

# EGIPTE

## FITXES DE TREBALL. ÍNDEX DE CONTINGUTS

| ACTIVITAT  | BLOC                                | CONTINGUTS                                       |
|--|-------------------------------------|--|
| 1. Desxifrant Jeroglífics I                              | -Aritmètica i àlgebra               | -Nombres naturals, sistema de numeració decimal  |
| 2. Desxifrant Jeroglífics II                             | -Aritmètica i àlgebra               | -Fraccions i decimals. Operacions                |
| 3. Cal repartir el pa I                                  | -Aritmètica i àlgebra               | -Fraccions i decimals. Operacions                |
| 4. Cal repartir el pa II                                 | -Aritmètica i àlgebra               | -Fraccions i decimals. Operacions                |
| 5. L'ull d'Horus o com mesurar el que cap en una botella | -Aritmètica i àlgebra               | -Fraccions i decimals. Operacions                |
| 6. Longituds, àrees i volums                             | -Geometria                          | -Àrees i volums                                  |
| 7. L'escriga només sap sumar per a repartir              | -Aritmètica i àlgebra<br>-Geometria | -Fraccions i decimals. Operacions<br>-Àrees      |
| 8. Repartiments proporcionals                            | -Aritmètica i àlgebra               | -Fraccions i decimals. Operacions. Divisibilitat |
| 9. Sumes meravelloses I                                  | -Aritmètica i àlgebra               | -Nombres naturals. Operacions                    |
| 10. Sumes meravelloses II                                | -Aritmètica i àlgebra               | -Nombres naturals. Operacions                    |

1r Cicle de l'ESO. Matemàtiques, Egipte








## 1. DESXIFRANT JEROGLÍFICS I

Per a poder conèixer els seus misteris hem de començar pel principi, per la base que sustenta la seua piràmide matemàtica, el seu sistema de numeració, és a dir, com escrivien els nombres?

El seu sistema de numeració era decimal (agrupaven de deu en deu), però no posicional com el nostre, on el mateix dígit representa quantitats diferents segons la seua posició, sinó additiu, molt paregut al què van usar posteriorment els romans, però amb altres símbols. Utilitzaven set símbols fonamentals per a indicar les successives potències de deu: unitat, desena, centena i així fins a un milió, que també era usat per a quantitats superiors. Estos símbols eren els següents:



|       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 1     | 1 una barra vertical        |
| 10    | 10 u invertida              |
| 100   | 100 espiral                 |
| 1.000 | 1.000 flor de lotus del Nil |

|   |                          |
|---|--------------------------|
|  | 10.000 dit               |
|  | 100.000 cabut            |
|  | 1.000.000 home agenollat |

Per a representar una quantitat s'escriuen estos símbols, repetint cada un tantes vegades com a unitats tinguera la quantitat representada, escrivint de dreta a esquerra o viceversa i agrupant-los per a obtindre una representació més estètica. Per exemple, per a representar el número 165 escrivien cinc vegades u, 6 vegades deu i una vegada cent, de dreta a esquerra.




- ### 1.1. Series capaç de saber que quantitats representen estos símbols?


- 1.2.** Eres capaç d'escriure el número 2.375 tal com ho feien els egipcis? A manera de pista et recorde que  $2.375 = 2.000 + 300 + 70 + 5$ . Quan ho hages aconseguit practica amb el número 484.536.

- 1.3.** Si creus que ja saps prou, podries dir quants bous i cabres posseïa el rei Narmer i que apareixen assenyalats en este jeroglífic?



- 1.4. Per què, a manera d'enigma, representaven, a vegades, el número set com un cap humà?



