

О.Ш. Вук Караџић

Формуле из физике за основну школу

Мерење

SI систем

Основни систем мера у физици се назива SI систем, који се састоји од следећих основних величина и јединица.

Табела 1: Основне физичке величине и јединице

Назив величине	Ознака величине	Назив јединице	Ознака јединице
Дужина	l	метар	m
Маса	m	килограм	kg
Време	t	секунд	s
Апсолутна температура	T	келвин	K
Јачина светлости	I _{sv}	кандела	Cd
Јачина електричне струје	I	ампер	A
Количина супстанце	n	мол	mol

Све остале величине и јединице могу се изразити посредством ових 7 величина и јединица.

Табела 2: Приказ неких чешће коришћењих изведених физичких величина и јединица

Назив величине	Ознака величине	Назив јединице	Ознака јединице
Брзина	v	/	m/s ²
Сила	F	Њутн	N
Густина	ρ	/	kg/m ³
Површина	S	/	m ²
Запремина	V	/	m ³
Притисак	p	Паскал	Pa
Убрзање	a	/	kg m/s ²
Рад	A	Џул	J
Енергија	E	Џул	J
Снага	P	Ват	W
Количина топлоте	Q	Џул	J
Фреквенција	v	Херц	Hz
Количина наелектрисања	q	Кулон	C
Напон	U	Волт	V
Отпор	R	Ом	Ω
Магнетна индукција	B	Тесла	T

Префикси уз јединице и њихове вредности дата су у Табели 3.

Табела 3 : Префикси испред јединица и њихове вредности

Већи од 1			Мањи од 1		
Назив префикса	Ознака	Вредност	Назив префикса	Ознака	Вредност
Пента	P	10 ¹⁵	Деци	d	10 ⁻¹
Тера	T	10 ¹²	Центи	c	10 ⁻²
Гига	G	10 ⁹	Мили	m	10 ⁻³
Мега	M	10 ⁶	Микро	μ	10 ⁻⁶
Кило	k	10 ³	Нано	n	10 ⁻⁹
Хекто	h	10 ²	Пико	p	10 ⁻¹²
Дека	da	10 ¹	Фемто	f	10 ⁻¹⁵

Поступак за претварање јединица из изведених у основне и обратно приказан је у Шеми 1.

Шема 1: Приказ поступка за претварање јединица

→ :	1000	1000	1000	1000	10	10	10	10	10	10	10	1000	1000	1000	1000
	fX	pX	nX	μX	mX	cX	dX	X	daX	hX	kX	MX	GX	TX	PX
← ·	1000	1000	1000	1000	10	10	10	10	10	10	10	1000	1000	1000	1000

При чему је X симболом представљена било која физичка јединица која је основна за дату физичку величину (основне или изведене физичке величине увек имају само једну основну физичку јединицу. Оне су наведене у Табели 1 и Табели 2.)

Изузетци од овога правила су

Јединице за време

→ :		1000	60	60	24	28,29,30,31	12	Јединице за брзину
	ms	s	min	h	dan	mesec	godina	
← ·		1000	60	60	24	28,29,30,31	12	

Јединице за температуру

→ ·		3.6		→ -	273.15
	m/s	km/h		K	°C
← :		3.6		← +	273.15

Јединице за масу

Јединице за густину

Овде је важно рећи да основна јединица није грам него килограм. Тако да X представља килограм.

→ ·		1000	kg/m ³
	g/cm ³		
← :		1000	

Јединице за површину

→ :	100	100	###	100	100	100	100
	mm ²	cm ²	dm ²	m ²	a	ha	km ²
← ·	100	100	###	100	100	100	100

Јединице за запремину

→ :	1000	10	10	10	1000	
	mm ³	1 cm ³ = 1 ml	cl	dl	1 dm ³ = 1l	m ³
← ·	1000	10	10	10	1000	

Јединице за притисак

1 mbar = 100 Pa
1 bar = 100 000 Pa

Ово су старе јединице и веза између њих и паскала, са паскалом се редовно посредством шеме врши претварање јединица.

