11/10/2021

64 Sullo scaffale della tua libreria è rimasto uno spazio vuoto ampio $3{,}2 \times 10^{-4}$ hm tra un libro e un altro.
Il tuo libro di storia è fatto di 510 pagine, ciascuna di spessore $8{,}0 \times 10^{7}$ pm.

- Puoi riporre il libro di storia nello scaffale della tua libreria?

SPESSORE LIBRO $= 510 \times 8{,}0 \times 10^{7}\ pm =$

$= 510 \times 8{,}0 \times 10^{7} \times 10^{-12}\ m =$

$= 4080 \times 10^{-5}\ m = 4{,}08 \times 10^{3} \times 10^{-5}\ m =$

$= 4{,}08 \times 10^{-2}\ m \simeq 4{,}1\ cm$

SPAZIO NELLA LIBRERIA $= 3{,}2 \times 10^{-4}\ hm = 3{,}2 \times 10^{-4} \times 10^{2}\ m =$

$= 3{,}2 \times 10^{-2}\ m \simeq 3{,}2\ cm$

NO, perché lo spazio nella libreria è inferiore allo spessore del libro

75 Uno stabilimento di un'azienda produce in totale $1{,}22 \times 10^8$ kg di pasta all'anno. In un giorno si producono $2{,}3 \times 10^4$ kg di fusilli, che hanno una massa di circa 800 mg ciascuno.

- Calcola il rapporto M/m_F tra la quantità totale di pasta prodotta in un anno e la quantità di fusilli prodotta in un giorno.
- Quanti fusilli si producono in media al giorno?
- Stima il numero di fusilli di questo tipo che compongono un piatto di pasta da 80 g.

[$5{,}3 \times 10^3$; 3×10^7; circa 100]

1) $$\frac{M}{m_F} = \frac{1{,}22 \times 10^8 \text{ kg}}{2{,}3 \times 10^4 \text{ kg}} = 0{,}530\ldots \times 10^4 \simeq 5{,}3 \times 10^{-1} \times 10^4 = \boxed{5{,}3 \times 10^3}$$

MASSA GIORNALIERA DI FUSILLI

2) $$\frac{m_F}{m} = \frac{2{,}3 \times 10^4 \text{ kg}}{800 \text{ mg}} = \frac{2{,}3 \times 10^4 \text{ kg}}{800 \times 10^{-6} \text{ kg}} = 0{,}002875 \times 10^{10} = 2{,}875 \times 10^{-3} \times 10^{10} = 2{,}875 \times 10^7 \simeq \boxed{3 \times 10^7}$$

MASSA DI 1 FUSILLO

3) $$\frac{80 \text{ g}}{800 \text{ mg}} = \frac{80000 \text{ mg}}{800 \text{ mg}} = \boxed{100}$$

51 All'interno di un PC un oscillatore al quarzo con un periodo di 0,25 ns (detto *clock*) regola il ritmo con cui vengono eseguite le varie istruzioni elementari.

- Dopo quanti periodi di *clock* l'orologio del computer deve aumentare il valore dei minuti di uno?
- Per aprire un'immagine il computer deve portare a termine 2×10^9 istruzioni elementari: quanto tempo impiega ad aprirla?

[$2{,}4 \times 10^{11}$ periodi; 0,5 s]

1) $\frac{1\ \text{min}}{0{,}25\ \text{ns}} = \frac{60\ \text{s}}{0{,}25 \times 10^{-9}\ \text{s}} = 240 \times 10^9 = \boxed{2{,}4 \times 10^{11}}$

2) $t = (2 \times 10^9)(0{,}25\ \text{ns}) = 0{,}5 \times 10^9 \times 10^{-9}\ \text{s} = \boxed{0{,}5\ \text{s}}$

53 Un laser è in grado di emettere degli impulsi che hanno una durata di 4 ns. Confronta questa durata con quella di un fulmine, che in media vale 0,2 s e calcola:

- quanti impulsi può emettere il laser in un arco di tempo pari alla durata media di un fulmine;
- la durata di entrambi i fenomeni in ps.
- Quanto tempo devi attendere perché siano emessi ottocento milioni di impulsi laser? Esprimi questo risultato in unità del Sistema Internazionale.

[5×10^7; 4×10^3 ps, 2×10^{11} ps; 3,2 s]

1) $\frac{0{,}2\ \text{s}}{4\ \text{ns}} = \frac{2 \times 10^{-1}\ \text{s}}{4 \times 10^{-9}\ \text{s}} = 0{,}5 \times 10^8 = \boxed{5 \times 10^7}$

2) $0{,}2\ \text{s} = 0{,}2 \times 10^{12}\ \text{ps} = 2 \times 10^{11}\ \text{ps}$

$4\ \text{ns} = 4 \times 10^{-9}\ \text{s} = 4 \times 10^{-9} \times 10^{12}\ \text{ps}$

