica (42).
 - Llegir i interpretar gràfics funcionals (43).
 - Fer recompte de possibilitats (50).
 - Calcular probabilitats de successos (51).

2.- Parts de la prova i puntuació

En plantejar els dos models, s'ha basculat entre una concepció més tradicional, amb exercicis d'aplicació clarament lligats als diversos camps clàssics de la Matemàtica, i una concepció més actual, basada en la resolució de problemes rics que exigeixin a l'alumne l'aplicació d'estratègies diverses.

No sembla bo basar l'aprenentatge de les Matemàtiques exclusivament en una d'aquestes concepcions atès que, si bé és cert que la major necessitat dels alumnes en tant que ciutadans rau en la resolució de problemes diversos no centrats en un àmbit específicament matemàtic, també és necessari que copsin la Matemàtica com a ciència amb característiques pròpies i que en coneguin les seves branques principals. Per això, s'ha optat per decantar el model A cap al pol més clàssic, però sense oblidar la resolució de problemes, mentre en el model B la relació seria inversa, amb una incidència major (però no exclusiva) de la resolució de problemes.

Exemple 1

Aquesta prova consta de set exercicis que abasten una part important dels continguts impartits en el segon cicle.

L'exercici 1 és un clàssic per avaluar els processos de càlcul amb fraccions.

L'exercici 2 és una aplicació del teorema de Pitàgores i el 3 ho és del teorema de Tales.

L'exercici 4 és un exercici usual de probabilitat condicionada.

L'exercici 5 és un senzill exercici procedimental d'estadística, sempre i quan es recordin els conceptes de mitjana i de desviació mitjana.

L'exercici 6 obliga a una d'aquestes tres coses: treballar sistemes d'equacions, o fer una tabulació, o bé fer les gràfiques aprofitant el caràcter lineal de les situacions (que l'alumne haurà de deduir).

L'exercici 7 consisteix a treballar àrees de figures planes i volums de cossos geomètrics.

Puntuació

Cada exercici està puntuat en funció de la seva complexitat. Així, proposem que els exercicis 1, 4, 5 i 7 valguin 13 punts i els altres, 16.

Dins d'aquesta puntuació s'inclou la valoració de les explicacions que l'alumne dona sobre el que està fent. Aquesta valoració, globalment, constituiria un 25% del total.

Exemple 2

Aquesta prova consta només de cinc exercicis que obligaran l'alumne a fer servir bona part dels recursos apresos en aquesta etapa.

L'exercici 1 és de tempteig.

L'exercici 2 pretén fer veure si l'alumne coneix els trets principals de les funcions lineals i afins i ho relaciona amb les gràfiques corresponents.

L'exercici 3 és un sistema de dues equacions amb dues incògnites amb solucions naturals, però la seva formulació no és simple, degut a un enunciat que cal llegir amb molta cura.

L'exercici 4 demana aplicar quatre idees de probabilitat no gens complicades. D'altra banda aquest exercici demana una dosi considerable de saber plantejar situacions.

L'exercici 5 és de trigonometria. No és difícil si s'han treballat situacions d'aquest tipus. La imprecisió en l'angle d'elevació ha de portar a donar uns valors màxim i mínim per a la distància al cim o bé a decidir un valor intermedi de l'angle (per això en l'enunciat es diu *aproximadament*).

Puntuació

La puntuació en aquesta prova es proposa considerant dos aspectes.

El primer, referit a cada exercici per separat, puntuarà el procés de resolució i el resultat.

A grans trets, l'alumne hauria d'atenir-se al procés de resolució de problemes proposat per Polya, que és:

- a) ha comprès l'enunciat? sap el que es demana?
- b) elabora un pla o una estratègia per resoldre-ho?
- c) executa aquest pla?
- d) valida i justifica el resultat? el comprova?

El segon aspecte, que l'alumne acreditarà en el conjunt de problemes proposats, en relació amb l'argumentació i justificació del camí de resolució i de les respostes, i la diversitat d'estratègies intentades per a resoldre'ls.

Primer aspecte	75 punts (15 per exercici)
Segon aspecte	25 punts
- argumentació i justificació del que fa, de forma clara i precisa:	20 punts
- assaig de diferents estratègies, de diferents camins de resolució:	5 punts

3.- Instruccions per a la realització de la prova i temporització

Les proves són individuals.