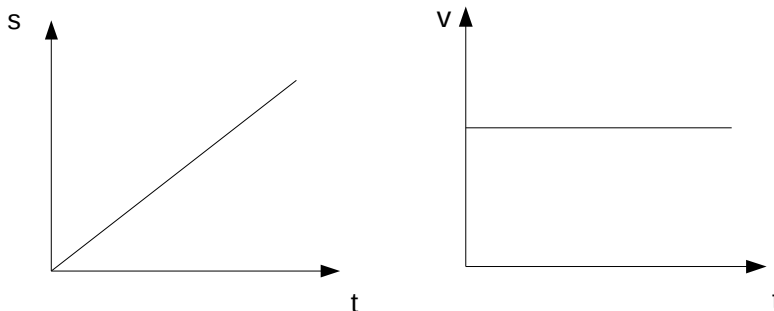
Кретање

Равномерно праволинијско кретање

Равномерно праволинијски тело се креће, када се на њега не делује силом или кад је збир свих сила које делују на тело једнак нули.

$$v = \frac{s}{t}$$

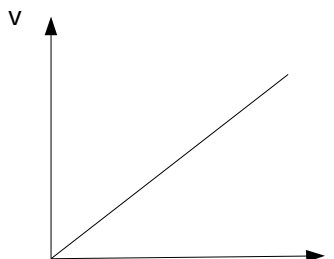
v – брзина којом се тело креће
 s – пут који тело пређе током кретања
 t – време кретања тела



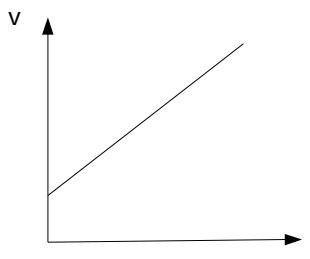
Равномерно убрзано праволинијско кретање

$$v = v_0 + a \cdot t$$

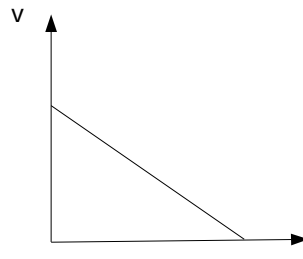
$$v = v_0 - a \cdot t$$



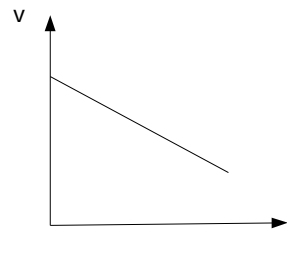
Без почетне брзине



Са почетном брзином



Успоравање крајња брзина 0

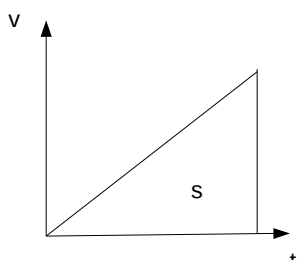


Успоравање крајња брзина различита од 0

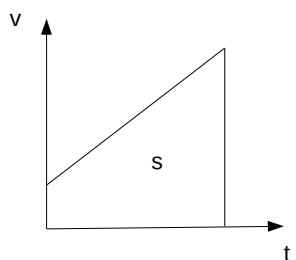
v – брзина којом се тело креће на крају кретања
 v_0 – брзина којом се тело креће на почетку кретања
 s – пут који тело пређе током кретања
 t – време кретања тела
 a – убрзање тела

$$s = v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

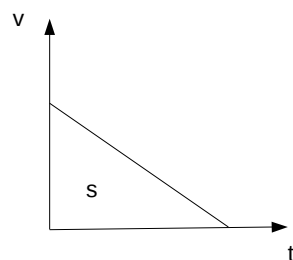
$$s = v_0 \cdot t - \frac{a \cdot t^2}{2}$$



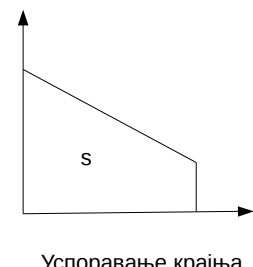
Без почетне брзине



Са почетном брзином



Успоравање крајња брзина 0



Успоравање крајња брзина различита од 0

Средња брзина

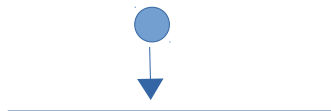
$$v = \frac{s_u}{t_u}$$

v – брзина којом се тело креће
 s_u – укупан пут који тело пређе током кретања
 t_u – укупно време кретања тела

Кретање у пољу Земљине теже:

Слободан пад

$$v = g \cdot t$$
$$h = \frac{g \cdot t^2}{2}$$



Хитац надоле

$$v = v_0 + g \cdot t$$
$$h = v_0 \cdot t + \frac{g \cdot t^2}{2}$$

v – брзина којом се тело креће на крају кретања
 v_0 – брзина којом се тело креће на почетку кретања
 h – висина на којој се налази тело
 t – време кретања тела
 g – убрзање силе Земљине теже

Хитац нагоре

$$v = v_0 - g \cdot t$$
$$h = v_0 \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

