

Taula 1 - Quantitats i unitats utilitzades en mecànica

Article No.	Quantitat			Unitat	Observacions
	Nom	Símbol	Definició		
4-1	massa	m	propietat d'un cos que s'expressa en termes d'inèrcia respecte als canvis en el seu estat de moviment, així com la seva atracció gravitatòria cap a altres cossos	kg	El quilogram (kg) és una de les set unitats bàsiques (vegeu ISO 80000-1) del Sistema Internacional d'Unitats, el SI. Vegeu també IEC 60050-113.
4-2	densitat de massa, densitat	ρ , ρ_m	quantitat que representa la distribució espacial de la massa d'un material continu: $\rho(\mathbf{r}) = \frac{dm}{dV}$ on m és la massa del material contingut en un domini infinitesimal en el punt \mathbf{r} i V és el volum d'aquest domini	kg m ⁻³	
4-3	volum específic	v	recíproc de la densitat de massa ρ (tema 4-2): $v = \frac{1}{\rho}$	kg ⁻¹ m ³	
4-4	densitat de massa relativa, densitat relativa	d	quocient de densitat de massa d'una substància ρ i densitat de massa d'una substància de referència ρ_0 : $d = \frac{\rho}{\rho_0}$	1	Cal especificar les condicions i el material per a la substància de referència.
4-5	densitat de massa superficial, densitat superficial	ρ_A	quantitat que representa la distribució àrea de la massa d'un material continu: $\rho_A(\mathbf{r}) = \frac{dm}{dA}$ on m és la massa del material en posició \mathbf{r} i A és l'àrea	kg m ⁻²	El nom "gramatge" no s'ha d'utilitzar per a aquesta quantitat.
4-6	densitat de massa lineal, densitat lineal	ρ_l	quantitat que representa la distribució lineal de la massa d'un material continu: $\rho_l(\mathbf{r}) = \frac{dm}{dl}$ on m és la massa del material en posició \mathbf{r} i l és llarg	kg m ⁻¹	

Article No.	Quantitat			Unitat	Observacions
	Nom	Símbol	Definició		
4-7	moment d'inèrcia	J	quantitat de tensor (ISO 80000-2) que representa la inèrcia de rotació d'un cos rígid en relació amb un centre fix de rotació expressat pel producte tensorial: $L = J\omega$ on L és el moment angular (ISO 80000-3) del cos en relació amb el punt de referència i ω és la seva velocitat angular (ISO 80000-3)	kg m ²	El càlcul del valor requereix una integració.
4-8	impuls	p	producte de la massa m (ítem 4-1) d'un cos i la velocitat V (ISO 80000-3) del seu centre de massa: $p = mV$	kg ms - 1	
4-9.1	força	F	quantitat vectorial (ISO 80000-2) que descriu la interacció entre cossos o partícules	N kg ms - 2	
4-9.2	pes	F_g	força (ítem 4-9.1) que actua sobre un cos en el camp gravitatori de la Terra: $F_g = mg$ on m (ítem 4-1) és la massa del cos i g és l'acceleració local de caiguda lliure (ISO 80000-3)	N kg ms - 2	En el llenguatge col·loquial, el nom "pes" continua sent utilitzat on es vol dir "massa". S'ha d'evitar aquesta pràctica. El pes és un exemple de força gravitatòria. El pes comprèn no només la força gravitatòria local, sinó també la força centrífuga local a causa de la rotació de la Terra.
4-9,3	força de fricció estàtica, fricció estàtica	F_s	força (ítem 4-9.1) resistint el moviment abans que un cos comenci a lliscar sobre una superfície	N kg ms - 2	Per obtenir el coeficient de fricció estàtic, vegeu l'ítem 4-23.1.
4-9.4	força cinètica de fricció, força de fricció dinàmica	F_μ	força (ítem 4-9.1) que resisteix el moviment quan un cos llisca sobre una superfície	N kg ms - 2	Per al factor de fricció cinètica, vegeu l'ítem 4-23.2.
4-9,5	resistència al rodament, arrossegament rodant, força de fricció rodant	F_{rr}	força (ítem 4-9.1) que resisteix el moviment quan un cos roda sobre una superfície	N kg ms - 2	Per obtenir el factor de resistència al rodament, vegeu l'article 4-23.3.
4-9,6	força d'arrossegament	F_D	força (ítem 4-9.1) que resisteix el moviment d'un cos en un fluid	N	Per obtenir el coeficient d'arrossegament, vegeu l'ítem 4-23.4.