El temps estimat de realització de la prova és de 60 minuts.

Tots els exercicis s'han de respondre en el mateix full d'enunciats.

Atès que aquests exercicis han de ser realitzats en un ambient de classe al més natural possible (no es tracta de cap "examen de grau" ni de "selectivitat" per passar de cicle o obtenir cap mena de títol), poden disposar dels instruments de dibuix i mesura habituals a l'aula (regle, cartabò...).

En començar la prova, cal remarcar que l'ordre de realització dels exercicis no és rellevant: si s'encallen amb un, que passin al següent.

Sobre tot, cal insistir en la conveniència:

- Argumentar cada cosa que es faci.
- Deixar ben clars els càlculs, dibuixos i diagrames.
- Destacar les conclusions a què s'arribi, i justificar-les.

Convé insistir, sobretot en el segon model, que l'argumentació i la cerca de diferents camins de solució dels problemes és fonamental en la valoració dels resultats.

Aclariments convenients en algunes activitats:

En l'exercici 1 de l'exemple 1, caldria vetllar perquè l'alumne no disposés d'una calculadora amb possibilitats de càlcul amb fraccions o, en cas que la tingui, i la sàpiga fer funcionar, que no la usi en aquest exercici.

Per completar aquesta avaluació de l'àrea de Matemàtiques del centre, suggerim que, durant la setmana en què es faci la prova, es realitzin:

- Tests de càlcul mental a uns quants alumnes individualment, de forma oral.
- Tests d'utilització de calculadora i, si s'escau, d'ordinador, si no s'ha observat en altres activitats com el crèdit de síntesi o projectes.

A més, suggerim que es tingui un intercanvi d'impressions o es passi un qüestionari al professorat d'altres àrees que fan ús de les Matemàtiques en algun moment, especialment de les àrees de Tecnologia, Ciències de la Naturalesa, Ciències Socials i Visual i plàstica, amb la finalitat d'esbrinar la utilització real que fan de les matemàtiques els alumnes en aquestes àrees.

Cal recordar que aquestes proves no pretenen qualificar els alumnes sinó el programa d'ensenyament del centre. Per això no s'han de donar pistes conceptuals ni procedimentals: cal respectar al màxim l'autonomia dels alumnes.

4.- Prova

Exemple 1

Alumne/a 2n cicle

És molt important que mostris tot el procés que segueixes per resoldre cada exercici: perquè has decidit una determinada manera de resoldre'l, argumentació dels passos que facis i claredat en els càlculs, dibuixos i diagrames. Cal destacar les conclusions a les quals arribis, i justificar-les.

1. Calcula:

$$\frac{\left(\frac{4}{3} - \frac{1}{2}\right)\left(\frac{2}{5} + \frac{1}{3}\right)}{\left[\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{6}\right)\right]} - 1$$

2. Hem de tensar una antena de 15 metres d'alt amb quatre vents que la subjecten als dos terços de la seva altura, i que van clavats a 6 metres de distància de la base de l'antena. Fes un croquis de la situació. Quina llargada mínima de cable necessitem per als vents?

(la prova continua fi)

3. He observat que l'ombra que fa el xiprer del passeig a les 3 de la tarda és de 4 metres. Si a la mateixa hora la meua ombra és de 60 centímetres i faig 1,70 d'alçada, quina altura té el xiprer?

4. Estem escollint a l'atzar cartes d'un joc espanyol. Ja n'hem tret dues i ha resultat que han estat asos. Quina probabilitat tenim de treure els altres dos asos en les properes dues tries?

(la prova continua fi)

5. Una empresa de begudes fa una promoció especial: en cada caixa d'un dels seus refrescos hi ha algunes ampolles que tenen premi. S'ha de servir una comanda de refrescos a un supermercat i l'empresa de begudes prepara deu caixes. En aquestes deu caixes hi ha 4, 9, 3, 3, 5, 6, 9, 8, 6 i 7 ampolles amb premi. Com es pot apreciar, el nombre de premis per caixa té una mitjana de 6 i una desviació mitjana de 1,8. El gerent de l'empresa et demana que afegeixis cinc caixes a aquesta comanda, però vol que el nombre de premis que hi hagi en aquestes cinc noves caixes sigui de manera que, en el total de la comanda, la desviació del nombre de premis per caixa disminueixi però la mitjana no variï . Digues quants premis col·locaries en cadascuna d'aquestes cinc caixes. Explica perquè has triat aquests cinc valors.

