



EXERCICIS I PROBLEMES DE FÍSICA

UNITATS I MAGNITUDS

1. Quina de les següents és una unitat bàsica del S.I?
 - a. kilòmetre
 - b. Joule
 - c. kilogram
 - d. gram
 - e. Newton
2. Quina de les següents unitats NO és una unitat bàsica del S.I?
 - a. Newton
 - b. metre
 - c. kilogram
 - d. segon
 - e. Totes les anteriors són unitats bàsiques del S.I.
3. El prefix "Giga" significa
 - a. 10^{12}
 - b. 10^6
 - c. 10^3
 - d. 10^9
 - e. 10^{15}
4. El prefix "micro" significa
 - a. 10^{-12}
 - b. 10^{-6}
 - c. 10^{-3}
 - d. 10^{-2}
 - e. Cap de les anteriors
5. La densitat d'una aigua de mar és $1,07 \text{ g/cm}^3$. Aquesta densitat en unitats del S.I. és
 - a. $1,07 \text{ kg/m}^3$
 - b. $(1/1,07) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - c. $1,07 \times 10^3 \text{ kg}$
 - d. $1,07 \times 10^{-3} \text{ kg}$
 - e. $1,07 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
6. Les dimensions de dues quantitats HAN DE ser idèntiques si estem _____ o _____ les dues quantitats.
 - a. sumant; multiplicant
 - b. restant; dividint
 - c. sumant; restant
 - d. multiplicant; dividint
 - e. Totes les respostes anteriors són correctes
7. Per sumar dues magnituds, cal que tinguin les mateixes dimensions (V/F)
8. Per multiplicar dues magnituds, cal que tinguin les mateixes dimensions (V/F)
9. Tots els factors de conversió d'unitats tenen el valor 1 (V/F)
10. Completeu les igualtats següents:
 - a. $100 \text{ km/h} = \text{_____} \text{ mi/h}$
 - b. $60 \text{ cm} = \text{_____} \text{ in}$
 - c. $100 \text{ yd} = \text{_____} \text{ m}$

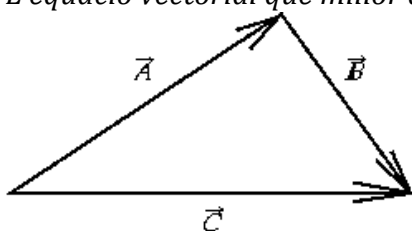


- d. $72 \text{ m/s} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$
e. $1,296 \times 10^5 \text{ km/h}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$
f. $1,02 \text{ bars} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ HPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ torr} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ atm}$
g. $32 \text{ L} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$
11. Una milla quadrada té 640 acres. Quants metres quadrats té un acre?
12. Un cilindre circular recte té un diàmetre de 6,8 polzades i una alçària de 2 peus. Quin és el volum del cilindre en
- peus cúbics?
 - metres cúbics?
 - litres?
13. Si x representa distància i t temps, la C en l'equació $x = \frac{1}{2}Ct^2$, ha de...
- ... tindre dimensions ML/T^2
 - ... tindre dimensions M
 - ... tindre dimensions L/T^2
 - ... tindre dimensions L^2/T^2
 - ... ser adimensional
14. Si x representa distància i t temps, la A en l'equació $x = A \cos Bt$, ha de...
- ... tindre dimensions L/T
 - ... tindre dimensions $1/T$
 - ... tindre dimensions L
 - ... tindre dimensions L^2/T^2
 - ... ser adimensional
15. Si x representa distància i t temps, la B en l'equació $x = A \cos Bt$, ha de...
- ... tindre dimensions L/T
 - ... tindre dimensions $1/T$
 - ... tindre dimensions L
 - ... tindre dimensions L^2/T^2
 - ... ser adimensional
16. Quina de les següents magnituds no és vectorial
- velocitat
 - acceleració
 - desplaçament
 - massa
 - força
17. La llei de desintegració radioactiva és $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$, en què N_0 és el nombre de nuclis radioactius en l'instant $t=0$, $N(t)$ és el nombre de nuclis que romanen sense desintegrar-se en un temps t , i λ és una magnitud anomenada *constant de desintegració*. Quines són les dimensions de λ ?
18. El Newton ($\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$) és la unitat de força en el SI. Trobeu les dimensions i les unitats del SI de la constant de gravitació universal G , que apareix en la llei de Newton de la gravitació,
$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$
19. La tercera llei de Kepler relaciona el període d'un planeta amb el seu radi orbital r , la constant G de gravitació i la massa del sol M_s . Quina combinació d'aquests factors ofereix les dimensions correctes per al període d'un planeta?
20. La força centrípeta actua quan un cos modifica la direcció de moviment, com per exemple, quan segueix una trajectòria circular. Observem que la seva intensitat depèn de la massa m del cos que es mou, la rapidesa v a la què es mou i de radi r de curvatura. Trobeu una expressió per la relació entre aquestes magnituds que expressi la intensitat de la força centrípeta.