Article No.	Quantitat			Unitat	Observacions
	Nom	Símbol	Definició		
				kg ms - 2	
4-10	impuls	<i>I</i>	<p>quantitat vectorial (ISO 80000-2) que descriu l'efecte de la força que actua durant un interval de temps:</p> $I = \int_{t_1}^{t_2} F dt$ <p>on <i>F</i> és força (ítem 4-9.1), <i>t</i> és temps (ISO 80000-3) i [t1, t2] es considera interval de temps</p>	N s kg ms - 1	Per a un interval de temps [t1, t2], $I(t_1, t_2) = p(t_1) - p(t_2) = \Delta p$ on <i>P</i> és impuls (ítem 4-8).
4-11	moment angular	<i>L</i>	<p>quantitat de vector (ISO 80000-2) descrita pel producte vectorial:</p> $L = r \times p$ <p>on <i>r</i> és vector de posició (ISO 80000-3) respecte a l'eix de rotació i <i>P</i> és impuls (ítem 4-8)</p>	kg m2 s - 1	
4-12.1	moment de força	<i>M</i>	<p>quantitat de vector (ISO 80000-2) descrita pel producte vectorial:</p> $M = r \times F$ <p>on <i>r</i> és vector de posició (ISO 80000-3) respecte a l'eix de rotació i <i>F</i> és força (ítem 4-9.1)</p>	N m kg m2 s - 2	El moment de flexió de la força es denota amb <i>M_b</i> .
4-12.2	parell motor	<i>T, MQ</i>	<p>quantitat descrita pel producte escalar:</p> $T = M \cdot e_Q$ <p>on <i>M</i> és moment de força (ítem 4-12.1) i <i>e_Q</i> és el vector unitari de direcció respecte al qual es considera el parell</p>	N m kg m2 s - 2	Per exemple, el parell és el moment de torsió de la força respecte a l'eix longitudinal d'una biga o eix.
4-13	impuls angular	<i>H</i>	<p>quantitat vectorial (ISO 80000-2) que descriu l'efecte del moment de força durant un interval de temps:</p> $H(t_1; t_2) = \int_{t_1}^{t_2} M dt$	N ms kg m2 s - 1	Per a un interval de temps [t1, t2], $H(t_1, t_2) = L(t_2) - L(t_1) = \Delta L$ on <i>L</i> és moment angular.

Article No.	Quantitat			Unitat	Observacions
	Nom	Símbol	Definició		
			on M és moment de força (ítem 4-12.1), t és temps (ISO 80000-3) i $[t_1, t_2]$ es considera interval de temps		
4-14.1	pressió	p	<p>quocient del component d'una força normal a una superfície i la seva àrea:</p> $p = \frac{e_n F}{A}$ <p>on e_n és el vector unitari de la superfície normal, F és força (ítem 4-9.1) i A és àrea (ISO 80000-3)</p>	Pa N m^{-2} $\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2}$	
4-14.2	indicador de pressió	p_e	<p>pressió p (ítem 4-14.1) disminuïda per la pressió ambiental p_{amb}:</p> $p_e = p - p_{amb}$	Pa N m^{-2} $\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2}$	Sovint, p_{amb} s'escull com a pressió estàndard. La pressió del manòmetre és positiva o negativa.
4-15	estrès	σ	tensor (ISO 80000-2) quantitat que representa l'estat de tensió de la materia	Pa N m^{-2} $\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2}$	El tensor d'esforç és simètric i té tres components d'esforç normal i tres d'esforç cortant (cartesians).
4-16.1	estrès normal	σ_n , σ	<p>quantitat escalar (ISO 80000-2) que descriu l'acció superficial d'una força en un cos igual a:</p> $\sigma_n = \frac{dF_n}{dA}$ <p>on F_n és el component normal de la força (ítem 4-9.1) i A és l'àrea (ISO 80000-3) de l'element superficial</p>	Pa N m^{-2} $\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2}$	Un parell de forces mútuament oposades de magnitud F que actuen sobre les superfícies oposades d'una llesca (capa) de matèria sòlida homogènia normal a la mateixa i distribuïdes uniformement, provoquen una tensió normal constant $\sigma_n = F/A$ a la llesca (capa).
4-16.2	tensió tallant	τ_s , τ	<p>quantitat escalar (ISO 80000-2) que descriu l'acció superficial d'una força en un cos igual a:</p> $\tau_s = \frac{dF_t}{dA}$ <p>on F_t és el component tangencial de la força (ítem 4-9.1) i A és l'àrea (ISO 80000-3) de l'element superficial</p>	Pa N m^{-2} $\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2}$	Un parell de forces mútuament oposades de magnitud F que actuen sobre les superfícies oposades d'una llesca (capa) de matèria sòlida homogènia paral·lela a la mateixa i distribuïda uniformement, provoquen una tensió de tall constant $\tau = F/A$ a la llesca (capa).