(la prova continua fi)

6. L'empresa de telefonia A cobra una tarifa de 1,4 pessetes per segon de connexió. La companyia B tarifa a 0,8 pessetes cada segon més un tant fix de 24 pessetes per trucada. La casa C carrega 18 pessetes fixes per trucada, 1,1 pessetes per segon de connexió durant els tres primers minuts i 0,6 pessetes per segon durant la resta del temps de connexió.
- a) Analitza, en funció de la durada de la trucada que fem, si és més barata la casa A o la casa B.
 - b) Compara el cost de trucar amb la casa B i amb la casa C, en funció de la durada de la trucada que fem.

(la prova continua fi)

7. Un cilindre té un volum de $6,28 \text{ dm}^3$.
- Quin volum té un con d'igual radi i altura que el cilindre?
 - Si aquest con fa 20 cm d'altura, quin radi té?

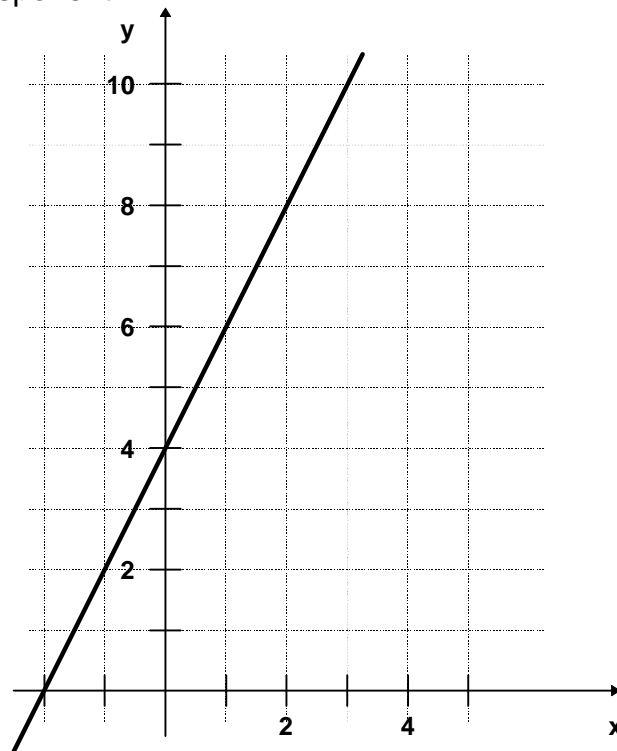
, ***final de la prova***

Exemple 2

Alumne/a 2n cicle

És molt important que mostris tot el procés que segueixes per resoldre cada exercici: perquè has decidit una determinada manera de resoldre'l, argumentació dels passos que facis i claredat en els càlculs, dibuixos i diagrames. Cal destacar les conclusions a les quals arribis, i justificar-les.

1. Raona quina expressió correspon a la gràfica següent, i marca amb x la casella corresponent.



$y=2x+2$

$y=2x+4$

$y = \frac{1}{2}x+2$

$y = \frac{1}{2}x-4$

CAP D'AQUESTES

(la prova continua fi)

2. Estàs ajudant un amic a fer un exercici i un dels càlculs que cal fer és l'arrel quadrada de 4567. Naturalment, decideixes fer servir la calculadora perquè no coneixes l'algorisme. De sobte recordes que no has portat la teva flamant calculadora científica. Cap problema, penses, l'amic segur que en té una.
- "Passa'm la calculadora", li demanes.
 - "I tant", contesta ell, i et passa la seva calculadora.

Però la calculadora que et dona només disposa de les quatre operacions bàsiques.

Com pots aprofitar les possibilitats d'aquesta calculadora per calcular l'arrel de 4567 amb una precisió de fins a les centèsimes?