## 2. DESXIFRANT JEROGLÍFICS II

També utilitzaven fraccions, sobretot, aquelles amb numerador 1 i denominador 2, 3, 4,..., i altres com  $2/3$  i  $3/4$ . Amb elles, eren capaços de fer càlculs fraccionaris de qualsevol tipus, com a sumes, restes, productes i divisions. La seua notació era la següent:



$2/3$



$1/2$



$1/3$



$1/4$

**2.1.** No t'anem a demanar que realitzes càlculs fraccionaris tal com ho feien els antics egipcis. El mètode actual és més ràpid i eficaç, però, podràs fer les següents operacions i indicar el resultat amb el seu corresponent símbol egipci?

a)   $+$    $=$

b)   $:$    $=$



### 3. CAL REPARTIR EL PA I

Entre els aliments més consumits pels egipcis es trobaven els cereals, que utilitzaven per a fabricar pa i cervesa. Igual que per a nosaltres, el pa era un aliment essencial. De fet, es preocupaven tant per la qualitat dels seus pans que usaven un índex per a mesurar la dita qualitat: l'anomenat *pesu*. El *pesu* venia a indicar el nombre de pans fabricats amb una certa quantitat de blat. Òbviament, si amb una mateixa quantitat de blat, un forner obtenia més pans que un altre, era perquè la qualitat o quantitat de blat emprat en cada pa era menor.



Com el blat es mesurava en *heqat* (mesura de capacitat que equival a 4,8 litres), calia indicar tots els pans que s'havien fabricat amb un *heqat* de blat. Així,

$\text{pesu} = \text{nombre de pans per cada heqat de blat.}$

- 3.1. Si amb 1 *heqat* de blat fabriquem 12 pans, tindrem un pa de *pesu* 12.  
Si amb 6 *heqat* de farina s'han fabricat 90 pans, quin és el *pesu* d'este pa?



## 4. CAL REPARTIR EL PA II

- 4.1. Et creus capaç de resoldre un dels problemes que apareixen en el paper Rhind, en concret el problema 72, el text del qual traduït seria *Quantes fogasses de pesu <sup>(1)</sup> 45 equivalen a 100 fogasses de pesu 10?*



- 4.2. Si no t'ha paregut molt difícil, vegem si pots resoldre el problema 69: *3 1/2 heqats de farina fan 80 pans, calcula la quantitat de farina en cada pa i el pesu.*

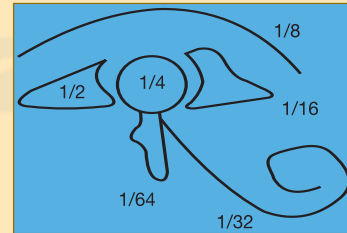


(1) definició de pesu en l'activitat 3. CAL REPARTIR EL PA I de primer cicle.



## 5. L'ULL D'HORUS O COM MESURAR EL QUE CAP EN UNA BOTELLA

Per a les mesures de capacitat es servien d'una curiosa notació, que permetia representar les fraccions d'*heqat*<sup>(1)</sup>. Esta notació emprava les diferents parts de l'Ull d'Horus (Déu-falcó de la Reialesa i de la Guerra). Cada una de les parts de l'Ull era una fracció d'*heqat*, les celles  $1/8$ , la pupila  $1/4$ ... Si sumem les parts de l'Ull d'Horus no obtenim la unitat, sinó que falta un xicotet tros, que va perdre Horus en la seua batalla contra Set (Déu del Mal).



5.1. Realitza els càlculs necessaris i indica al Déu Horus quin tros falta, obtenint, així, la seua protecció.

5.2. D'aquest estil és el problema 22 del papir: Esbrina la quantitat que falta a  $2/3 + 1/30$  per a obtenir 1.



(1) definició de pesu en l'activitat 3. CAL REPARTIR EL PA I de primer cicle.

