



Uplifting Mathematics for All

Punts que exploten (Exploding Dots™)

MATERIALS

Experiència 3: La suma i la multiplicació

| | |
|---|---|
| Material A: <i>La suma</i> | 2 |
| Solucions a les preguntes de «Material A» | 3 |
| Material B: <i>La multiplicació</i> | 4 |
| Solucions a les preguntes de «Material B» | 5 |
| Material C: <i>Exploracions brutals</i> | 6 |

Punts que exploten

Experiència 3: La suma i la multiplicació

Podeu accedir als vídeos de totes les lliçons de *Punts que exploten* aquí:

<https://globalmathproject.org/exploding-dots/>

Material A: La suma:

Així es fa la suma de 358 i 287 segons el mètode *Punts que exploten*.

$$\begin{array}{r}
 358 \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \\
 + 287 \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \\
 \hline
 = \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \\
 5 \mid 13 \mid 15
 \end{array}$$

Amb les explosions podem veure que aquest resultat és equivalent a 645.

Escriuiu la solució d'aquestes sumes, fent-les d'esquerra a dreta i sense tenir en compte l'opinió de la societat! Després, feu algunes explosions per transformar cada solució en alguna cosa que la societat entengui.

$$\begin{array}{r}
 148 \\
 + 323 \\
 \hline
 =
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 567 \\
 + 271 \\
 \hline
 =
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 377 \\
 + 188 \\
 \hline
 =
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 582 \\
 + 714 \\
 \hline
 =
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 310462872 \\
 + 389107123 \\
 \hline
 =
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 87263716381 \\
 + 18778274824 \\
 \hline
 =
 \end{array}$$



Solucions a les preguntes de «Material A»

$$148 + 323 = 4 \mid 6 \mid 11 = 471$$

$$567 + 271 = 7 \mid 13 \mid 8 = 838$$

$$377 + 188 = 4 \mid 15 \mid 15 = 5 \mid 5 \mid 15 = 565$$

$$582 + 714 = 12 \mid 9 \mid 6 = 1 \mid 2 \mid 9 \mid 6 = 1296$$

$$310462872 + 389107123 = 6 \mid 9 \mid 9 \mid 5 \mid 6 \mid 9 \mid 9 \mid 9 \mid 5 = 699569995$$

$$87263716381 + 18778274824 = 9 \mid 15 \mid 9 \mid 13 \mid 11 \mid 9 \mid 8 \mid 10 \mid 11 \mid 10 \mid 5 = \dots = 106041991205$$



Punts que exploten

Experiència 3: La suma i la multiplicació

Podeu accedir als vídeos de totes les lliçons de *Punts que exploten* aquí:

<https://globalmathproject.org/exploding-dots/>

Material B: La multiplicació

Veiem que

$$26417 \times 3 = 6 \mid 18 \mid 12 \mid 3 \mid 21$$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 6 | 4 | 1 | 7 |
|---|---|---|---|---|

 $\times 3 =$

| | | | | |
|---|----|----|---|----|
| 6 | 18 | 12 | 3 | 21 |
|---|----|----|---|----|

Amb les explosions, aquesta solució es pot reescriure com 79251.

A continuació, trobareu més operacions sobre les quals, si voleu, podeu reflexionar.

Calculeu: 26417×4 , 26417×5 i 26417×9 .

Calculeu 26417×10 i expliqueu per què la solució ha de ser 264170.

(Aquesta solució s'assembla al nombre original, però amb el dígit 0 afegit al final.)

Extra: Us ve de gust calcular 26417×11 , a més de 26417×12 ?

(Pot ser que la resposta sigui: «No, no em ve de gust fer-ho!».)



