

PREFIX

Peta	P	10^{15}
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
kilo	k	10^3
hekto	h	10^2
deka	da	10^1
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
milli	m	10^{-3}
mikro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
piko	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

POTENSLAGAR

För reella tal x och y och positiva tal a och b gäller:

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y}$$

$$\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$$

$$(a^x)^y = a^{x \cdot y}$$

$$a^x \cdot b^x = (a \cdot b)^x$$

$$\frac{a^x}{b^x} = \left(\frac{a}{b}\right)^x$$

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

$$a^{-x} = \frac{1}{a^x}$$

$$a^0 = 1$$

LOGARITMLAGAR

För positiva tal y gäller:

$$10^x = y \Leftrightarrow x = \lg y$$

$$e^x = y \Leftrightarrow x = \ln y$$

För positiva tal x och y gäller:

$$\lg(x \cdot y) = \lg x + \lg y$$

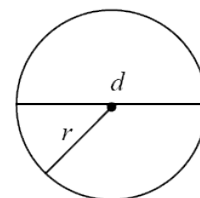
$$\lg\left(\frac{x}{y}\right) = \lg x - \lg y$$

$$\lg x^p = p \cdot \lg x$$

CIRKEL

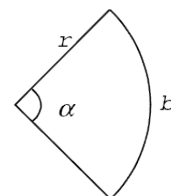
$$\text{Area} = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$\text{Omkrets} = 2\pi r = \pi d$$

**CIRKELSEKTOR**

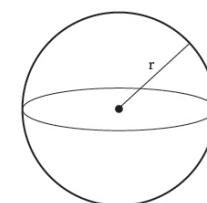
$$\text{bågen } b = \frac{\alpha}{360} \cdot 2\pi$$

$$\text{area } A = \frac{\alpha}{360} \cdot \pi r^2 = \frac{br}{2}$$

**SFÄR**

$$\text{Volym} = \frac{4\pi r^3}{3}$$

$$\text{Area} = 4\pi r^2$$



1 RÖRELSE OCH KRAFTER

KRAFTMOMENT

$$M = F \cdot l$$

M är kraftmoment (Nm), F är kraften (N) och l är momentarmen (m)

CENTRIPETALACCELERATION

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = 4\pi^2 r f^2 = \omega^2 r$$

v är hastigheten i banan (m/s), r är banans radie (m), T är omloppstiden (s), f är frekvensen (Hz) och ω är vinkelhastigheten (rad/s)

CENTRIPETALKRAFT

$$F_c = m \cdot a_c = \frac{mv^2}{r} = \frac{4\pi^2 mr}{T^2} = 4\pi^2 m r f^2 = m\omega^2 r$$

m är föremålets massa (kg), v är hastigheten i banan (m/s), r är banans radie (m), T är omloppstiden (s), f är frekvensen (Hz) och ω är vinkelhastigheten (rad/s)

KEPLERS LAG

$$\frac{T^2}{r^3} = \text{konstant}$$

T är planetens omloppstid och r är medelavståndet till solen

GRAVITATIONSLAGEN

$$F = G \cdot \frac{m \cdot M}{r^2}$$

F är gravitationskraften (N), m är det ena föremålets massa (kg), M är det andra föremålets massa (kg), r är avståndet mellan föremålen (m) och $G = 6,67 \cdot 10^{-11} (Nm^2/kg^2)$ är den universella gravitationskonstanten.

KASTRÖRELSE

x -led:

$$a_x = 0$$

$$v_x = v_{0x} = v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$x = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t$$

y -led:

$$a_y = -g$$

$$v_y = v_0 \cdot \sin \alpha - gt$$

$$y = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$\beta = \tan^{-1} \left(\frac{v_y}{v_x} \right)$$

v_0 är begynnelsehastigheten (m/s^2), v är hastigheten (m/s), v_x och v_y är hastigheterna i x -led respektive y -led, α är elevationsvinkel.