Article No.	Quantitat			Unitat	Observacions
	Nom	Símbol	Definició		
4-17.1	cep	ϵ	tensor (ISO 80000-2) quantitat que representa la deformació de la matèria causada per la tensió	1	El tensor de deformació és simètric i té tres components de deformació lineal i tres de deformació de tall (cartesians).
4-17.2	deformació lineal relativa	ϵ , (e)	quocient de canvi de longitud Δl (ISO 80000-3) d'un objecte i la seva longitud l (ISO 80000-3): $\epsilon = \frac{\Delta l}{l}$	1	
4-17.3	esforç de cisalla	γ	quocient de desplaçament paral·lel Δx (ISO 80000-3) de dues superfícies d'una capa i el gruix d (ISO 80000-3) de la capa: $\gamma = \frac{\Delta x}{d}$	1	
4-17.4	tensió del volum relatiu	ϑ	quocient de canvi de volum ΔV (ISO 80000-3) d'un objecte i el seu volum V_0 (ISO 80000-3): $\vartheta = \frac{\Delta V}{V_0}$	1	
4-18	Número de Poisson	μ , (v)	quocient de canvi d'amplada Δb (l'amplada es defineix a ISO 80000-3) i canvi de longitud Δl (la longitud es defineix a la norma ISO 80000-3) d'un objecte: $\mu = \frac{\Delta b}{\Delta l}$	1	
4-19.1	mòdul d'elasticitat, Mòdul jove	E , E_m , Y	quocient d'estrès normal σ (ítem 4-16.1) i deformació lineal relativa ϵ (ítem 4-17.2): $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$	Pa N m – 2 kg m – 1 s – 2	S'han d'especificar les condicions (per exemple, procés adiabàtic o isotèrmic).
4-19.2	mòdul de rigidesa, mòdul de cisalla	G	quocient de tensió tallant τ (ítem 4-16.2) i esforç de tall γ (ítem 4-17.3):	Pa	S'han d'especificar les condicions (per exemple, procés isentròpic o isotèrmic).

Article No.	Quantitat			Unitat	Observacions
	Nom	Símbol	Definició		
			$G = \frac{\tau}{\gamma}$	N m – 2 kg m – 1 s – 2	
4-19.3	mòdul de compressió, mòdul a granel	K, Km, B	negatiu del quocient de pressió p (ítem 4-14.1) i tensió relativa del volum ϑ (ítem 4-17.4): $K = -\frac{p}{\vartheta}$	Pa N m – 2 kg m – 1 s – 2	S'han d'especificar les condicions (per exemple, procés isentròpic o isotèrmic).
4-20	compressibilitat	κ	canvi relatiu negatiu del volum V (ISO 80000-3) d'un objecte a pressió p (ítem 4-14.1) expressat per: $\kappa = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dp}$	Pa – 1 kg – 1 m s ²	S'han d'especificar les condicions (per exemple, procés isentròpic o isotèrmic). Vegeu també ISO 80000-5.
4-21,1	segon moment axial de l'àrea	I_a	característica geomètrica d'una forma de cos igual a: $I_a = \iint_M r_Q^2 dA$ on M és el domini bidimensional de la secció transversal d'un pla i considerat cos, r_Q és la distància radial (ISO 80000-3) d'un eix Q en el pla de la superfície considerada i A és l'àrea (ISO 80000-3)	m ⁴	Sovint es fa referència erròniament a aquesta quantitat com a "moment d'inèrcia" (ítem 4-7). El subíndex, a, es pot ometre quan no hi ha risc de confusió.
4-21,2	segon moment polar de l'àrea	I_p	característica geomètrica d'una forma de cos igual a: $I_p = \iint_M r_Q^2 dA$ on M és el domini bidimensional de la secció transversal d'un pla i considerat cos, r_Q és la distància radial (ISO 80000-3) d'un eix Q perpendicular al pla de la superfície considerada i A és l'àrea (ISO 80000-3)	m ⁴	Sovint es fa referència erròniament a aquesta quantitat com a "moment d'inèrcia" (ítem 4-7). El subíndex, p, es pot ometre quan no hi ha risc de confusió.
4-22	mòdul de secció	Z, (O)	característica geomètrica d'una forma de cos igual a: $Z = I_a / r_{Q, \max}$	m ³	