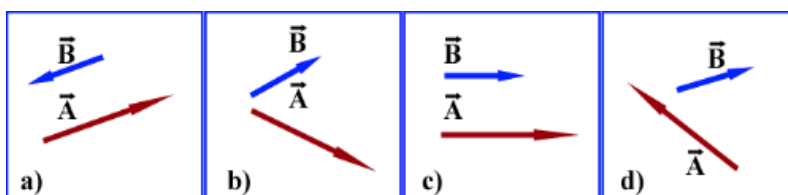


21. S'observa que la potència de l'hèlix d'un avió depèn del radi r de l'hèlix, la velocitat angular ω a la que gira l'hèlix, i de la densitat ρ de l'aire. Trobeu de quina forma estan relacionades aquestes magnitud en l'expressió de la potència de l'hèlix d'un avió.
22. Un estudiant acaba de llogar un pis i per tal d'estalviar en la factura de la llum decideix substituir part de la il·luminació, la que més utilitza, per bombetes de LEDs. Substitueix dues bombetes del bany de 60 W cadascuna per dues de 6 W cadascuna, la del flexo de la seva taula d'estudi de 50 W per una de 3 W i el fluorescent de la cuina de 70 W per un de 12 W. La mitjana de temps que estan encesos aquests llums és de 60 minuts diaris el bany, 70 minuts diaris la cuina i 3 hores diàries el flexo. Tenint en compte que el preu que li apliquen en la factura és 0,126122 €/kWh, més el 21% d'IVA, quin és l'estalvi mensual que espera tindre?
23. Quantes xifres significatives tenen les següents quantitats:
 - a. $64,5 \pm 0,2$
 - b. $5,377 \times 10^7$
 - c. $6,92 \times 10^{-4}$
 - d. 0,00072
 - e. $3,600 \times 10^5$
 - f. $5,120 \times 10^{-7}$
 - g. $5,12 \times 10^{-7}$
24. Es mesura un camp rectangular i es troba que els costats curts mesuren 42,33 m i els costats llargs, 78,5 m. Calculeu el perímetre del camp i la seva superfície.

25. Una persona camina 3 km cap a l'Oest i, després, 4 km en direcció 60° cap al Nord-Est. En quina direcció s'hauria de moure per anar al mateix punt final directament. Fer-ho:
- gràficament
 - usant les components dels vectors
26. Si un vector és igual a zero, llavors són zero totes les seves components (V/F)
27. Un vector pot tindre una component més gran que el seu mòdul (V/F)
28. Un vector pot tindre una component igual al seu mòdul (V/F)
29. L'equació vectorial que millor descriu la relació entre els vectors \vec{A} , \vec{B} , i \vec{C} és

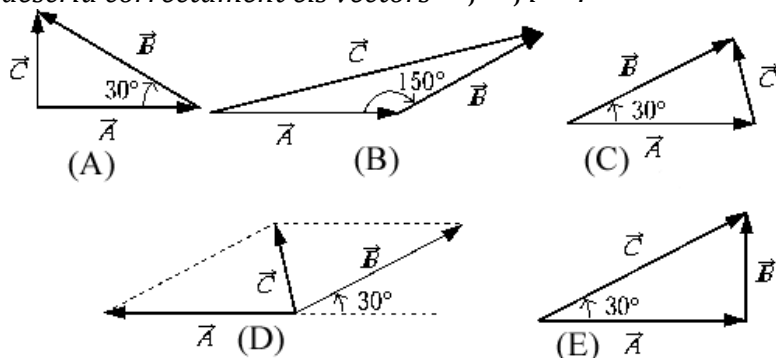


- $\vec{B} = \vec{C} + \vec{A}$
 - $\vec{B} = \vec{C} - \vec{A}$
 - $\vec{C} = \vec{A} - \vec{B}$
 - $\vec{A} = \vec{B} - \vec{C}$
 - $\vec{A} = \vec{B} + \vec{C}$
30. El mòdul de la suma de vectors és sempre igual a la suma dels seus mòduls (V/F)
31. El mòdul de la suma de dos vectors mai no pot ser més petit que el més petit dels mòduls dels vectors sumats (V/F)
32. Donats els vectors \vec{A} i \vec{B} mostrats en les següents figures, escull en cada cas l'opció correcta.