(la prova continua fi)

3. Som una colla d'amics i alguns de nosaltres tenen cotxe. Si ens volem posar de manera que anem exactament tres en cada cotxe, ens falten 3 cotxes per poder-ho fer. Si volem anar amb tots els cotxes plens (exactament cinc persones per cotxe), ens en sobra un. Quants cotxes tenim?

(la prova continua fi)

4. En el joc de parells i senars els dos jugadors s'ensenyen el nombre de dits de les mans que cadascun decideix. Una vegada els dits estan a la vista, es compta quants n'hi ha. Si el total de dits és parell, guanya el jugador que havia anunciat parells; si el total de dits és senar, guanya l'altre. Raona què és més avantatjós triar, si parells o senars.

(la prova continua fi)

5. Mirant, amb un teodolit, el cim d'una muntanya que hi ha al costat de l'institut, veiem un angle d'elevació entre 7 i 8 graus. Consultat el mapa topogràfic de la zona, sabem que el desnivell que hi ha entre el nostre punt d'observació i el cim és de 170 metres.

Fes un croquis de la situació.

Quina distància hi ha, aproximadament, entre el punt d'observació i el cim?

, ***final de la prova***

5.- Criteris de valoració

Exemple 1

1. S'ha de considerar el resultat però també el procés. Al marge de la qualificació estricta, cada professor ha de jutjar el tipus d'error comès i si és o no rellevant.

Puntuació:

- Resultat correcte, amb els passos corresponents i el resultat simplificat, 13 punts.
 - Tot el procés correcte, però amb simplificació final incorrecta, 10 punts.
 - Tot el procés correcte, però sense simplificació final, 8 punts.
 - Procés correcte, però amb un error de càlcul, 5 punts.
 - En altre cas, 0 punts.
2. S'espera l'aplicació correcta del teorema de Pitàgores així com que es considerin els quatre vents necessaris. Cal estar atents al dibuix que es demana explícitament en l'enunciat del problema, perquè ens pot indicar quelcom sobre el nivell de representació que té l'alumne.

Puntuació:

- Croquis correcte i entenedor, amb la determinació dels costats del triangle, 5 punts.
 - càlcul de la longitud d'un costat, 7 punts més; si s'aplica correctament el teorema de Pitàgores però hi ha algun error de càlcul atribuïble a un lapsus o a una mala lectura de les dades, 2 punts; però només si s'ha aplicat bé Pitàgores!
 - càlcul de la longitud total del cable, i resposta a la pregunta formulada, 4 punts (si es fa el càlcul però no es respon formalment, 2 punts)
3. L'aplicació de Tales pot ser directa. No és imprescindible el dibuix ni el càlcul de la raó de semblança, malgrat que molts alumnes faran una o altra cosa, o les dues.

Puntuació:

- ús correcte de les unitats, 3 punts;
 - resolució: via proporcions, sense raonament, 6 punts; resolució argumentant semblança de triangles, 13 punts. En cas que no s'arribi a una resposta correcta, però hi hagués un bon croquis de la situació, 3 punts.
4. Només la lectura atenta de l'enunciat, específicament d'allò que es demana, pot impedir caure en la resposta intuïtiva fàcil i incompleta o errònia.
L'ús d'un diagrama en arbre pot indicar un camí cap a la solució que, en definitiva, serà l'aplicació de la regla de Laplace.

Aquesta activitat pot mostrar-nos algun element de combinatòria mal assimilat.

Puntuació:

- resposta numèrica correcta (simplificada o expressada en %), 5 punts; si no es simplifica, o no es dóna una resposta formal, però s'indica correctament l'operació a fer, 2 punts.
 - argumentació: plantejament correcte d'un diagrama en arbre o exposició verbal correcta de la situació, 8 punts. Si s'intenta algun d'aquests camins sense plantejar-lo del tot bé, però hi ha una certa qualitat en l'argumentació, 3 punts.
5. És important que l'alumne justifiqui la seva tria. No cal que s'expliquin de manera formal les propietats de la desviació i de la mitjana, però, si més no, ha de quedar palès que es coneixen a nivell intuïtiu.