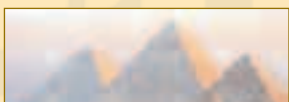




## 6. LONGITUDS, ÀREES I VOLUMS

Ja coneixes una de les unitats de capacitat emprada pels egipcis. Tenien una altra molt curiosa cridada *ro*, que equivalia a la quantitat de gra que un home pot emportar-se a la boca. Seguint amb esta associació entre cos humà i unitats de mesura trobem les de longitud. Quasi totes elles tenen relació amb les mesures corporals. Per exemple, el *colze*, que era la distància des del colze a la punta dels dits. Un colze es dividia en 7 *pams*, i un pam eren 4 *dits*. Actualment un colze equivaldria a 0,523 metres.

- 6.1. Según la equivalencia anterior, ¿te parece suficientemente larga una cama de 3 *codos*?
- 6.2. Si la cambra mortuòria d'una mòmia és una habitació quadrada, el costat de la qual mesura 9 *colzes*, quantes llosetes quadrades de 2 *pams* de costat necessitarien els esclaus per a pavimentar-la? I si les llosetes fossen de 40 cm. de costat?
- 6.3. Expressa en forma complexa la teua altura (utilitzant *colzes*, *pams* i *dits*).



Si per una cosa recordem als egipcis és, per descomptat, per les seues impressionants piràmides. No obstant, pots imaginar que alçar eixes enormes construccions era tasca difícil, on intervenien molts esclaus durant tota la seua vida.

- 6.4. Per a fer-te una idea d'este gran esforç, volem que calcules el nombre de blocs cúbics de pedra, de 2 m. de costat aproximadament, que van haver de transportar pel Nil per a construir les piràmides de Keops, Kefrén i Micerino. Les seues bases són quadrats de costats 230 m., 215 m. i 105 m. respectivament. I les seues altures són 146 m., 135 m. i 65 m. respectivament.





1<sup>er</sup> Cicle de l'ESO. Matemàtiques, **Egipte**

Example:  $41 \times 59$

1 → 59

2 → 118

4 → 236

8 → 472

16 → 944

32 → 1.888

No se sigue con la duplicación porque el doble de 32 superaría al factor 41.

És a dir,  $41 - 32 = 9$  i  $9 - 8 = 1$ , junt amb  $1 - 1 = 0$ ; amb la qual cosa,  $41 = 32 + 8 + 1$ . Sumant els valors corresponents a 32, 8 i 1 en l'altra columna, obtindrem el resultat final de la multiplicació:  $1.888 + 472 + 59 = 2.419$ , és a dir,  $41 \times 59 = 2.419$ .



## 7. L'ESCRIGA NOMÉS SAP SUMAR PER A REPARTIR

Ja saps que el riu Nil es desbordava i inundava els camps veïns, per la qual cosa era necessari mesurar novament el terreny. Per tant, era un problema freqüent trobar l'àrea d'un terreny rectangular.

- 7.1. Usant el mètode de les duplicacions successives o mètode egipci, calcula l'àrea d'un rectangle les dimensions del qual són de 24 *khet* d'ample per 37 *khet* de llarg (*khet* és una mesura de longitud usada en l'antic Egipte i que equival a uns 52,3 metres). El *setat*, que era la unitat fonamental de superfície, equivalia a un quadrat d'1 *khet* de costat.

Es procedix de la mateixa manera, duplicació i divisió successives, per a la divisió de nombres enters. Per exemple, per a trobar  $825:33$  els escribes egipcis buscaven per quant ha de multiplicar-se 33 per a obtenir 825, és a dir,  $? \times 33 = 825$

No se sigue con la duplicación porque el doble de 528 supera al producto 825.

$$1 \rightarrow 33$$

$$2 \rightarrow 66$$

$$4 \rightarrow 132$$

$$8 \rightarrow 264$$

$$16 \rightarrow 528$$

Com abans en la multiplicació, es procedix a triar les quantitats de la segona columna la suma de les quals siga 825. Per a això,  $825 - 528 = 297$ ,  $297 - 264 = 33$  i  $33 - 33 = 0$ . Així,  $825 = 528 + 264 + 33$ .

