

Prof. H. R. VÕRK

MÕÕTÜHIKUD
JA
TÄHISED



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

A-22354

Prof. H. R. VÕRK

MÕÕTÜHIKUD
JA
TÄHISED

Kolmas, täiendatud trükk



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1958



TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

Вырк Ханс Тынувич
ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ И СИМВОЛЫ
На эстонском языке
Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

*

Toimetaja L. Abo
Tehniline toimetaja E. Lumet
Korrekto rid E. Laanep ja R. Lindström

Ladumisele antud 15. IX 1958. Trükkimisele antud 20. XI 1958. Paber 54×84, 1/16. Trükipoognaid 1,5. Formaadile 60×92 kohaldatud trükipoognaid 1,23. Arvutuspoognaid 1,01. Trükiarv 2000. MB-08191. Tellimise nr. 2738.

Hans Heidemanni nimeline trükikoda, Tartu, Vallikraavi 4.

Hind 50 kop.

EESSÖNA KOLMANDALE VÄLJAANDELE.

«Mõõtühikute ja tähiste» teise trüki ilmumisest on möödunud 12 aastat. Vahepeal on oskussõnad, ühikud ja tähised jälle täienenud. See tegi vajalikuks teose revideerimise. Erilise tõuke «Mõõtühikute ja tähiste» uue väljaande valmistamiseks andis Eesti Põllumajanduse Akadeemia põllumajanduse mehhaniseerimise teaduskonna metoodilise komisjoni otsus võimalust mööda ühtlustada õpetamises ja uute õpikute koostamisel mõõtühikute ja tähiste kasutamine. Et põllumajanduse mehhaniseerimise teaduskonnas õpib peale eesti ka vene üliõpilasi, siis on mõisted ja seletused tõlgitud ka vene keelde. Sellega on osaliselt rahuldatud ka puuduva oskussõnastiku vajadus.

Käsikirja matemaatiliste tähiste osa on kooskõlastatud EPA matemaatika ja kujutava geomeetria ning teoreetilise ja rakendusmehaanika kateedritega; lisaks sellele on käsikiri täies ulatuses läbi vaadatud füüsika ning vene ja võõrkeelte kateedrite õppejõudude poolt, kelle asjalike märkuste eest avaldan ka siinkohal oma tänu. Vektoriaalsete suuruste osa on enamasti jäetud sel kujul, nagu seda eelmise väljaande jaoks koostas professor, nüüd ka akadeemik A. Humal. Ülejäänud osades on toodud märksa täielikumalt kui varem mõõtühikute ja valemite tähised, mis on tarvitusel rahvusvahelises ulatuses ja esitatud ka uuemates GOST-ides, välja arvatud hj (hobujõud), mille tähistus on igas keeles erinev. Olgu tähendatud, et isikunimedest tuletatud põhiühikud reeglipäraselt kirjutatakse nüüd suurte algtähtedega, kuna kõik teised põhiühikud — väikestega.

Nagu varemgi, on valemite tähised paigutatud kahte lahtrisse: põhitähised ja varutähised. Esimesi tulebki püüda kasutada, kuna viimased on ette nähtud ainult selleks juhtumiks, kui vastav põhitähis on juba kasutamisel erialases kirjanduses mõne suuruse või mõiste tähistamiseks. Varutähistena võib kasutada suurte tähtede asemel väikesi või ümberpöörduvalt, kui säärane asendamine ei tekita arusaamatust. Üldiselt aga tuleb suhteliste suuruste tähisteks eelistada väikesi ladina või kreeka tähti. Vahelduvvoolu suuruste puhul on suurtel ja väikestel tähtedel siiski eri tähendus, nagu nähtub teose viimasest paragrahvist.

Mõistete seletused või vähem tarvitatavad väljendused on paigutatud ümarsulgudesse, vananenud või ebasoovitavad väljendused aga nurksulgudesse.

H. R. Võrk.

SISUKORD.