Puntuació:

- comprensió del que es demana (comprovable per l'estratègia que se suggereixi o per possibles esquemes per representar la situació), 3 punts.
 - resolució: si es resol correctament i s'utilitza un raonament (encara que sigui intuïtiu) correcte, 10 punts; si la resposta és correcta i els valors s'han obtingut per tempteig, 6 punts; si hi ha una resposta correcta sense justificació, 2 punts.
6. Cal valorar el camí recorregut per l'alumne. Tant si l'alumne comença per l'elaboració d'una taula de dades, segueix per la representació gràfica, analitza els diferents gràfics, i acaba amb la conclusió, com si planteja les expressions algèbriques de les funcions, podem concloure que domina els elements bàsics de la dependència funcional a aquest nivell. No té perquè premiar-se l'alumne que mostra un nivell més alt (el que usa el tractament algèbric), atès que no és imprescindible dominar aquests recursos en aquest nivell.

Puntuació:

a) 8 punts. En funció dels possibles camins:

- Elaboració d'una taula de dades correcta i suficient, i comparació raonada correcta de les dues empreses, 8 punts; si s'obté un resultat correcte però no hi ha una explicació suficient del mètode emprat, 3 punts; en altre cas, 0 punts.
- Dibuix de les rectes corresponents, sigui usant parells de valors o utilitzant les equacions, 4 punts; comparació raonada de les dues empreses utilitzant aquestes rectes, 4 punts (si la comparació és correcta però es partia de representacions equivocades, els punts es comptaran igual); si s'ha intentat aquest camí, de forma raonada, però no s'ha realitzat correctament cap dels dos passos esmentats, 2 punts; si s'obté un resultat correcte però no hi ha una explicació suficient del mètode emprat, 3 punts.
- Plantejament del sistema d'equacions, 4 punts; resolució del sistema i comparació raonada correcta de les dues empreses, 4 punts (si la

resolució i la comparació són correctes però es partia d'equacions equivocades, els punts es comptaran igual); si s'ha intentat aquest camí, de forma raonada, però no s'ha realitzat correctament cap dels dos passos esmentats, 2 punts; si s'obté un resultat correcte però no hi ha una explicació suficient del mètode emprat, 3 punts.

b) 8 punts. En funció dels possibles camins:

- Elaboració d'una taula de dades correcta i suficient, i comparació raonada correcta de les dues empreses, 8 punts; si s'obté un resultat correcte però no hi ha una explicació suficient del mètode emprat, 3 punts; en altre cas, 0 punts.
- Dibuix dels gràfics corresponents, sigui usant parells de valors o utilitzant les equacions, 4 punts; comparació raonada de les dues empreses utilitzant aquests gràfics, 4 punts (si la comparació és correcta però es partia de representacions equivocades, els punts es comptaran igual); si s'ha intentat aquest camí, de forma raonada, però no s'ha realitzat correctament cap dels dos passos esmentats, 2 punts; si s'obté un resultat correcte però no hi ha una explicació suficient del mètode emprat, 3 punts.
- Plantejament del sistema d'equacions, 4 punts; resolució del sistema i comparació raonada correcta de les dues empreses, 4 punts (si la resolució i la comparació són correctes però es partia d'equacions equivocades, els punts es comptaran igual); si s'ha intentat aquest camí, de forma raonada, però no s'ha realitzat correctament cap dels dos passos esmentats, 2 punts; si s'obté un resultat correcte però no hi ha una explicació suficient del mètode emprat, 3 punts.

7. En alguns centres, els alumnes, o una part d'ells, mai no hauran fet càlculs de volums de cossos com el con o la piràmide. En altres sí, i en aquest cas s'espera que el càlcul del volum del con es faci simplement calculant el terç del volum del cilindre.

En l'apartat b, s'espera l'aïllament correcte del radi en la fórmula.

Cal parar atenció a les unitats.

Puntuació:

- ús correcte de les unitats en els dos apartats, 3 punts;
- càlcul correcte del volum amb argumentació del mètode triat, tant si s'utilitza la fórmula com si s'aprofita el del cilindre, 5 punts; si el càlcul és correcte però no hi ha argumentació, 2 punts; 0 en altre cas.
- càlcul del radi amb indicació del procés seguit, 5 punts; si el càlcul és correcte però no hi ha argumentació, 2 punts; 0 en altre cas.