- 29.1 La figura per la qual la longitud del vector $\vec{A} + \vec{B}$ és màxima és
- -
 -
 -
- 29.2 La figura per la qual la longitud del vector $\vec{A} + \vec{B}$ és mínima és
- -
 -
 -

33. L'angle entre els vectors \vec{A} i \vec{B} és 30° , i la seva suma és \vec{C} . Quins dels diagrames vectorials descriu correctament els vectors \vec{A} , \vec{B} , i \vec{C} ?



34. El producte d'un vector per un escalar modifica sempre la seva direcció (V/F)

35. Donat el vector \vec{A} , el vector $3\vec{A}$

- té magnitud 3 cops la magnitud del vector \vec{A}
- apunta en la mateixa direcció que \vec{A}
- té components tals que cadascuna d'elles és 3 cops les components d' \vec{A}
- forma el mateix angle amb un eix determinat que el vector \vec{A}
- Totes les anteriors

36. El producte escalar de dos vectors dóna informació de la projecció d'un sobre l'altre (V/F)

37. El producte escalar de dos vectors dóna informació de l'angle que formen (V/F)

38. Trobeu l'angle que formen els vectors $\mathbf{A} = 4\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$, $\mathbf{B} = 3\mathbf{i} - 6\mathbf{j} - \mathbf{k}$. (Solució: $67^\circ 36'$)

39. Trobeu les coordenades d'un vector $\mathbf{v}(x,y)$, ortogonal a $\mathbf{u}(3,4)$ i que sigui de longitud doble a \mathbf{u} .

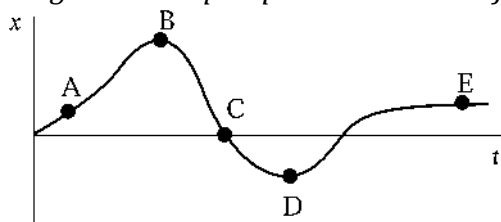
40. Donats els vectors $\vec{a} = (2, -1, 0)$, $\vec{b} = (-3, 3, -2)$ i $\vec{c} = (4, -3, -4)$, calculeu:

- $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{c}$
- $\vec{a} \times (\vec{b} - \vec{c})$
- $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$
- $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$

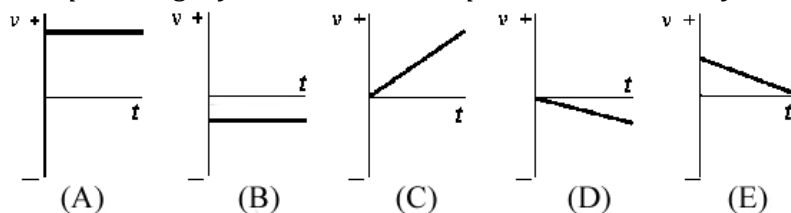
(Sol. a. -2; b. (-2,-4,5); c. (3,6,-58); d. -16)