Eessõna kolmandale väljaandele	3
1. Mõõtühikute tähised	5
2. Matemaatilised tähised	10
3. Valemite tähised	19

**1. MÕÕTUNIKUTE TÄHISED.
ОБОЗНАЧЕНИЯ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ.**

1-1. Pikkuse ühikud. Единицы длины.

m	meeter, метр	
km	kilomeeter, километр	
dm	detsimeeter, дециметр	
cm	sentimeeter, сантиметр	
mm	millimeeter, миллиметр	
μ	mikron, микрон	$1 \mu = 10^{-6} \text{ m}$
$\text{m}\mu$	millimikron, миллимикрон	$1 \text{m}\mu = 10^{-9} \text{ m}$
Å	ongström, ангстрём	$1 \text{Å} = 10^{-10} \text{ m}$

1-2. Pinna ühikud. Единицы поверхности.

a	aar, ар	$1 \text{ a} = 10^2 \text{ m}^2$
ha	hektar, гектар	$1 \text{ ha} = 10^4 \text{ m}^2$
m^2	ruutmeeter, квадратный метр	
km^2	ruutkilomeeter, квадратный километр	
dm^2	ruutdetsimeeter, квадратный дециметр	
cm^2	ruutsentimeeter, квадратный сантиметр	
mm^2	ruutmillimeeter, квадратный миллиметр	

1-3. Mahu ühikud. Единицы объёма.

l	liiter, литр
hl	hektoliiter, гектолитр
ml	milliliiter, миллилитр
m^3	kuupmeeter, кубический метр
dm^3	kuupdetsimeeter, кубический дециметр
cm^3	kuupsentimeeter, кубический сантиметр
mm^3	kuupmillimeeter, кубический миллиметр

1-4. Ühik läätse optilise tugevuse tähistamiseks.

Единица для обозначения оптической силы линзы.

dpt diopter, диоптрия 1 dpt = 1 m⁻¹

1-5. Nurga ühikud. Единицы угла.

° kraad, градус
 ' minut, минута
 '' sekund, секунда
 rad radiaan, радиан 1 rad ≈ 57,3°
 str sterradiaan, стеррадиан
 g gon, uuskraad; гон, новый градус 100^g = 90°

1-6. Aja ühikud. Единицы времени.

d	ööpäev (<i>deus</i>)	} ajavahemiku } määramisel } ja koos } esinemisel	сутки	} для определения } отрезка времени } или при совме- } стном употребле- } нии
h	tund (<i>hora</i>)		час	
m	minut		минута	
s	sekund		секунда	
min	минут	} eraldi } kirjutatuna	минута	} при отдельном } употреблении
sec	sekund		секунда	

Ajamomendi määramisel kirjutatakse tähised h, m ja s väikeste ülemiste indeksitena, näiteks 2^h 25^m 3^s. Ajavahemikku tähistatakse järgmiselt: 2 h 25 m 3 s.

При определении момента времени обозначения h, m и s пишутся маленькими верхними индексами, например 2^h 25^m 3^s. Отрезок времени обозначают 2 h 25 m 3 s.

1-7. Sageduse ühik. Единица частоты.

Hz herts, герц 1 Hz = 1/sec

1-8. Massi ühikud. Единицы массы.

kg kilogramm (kilogramm-mass), килограмм (килограмм-масса)
 ts tsentner, центнер 1 ts = 10² kg
 t tonn, тонна 1 t = 10³ kg

1-9. Jõu ühikud. Единицы силы.

N	njuuton, ньютон	$1 \text{ N} = 0,102 \text{ kp} = 10^5 \text{ dyn}$
dyn	düün, дина	$1 \text{ dyn} = 10^{-5} \text{ N}$
sten	sten, стен	$1 \text{ sten} = 10^7 \text{ dyn}$
kp (kG)	kilopond (kg-jõud) килопонд (килограмм-сила)	$1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N}$

Kui ühiku tähendus selgub kontekstist, siis võib kp või kG asemel kirjutada ka kg.

Если значение единицы ясно из контекста, то вместо kp или kG можно писать kg.

1-10. Energia ja töö ühikud. Единицы энергии и работы.

J	džaul (<i>Joule</i>), джоуль	$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = \text{Wsec}$
erg	erg, эрг	$1 \text{ erg} = 1 \text{ dyn} \cdot \text{cm} = 10^{-7} \text{ J}$
cal	kalor (gramm-kalor) калория (малая калория)	$1 \text{ cal} = 4,18684 \text{ J}$
kWh	kilovatt-tund, киловатт-час	$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^{13} \text{ erg}$

1-11. Võimsuse ühikud. Единицы мощности.