Exemple 2

1. S'espera una resposta correcta en la tria i un raonament que justifiqui els

dos coeficients de la funció triada. No n'hi haurà prou amb la justificació del punt de tall amb l'ordenada, cal també justificar el pendent de la recta.

Puntuació:

- raonament del mètode a seguir (pot fer-se a priori o a posteriori), 3 punts.
 - determinació de la recta: identificació sense cap raonament, 0 punts; a partir de punts de la recta (substituint valors en les diverses equacions), 7 punts; identificació a partir del pendent i el terme independent, 10 punts. Si l'alumne ha exposat correctament un mètode a seguir, però no arriba a bon port per una errada de càlcul, 2 punts (a més dels 3 que ja tindria del punt anterior).
 - validació del resultat, 2 punts.
2. És important que l'alumne reflecteixi sobre el paper totes les exploracions que efectuï, les hipòtesis que utilitza, sols així es podrà copsar si l'alumne té clar cap on ha d'anar provant, si s'adona que el que prova l'allunya de la solució, etc. Per a valorar la pregunta no serà gaire rellevant l'encert en la primera tria, però sí el fet que en cada pas s'apropi a la solució demanada, sense passos enrera.

Puntuació:

- exposició correcta del mètode a seguir, 3 punts.
 - primera aproximació ben encaminada (entre 60 i 70), 3 punts.
 - intents successius d'aproximació, sense passos enrera, fins al resultat correcte, 9 punts; si s'arriba a la solució correcta però en el procés l'alumne fa un o dos passos enrera (és a dir, se surt de l'interval que prèviament havia quedat delimitat), 6 punts; si l'alumne fa un procés ben conduït, amb un mínim de cinc passos, però no arriba al resultat final, 3 punts.
3. Les respostes sense justificació del perquè no han de ser considerades vàlides en cap cas. Hi ha un nivell mig, que seria el tempteig, i un nivell alt, que seria el plantejament algèbric.

Puntuació:

- exposició de la situació (sigui verbalment, amb esquemes, etc.) que mostri la comprensió del que es demana, 3 punts.
- plantejament algèbric, 4 punts.
- execució correcta, fins a 6 punts
- comprovació del resultat, 2 punts.

(D'aquesta assignació es desprèn que l'alumne que resolgui el problema per tempteig, havent explicitat la situació de partida i comprovant el resultat final, obtindria un màxim d'11 punts)

4. Considerem dos nivells:

- nivell baix: l'alumne usa la seva intuïció, sense mostrar un raonament que provi a bastament les seves afirmacions

- nivell alt: quan usa un diagrama en arbre o explicita tots els casos possibles, estratègies que porten al mateix resultat.

Aquesta activitat té la dificultat afegida de presentar una situació que els alumnes coneixen i pensen que és molt evident: això fa que considerin innecessària qualsevol justificació exhaustiva.

Puntuació:

- comprensió del que es demana i fixació dels diversos condicionants que té el joc (ús del polze, nombre de mans en joc, etc.), 3 punts.
- plantejament i explicació de l'estratègia a utilitzar (diagrama, desglossament de casos, etc.), fins a 5 punts. Pot ser que l'alumne enceti un plantejament de forma correcta però no arribi a exhaurir totes les situacions; en aquest cas s'atorgarà la puntuació en funció del grau de compleció del plantejament.
- execució correcta, fins a 5 punts.
- validació (en aquest cas, comprovar que la probabilitat de parells i la de senars sumen 1), 2 punts.

(D'aquesta assignació es desprèn que l'alumne que resolgui el problema per tempteig, havent explicitat la situació de partida i comprovant el resultat final, obtindria un màxim de 10 punts)

5. El fet que l'alumne doni un interval de valors vàlids mostrarà un nivell alt de resolució de l'activitat.

No s'ha de menysprear que l'alumne calculi la mitjana ($7,5^\circ$) i resolgui el problema amb una solució que consideri la mitjana, però en aquest cas és necessari que justifiqui la seva tria.

Cal estar atents al dibuix que es demana explícitament en l'enunciat del problema, perquè ens pot indicar quelcom sobre el nivell de representació que té l'alumne.