CINEMÀTICA

- Una partícula es mou des de $x_1 = 30$ cm fins a $x_2 = -40$ cm. El desplaçament d'aquesta partícula al llarg de l'eix x és
 - 30 cm
 - 40 cm
 - 70 cm
 - 70 cm
 - 40 cm
- La magnitud del desplaçament d'un objecte per un trajecte d'anada i tornada entre dues posicions...
 - ... és sempre més gran que zero
 - ... és sempre més petita que zero
 - ... és sempre zero
 - ... pot ser major o menor que zero, però mai zero
 - ... pot tindre qualsevol valor
- El mòdul del desplaçament d'una partícula és sempre més gran que la distància recorreguda (V/F)
- Un piragüista que es troba en un embassament, es desplaça des de la posició $(x_1, y_1) = (210$ m, 20 m) fins a la posició $(x_2, y_2) = (70$ m, 120 m) en un temps de 2'40". Calculeu el vector velocitat mitjana per aquest desplaçament. Trobeu el seu mòdul i direcció.
- La posició d'un piragüista que es troba en un embassament, ve determinada per l'expressió $\vec{r}(t) = (80 - 2,7t + 0,27t^2)\vec{i} + (150 + 2t - 0,15t^2)\vec{j}$. Calculeu:
 - la posició del piragüista a $t=0$ i a $t=10$ s
 - el desplaçament en el mateix interval de temps
 - la velocitat instantània a $t=0$ i a $t=10$ s
 - la direcció de moviment a $t=0$ i a $t=10$ s
- Un objecte situat en l'origen a $t=0$, es mou al llarg de l'eix x de la forma mostrada en el diagrama. En quin punt es troba l'objecte més allunyat de la posició inicial?



- Una persona camina en direcció Nord al llarg de 40 m i després cap a l'Est 30 m. Per tant, el desplaçament total de la persona és de 70 m
 - Cert
 - Fals
- Per quin del gràfics v vs t acaba la partícula més allunyada de la posició inicial?



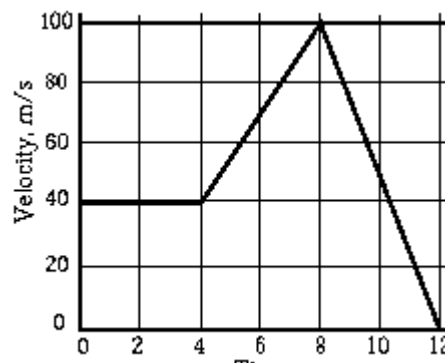
- El passat 10 d'agost, Marc Márquez va assolir el rècord de 10 victòries consecutives del campionat de MotoGP a l'imposar-se en el Gran Premi d'Indianapolis. Marc Márquez va completar les 27 voltes al circuit en un temps de 42:07.041. Sabent que la longitud del circuit d'Indianapolis és de 4170 m, calculeu:



- el desplaçament total en la cursa;
- la distància recorreguda;
- la velocitat mitjana.
- La volta més ràpida en aquest gran premi també la va establir Marc Márquez en un temps de 1'32.831. Calcula l'augment percentual de la velocitat mitjana en aquesta volta respecte a la mitjana durant la cursa

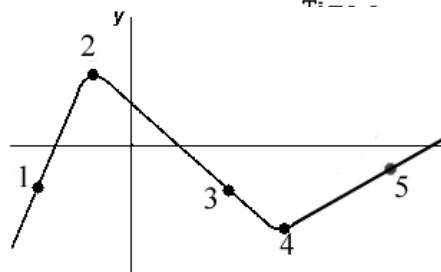
10. El gràfic mostra la velocitat d'una partícula en funció del temps. En l'interval de 12 s mostrar, la partícula recorre

- 0 m
- 1200 m
- 640 m
- 440 m
- 200 m



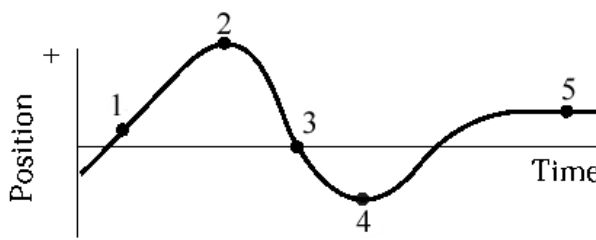
11. El gràfic mostra el desplaçament d'una partícula al llarg de l'eix y en funció del temps. Els punts en els que la velocitat és la mateixa són:

- 1 i 3
- 1 i 5
- 2 i 4
- 1, 3 i 5
- 2, 3 i 4



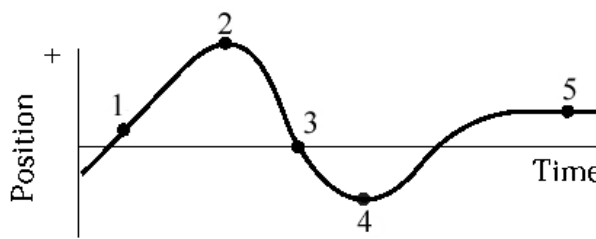
12. Un objecte es mou al llarg de l'eix x de la forma que mostra el diagrama. En quin o quins punts la magnitud de la velocitat és mínima?