W	vatt, ватт	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/sec}$; $1 \text{ kW} \approx 1,360 \text{ hj}$; $1 \text{ kW} \approx 1,360 \text{ л. с.}$
hj	hobujõud, лошадиная сила,	$1 \text{ hj} = 75 \text{ kpm/sec} \approx 736 \text{ W}$ $1 \text{ л. с.} = 75 \text{ kpm/sec} \approx 736 \text{ W}$

1-12. Rõhu ühikud. Единицы давления.

bar	baar, бар	tehnilises süsteemis	} $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2 =$ $= 10^6 \text{ dyn/cm}^2$
		в технической системе	
atm	atmosfäär, füüsikaline; атмосфера	CGS-süsteemis	} $1 \text{ bar} = 1 \text{ dyn/cm}^2$
		в системе CGC	
			физическая
		$1 \text{ atm} = 1,01325 \text{ bar}$	
at	atmosfäär, tehniline; атмосфера	техническая	
		$1 \text{ at} = 1 \text{ kp/cm}^2$	

Kasutatakse ka ata ja atü — atmosfäär absoluutne ja ülerõhu, samuti torr = mm Hg.

Употребляются также ата и атю — атмосфера абсолютная и избыточная, и торр = мм ртутного столба.

1-13. Viskoossuse (sitkuse) ühikud. Единицы вязкости.

	a) dünaamilise sitkuse ühik единица динамической вязкости	
P	puuas (<i>Poise</i>), пуаз	$1 P = 1 \text{ g/cm} \cdot \text{sec}$
	b) kinemaatilise sitkuse ühik единица кинематической вязкости	
St	stooks (<i>Stokes</i>), стокс	$1 \text{ St} = 1 \text{ cm}^2/\text{sec}$
	c) suhteline viskoossuse ühik единица условной вязкости	
°E	Engleri kraad, градус Энглера	

1-14. Temperatuuri ühikud. Единицы температуры.

°C	Celsiuse kraad (sentikraad) градус по стоградусной шкале (Цельсия)	
°K	Kelvini kraad (absoluutne kraad) градус по абсолютной шкале (Кельвина)	

1-15. Soojuse ühik. Единица теплоты.

cal	kalor (gramm-kalor), калория (малая калория)	
		$1 \text{ cal} = 4,18684 \text{ J}$

1-16. Elektrilised ja magnetilised ühikud. Электрические и магнитные единицы.

V	volt, вольт	
A	amper, ампер	
W	vatt (<i>Watt</i>), ватт	$1 W = 1 VA$
Ω	oom, ом	$1 \Omega = 1 V/A$
S	siimens, сименс	$1 S = 1 A/V$
Wb	veeber, вебер	$1 Wb = 1 V\text{sec}$
C	kulon (<i>Coulomb</i>), кулон	$1 C = 1 A\text{sec}$
H	henri, генри	$1 H = 1 \Omega\text{sec}$
F	farad, фарада	$1 F = 1 \text{ sec}/\Omega$
G	gauss, гаусс	$1 G = 10^{-4} V\text{sec}/\text{m}^2$
Oe	örsted, эрстед	$1 \text{ Oe} = 10^3 A/(4\pi\text{m})$
M	maksvell, максвелл	$1 M = 10^{-4} G\text{m}^2$
Gb	gilbert, гильберт	$1 \text{ Gb} = 10^{-2} \text{ Oe} \cdot \text{m}$

Märkus. Reaktiivvõimsuse ühikuks on võetud tarvitusele «var» (tuletatud sõnade *volt*, *amper* ja *reaktiivne* initsiaalidest). Samuti kasutatakse ühiku var kordseid, näiteks: kvar ja Mvar, ja ebaenergia ühikut kvarh (kilovartund).

Примечание. Единицей реактивной мощности является «вар» (начальные буквы слов: *вольт*, *ампер* и *реактивный*). Единица var употребляется также в кратных величинах, напр.: kvar и Mvar и в единице реактивной энергии kvarh (киловар-час).