Дефиниције

Механичко кретање: Промена положаја једног тела у односу на друго
Референтно тело: Тело у односу на које се посматра кретање
Путања: Замисљена линија по којој се тело креће
Материјална тачка: Тачка којом се репрезентује тело током процеса кретања

Сила

Типови силе: Без контактне (гравитациона, магнетна, електрична) и контактне (еластична, сила трења, сила отпора средине)

Без контактне силе

Гравитациона сила

Делује између тела која имају масу

$$F = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

F - сила
 m_1 – маса тела 1
 m_2 – маса тела 2
 r – растојање између тела 1 и 2
 γ – гравитациона константа

Магнетна сила

$$F = I \cdot l \cdot B$$

F – сила
I – јачина струје која тече кроз проводник
l – дужина проводника
B – магнетна индукција

Електростатичка сила

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

F – сила
q₁ – количина наелектрисања тела 1
q₂ – количина наелектрисања тела 2
r – растојање између тела
k – константа $9 \cdot 10^9$

Контактне силе

Тежина тела

Тежина тела представља силу којом тело делује на подлогу

$$Q = m \cdot g$$

Q – тежина тела
m – маса тела
g – гравитационо убрзање

Сила трења

Сила трења се јавља између два чврста тела, и увек је супротног смера од силе кретања, али истог правца

$$F_{tr} = \mu \cdot m \cdot g$$

F – сила
μ – коефицијент трења
m – маса тела
g – гравитационо убрзање

Сила отпора средине

Сила отпора средине се јавља између једног чврстог тела и ваздушне или водене средине угрубо речено

Еластична сила

Еластична сила је увек супротног смера али истог интензитета и правца од силе којом се истеже тело у датом положају.

Полуге

Момент силе

$$M = F \cdot r$$

M – момент силе
F – сила
r – растојање од ослонца

Двокрака полуга

$$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2$$

F₁ – сила којом се делује на једна крак полуге
F₂ – сила којом се делује на други крак полуге
r₁ – растојање првог крака полуге од ослонца
r₂ – растојање другог крака полуге од ослонца

Густина

Тело које има густину већу од средине у којој се налази тоне, исту (мирује, не помера се након што га ставимо у ту средину), а мању плута на површини.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ - густина тела
 m - маса тела
 V - запремина тела

Густина слатке воде износи 1000 kg/m^3 , а слане (морске) око 1030 kg/m^3

Рад, енергија, снага

Рад

$$A = F \cdot s$$

A – рад који се утроши током дејства силе
 F – сила која делује на тело
 s – пређени пут који пређе тело услед деловања силе

Енергија

Укупна

$$E = E_k + E_p$$

E – укупна енергија
 E_k – кинетичка енергија
 E_p – потенцијална енергија

Кинетичка енергија представља енергију кретања тела, када се тело не креће (мирује), тело нема кинетичку енергију

$$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

E_k – кинетичка енергија тела
 m – маса тела
 v – брзина којом се тело креће

Потенцијална енергија представља енергију мировања тела

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

E_p – потенцијална енергија
 m – маса тела
 g – гравитационо убрзање
 h – висина на којој се тело налази

Постоји два типа потенцијалне енергије које се раде у основној школи

Гравитациона у односу на тло се посматра, што се тело налази на већем растојању од тла оно има већу кинетичку енергију, формулом записано изнад.

Потенцијална енергија електрона у електричном пољу дата је посредством релације

$$E_p = \varphi = q \cdot U$$

E_p – потенцијална енергија
 φ – потенцијал
 q – количина наелектрисања
 U – напон

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

Снага

A – рад који се утроши

P - снага

t – време током којег се врши рад

Којефицијент корисног дејста

$$\eta = \frac{A_k}{A_u} \quad \begin{array}{l} A_u - \text{укупан рад} \\ A_k - \text{корисна рад} \end{array}$$
$$\eta = \frac{P_k}{P_u} \quad \begin{array}{l} P_k - \text{корисна снага} \\ P_u - \text{укупна снага} \end{array}$$

η – којефицијент корисног дејства

Температура

Постоје две врсте температурне скале: Келвинова и Целзијусова

Количина топлоте

$$Q = c \cdot m \cdot (T_2 - T_1)$$

Q – количина топлоте

m – маса тела

c – топлотни капацитет

T₁ – температура на којој се налази тело пре

T₂ – температура на којој се налази тело после

Звук

Брзина звука у ваздуху износи 340 km/h

Фреквенција

$$\nu = \frac{1}{T} \quad \begin{array}{l} \nu - \text{фреквенција} \\ T - \text{период осциловања} \end{array}$$