Puntuació:

- Croquis correcte i entenedor, amb indicació correcta de l'angle i dels costats del triangle, 4 punts.
- càlcul de la distància, indicant l'interval acceptable, 9 punts més. Si es raona degudament el fet de triar un angle concret entre 7° i 8° (p.ex. $7,5^\circ$) i s'obté la distància, s'assignaran igualment els 8 punts; si s'ha usat aquest angle intermedi però no s'ha justificat la seva tria, l'obtenció de la distància només es valorarà amb 5 punts. En ser una aplicació directa de definicions de raons trigonomètriques, no es valoraran aquells càlculs en què hi hagi hagut una mala tria de la raó a aplicar o un error en l'ús de la calculadora.
- resposta formal a la pregunta plantejada, incloent-hi les unitats corresponents, 2 punts.

Els 25 punts que queden, s'assignaran considerant la revisió global de la capacitat d'argumentació i justificació de cada alumne, establint si ho fa de forma clara i precisa (20 punts), i a la riquesa d'estratègies que mostra l'alumne (5 punts).

(20 punts)

Si en la majoria dels exercicis (quatre o cinc) l'alumne argumenta i justifica els seus passos de forma estructurada i clara, amb un bon ús del llenguatge matemàtic i de la llengua, s'assignaran 20 punts.

Si l'alumne mostra aquestes capacitats, i aquests raonaments de qualitat es troben només en un mínim de dos exercicis, però no majoritàriament, s'assignaran 10 punts.

Si l'alumne intenta, en alguns exercicis (dos com a mínim), fer una argumentació completa però no l'arriba a precisar o a estructurar, s'assignaran 5 punts.

(5 punts)

Si en algun dels exercicis l'alumne mostra la capacitat d'assajar diferents estratègies o camins de resolució (substancialment diferents), o bé si l'alumne mostra, en el conjunt dels exercicis, que posseeix i aplica diversos recursos per abordar la resolució dels problemes (recursos gràfics, algebrics, lògics...), li assignarem els altres 5 punts.

6.- Clau de respostes

Exemple 1

1. 35/9
2. Calen 46,65 metres com a mínim.
3. L'altura del xiprer és de 11,3 metres
4. La probabilitat és de 1/1035.
5. Afegint 5 valors iguals a la mitjana, o en tot cas, força propers a ella (p.ex., un d'igual a la mitjana i dues parelles de valors equidistants de la mitjana; també és possible fer-ho amb valors semblants a la mitjana que no mantinguin aquestes simetries, però aleshores és més treballós el control de la invariabilitat de la mitjana).
6. Les funcions que descriuen el cost de la trucada, en pessetes, en funció del temps (x, en segons) per a cadascuna de les tres empreses A, B i C serien:

$$A(x) = 1,4x$$

$$B(x) = 24 + 0,8x$$

$$C(x) = \begin{cases} 1,8 + 1,1x & \text{si } x \leq 180 \\ 18 + 1,1 \cdot 180 + 0,6 \cdot (x - 180) & \text{si } x \geq 180 \end{cases} ; C(x) = \begin{cases} 1,8 + 1,1x & \text{si } x \leq 180 \\ 108 + 0,6 \cdot x & \text{si } x \geq 180 \end{cases}$$

En conseqüència:

- a) Entre 0 i 40 segons, la més barata és la casa A; a partir de 40 segons, és més barata la casa B.
 - b) Entre 0 i 20 segons, és més barata la casa C.
Entre 20 i 420, és més barata la casa B.
A partir de 420 segons, torna a ser més barata la casa C.
7. a) El volum del con és 1/3 del volum del cilindre 2,09333... dm³
- b) $r \approx \sqrt{10} = 3,16 \text{ dm}$