1-17. Fotomeetrilised ühikud. Фотометрические единицы.

cd	kandéla (rahvusvaheline küünal), международная свеча	
sb	stilb, стильб	1 sb = 1 cd/cm ²
nt	nitt, нит	1 nt = 10 ⁻⁴ sb
asb	apostilb, апостильб	1 asb = 10 ⁻⁴ sb/π
lm	luumen, люмен	1 lm = 1 cd · str
lx	luks, люкс	1 lx = 1 lm/m ²
ph	fott, фот	1 ph = 10 ⁴ lx = 1 lm/cm ²

1-18. Mõõtühikute kordsed. Кратные величины единиц.

Mõõtühikute kordsete märkimiseks moodustatakse liittäised, asetades algtähtse ette kordajat tähendava tähe:

Для обозначения кратных величин употребляются составные единицы, образованные путём присоединения к основной единице одной из нижеприведённых приставок:

T	tera-	10 ¹²	тера-	d	detsi-	10 ⁻¹	деци-
G	giga-	10 ⁹	гига-	c	senti-	10 ⁻²	санти-
M	mega-	10 ⁶	мега-	m	milli-	10 ⁻³	мили-
k	kilo-	10 ³	кило-	μ	mikro-	10 ⁻⁶	микро-
h	hekto-	10 ²	гекто-	p	p nano-	10 ⁻⁹	нано-
D	deka-	10	дека-	p	piko-	10 ⁻¹²	пико-

Näiteks, например:

TΩ	teraom, тераом
MW	megavatt, мегаватт
kV	kilovolt, киловольт
kW	kilovatt, киловатт
hl	hektoliiter, гектолитр
Dlm	dekaluumen, декалюмен
dm	detsimeeter, дециметр
μF	mikrofarad, микрофарада
pF	pikofarad, пикофарада

Märkus. Kahe suuruse (näiteks heli-intensiivsuste) suhte kümnendlogaritmi nimetatakse nivoode vaheks N . Kui see on 1, siis on nivoode vahe 1 bell (B). Üks kümnendik bellist on detsibell (dB):

$$N = 10 \lg \frac{I_2}{I_1} \text{ dB.}$$

Analoogiliselt nimetatakse neepriks (N_p) pool naturaalogaritmi kahe suuruse suhtest ehk nivoode vahest:

$$N = \frac{1}{2} \ln \frac{I_2}{I_1} N_p.$$

Примечание. Десятичный логарифм отношения двух величин (напр. интенсивностей звука) называется разностью уровней N . Если он равен единице, то разность уровней 1 бел (B). Десятая часть этой величины называется децибел (dB):

Аналогично половину натурального логарифма отношения (или разности) уровней двух величин называют непером (N_p):

2. МАТЕМААТИЛISED TÄHISED. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.

2-1. Korratähised. Обозначения порядка.

1. 1) esiteks, во-первых

() tähis valemite nummerdamiseks, näiteks (1), (2), (3)
обозначение для нумерации формул, напр.: (1), (2), (3)

, кома. Kümnendmurru tähis. Coma ei tule tarvitada pikkades arvtähistes numbrite rühmitamiseks kolmeakaupa. Numbrikolmikute eraldamist tuleb teostada pisut laiemate vahedega nende vahel

запятая. Знак десятичной дроби. Запятой не следует пользоваться для подразделения длинных чисел на группы. Подразделение следует производить группировкой чисел по три, оставляя маленькие промежутки между группами

... jne., kuni. Kolm punkti real või väikeste tähtede poolal kõrgusel (mõttepunktid), näiteks: 12, 14, 16, ..., 26 (lõplik jada või rida). Kui peale ... puudub arv, tähendavad mõttepunktid jne.

lõputult, näiteks: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots = 1$ (lõpmatu rida). Tekstis tähendab ... kuni, näiteks: 12...25 tähendab 12 kuni 25 и т. д., до. Три точки на строке или на половинной высоте строчных букв, напр.: 12, 14, 16, ..., 26 (конечный ряд)

Если после ... нет чисел, три точки обозначают и т. д. без конца, напр.: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots = 1$ (бесконечный ряд). В тексте ... обозначают до, например: 12...25 значит: от 12 до 25 (включительно)