Таласна дужина

$$\lambda = c \cdot T \quad \begin{array}{l} \lambda - \text{таласна дужина} \\ c - \text{брзина звука кроз одређену средину} \\ T - \text{период осциловања} \end{array}$$

Период осциловања математичког клатна и опруге

Клатна

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \begin{array}{l} T - \text{период осциловања} \\ l - \text{дужина нити математичког клатна} \\ g - \text{гравитационо убрзање} \end{array}$$

Опруге

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \begin{array}{l} T - \text{период осциловања} \\ m - \text{маса тела обешеног о опругу} \\ k - \text{којефицијент еластичности опруге} \end{array}$$

Период осциловања уопштено

$$T = \frac{t}{n} \quad \begin{array}{l} T - \text{период осциловања} \\ t - \text{укупно време осциловања} \\ n - \text{број осцилација} \end{array}$$

Светлост

Брзина светлости износи 300 000 km/s (300 000 000 m/s)

Брзина светлости представља највећу брзину којом се неко тело може кретати у природи

Постоје два типа сочива: сабирна и расипна

Постоје три типа огледала: равна, испупчена и издубљена

Тоталана рефлексија представља појаву да када светлост пада на неки предмет под одређеним углом, она се сва одбија од површине предмета.

Електростатика и електричне струје

Количина наелектрисања

$$q = n \cdot e$$

q – количина наелектрисања
 n – број елементарних носиоца наелектрисања
 e – наелектрисање електрона

Напон

$$U = \varphi_2 - \varphi_1$$

U – напон (разлика потенцијала)

φ_1 – потенцијал у тачки 1

φ_2 – потенцијал у тачки 2

Јачина струје

$$I = \frac{q}{t}$$

I - јачина струје

q - количина наелектрисања

t - време протицања струје

Отпорност

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

R – отпорност проводника

l – дужина проводника

S – површина попречног пресека проводника

ρ – специфична отпорност проводника

Омов закон за део струјног кола

$$U = I \cdot R$$

U - напон

I – јачина струје

R – отпорност

Омов закон за цело струјно кола

$$I = \frac{\epsilon}{r + R}$$

ϵ – електромоторна сила

I – јачина струје

R – отпорност кола

r – отпорност извора

Везивање отпорника

Паралелна веза

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Редна веза

$$R = R_1 + R_2$$

Везивање батерија (кондензатора)

Паралелном везом се повећава капацитет, то значи да две батерије од 3000 mAh, сада дају укупно 6000 mAh заједно

$$C = C_1 + C_2$$

Редном везом се повећава напон, тако да сада две батерије рецимо до 1.5 волти сада везане праве напон од 3 волта

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

Магнетно поље

Флукс магнетног поља

$$\Phi = B \cdot S$$

Φ – флукс магнетног поља

B - магнетна индукција

S - површина кроз коју пролазе линије магнетних сила

Нуклеарна физика

Постоје три типа зрачења: алфа, бета и гама

Алфа зрачење представља језгра хелијума

Бета зрачење представља електроне

Гама зрачење представља електромагнетно зрачење

Сваки атом се састоји од језгра и електронског омотача

Језгро се састоји од протона и неутрона, док се омотач састоји од електрона

Редни број Z говори нам колико протона има у језгру, док масени број A колико има и протона и неутрона

Број неутрона се добија када од масеног броја одузмемо редни број

Најпродорније зрачење је гама, па онда бета, па алфа

Процес у коме долази до распада једног сложеног језгра уз емисију зрачења и честица на два лакша назива се нуклеарна фисија

Процес у коме долази до спајања два лака језгра у једно теже уз емисију зрачења и честица назива се нуклеарна фузија

Притисак

Атмосферски притисак износи 101.325 kPa.

Притисак чврстих тела

$$p = \frac{F}{S}$$

p - притисак

F – сила којом се делује на подлогу

S – површина на коју се делује

Хидростатички притисак

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

p - притисак

ρ – густина воде или било које течности

g – гравитационо убрзање

h – дубина на којој се тело налази

Паскалов закон

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

F₁ – сила којом се делује на прву површину

F₂ – сила којом се делује на другу површину

S₁ – површина 1

S₂ – површина 2

Атмосферски притисак делује на свако тело које се налази на планети Земљи

Хидростатички притисак само делује на тела која су уроњена у воду и налазе се на некој дубини

Паскалов закон даје нам везу између притиска у цеви која има два отвора, ово закон нам ближе говори о принципу по коме функционише хидраулика.