

NON AVER PAURA DEI GRANDI NUMERI



Partiamo dalla lettura della "Leggenda del Bramino" (tratta da Un piano di gioco in L'uomo che sapeva contare di Malba Tahan).

"Un bramino, dopo aver fatto dono del gioco degli scacchi al suo re, chiede in cambio tanto riso quanto basta per riempire la scacchiera nel modo seguente: 1 chicco sulla prima casella della scacchiera, 2 chicchi sulla seconda casella, 4 sulla terza, 8 sulla quarta, ... e così via, fino alla 64^a casella".

"Basta 1 kg di riso per accontentare il bramino?"

Fate le vostre previsioni indicando il percorso da seguire per motivare adeguatamente la risposta.

Le potenze di 2 e la loro regolarità

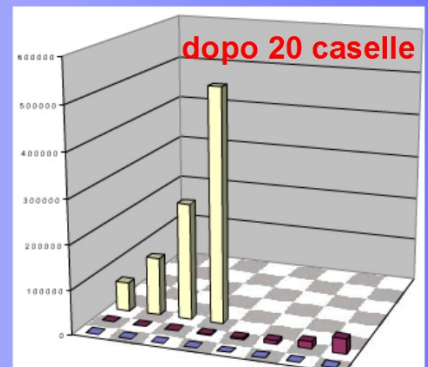
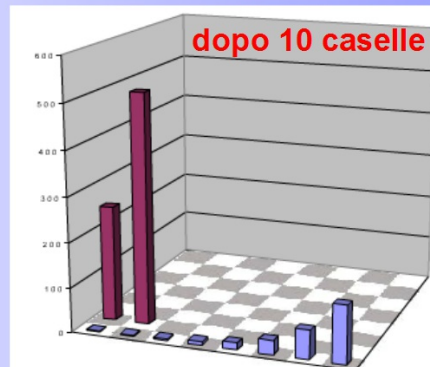
Potenze di 2	valore numerico	somma delle potenze precedenti
2^0	1	1
2^1	2	3
2^2	4	7
2^3	8	15
2^4	16	31
2^5	32	63
2^6	64	127
2^7	128	255
2^8	256	511

> Nella terza colonna ogni numero è uguale al doppio del numero della riga precedente, della stessa colonna, più 1.

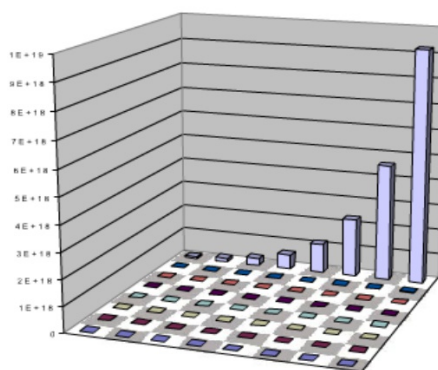
> Ogni numero della terza colonna è uguale al numero che compare nella riga successiva della seconda colonna diminuito di 1.

> Ogni numero della terza colonna è uguale al doppio del numero corrispondente della seconda colonna diminuito di 1.

2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7
2^8	2^9	2^{10}	2^{11}	2^{12}	2^{13}	2^{14}	2^{15}
2^{16}	2^{17}	2^{18}	2^{19}	2^{20}	2^{21}	2^{22}	2^{23}
2^{24}	2^{25}	2^{26}	2^{27}	2^{28}	2^{29}	2^{30}	2^{31}
2^{32}	2^{33}	2^{34}	2^{35}	2^{36}	2^{37}	2^{38}	2^{39}
2^{40}	2^{41}	2^{42}	2^{43}	2^{44}	2^{45}	2^{46}	2^{47}
2^{48}	2^{49}	2^{50}	2^{51}	2^{52}	2^{53}	2^{54}	2^{55}
2^{56}	2^{57}	2^{58}	2^{59}	2^{60}	2^{61}	2^{62}	2^{63}



Il numero dei chicchi della scacchiera è.....



L'ORDINE DI GRANDEZZA

<i>potenze di 2</i>		<i>corrisponde circa a</i>	<i>potenze di 10</i>
2^{10}	1024	1 000	10^3
2^{20}	1 048 576	1 000 000	10^6
2^{30}	1 073 741 824	1 000 000 000	10^9
2^{40}	1 099 511 627 776	1 000 000 000 000	10^{12}
2^{50}	1 125 899 906 842 624	1 000 000 000 000 000	10^{15}
2^{60}	1 152 921 504 606 846 976	1 000 000 000 000 000 000	10^{18}
2^{61}	2 305 843 009 213 693 952	1 000 000 000 000 000 000 x 2	2×10^{18}
2^{62}	4 611 686 018 427 387 904	1 000 000 000 000 000 000 x 4	4×10^{18}

Otteniamo un numero enorme....

$$N = 2^{64} - 1 = 18.446.744.073.709.551.616 - 1 = 18.446.744.073.709.551.615$$

Meglio scriverlo come....

$$N = 1.85 \cdot 10^{19}$$

Ma sulla calcolatrice ci sono altri simboli come E+19....è la potenza di dieci.