Solucions a les preguntes de «Material B»

Tenim

$$26417 \times 4 = 8 \mid 24 \mid 16 \mid 4 \mid 28 = 10 \mid 4 \mid 16 \mid 4 \mid 28 = 1 \mid 0 \mid 4 \mid 16 \mid 4 \mid 28 = 1 \mid 0 \mid 5 \mid 6 \mid 4 \mid 28 = 105668$$

$$26417 \times 5 = 10 \mid 30 \mid 20 \mid 5 \mid 35 = 10 \mid 30 \mid 20 \mid 8 \mid 5 = 10 \mid 32 \mid 0 \mid 8 \mid 5 = 13 \mid 2 \mid 0 \mid 8 \mid 5 = 132085$$

$$26417 \times 9 = 18 \mid 54 \mid 36 \mid 9 \mid 63 = 18 \mid 54 \mid 36 \mid 15 \mid 3 = \dots = 237753$$

$$26417 \times 10 = 20 \mid 60 \mid 40 \mid 10 \mid 70 = \dots = 264170$$

i

$$26417 \times 11 = 22 \mid 66 \mid 44 \mid 11 \mid 77 = \dots = 290587$$

$$26417 \times 12 = 24 \mid 72 \mid 48 \mid 12 \mid 84 = \dots = 317004$$

A l'últim apartat d'aquesta experiència s'analitza més en profunditat per què 26417×10 dona 264170.



Punts que exploten

Experiència 3: La suma i la multiplicació

Podeu accedir als vídeos de totes les lliçons de *Punts que exploten* aquí:

<https://globalmathproject.org/exploding-dots/>

Material C: Exploracions brutals

A sota teniu algunes investigacions sobre «grans preguntes»: podeu explorar-les o bé simplement reflexionar-hi. Divertiu-vos!

EXPLORACIÓ 1: LA SUMA EN BASE DEU NO TÉ RES D'ESPECIAL

Aquí tenim una suma en una màquina $1 \leftarrow 5$ (és a dir, una suma en base cinc). No és una suma en una màquina $1 \leftarrow 10$.

$$\begin{array}{r} 20413 \\ + 13244 \\ \hline \end{array}$$

- Quina és la solució de la màquina $1 \leftarrow 5$?
- Quin nombre té el codi *20413* en una màquina $1 \leftarrow 5$? Quin nombre té el codi *13244* en una màquina $1 \leftarrow 5$? Quina és la suma d'aquests dos nombres i quin és el codi per a aquesta suma en una màquina $1 \leftarrow 5$?

[Aquí teniu les solucions perquè pugueu comprovar les vostres habilitats.

Aquesta suma, com a operació en una màquina $1 \leftarrow 5$, és

$$20413 + 13244 = 3 \mid 3 \mid 6 \mid 5 \mid 7 = 3 \mid 4 \mid 1 \mid 5 \mid 7 = 3 \mid 4 \mid 2 \mid 0 \mid 7 = 3 \mid 4 \mid 2 \mid 1 \mid 2 = 34212$$

En una màquina $1 \leftarrow 5$, 20413 són dos 625, quatre 25, un 5 i tres 1, el mateix que el nombre 1358 en base deu; 13244 és el nombre 1074 en base deu; i 34212 és el nombre 2432 en base deu. Acabem de trobar la solució a $1358 + 1074 = 2432$.]



EXPLORACIÓ 2: LA MULTIPLICACIÓ EN BASE DEU NO TÉ RES D'ESPECIAL

Treballem amb una màquina $1 \leftarrow 3$.

- c) Calculeu 111×3 en base tres. Així mateix, què donen 1202×3 i 2002×3 ?

Podeu explicar el que hi veieu?

Treballem ara amb una màquina $1 \leftarrow 4$.

- d) Què dona 133×4 en base quatre? Què dona 2011×4 ? Què dona 22×4 ?

Podeu explicar el que hi veieu?

En termes generals, podeu explicar per què, quan treballem amb una màquina $1 \leftarrow b$, la multiplicació d'un nombre en base b per b dona com a resultat el nombre original amb un zero afegit a la seva dreta?