Stigtiden:

$$t = \frac{v_0 \cdot \sin \alpha}{g}$$

Stighöjden:

$$y_{max} = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2 \alpha}{2g}$$

Kastvidden:

$$x_{max} = \frac{v_0^2 \cdot \sin 2\alpha}{g}$$

2 LJUD OCH ANDRA MAKANISKA VÅGOR

HOOKES LAG

$$F = k \cdot \Delta l$$

k är fjäderkonstanten med enheten N/m . Δl är förändringen av fjäderns längd i enheten m .

POTENTIELL ENERGI I EN FJÄDER

$$E_p = \frac{k \cdot \Delta l^2}{2}$$

k är fjäderkonstanten med enheten N/m . Δl är förändringen av fjäderns längd i enheten m .

RESULTERANDE KRAFT PÅ EN VIKT SOM HÄNGER I EN FJÄDER

$$F_R = -ky$$

K är fjäderkonstanten med enheten N/m och y är elongationen.

HARMONISK SVÄNGNINGSRÖRELSE, HARMONISK OSCILLATION

$$\text{Elongation } y = A \sin(\omega t)$$

$$\text{Hastighet } y' = v = \omega A \cos(\omega t)$$

$$\text{Acceleration } y'' = a = -\omega^2 A \sin(\omega t) = -\omega^2 y$$

A är amplituden, ω är vinkelhastigheten och t är tiden.

SVÄNGNINGSTIDEN FÖR EN VIKT I EN FJÄDER

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

m är viktens massa i kg och k är fjäderkonstanten i N/m .

TOTAL ENERGI FÖR EN VIKT SOM HÄNGER I EN FJÄDER

$$E = E_p + E_k$$

eller

$$\frac{kA^2}{2} = \frac{ky^2}{2} + \frac{mv^2}{2}$$

k är fjäderkonstanten, m är viktens massa, A är svängnings amplitud, y är elongation och v är viktens hastighet.

PERIODTIDEN FÖR EN MATEMATISK PENDEL

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

l är pendelns längd och g är tyngdaccelerationen.

FREKVENNS

$$f = \frac{1}{T}$$

T är perioden i sekunder.

EN VÅGS UTBREDNINGSHASTIGHET

$$v = f \cdot \lambda$$

f är frekvensen och λ är våglängden i m .

STÅENDE VÅG PÅ STRÄNGAR

$$l = n \frac{\lambda}{2}$$

l är strängens längd, λ är våglängden och n är ett positivt heltal.

VÅGENS UTBREDNINGSHASTIGHET PÅ EN STRÄNG

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho \cdot A}}$$

F är spännkraften i N , ρ är densiteten i kg/m^3 och A är strängens tvärsnittsarea i m^2 .

LJUDETS HASTIGHET I LUFT

$$v = 331,4 \cdot \sqrt{\frac{T}{273}}$$

T är temperaturen i Kelvin.

INTENSITET

$$I = \frac{P}{A}$$

P är ljudets effekt och A är arean av den yta som ljudet sprits över.

Area av en sfär med radie r :

$$A = 4\pi r^2$$

LJUDNIVÅ

$$L = 10 \cdot \lg\left(\frac{I}{10^{-12}}\right)$$

I är intensiteten i dB .

DOPPLERFREKVENNS

$$f_m = f_s \cdot \frac{v_{ljud} + v_m}{v_{ljud} - v_s}$$

f_s är sändarens frekvens, v_{ljud} är ljudhastigheten, v_m är mottagarens hastighet, v_s är sändarens hastighet. v_m och v_s räknas positiv i riktning mot varandra och mäts relativt luften.

SVÄVNINGARNAS FREKVENNS

$$f_{svängning} = |f_1 - f_2|$$

f_1 är frekvensen hos den ena ljudkällan
 f_2 frekvensen hos den andra ljudkällan.