Article No.	Quantitat			Unitat	Observacions
	Nom	Símbol	Definició		
			<p>on I_a és el segon moment axial de l'àrea (ítem 4-21.1)</p> <p>i $r_{Q, \max}$ és la distància radial màxima (ISO 80000-3) de qualsevol punt de la superfície considerat des de l'eix Q respecte del qual I_a està definit</p>		
4-23.1	coeficient de fricció estàtic, factor de fricció estàtic, coeficient de fricció estàtica	μ_s , (fs)	<p>factor de proporcionalitat entre la magnitud màxima del component tangencial F_{\max} de la força de fricció estàtica (ítem 4-9.3) i la magnitud del component normal N de la força de contacte (ítem 4-9.1) entre dos cossos en repòs relatiu un respecte a l'altre:</p> $F_{\max} = \mu_s N$	1	Quan no cal distingir entre factor de fricció dinàmic i factor de fricció estàtic, es pot utilitzar el nom de factor de fricció per a tots dos.
4-23.2	factor de fricció cinètica, factor de fricció dinàmic	μ , (f)	<p>factor de proporcionalitat entre les magnituds de la força de fricció cinètica, F_μ (ítem 4-9.4) i el component normal N de la força de contacte (ítem 4-9.1):</p> $F_\mu = \mu N$	1	Quan no cal distingir entre factor de fricció dinàmic i factor de fricció estàtic, es pot utilitzar el nom de factor de fricció per a tots dos. El factor de fricció dinàmic μ és independent en la primera aproximació de la superfície de contacte.
4-23.3	factor de resistència al rodament	C_{rr}	<p>factor de proporcionalitat entre la magnitud del component tangencial F i la magnitud del component normal N de la força aplicada a un cos que roda sobre una superfície a velocitat constant:</p> $F = C_{rr} N$	1	També conegut com a coeficient de resistència al rodament, RRC.
4-23.4	coeficient d'arrossegament, factor d'arrossegament	C_D	<p>factor proporcional a la magnitud F_D de la força d'arrossegament (ítem 4-9.6) d'un cos que es mou en un fluid, en funció de la forma i la velocitat V (ISO 80000-3) d'un organisme:</p> $F_D = \frac{1}{2} C_D \rho V^2 A$ <p>on ρ és la densitat de massa (ítem 4-2) del fluid i A és l'àrea de secció transversal (ISO 80000-3) del cos</p>	1	

Article No.	Quantitat			Unitat	Observacions
	Nom	Símbol	Definició		
4-24	viscositat dinàmica, (viscositat)	η	per a fluxos laminars, constant de proporcionalitat entre esforç de tall τ_{xz} (ítem 4-16.2) en un fluid que es mou amb una velocitat v_x (ISO 80000-3) i degradat dv_x/dz perpendicular al pla de tall: $\tau_{xz} = \eta \frac{dv_x}{dz}$	Pa s kg m – 1 s – 1	
4-25	viscositat cinemàtica	ν	quocient de viscositat dinàmica η (ítem 4-24) i densitat de massa ρ (ítem 4-2) d'un fluid: $\nu = \frac{\eta}{\rho}$	m ² s – 1	
4-26	tensió superficial	γ, σ	magnitud d'una força que actua contra l'ampliació de la porció d'una superfície que separa un líquid del seu entorn	N m – 1 kg s – 2	El concepte d'energia superficial està estretament relacionat amb la tensió superficial i té la mateixa dimensió.
4-27	<mecànica> de potència	P, \dot{E}	producte escalar de la força F (ítem 4-9.1) que actua sobre un cos i la seva velocitat v (ISO 80000-3): $P = Fv$	W N ms – 1 kg m ² s – 3	
4-28,1	energia potencial	V, E_p	per a la força conservadora F , quantitat additiva escalar que compleix les condicions $F = -\nabla V$, si existeix	J kg m ² s – 2	Per a la definició d'energia, vegeu ISO 80000-5. Una força és conservadora quan el camp de força és irracional, és a dir $\text{rot}F = 0$, o F és perpendicular a la velocitat del cos per assegurar $F \cdot dr = 0$.
4-28.2	energia cinètica	T, E_k	quantitat escalar (ISO 80000-2) que caracteritza un cos en moviment expressada per: $T = \frac{1}{2}mv^2$ on m és la massa (ítem 4-1) del cos i v és la seva velocitat (ISO 80000-3)	J kg m ² s – 2	Per a la definició d'energia, vegeu ISO 80000-5.