$a_1, a_2 \dots$ $\dots a_n$	<i>a üks, a kaks jne. kuni a indeksiga n. Arvude eraldamine indeksite abil</i> <i>a один, a два и т. д. до a с индексом n. Обособление чисел посредством индексов</i>
$a_{11}, a_{12} \dots$	<i>a üks üks, a üks kaks jne. Arvude eraldamine kaksikindeksite abil.</i> <i>a один один, a один два и т. д. Обособление чисел посредством двойных индексов</i>
a'	<i>a priim (a kriips), a штрих</i>
a''	<i>a sekund (a kaks kriipsu), a два штриха</i>
a'''	<i>a terts (a kolm kriipsu), a три штриха</i> <i>Arvude eraldamine üles paigutatud kriipsude abil. Обособление чисел посредством штрихов.</i>

2-2. Võrdsus ja mittevõrdsus. Равенство и неравенство.

=	võrdne, võrdub; равно (равняется)
≡	samane, identselt võrdne, sama mis, niisama kui; тождественно равно
≠	pole võrdne, не равно
≇	pole samane, pole identselt võrdne; не тождественно равно
≈	ligikaudu võrdne, приблизительно равно
≧	vastab; näiteks: 1 cm ≧ 500 kg tähendab: 1 cm (joonisel) vastab 500 kg
≧	соответствует; напр.: 1 cm ≧ 500 kg обозначает: 1 cm (на чертеже) соответствует 500 kg
≈	ligikaudu vastab, приблизительно соответствует
<	väiksem kui, vähem kui; меньше чем
>	suurem kui, rohkem kui; больше чем
≦	väiksem või võrdne, меньше или равно
≧	suurem või võrdne, больше или равно
≪	palju väiksem kui
≫	palju suurem kui
	namного меньше чем } eri suurusjärku
	namного больше чем } другого порядка

2-3. Elementaarsed arvutusoperatsioonid. Элементарные вычислительные операции.

+	pluss, ja; плюс
—	miinus, минус
·	korda, korrutatud. Täpp on poole rea kõrgusel, murdude puhul murrujoonega ühekõrgusel умноженное на, раз (раза). Точка на половине высоты строки, при дробях на высоте черты дроби
— / :	jagatud. Valemeis ja murdudes tarvitatakse jagamise märgiks reeglipäraselt horisontaalset kriipsu; tähis / tarvitatakse murdulistes astendajates või tekstis ruumi säästmise otstarbel, näiteks: kg/cm ² , km/h, kV/cm. Viimasel juhtumil tähistab / ühele, ühes, iga, pro jne. деленное. В формулах и дробях знаком деления обыкновенно служит горизонтальная черта; обозначение / употребляется в дробных показателях, а также в тексте для экономии места, напр.: kg/cm ² , km/h, kV/cm. В последнем случае / обозначает про, на, в и т. д.
%	protsent, sajandik; процент, сотая
‰	promill, tuhandik; промилль, тысячная
() [] { }	ümar-, nurk- ja loogelised sulud; круглые, квадратные и фигурные скобки

2-4. Geomeetrilised tähised. Геометрические обозначения.

	paralleelne, rööbiti; параллельный, параллельно
≠	mitte paralleelne, не параллельно
≡	võrdne ja paralleelne, равно и параллельно
⊥	risti, perpendikulaarne; перпендикулярно
△	kolmnurk, treugolnik
≅	ühtiv, kongruentne; конгруэнтно
~	sarnane, võrdeline, proportsionaalne; подобно, пропорционально
∠, ↗	nurk, угол
\overline{AB}	lõik AB, отрезок AB
\widehat{AB}	kaar AB, дуга AB

2-5. Algebra ja analüüsi elemendid.

Элементы алгебры и анализа.