- 1 i 5
- 2, 4 i 5
- 3, només
- 5, només
- Cap de les anteriors



13. Un objecte es mou al llarg de l'eix x de la forma que mostra el diagrama. En quin o quins punts l'objecte es troba instantàniament parat?

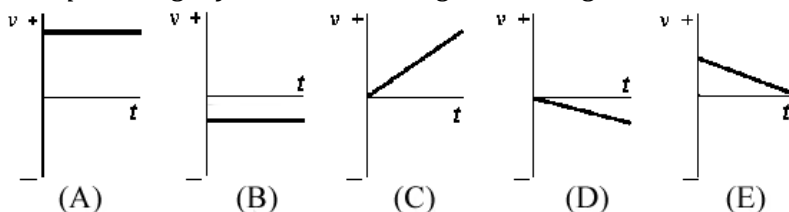
- 1 i 5
- 2, 4 i 5
- 3, només
- 5, només
- Cap de les anteriors



14. Un vehicle viatja en la direcció +x fins a $x=100$ m. Llavors inverteix la direcció de moviment. Mentre canvia la direcció, l'acceleració del vehicle en la direcció x és

- positiva
- negativa
- zero
- primer positiva i després negativa
- primer negativa i després positiva

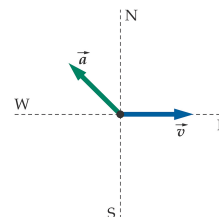
15. Per quin del gràfics v vs t és més gran la magnitud de l'acceleració de la partícula?



16. El vector velocitat instantània sempre senyala en la direcció de moviment (V/F)

17. Si un objecte es mou cap a l'oest, la seva acceleració només pot estar dirigida cap a l'oest (V/F)

18. La velocitat d'una partícula es dirigeix cap a l'est, mentre que l'acceleració ho fa cap al nord-oest, tal com mostra la figura. La partícula:



- accelera i gira cap al nord
- accelera i gira cap al sud
- frena i gira cap al nord
- frena oï gira cap al sud
- manté constant la velocitat i gira cap al sud

19. Una partícula que es mou amb rapidesa constant no pot estar accelerada (V/F)

20. Doneu exemples de moviments pels quals les direccions dels vectors velocitat i acceleració siguin:

- oposats
- iguals
- perpendiculars

21. L'acceleració d'un vehicle és nul·la quan:

- gira a la dreta amb rapidesa constant (V/F)
- puja per una carretera recta amb pendent, amb rapidesa constant (V/F)
- travessa un port de muntanya amb rapidesa constant (V/F)
- arriba a la part més baixa d'una vall amb rapidesa constant (V/F)
- augmenta de rapidesa quan baixa al llarg d'una pendent recta (V/F)

22. Un projectil que es llença horitzontalment tarda el mateix temps en caure que un projectil en repòs deixat anar des de la mateixa alçada. (V/F) (Ignorar l'efecte de l'aire).

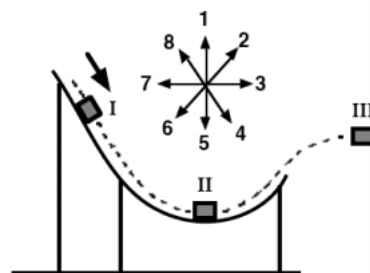
23. Un objecte es mou sobre l'eix x seguint l'equació de moviment $x(t) = 5t^2 - 3t + 7$, en unitats del SI. Podem dir que:

- l'acceleració de l'objecte és constant (CERT / FALS)
- la velocitat inicial és 7 m/s (CERT / FALS)
- A $t=2$ s, l'acceleració és 20 m/s² (CERT / FALS)
- l'objecte no passa mai per l'origen (CERT / FALS)
- la posició inicial és $x=5$ m (CERT / FALS)

24. Llencem un objecte verticalment cap amunt i observem que als 3 s arriba a l'alçada màxima que és 45 m. Trobeu:

- la velocitat a la que hem llençat l'objecte;
- la velocitat en el punt més alt de la trajectòria;
- la velocitat quan torni a tocar el terra;
- el temps que tardarà en baixar des del punt més alt fins al terra;
- l'acceleració en el punt més alt de la trajectòria;
- l'acceleració en el punt més baix de la trajectòria, just abans de tocar el terra.