$= 4 \times 10^3\ \text{ps}$

$1\ \text{ps} = 10^{-12}\ \text{s}$

$1\ \text{s} = 10^{12}\ \text{ps}$

$1\ \text{ns} = 10^{-9}\ \text{s}$

$1\ \text{s} = 10^9\ \text{ns}$

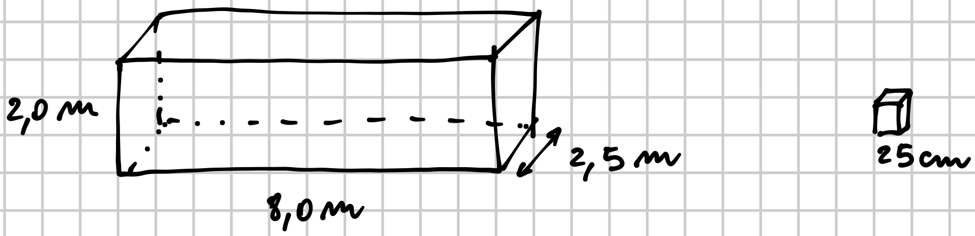
3) $t = (4\,ns)(8 \times 10^{8}) = (4 \times 10^{-9}\,s)(8 \times 10^{8}) =$

$= 32 \times 10^{-1}\,s = \boxed{3{,}2\,s}$

94 Un vagone merci ha la forma di un parallelepipedo con base 2,5 m × 8,0 m e altezza 2,0 m. Viene riempito con scatole cubiche di lato 25 cm.

- Esprimi il volume del vagone in metri cubi.
- Esprimi il volume del vagone usando come unità di misura una scatola.

[40 m^3; 2560 scatole]



1) $V = (2{,}0\,m)(8{,}0\,m)(2{,}5\,m) = 40\,m^3$

2) $\underset{\text{NUMERO DI SCATOLE}}{n} = \dfrac{V}{V_{1\,scatola}} = \dfrac{40\,m^3}{(25\,cm)^3} = \dfrac{40\,m^3}{25^3 \times 10^{-6}\,m^3} =$

$= 0{,}00256 \times 10^{6} =$

$= 2{,}56 \times 10^{3}$

$V = 2560$ scatole

116 ◆◆◆ Un container per il trasporto delle merci, che ha un volume di $3{,}83 \times 10^7$ cm^3 e una massa di $2{,}45 \times 10^6$ g, viene riempito con $1{,}525 \times 10^7$ g di merce.

▶ Calcola la densità media del container pieno in g/cm^3.

[$4{,}62 \times 10^{-1}$ g/ cm^3]

$$d = \frac{m}{V} = \frac{2{,}45 \times 10^6\,g + 1{,}525 \times 10^7\,g}{3{,}83 \times 10^7\,cm^3} = \frac{2{,}45 \times 10^6\,g + 15{,}25 \times 10^6\,g}{3{,}83 \times 10^7\,cm^3}$$

$$= \frac{17{,}7 \times 10^6\,g}{3{,}83 \times 10^7\,cm^3} = 4{,}621\ldots \times 10^{-1}\,\frac{g}{cm^3} \simeq \boxed{4{,}62 \times 10^{-1}\,\frac{g}{cm^3}}$$

$$1\,\frac{kg}{m^3} = \frac{10^3\,g}{10^6\,cm^3} = 10^{-3}\,\frac{g}{cm^3} \qquad 1\,\frac{g}{cm^3} = 10^3\,\frac{kg}{m^3}$$

$$4{,}62 \times 10^{-1}\,\frac{g}{cm^3} = 4{,}62 \times 10^{-1} \times 10^3\,\frac{kg}{m^3} = 4{,}62 \times 10^2\,\frac{kg}{m^3}$$

120 **PER COMINCIARE**

La definizione della densità d è data dalla formula ($d = m/V$).

▶ Trova le dimensioni fisiche della densità.

$$[d] = \left[\frac{m}{V}\right] = \frac{[m]}{[V]} = \frac{[m]}{[l^3]} = [m\ l^{-3}]$$

▶ Dalle dimensioni fisiche, ricava l'unità di misura della densità.

Ricava l'unità di misura della densità in funzione delle unità fondamentali dall'ultimo passaggio della risposta precedente.

U. MISURA

S.I. $\Rightarrow kg \cdot m^{-3} = \frac{kg}{m^3}$

oppure $\frac{g}{cm^3}$ (non S.I.)

121 **ORA PROVA TU** La celebre formula di Einstein che esprime l'equivalenza massa-energia è $E = mc^2$, dove c indica la velocità della luce nel vuoto.

▶ Determina le dimensioni fisiche dell'energia a partire da questa formula.

$E_0 = mc^2$

(MODO CORRETTO)

$$[E] = [mc^2] = [m]\cdot[c^2] = [m]\cdot\left[\frac{l^2}{t^2}\right] = [m][l^2][t^{-2}]$$

U. MISURA $= kg \cdot m^2 \cdot s^{-2} = J$

(JOULE)

123 Il valore dell'attrazione gravitazionale F fra due oggetti di massa M_1 e M_2 posti a distanza d si determina con la formula $F = G\frac{M_1 M_2}{d^2}$, dove G è una costante. La forza F nel Sistema Internazionale si misura in kilogrammi per metro diviso secondo al quadrato ($kg \cdot m / s^2$).

▶ Determina le dimensioni fisiche e le unità di misura della costante G nel Sistema Internazionale.

$$[F] = [m]\cdot[l]\cdot[t^{-2}]$$

$$G = \frac{F \cdot d^2}{M_1 M_2} \qquad [G] = \frac{[F]\cdot[l^2]}{[m^2]} = \frac{\cancel{[m]}\cdot[l]\cdot[t^{-2}]\cdot[l^2]}{[m^{\cancel{2}}]} =$$

$$= [l^3][t^{-2}][m^{-1}]$$

U. MISURA $= m^3 \cdot s^{-2} \cdot kg^{-1} = \frac{m^3}{s^2 \cdot kg}$