BRYTNINGSLAGEN

$$\frac{\sin i}{\sin b} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

i är infallsvinkeln, b är brytningsvinkeln, v_1 är hastigheten i medium 1 och v_2 är hastigheten i medium 2, λ_1 är våglängden i medium 1 och λ_2 är våglängden i medium 2.

HUYGENS PRINCIP

Alla vågfronter byggs upp av punktkällor som utbreder sig i alla riktningar.

INTERFERENS

Konstruktiv interferens då:

$$\Delta_s = k \cdot \lambda$$

Destruktiv interferens då:

$$\Delta_s = \left(k + \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda$$

Δ_s är vägskillnaden, λ är våglängden

$$k = 0, 1, 2, 3, 4 \dots$$

Fysikaliska data

Namn	Symbol	Värde	Enhet
Konstanter			
Atommassenhet	$1 u$	$1,6605 \cdot 10^{-27}$	kg
Elementarladdningen	e	$1,60218 \cdot 10^{-19}$	C (As)
Elektronens vilomassa	m_e	$9,1098 \cdot 10^{-31}$	kg
Protonens vilomassa	m_p	$1,6726 \cdot 10^{-27}$	kg
Neutronens vilomassa	m_n	$1,6749 \cdot 10^{-27}$	kg
Ljushastigheten i vakuum	c	$2,9979245 \cdot 10^8$	m/s
Gravitationskonstanten	G	$6,6726 \cdot 10^{-11}$	Nm^2/kg^2
Konstanten Coulombs lag	k	$8,988 \cdot 10^9$	$Nm^2/(As)^2$
Normalaccelerationen	g_0	9,80665	m/s^2
Plancks konstant	h	$6,6261 \cdot 10^{-34}$	J·s
Rydbergs konstant	R_∞	$1,09737 \cdot 10^7$	m^{-1}
Boltzmanns konstant	k	$1,3807 \cdot 10^{-23}$	J/K
Konstanten i Stefan-Boltzmanns lag	σ	$5,6705 \cdot 10^{-8}$	W/m^2K^4
Konstanten i Wiens förskjutningslag	b_λ	$2,8978 \cdot 10^{-3}$	mK
	b_f	$5,8786 \cdot 10^{10}$	1/sK
Faradays konstant	F	$9,6485 \cdot 10^4$	C/mol
Avogadros konstant	N_A	$6,022 \cdot 10^{23}$	1/mol
Allmänna gaskonstanten	R	8,3145	J/mol · K
Absoluta nollpunkten		-273,15	°C
Kapacitiviteten i vakuum	ϵ_0	$8,8542 \cdot 10^{-12}$	As/Vm
Permeabiliteten i vakuum	μ_0	$1,257 \cdot 10^{-6}$	Vs/Am
Astronomiska data Jorden			
Ekvatorradie		6 378,14	km
Polarradie		6 356,78	km
Volym		$1,083 \cdot 10^{21}$	m^3
Massa		$5,977 \cdot 10^{24}$	kg
Medeldensitet		$5,515 \cdot 10^3$	kg/m^3
Tyngdacceleration vid yta		9,80665	m/s^2
Medelavstånd från solen (1 AU)		$1,496 \cdot 10^{11}$	m
Medelhastighet i banan		29,78	km/s
Rotation hastighet vid ekvatorn		465	m/s
Jordmagnetiska flödestätheten			
Vid magnetiska nordpolen		$6 \cdot 10^{-5}$	T (Vs/m ²)
Vid magnetiska ekvatorn		$3 \cdot 10^{-5}$	T
Astronomiska data Solen			
Radie		$6,960 \cdot 10^5$	Km
Massa		$1,989 \cdot 10^{30}$	Kg
Astronomiska data Månen			
Radie		1738	km
Massa		$7,35 \cdot 10^{22}$	kg
Tyngdacceleration vid ytan		1,62	m/s^2
Medelavstånd från Jorden		$3,844 \cdot 10^8$	m