El resultat serà la suma de les quantitats que es corresponen amb les de la primera columna:  $16+8+1=25$ , és a dir,  $825:33=25$ . Este mètode elimina la necessitat d'aprendre's les taules de multiplicar.

- 7.2. S'han de repartir 391 fogasses de pa entre 23 treballadors egipcis. Calcula, usant el mètode de les duplicacions successives, quant li correspon a cada u.



## 8. REPARTIMENTS PROPORCIONALS

No obstant, la majoria de repartiments en l'antic Egipte era desigual. No percebia el mateix un sacerdot, un escriba o un esclau.



**8.1.** Repartix 75 pans entre un sacerdot, un escriba i 7 esclaus, de manera que el sacerdot s'emporti el quintuple i l'escriba el triple del que s'emporta cada un dels esclaus. Per a facilitar els càlculs, et recomanem que consideres que el sacerdot s'emporti la part equivalent de cinc esclaus i l'escriba la de tres d'ells, per la qual cosa, en realitat, podem pensar en quinze egipcis diferents.



## 9. SUMES MERAVELLOSES I

No obstant, l'operació aritmètica fonamental a Egipte va ser l'addició. La suma la feien afegint els símbols corresponents. Com els símbols es podien repetir nou vegades, si excedien de nou, s'eliminaven i s'afegia el símbol següent. Van arribar a dominar les operacions aritmètiques usals. Encara que, de forma una mica diferent de com tu ho fas. Vegem un exemple:

$$\begin{array}{l} \text{OOO IIIIII} + \text{O IIII} = \\ \text{OOOO IIIIIIIII} = \\ \text{OOOOOOI} \end{array}$$

Com tenim 11 símbols, eliminem 9 i afegim el següent, com es reflectix dalt. Indubtablement la suma és molt senzilla. Ajudem a l'escriga a resoldre el següent enigma. Per a això, observa el quadrat:

|            |               |            |
|------------|---------------|------------|
| IIII       | IIIIII<br>III | II         |
| III        | IIIII         | IIII<br>II |
| IIII<br>II | I             | IIII<br>I  |

Si sumem les seues files o les seues columnes, i inclús, les seues diagonals, què ocorre? Fes-ho. Este tipus de quadrats s'anomenen QUADRATS MÀGICS i al resultat d'estes sumes *constant màgica*.

- 9.1. A partir d'este, sabries construir nous quadrats màgics que sumen el mateix nombre o constant màgica? Si no se t'ocorre res, prova a rotar el quadrat o qualsevol altra operació geomètrica sobre el mateix. Comprovaràs que apareixen nous quadrats màgics amb la mateixa constant màgica, concretament 7. Pots trobar-los tots?



## 10. SUMES MERAVELLOSES II

**10.1.** Si sumem una mateixa quantitat, la que vullgues, a tots els nombres del quadrat màgic, obtindràs un diferent, continuarà sent un quadrat màgic? I si eixe nombre el restem? Comprova-ho.

**10.2.** Series capaç de trobar per tu mateix altres quadrats màgics? Intenta-ho, si no ho aconseguixes, et proposem l'algoritme següent:

- (i) Pensa en un nombre qualsevol i escriu-lo en la part superior esquerra d'un full.
- (ii) Ara pensa en altres dos nombres més distints. Estos nombres s'aniran sumant al què tenies escrit en el full, un de manera horitzontal i l'altre vertical fins a obtenir nou nombres distints.
- (iii) Fes una llista amb estos nombres ordenant-los de menor a major.
- (iv) Sobre el quadrat màgic anterior substituïx les xifres egípcies pels nous nombres que has obtingut en l'apartat (iii), però no de totes maneres, sinó de la següent: el primer de la teua llista en el lloc del I, el segon en el lloc del II, el tercer en el lloc del III i, així, successivament, fins que completes el nou quadrat.

També es poden construir quadrats màgics més gran.