In laboratorio:

PRENDIAMO LE BILANCE



DIVIDETEVI IN GRUPPI e iniziate a pesare.....

Fasi operative che inizialmente avete previsto:

1. Individuare il numero N di chicchi di riso presenti sulla scacchiera;
2. Pesare un chicco di riso;
3. Moltiplicare tale peso per il numero di chicchi.

Seconda fase: **Ma se mettete un chicco di riso sulla bilancia l'ago non si sposta... come procedere?**

Qualcuno ha osservato che l'ago non è sullo zero della bilancia.

Allora siamo passati a **tararla**.

Alcuni studenti propongono di mettere sulla bilancia 100 g, ma si accorgono che il numero di chicchi è enorme.

Diamo uno sguardo alla bilancia fornita e notiamo che la suddivisione minima della scala è 25 gr cioè ha una **sensibilità di 25 g** quindi si pensa di contare i chicchi corrispondenti.

Avete a disposizione due tipi diversi di chicchi.



Esaminando anche i dati degli altri gruppi, si può calcolare

MEDIA DEI CHICCI: $X_M = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} =$

SEMIDISPERSIONE o ERRORE MASSIMO : $\Delta x = \frac{X_{max} - X_{min}}{2} =$

e quindi scrivere che 25 g di chicchi equivalgono a:

$x = (X_M \pm \Delta x) =$ _____

Infine : "Quanto dovrebbe essere lungo un treno capace di trasportare tutto quel riso?"

(Servirsi dei valori trovati in precedenza, supponendo che un vagone sia lungo 24m e abbia una portata di 25000 kg)



Scheda riassuntiva attività "chicchi di riso"

Caselle scacchiera	Numero chicchi	Notazione scientifica	Arrotondamento alla terza cifra	Ordine di grandezza
64	$2^{64}-1 =$ 18.446.744.073.709.551.615	$1,8446744073709551615 \cdot 10^{19}$	$1,845 \cdot 10^{19}$	10^{19}

Numero medio chicchi in 10 gr	Numero medio chicchi in un kg	Notazione scientifica	Arrotondamento alla terza cifra	Ordine di grandezza
288	28800	$2,8800 \cdot 10^4$	$2,880 \cdot 10^4$	10^4

Kg di riso necessari per "riempire" la scacchiera	Notazione scientifica	Arrotondamento alla terza cifra	Ordine di grandezza
18.446.744.073.709.551.615 ; 28800 = 640.511.947.003.803kg	$6,40511947003803 \cdot 10^{14}$ kg	$6,405 \cdot 10^{14}$ kg	10^{15} kg

Portata di ciascun vagone	Notazione scientifica	Numero vagoni
25.000 kg	$2,500 \cdot 10^4$ kg	640.511.947.003.803kg ; 25.000 kg = =25620477880

Portata di ciascun vagone	Notazione scientifica	Numero vagoni
25.000 kg	$2,500 \cdot 10^4$ kg	$640.511.947.003.803 \text{ kg} : 25.000 \text{ kg} = 25620477880$

Lunghezza vagone treno	Notazione scientifica	Lunghezza treno	Notazione scientifica	Arrotondamento alla terza cifra	Ordine di grandezza
24 m	$2,4 \cdot 10$ m	$25620477880 \cdot 24 \text{ m} = 614891469120 \text{ m}$	$6,14891469120 \cdot 10^{11}$ m	$6,149 \cdot 10^{11}$ m	10^{12} m

<u>Confrontiamo...</u>		
Riso sulla scacchiera	$6,405 \cdot 10^{14}$ kg	10^{15} kg
Produzione mondiale di riso nel 2006 = 636 milioni di tonnellate	$6,360 \cdot 10^{11}$ kg	10^{12} kg
Lunghezza del treno	$6,149 \cdot 10^{11}$ m	10^{12} m
Raggio terrestre	$6,378 \cdot 10^6$ m	10^7 m
Roma – Città del Messico	$1,024 \cdot 10^7$ m	10^7 m
Roma- Milano	$5,820 \cdot 10^5$ m	10^6 m