Exemple 2

1. És la funció $y = 2x+4$.
2. No hi ha una pauta. Es tracta de valorar l'habilitat en el tempteig.
El resultat a aproximar és 67,57958271...
3. Hi ha 7 cotxes (i som 30 amics).
4. La resposta depèn de la hipòtesi de partida:
 - a) si els jugadors han d'ensenyar un dit com a mínim de les dues mans, no hi ha situació avantatjosa,
 - b) si els jugadors poden no ensenyar cap dit, la probabilitat de sortir un resultat parell és $61/121$
 - c) si l'alumne entén (perquè hi juga així) que només s'ensenyava una mà llavors no hi ha situació avantatjosa si pot no ensenyar-se cap dit, però si s'ha d'ensenyar un dit com a mínim, la probabilitat de sortir parell és $13/25$
5. S'ha d'esperar que la resposta s'expressi en forma d'interval, amb els valors convenientment arrodonits, ja que no té massa sentit afinar fins als centímetres en la solució. Així, la distància observador-cim està entre 1222 i 1395 metres.

Una altra possibilitat és decidir un valor intermedi de l'angle (p.ex. $7^\circ 30'$). En aquest cas, sortirà un valor dins de l'interval abans esmentat.

7. Pautes per a l'anàlisi de resultats

És important recordar que estem valorant la idoneïtat de la programació de l'àrea, i no els objectius assolits pels alumnes. Per això, malgrat la puntuació de la prova estigui sobre 100 punts, no hem de fer cas de les puntuacions particular que ha tret cada alumne, sinó de les diferents puntuacions parcials de cada ítem.

Cal estudiar les puntuacions obtingudes en cada apartat; de ben segur en calcularem la mitjana, i serà bo que sigui alta, però no perdem de vista que aquesta bona mitjana acompanyada d'una dispersió elevada ens està avisant que fallem en l'atenció a la diversitat que tenim, i per tant estem descuidant l'aspecte integrador que ha de tenir l'educació obligatòria. Tampoc no seria mala idea veure si el caràcter de la distribució de puntuacions és normal, o si apareixen màxims secundaris però importants (potser ens estan delatant bosses d'alumnes marginats).

Recomanem, per tant, estudiar a fons les puntuacions obtingudes, i aprofitar a fons els coneixements d'estadística de què disposem.

Finalment, cal tenir en compte que els alumnes tindran més èxit en allò que han fet a quart que si ho han fet a tercer, i que hi ha aspectes que no hauran vist des de primària. Constatacions d'aquesta mena no han de ser enteses com a excuses, sinó que formen part del diagnòstic que intentem realitzar del nostre currículum, i han de portar-nos a reflexionar sobre com millorar el nostre treball.

Adjuntem una graella per facilitar l'organització dels resultats dels alumnes a qui es passin les proves. Cada graella correspon a un model i no són intercanviables.

En vertical posarem els alumnes, i en horitzontal els apartats a valorar. Serà més significatiu, en l'avaluació interna que estem realitzant, el que aparegui com a resultat de cada columna.

Hi hem incorporat alguna columna qualitativa perquè pensem que dóna informació concreta interessant: per exemple, l'exercici 3 del model B es pot fer per tempteig i algèbricament, i resulta d'interès saber quants alumnes prenen un o altre camí, al marge de la puntuació total obtinguda en aquest exercici.

SEGON CICLE

GRAELLA DE RESULTATS

Exemple 1

A L L U M N E S	EXERCICI 1		EXERCICI 2			EXERCICI 3		EXERCICI 4			EXERCICI 5		EXERCICI 6				EXERCICI 7				T O T A L S							
	nombre errors comesos	punts (13)	croquis i determinació costats triangle (5)	càlcul longituds aplicant Pitàgores (7)	longitud total cable i resposta (4)	ús correcte unitats (3)	resolució (13)	resolució numèrica (5)	argumentació (8)	arbre explicació (x) (x)	comprensió (3)	resultat correcte (10)	apartat a) (8)	ta bu la ció (x)	grà fics equ acio ns (x)	sist. equ acio ns (x)	apartat b) (8)	ta bu la ció (x)	grà fics equ acio ns (x)	sist. equ acio ns (x)		ús correcte unitats (3)	càlcul volum (5)	usa fórmula cilindre (x)	usa volum cilindre (x)	càlcul radi (5)	(100)	
21																												
22																												
23																												
24																												
25																												
26																												
27																												
28																												
29																												
30																												
Mitjanes																												

OBSERVACIONS:

VALORACIÓ GLOBAL:

