

Diimenshinii baay'ina meekaanikii

Foormulaa tokko amanuu kee dura mirkaneeffachuuf gabatee kana fayyadami. Foormulaan fiizikii sirrii ta'e gama lamaanuu yeroo hunda diimenshinii wal fakkaatu qaba; kanaaf garaagarummaan jiraachuun dogoggorri akka uumame sitti hima.

BAAY'INA	AKKAATAA ITTI IBSAMU	DIIMENSHINII	YUUNITII SI
Area	$l \times b$	$[L^2]$	m^2
Volume	$l \times b \times h$	$[L^3]$	m^3
Density	$m \div V$	$[ML^{-3}]$	kgm^{-3}
Velocity	$s \div t$	$[LT^{-1}]$	ms^{-1}
Acceleration	$\Delta v \div t$	$[LT^{-2}]$	ms^{-2}
Force	$m \times a$	$[MLT^{-2}]$	N
Momentum	$m \times v$	$[MLT^{-1}]$	$kgms^{-1}$
Impulse	$F \times t$	$[MLT^{-1}]$	Ns
Work and energy	$F \times d$	$[ML^2T^{-2}]$	J
Power	$W \div t$	$[ML^2T^{-3}]$	W
Pressure and stress	$F \div A$	$[ML^{-1}T^{-2}]$	Pa
Young's modulus	$\sigma \div \varepsilon$	$[ML^{-1}T^{-2}]$	Pa
Surface tension	$F \div l$	$[MT^{-2}]$	Nm^{-1}
Coefficient of viscosity	$F \div (A \times \Delta v / \Delta x)$	$[ML^{-1}T^{-1}]$	Pas
Angular displacement	$s \div r$	$[M^0L^0T^0]$	rad
Angular velocity	$\theta \div t$	$[T^{-1}]$	$rads^{-1}$
Angular acceleration	$\omega \div t$	$[T^{-2}]$	$rads^{-2}$
Torque	$F \times r$	$[ML^2T^{-2}]$	Nm
Moment of inertia	$m \times r^2$	$[ML^2]$	kgm^2
Angular momentum	$I \times \omega$	$[ML^2T^{-1}]$	kgm^2s^{-1}
Gravitational constant	$Fr^2 \div m_1m_2$	$[M^{-1}L^3T^{-2}]$	Nm^2kg^{-2}
Spring constant	$F \div x$	$[MT^{-2}]$	Nm^{-1}
Strain	$\Delta l \div l$	$[M^0L^0T^0]$	none

OF EEGGADHU

Diimenshiniin wal fakkaachuun qofti foormulicha sirrii hin taasisu. Xiinxalli diimenshinii walakkaa hir'ate, 2π irraanfate yookaan mallattoo dogoggoraa arguu hin danda'u; sababiin isaas lakkoofsi mataan isaa diimenshinii hin qabu. Dogoggora saaxila malee sirrummaa hin mirkaneessu.

Diimenshinii baay'ina ho'aa

Yeroo ho'i foormulaa keessatti mul'atu hunda gabatee kana ilaali. Θ diimenshinii bu'uura mataa isaa qaba; isa dagachuun karaa guddaan shallaggiin sammuu keessatti sirrii fakkaate waraqaa irratti itti dogoggoruudha.

BAAY'INA	AKKAATAA ITTI IBSAMU	DIIMENSHINII	YUUNITII SI
Heat and internal energy	$F \times d$	$[ML^2T^{-2}]$	J
Temperature	—	$[\Theta]$	K

Kaardii qayyabannaa Fiizikii kutaa 12

Kutaa 12

Temari.et

temari.et/study

BAAY'INA	AKKAATAA ITTI IBSAMU	DIIMENSHINII	YUUNITII SI
Specific heat capacity	$Q \div (m \Delta T)$	$[L^2 T^{-2} \Theta^{-1}]$	$J kg^{-1} K^{-1}$
Latent heat	$Q \div m$	$[L^2 T^{-2}]$	$J kg^{-1}$
Thermal conductivity	$QL \div (A \Delta T t)$	$[ML T^{-3} \Theta^{-1}]$	$W m^{-1} K^{-1}$
Entropy	$Q \div T$	$[ML^2 T^{-2} \Theta^{-1}]$	$J K^{-1}$
Universal gas constant	$PV \div nT$	$[ML^2 T^{-2} \Theta^{-1} N^{-1}]$	$J mol^{-1} K^{-1}$
Boltzmann constant	$R \div N_A$	$[ML^2 T^{-2} \Theta^{-1}]$	$J K^{-1}$
Coefficient of linear expansion	$\Delta L \div (L \Delta T)$	$[\Theta^{-1}]$	K^{-1}

OF EEGGADHU

Dandeettiin ho'aa addaa diimenshinii ulfaatinaa hin qabu; dandeettiin ho'aa garuu ni qaba. Inni tokko kiiloogiraamaan yoo ta'u inni kaan wanta guutuudhaaf; kanaaf wal jijjiiruun isaanii deebii sana ulfaatina saniin jijjiira.

Diimenshinii baay'ina elektirikii

Diimenshiniin elektirikii tarree kana keessa jiru hundi yaa'aa irraa ijaarame; sababiin isaas baay'inni bu'uuraa yaa'aa malee chaarjii miti. Duraan dursii chaarjii akka yaa'aa $\times$ yeroo baasi; kan hafe utuu qalbiitti hin qabatin ni hordofa.

BAAY'INA	AKKAATAA ITTI IBSAMU	DIIMENSHINII	YUUNITII SI
Electric current	—	$[I]$	A
Electric charge	$I \times t$	$[IT]$	C
Potential difference	$W \div q$	$[ML^2 T^{-3} I^{-1}]$	V
Resistance	$V \div I$	$[ML^2 T^{-3} I^{-2}]$	Ω
Resistivity	$RA \div l$	$[ML^3 T^{-3} I^{-2}]$	Ωm
Conductance	$1 \div R$	$[M^{-1} L^{-2} T^3 I^2]$	S
Capacitance	$q \div V$	$[M^{-1} L^{-2} T^4 I^2]$	F
Electric field	$F \div q$	$[ML T^{-3} I^{-1}]$	$N C^{-1}$
Permittivity of free space	$q^2 \div (4\pi F r^2)$	$[M^{-1} L^{-3} T^4 I^2]$	$F m^{-1}$
Magnetic flux	$V \times t$	$[ML^2 T^{-2} I^{-1}]$	Wb
Magnetic flux density	$\Phi \div A$	$[MT^{-2} I^{-1}]$	T
Inductance	$\Phi \div I$	$[ML^2 T^{-2} I^{-2}]$	H
Permeability of free space	$2\pi r B \div I$	$[ML T^{-2} I^{-2}]$	$H m^{-1}$

OF EEGGADHU

Ribbaa fi ribbummaan humna dheerinaa tokkoon garaagarummaa qabu; barattoonnis kallattii kana irratti wal jijjiiru. Ribbummaan amala wanticha yoo ta'u bocca sibiilaatiin gonkumaa hin jijjiiramu; ribbaan garuu amala sibiila sana addaati.

Diimenshinii baay'ina dambalii fi fiizikii ammayyaa

Kaardiiwwan afran keessaa kun isa gabaabaa yoo ta'u, gaaffiin qormaata galtee irra caalaa isa barbaadus isuma; sababiin isaas ceecoon Plaankii fi hamamtaan sochii naannessaa diimenshinii $[ML^2 T^{-1}]$ wal qixa qabu, qorattoonnis maaliif jedhanii gaafachuu jaallatu.

BAAY'INA	AKKAATAA ITTI IBSAMU	DIIMENSHINII	YUUNITII SI
Frequency	$1 \div T$	$[T^{-1}]$	Hz
Wavelength	—	$[L]$	m

Kaardii qayyabannaa Fiizikii kutaa 12

Kutaa 12

Temari.et

temari.et/study

BAAY'INA	AKKAATAA ITTI IBSAMU	DIIMENSHINII	YUUNITII SI
Wave number	$1 \div \lambda$	$[L^{-1}]$	m^{-1}
Intensity	$P \div A$	$[M T^{-3}]$	$W m^{-2}$
Planck's constant	$E \div f$	$[M L^2 T^{-1}]$	$J s$
Work function	$h f_0$	$[M L^2 T^{-2}]$	J
Decay constant	$1 \div t$	$[T^{-1}]$	s^{-1}

OF EEGGADHU

Baay'inni yeroo fi saffisni naannessaa lamaanuu $[T^{-1}]$ ta'anii ba'u; ceecoon diigamiinsaas akkasuma. Diimenshiniin sadan sana adda baasuu hin danda'u; kunis mala kana maaliif akka fayyadamnu yaadachiisa gaarii dha.

Seera Isquweerii Faallaa Ifa Mul'atuu

Ifa mul'atu kan qaama samii tokkoo ifa isaa isa sirrii fi fageenya isaa waliin walbira qabuuf itti fayyadamaa.

$$b \text{ propto } L/(d^2)$$

OF EEGGADHU

Ifi mul'atu fageenya wajjin qajeeltoo osoo hin taane isquweerii fageenyaatiin faallaan hir'ata.

Walbira Qabaa Misaayela Kuruuzii fi Baalistikiiti

Garaagarummaa kutaa balallii fi dhiibbaa misaayeloota kuruuzii fi baalistikiiti adda baasuuf itti fayyadamaa.

GOSA MISAAYELAA	TOOFTAA DHIIBBAA	DAANDII BALALLII	SEERA FIIZIKSII
Cruise missile	Balallii guutuu keessatti Jet-propelled kan ta'e	Path to'atame	Conservation of momentum
Ballistic missile	Phase jalqabaa qofa keessatti Rocket-powered kan ta'e	Arc trajectory	Newtonian mechanics fi gravity

OF EEGGADHU

Misaayelonni baalistikiiti balallii isaanii guutuu keessatti osoo hin taane kutaa jalqabaa qofa keessatti humna rookeetiin dhiibamu.

Hima Hojii Fageenya Raadaarii

Fageenya raadaarii fi xiyyeeffannoo gidduu jiru yeroo mallattoon raadiyoo dhaqee deebi'uuf fudhate irraa shallaguuf itti fayyadamaa.

$$R = (c t)/2$$

OF EEGGADHU

Yeroo waliigalaa lamaan hiruun hin dagatin. Yeroon safarame adeemsa deddeebii gara wantichaatti dhaqee deebi'uudha.

Kutaalee Suuraa Altraasaawundii

Bifa halluu garaagaraa suuraa altraasaawundii yaalaa irratti mul'atan adda baasuuf itti fayyadamaa.

JECHA	BIFA SUURAA	AMALA CALAQQEE	KUTAA QAAMAA
Anechoic	Gurraacha	Sagaleen hin calaqqifamu	Naannoolee dhangala'aan guutaman
Hypoechoic	Giraayii dukkanaa'aa	Calaqqisa sagalee muraasa	Tishuuwwan qaamaa lallaafuu

JECHA	BIFA SUURAA	AMALA CALAQQEE	KUTAA QAAMAA
Hyperechoic	Giraayii ifaa	Calaaqisa sagalee baay'ee	Caasaalee rukkina qaban

OF EEGGADHU

Kutaaleen Anechoic gurraacha ta'anii kan mul'atan dhangala'oon calaaqee sagalee waan hin deebifneefi malee sagaleen waan dhoorkameef miti.

Kepler Third Law and Orbital Period

Yeroo naanna'uu orbital period fi orbital radius pilaaneetii ykn saatalaayitii walitti hidhuuf fayyadamaa.

$$(T^2)/(r^3) = (4\pi^2)/(G M)$$

OF EEGGADHU

Ulfaatinni M ulfaatina qaama giddugaleessaa kan naannatamuuti malee kan saatalaayitii miti.

Newton Law of Universal Gravitation

Humni harkisa lafaa qaamolee ulfaatina qaban lamaan gidduu jiru shallaguuf fayyadamaa.

$$F_g = (G m_1 m_2)/(r^2)$$

OF EEGGADHU

Fageenyi r wiirtuu qaamolee lamaanii gidduutti safarama malee fuula isaanii gidduutti miti.

Projectile Motion Range

Yeroo projectile lafa olka'iinsa walqixaa irraa ka'ee fi irratti qubatuuf horizontal range shallaguuf fayyadamaa.

$$R = (v_0^2 \sin 2\theta)/g$$

OF EEGGADHU

Foormulaan kun kan hojjatu yoo olka'iinsi ka'umsaa fi qubannaa walqixa ta'e qofaadha.

Rotational Kinematics Analogy

Gaaffilee rotational motion kan angular acceleration dhaabbataa qaban kinematics sararaawaa wajjin walbira qabuun furuuf fayyadamaa.

LINEAR MOTION	ROTATIONAL MOTION
$v_f = v_0 + a t$	$\omega_f = \omega_0 + \alpha t$
$\Delta s = v_0 t + 1/2 a t^2$	$\Delta \theta = \omega_0 t + 1/2 \alpha t^2$
$v_f^2 = v_0^2 + 2 a \Delta s$	$\omega_f^2 = \omega_0^2 + 2 \alpha \Delta \theta$
$\Delta s = (v_0 + v_f)/2 t$	$\Delta \theta = (\omega_0 + \omega_f)/2 t$

OF EEGGADHU

Foormulaa keessa galchuun dura angular displacement gara radians jijjiiramuu qaba.

Torque and Angular Acceleration

Net torque, moment of inertia fi angular acceleration qaama naanna'u tokkoo walqabsiisuuf fayyadamaa.

$$\tau = I \alpha$$

OF EEGGADHU

Angular acceleration yeroo hunda safara radians per second squared ta'uu qaba.

Absolute and Gauge Pressure Relation

Dubbisa meeshaa shallaggii (gauge pressure) fi absolute pressure qulqulluu walitti jijjiiruuf itti fayyadamaa.

$$P_{\text{abs}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{gage}}$$

OF EEGGADHU

Meeshaaleen safartuu pressure qilleensa keessatti zeeroo dubbisu. Ideal gas equation keessatti osoo P_{atm} hin dabalin gauge pressure qofa hin galchinaa.

Archimedes Principle for Buoyant Force

Wanta tokko kan fluid keessatti gar-tokkeen ykn guutummaatti cuuphame irratti buoyant force ol-dhiibu shallaguuf itti fayyadamaa.

$$F_B = \rho_{\text{fluid}} g V_{\text{disp}}$$

OF EEGGADHU

Buoyant force shallaguuf density wantichaa osoo hin taane yeroo hunda density fluid sana fayyadamaa.

Floating Fraction of an Object

Wanta dambali'u tokko keessaa harki ykn dhibbeentaan meeqa fluid keessa akka lixe shallaguuf itti fayyadamaa.

$$(V_{\text{disp}})/(V_{\text{obj}}) = (\rho_{\text{obj}})/(\rho_{\text{fluid}})$$

OF EEGGADHU

Herregni kun kan hojjetu wantoota dambali'an qofaaf yeroo hunda density wantichaa density fluid irra xiqqaachuu qaba.

Pascal Principle in Hydraulic Systems

Meeshaalee hydraulic lift fi brake keessatti dhiibbaan fluid walqixa waan darbuuf force ykn area piston shallaguuf itti fayyadamaa.

$$(F_1)/(A_1) = (F_2)/(A_2)$$

OF EEGGADHU

Shallaggii dura unit A_1 fi A_2 walqixa ta'uu mirkaneeffadhaa. Yoo diameter kenname area diameter squared wajjin wal-simachuu yaadadhaa.

Variation of Pressure with Depth

Gad-fageenya murtaa'aa fluid boqonnaa irra jiru keessatti hydrostatic pressure waliigalaa shallaguuf itti fayyadamaa.

$$P = P_0 + \rho g h$$

OF EEGGADHU

Yeroo absolute pressure gaafatamu yeroo hunda atmospheric pressure P_0 dabaluu hin dagatinaa. Yoo gauge pressure ta'e P_0 dhiisaa.

Seera Indakshinii Faraday

Induced electromotive force sababa jijjiirama magnetic flux tiin coil keessatti uumamu shallaguuf itti fayyadamaa.

$$\varepsilon = -N (\Delta\Phi_B)/(\Delta t)$$

OF EEGGADHU

Mallattoon negaatiivii seera Lenz kan bakka bu'u yoo ta'u, induced emf sun jijjiirama flux sana akka mormu agarsiisa.

Magnetic Field Shibo Qajeelaa

Haga magnetic field shiboo qajeelaa current baatu irraa fageenya kenname irratti shallaguuf itti fayyadamaa.

$$B = (\mu_0 I)/(2\pi r)$$

OF EEGGADHU

Fageenya r meetiraan ta'uu qaba malee seentimeetiraan yookiin miilimeetiraan miti.

Magnetic Flux

Haga magnetic flux guutuu dirra magnetic field keessa jiru keessa darbu shallaguuf itti fayyadamaa.

$$\Phi_B = B A \cos\theta$$

OF EEGGADHU

Kofa theta kan safaramu gidduu magnetic field fi normal dachaati malee dirra sanaa wajjin miti.

Dogoggora Kofa Dirraa Magnetic Flux Keessatti

Yeroo kofni kenname gidduu magnetic field fi dirra loopii ta'e itti fayyadamaa.

OF EEGGADHU

Yoo kofni kenname dirra wajjin ta'e, shallaggii flux keessatti theta argachuuf 90 irraa kofa kenname hir'isuu qabdu.

Reeshiyoo Marsaa Tiraanisfoormarii

Tiraansifoormarii alternating current keessatti voolteejii primary fi secondary lakkoofsa naanna'aa wajjin walqabsiisuuf itti fayyadamaa.

$$(N_p)/(N_s) = (V_p)/(V_s)$$

OF EEGGADHU

Tiraanisfoormaroonna alternating current qofaan hojjatu, direct current ol gudduu ykn gadi buusuu hin danda'an.

Gosa Siimikondaktarii Alaa

Siimikondaktaroota N-type fi P-type, xuraawaa isaanii fi baattuu chaarjii isaanii addaan baasuuf itti fayyadami.

GOSA

GAREE DOPANT

FAKKEENYA DOPANT

BAATTUU BAAY'EE

BAATTUU XIQQAATAA

Kaardii qayyabannaa Fiizikii kutaa 12

Kutaa 12

Temari.et

temari.et/study

GOSA	GAREE DOPANT	FAKKEENYA DOPANT	BAATTUU BAAY'EE	BAATTUU XIQQAATAA
N-type	Group V (pentavalent)	As, P, Sb, Bi	Electrons	Holes
P-type	Group III (trivalent)	B, Al, Ga, In	Holes	Electrons

OF EEGGADHU

Baattuun tokko isa kaan irra baay'atus, siimikondaktaroonni dooppii ta'an waliigalatti chaarjii dhabeeyyii dha.

Cuunfaa Geetota Loojikii

Dalagaalee loojikii Buuliyaanii fi bu'aawwan sarkiyuutii dijiitaalaa beekuuf itti fayyadami.

GEETII	HOJII LOOJIKII	BU'AAN 1 KAN TA'U	GEETII WALIIGALAA
OR	Ida'uu: $y = A + B$	Yoo xiqqaate input tokko 1 yoo ta'e	Lakki
AND	Baay'isuu: $y = A \cdot B$	Input hundi 1 yoo ta'an	Lakki
NOT	Inversion: input qeenxee	Input 0 yoo ta'e	Lakki
NOR	Inverted OR	Input hundi 0 yoo ta'an	Eeyyee
NAND	Inverted AND	Yoo xiqqaate input tokko 0 yoo ta'e	Eeyyee

OF EEGGADHU

Ida'ama loojikii Buuliyaanii keessatti 1 + 1 bu'aan isaa 1 ta'a malee herreega akka 2 miti.

Haala Biasing Tiraanzaayitaraa

Hojii guddiftuu sirriitiif voolteejiwwan walqabsiisa tiraanzaayitaraa irratti barbaachisan murteessuuf itti fayyadami.

OF EEGGADHU

Walqabsiisni emitter fi base forward biased ta'uu qaba, walqabsiisni collector fi base immoo reverse biased ta'uu qaba. Lamaan isaanii iyyuu forward gochuun dogoggora.

Yaattoo Tiraanzaayitaraa fi Argannoo Yaattoo

Tiraanzaayitara baayipoolarii keessatti yaatoowwan sararaa yookiin guddina yaattoo common-emitter herreguuf itti fayyadami.

$$\beta = (I_C)/(I_B), \text{quad } I_E = I_B + I_C$$

OF EEGGADHU

Yaatoon base maayikiroo-aampeeriin kennama, yaatoon collector fi emitter immoo miilii-aampeeriin kennama. Osoo hin herregin dura hunda gara aampeeriitti jijjiiri.

Walbira Qabaa Kutaalee Tiraanzaayitaraa

Sadarkaa dooppiingii, hamma qaamaa fi hojii kutaalee sadan tiraanzaayitara baayipoolarii walbira qabuuf itti fayyadami.

KUTAA	SADARKAA DOOPPIINGII	HAMMA QAAMAA	HOJII
Emitter	Baay'ee doped kan ta'e	Hamma giddu galeessaa	Charge carriers dhiyeessa
Base	Xiqqummaa doped kan ta'e	Baay'ee haphii	Carriers gara collector tti dabarsa

Kaardii qayyabannaa Fiizikii kutaa 12

Kutaa 12

KUTAA	SADARKAA DOOPPIINGII	HAMMA QAAMAA	HOJII
Collector	Giddu galeessaan doped kan ta'e	Hamma isa guddaa	Charge carriers walitti qaba

OF EEGGADHU
Kutaan base haphii fi dooppiingii xiqqaataa kan qabu yoo ta'u, collector immoo hamma qaamaan isa guddaa dha.