25. Des de la part superior d'un edifici es llença una pedra cap a dalt, formant un angle de 30° amb l'horitzontal, i amb una velocitat de $20,0 \text{ m/s}$. Si l'altura de l'edifici és de $45,0 \text{ m}$,
- quant temps tarda la pedra en arribar a terra?
 - Quina és la velocitat de la pedra just abans de toca a terra?
26. Un vehicle viatja al llarg d'un camí circular de $20,0 \text{ m}$ de radi mentre la seva rapidesa augmenta a raó de $0,600 \text{ m/s}^2$. En el moment en què la seva rapidesa instantània és de $4,00 \text{ m/s}$, trobeu:
- l'acceleració tangencial;
 - l'acceleració centrípeta
 - la magnitud i direcció de l'acceleració total
27. Un bloc llisca sobre una superfície sense fricció. Quina fletxa representa millor la direcció de l'acceleració del bloc quan passa per la posició II?
- 1
 - 3
 - 5
 - 7
 - cap, l'acceleració és zero
28. Pel mateix bloc, quina fletxa representa millor la direcció de l'acceleració del bloc quan passa per la posició III, un cop ha abandonat la rampa?
- 2
 - 3
 - 5
 - 6
 - cap, l'acceleració és zero






CONVERSIONS D'UNITATS

Algunes calculadores incorporen la possibilitat de treballar amb unitats i fer conversions.

Existeixen múltiples recursos a la xarxa de conversió d'unitats. Podeu buscar-les vosatres mateixos. Us en poso una que podeu utilitzar:

<http://www.convertworld.com/ca/>

També existeixen diverses *apps* de conversió d'unitats per a *smartphones*. Segur que sabeu com trobar-les. Per a

usuaris d'iPhone o iPad, us recomano l'aplicació [Measures](#) desenvolupada per Neuwert Media . Disposeu d'una versió gratuïta que cobreix la majoria de les unitats físiques que us podeu trobar.

A continuació teniu unes taules d'on podeu treure un bon nombre de factors de conversió més freqüents en mecànica.

LONGITUD

	cm	m	in	ft	yd	mi
1 cm	1	0,01	0,3937	0,032808	0,010936	6,2137x10 ⁻⁶
1 m	100	1	39,37	3,2808	1,0936	6,2137x10 ⁻⁴
1 in	2,54	0.0254	1	0,0833	0,02778	1,5783x10 ⁻⁵
1 ft	30,48	0,3048	12	1	0,33	1,8939x10 ⁻⁴
1 yd	91,44	0,9144	36	3	1	5,6818x10 ⁻⁴
1 mi	1,6093x10 ⁵	1,6093x10 ³	6,336x10 ⁴	5280	1760	1

SUPERFÍCIE

	m ²	km ²	in ²	ft ²	acre	mi ²
1 m ²	1	10 ⁻⁶	1550	10,764	2,471x10 ⁻⁴	3,861x10 ⁻⁷
1 km ²	10 ⁶	1	1,55x10 ⁹	10,764x10 ⁶	247,1	0,3861
1 in ²	6,4516x10 ⁻⁴	6,4516x10 ⁻¹⁰	1	6,944x10 ⁻³	1,6x10 ⁻⁷	2,491x10 ⁻¹⁰
1 ft ²	9,29x10 ⁻²	10 ⁻⁷	144	1	2,296x10 ⁻⁵	3,587x10 ⁻⁸
1 acre	4,047x10 ³	4,047x10 ⁻³	6,273x10 ⁶	43,56x10 ³	1	1,5625x10 ⁻³
1 mi ²	2,590x10 ⁶	2,590	4,0145x10 ³	2,7878x10 ⁷	640	1

VOLUM

	1 cm ³	1 m ³	1 L	1 gal	1 oz	1 ft ³
1 cm ³	1	10 ⁻⁶	10 ⁻³	2,6417x10 ⁻⁴	3,3814x10 ⁻²	3,5311x10 ⁻⁵
1 m ³	10 ⁶	1	1000	264,17	33,814x10 ³	35,315
1 L	1000	10 ⁻³	1	0,2642	33,814	3,5311x10 ⁻²
1 gal	3785,4	3,7854x10 ⁻³	3,7854	1	128	0,13368
1 oz	29,5735	2,957x10 ⁻⁵	2,957x10 ⁻²	7,8125x10 ⁻³	1	1,0444x10 ⁻³
1 ft ³	2,832x10 ⁴	2,8317x10 ⁻²	28,32	7,4805	957,51	1