Article No.	Quantitat			Unitat	Observacions
	Nom	Símbol	Definició		
4-28,3	energia mecànica	E, W	suma d'energia cinètica T (ítem 4-28.2) i energia potencial V (ítem 4-28.1): $E = T + V$	J kg m ² s ⁻²	Els símbols E i W també s'utilitzen per a altres tipus d'energia. Aquesta definició s'entén de manera clàssica i no inclou el moviment tèrmic.
4-28,4	treball mecànic, treballar	A, W	quantitat de procés que descriu l'acció total d'una força F (ítem 4-9.1) al llarg d'una corba contínua Γ en espai tridimensional amb desplaçament infinitesimal (ISO 80000-3) dr , com a integral de línia del seu producte escalar: $A = \int_{\Gamma} F \cdot dr$	J kg m ² s ⁻²	La definició cobreix el cas $A = - \int_{\Gamma} p \cdot dV$ on Γ és una corba a l'espai de fases i implica que en general depèn el treball Γ , i s'ha de definir aquest tipus de procés (per exemple, isentròpic o isotèrmic).
4-29	eficiència <mecànica>	η	quocient de potència de sortida P_{out} (ítem 4-27) d'un sistema i potència d'entrada P_{in} (ítem 4-27) d'aquest sistema: $\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}}$	1	Cal especificar el sistema. Aquesta quantitat s'expressa sovint amb el percentatge de la unitat, el símbol%.
4-30.1	flux massiu	j_m	quantitat vectorial (ISO 80000-2) que caracteritza un fluid que flueix pel producte de la seva densitat de massa local ρ (ítem 4-2) i velocitat local v (ISO 80000-3): $j_m = \rho v$	kg m ⁻² s ⁻¹	
4-30.2	cabal massiu	q_m	quantitat escalar (ISO 80000-2) que caracteritza el flux total a través del domini bidimensional A amb vector normal e_n d'un fluid que flueix amb un flux massiu j_m (ítem 4-30.1) com a integral: $q_m = \iint_A j_m \cdot e_n dA$ on dA és l'àrea (ISO 80000-3) d'un element del domini bidimensional A	kg s ⁻¹	

Article No.	Quantitat			Unitat	Observacions
	Nom	Símbol	Definició		
4-30,3	taxa de canvi de massa	q_m	taxa d'increment de la massa m (ítem 4-1): $q_m = \frac{dm}{dt}$ on dm és l'increment de la massa infinitesimal (ítem 4-1) i dt és la durada infinitesimal (ISO 80000-3)	kg s ⁻¹	
4-31	cabal de volum	q_V	quantitat escalar (ISO 80000-2) que caracteritza el flux total a través del domini bidimensional A amb el vector normal \mathbf{e}_n d'un fluid que flueix amb velocitat \mathbf{v} (ISO 80000-3) com a integral: $q_V = \iint_A \mathbf{v} \cdot \mathbf{e}_n dA$ on dA és l'àrea (ISO 80000-3) d'un element del domini bidimensional A	m ³ s ⁻¹	
4-32	acció	S	integral de temps de l'energia E durant un interval de temps (t ₁ , t ₂): $S = \int_{t_1}^{t_2} E dt$	J s kg m ² s ⁻¹	L'energia es pot expressar mitjançant una funció lagrangiana o hamiltoniana.

Bibliografia

- [1] [ISO 2041](#), Control de vibracions mecàniques, xocs i condicions - Vocabulari
- [2] [ISO 80000-1](#), Quantitats i unitats - Part 1: General
- [3] ISO 80000-2, Quantitats i unitats - Part 2: Matemàtiques
- [4] IEC 60050-113, Vocabulari electrotècnic internacional - Part 113: Física per a electrotecnologia
- [5] ISO 80000-3, quantitats i unitats - Part 3: espai i temps
- [6] ISO 80000-5, Quantitats i unitats - Termodinàmica