1 gal = 4 qt = 8 pt = 128 oz = 231 in³

MASA

	1 g	1 kg	1 oz	1 lb	1 tona	1 ton (US)
1 g	1	10 ⁻³	3,5274x10 ⁻²	2,2046x10 ⁻³	10 ⁻⁶	1,1x10 ⁻⁶
1 kg	1000	1	35,2740	2,2046	10 ⁻³	1,1023x10 ⁻³
1 oz	28,3495	2,8350x10 ⁻²	1	0,0625	2,835x10 ⁻⁵	3,125x10 ⁻⁵
1 lb	453,59	0,4536	16	1	4,5359x10 ⁻⁴	5x10 ⁻⁴
1 tona	10 ⁶	10 ³	35,274x10 ³	2,205x10 ³	1	1,1023



1 ton (US)	9,0718x10 ⁵	907,185	32x10 ³	2000	0,90718	1
------------	------------------------	---------	--------------------	------	---------	---

DENSITAT

	g/cm ³	kg/m ³	kg/L	lb/ft ³	lb/gal
1 g/cm ³	1	1000	1	62,428	8,3454
1 kg/m ³	0,001	1	0,001	6,243x10 ⁻²	8,35x10 ⁻³
1 kg/L	1	1000	1	62,428	8,3454
1 lb/ft ³	1,6018x10 ⁻²	16,018	1,6018x10 ⁻²	1	0,13368
1 lb/gal	0,11983	119,83	0,11983	7,4805	1

PRESSIÓ

	Pa	atm	bar	torr	kgf/cm ²	mmH ₂ O	psi
1 Pa = 1 N/m ²	1	9,87x10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	7,5x10 ⁻³	1,02x10 ⁻⁵	0,10197	1,45x10 ⁻⁴
1 atm	1,0133x10 ⁵	1	1,0133	760	1,033	10,33x10 ³	14,6959
1 bar	10 ⁵	0,9869	1	750,1	1,0197	10,197x10 ⁵	14,504
1 torr = 1 mmHg	133,3224	1,316x10 ⁻³	1,333x10 ⁻³	1	1,3595x10 ⁻³	13,5955	1,9334x10 ⁻²
1 kgf/cm ²	98065,5	0,9678	0,980665	735,559	1	10 ⁴	14,2233
mmH ₂ O	9,80638	9,678x10 ⁻⁵	9,806x10 ⁻⁵	0,073554	10 ⁻⁴	1	1,4223x10 ⁻³
1 psi	6894,757	6,805x10 ⁻²	6,8978x10 ⁻²	51,7149	7,0307x10 ⁻²	703,0889	1

1 lb/in² = 6,895 kPa

ENERGIA

	J	cal	Btu	kWh	L atm	ft lb
1 J	1	0,23885 (0,24)	9,4782x10 ⁻⁴	2,8x10 ⁻⁷	9,869x10 ⁻³	0,73756
1 cal	4,1868	1	3,968x10 ⁻³	1,16x10 ⁻⁶	0,04132	3,088
1 Btu	1,0551x10 ³	251,996	1	2,931x10 ⁻⁴	10,4126	778,169
1 kWh	3,6x10 ⁶	8,598x10 ⁵	3,412x10 ³	1	35,529x10 ³	2,655x10 ⁶
1 L atm	101,325	24,2	0,096	2,815x10 ⁻⁵	1	74,733
1 ft lb	1,3558	0,3238	1,2851x10 ⁻³	3,8x10 ⁻⁷	0,01338	1

1 eV = 1,602x10⁻¹⁹ J

POTÈNCIA

	W	cal/s	Btu/h	hp	ft·lb/s
1 W = 1 J/s	1	0,2388	3,4121	1,341x10 ⁻³	0,73756
1 cal/s	4,1868	1	14,29	5,615x10 ⁻³	3,088
1 Btu/h	0,293071	0,07	1	3,93x10 ⁻⁴	0,21616
1 hp	745,7	178,12	2,544x10 ³	1	550
1 ft·lb/s	1,3558	0,3238	4,626	1,818x10 ⁻³	1