- || absoluutväärtus (reaal- ja kompleksarvu)
абсолютное значение реального или комплексного числа
- arg z kompleksarvu z argument
аргумент комплексного числа z
- ! faktoriaal. Näiteks: $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n$ (n on positiivne täisarv)
факториал. Например: $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n$ (n является натуральным числом)
- Σ summa, (suur) sigma; summeerimisrajad asetatakse summa-
tähise alla ja peale, näiteks: $\sum_{k=1}^n a_k = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$
- $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots = 1$; juhul kui summeerimisrajad on
teada, võib kirjutada $\sum_k b_k$
- сумма, сигма; пределы суммирования ставятся под и над знаком суммы; примеры смотри выше; если пределы суммирования известны, можно писать $\sum_k b_k$
- Π korrutis, suur pii; äärmiste tegurite indeksid asetatakse samuti
pagu summatähise puhul, näiteks: $\prod_{k=1}^{\infty} a_k = a_1 a_2 a_3 \dots$;
 $\prod_k b_k = b_1 b_2 b_3$
- произведение, прописное пи; индексы крайних множителей ставятся так же, как и при обозначении суммы; примеры смотри выше
- $\sqrt{\quad}$ ruutjuur, квадратный корень, напр.: \sqrt{a}
- $\sqrt[n]{\quad}$ n -es juur, корень n -ой степени, напр.: $\sqrt[n]{a}$
- Avaldise osa, millest võetakse juur, märgitakse avaldise üle asetatud kriipsuga, mille lõpule võib lisada lühikese püstloodis kriipsu: $\sqrt{\quad}$
- Часть выражения, из которого извлекается корень, обозначается чертой над выражением, на конце которой можно добавить короткую вертикальную черточку: $\sqrt{\quad}$

$\sqrt{-1}$, imaginaarühik, мнимая единица
 Elektrotehnikas, kus vahelduvvoolu hetkväärtus tähistatakse i -ga, on komplekssuurustega arvutamisel $\sqrt{-1}$ tähiseks j
 В электротехнике, где мгновенное значение переменного тока обозначается посредством i , при вычислении с комплексными величинами $\sqrt{-1}$ обозначают через j
 π pii; ringi ümbermõõdu ja läbimõõdu suhe
 $\pi \approx 3,14159$

пи; отношение длины окружности к диаметру
 determinandi tähis, знак определителя (детерминанта)

$|a_{ik}|$ Näide kolmerealisest determinandist: $|a_{ik}| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$
 Пример трёхрядного определителя:

$f(x)$ f üksist, funktsioon x -ist; võib kasutada ka teisi tähti, näiteks: $\varphi(t)$, $x(t)$ jne.
 эф от икс, функция от x ; можно пользоваться также другими буквами, напр.: $\varphi(t)$, $x(t)$ и т. д.

2-6. Piirväärtused. Предельные значения.

∞ lõpmatus, бесконечность
 \rightarrow läheneb; näiteks: $x \rightarrow a$ tähendab x läheneb a -le; $x \rightarrow \infty$ tähendab x läheneb lõpmatusele
 стремится к; напр.: $x \rightarrow a$ означает x стремится к a ; $x \rightarrow \infty$ означает x стремится к бесконечности.

lim piirväärtus (liimes); näiteks: $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ on funktsiooni $f(x)$ piirväärtus argumendi x lähenemisel arvule a
 предел; напр.: $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ есть предел функции $f(x)$, если аргумент стремится к числу a

2-7. Diferentsiaalarvutus. Дифференциальное исчисление.

Δf delta f, funktsiooni muutus (lõplik kasv), kahe funktsiooni väärtuse vahe
 дельта эф, приращение функции, разность двух значений функции

$f'(x)$, f tuletis, f teine tuletis, ..., f n -dat järku tuletis; f kriips.
 $f''(x), \dots$ f kaks kriipsu, jne. kuni f n kriipsu
 ..., $f^{(n)}(x)$ эф штрих икс (производная от функции), эф два штрих икс (вторая производная), и т. д. до эф эн штрих икс (n -ная производная)

d diferentsiaal, (täisdiferentsiaal)
 дифференциал, полный дифференциал
 $\frac{dy}{dx}$ igreki (üü) tuletis üks järgi, d igrek (üü) d iks

производная от игрека по иксу, дэ игрек дэ икс
 $df(x)$ diferentsiaal funktsioonist $f(x)$; $df(x) = f'(x)dx$
 дифференциал функции $f(x)$

$\frac{\partial f}{\partial x}$ f (funktsiooni) osatuletis x -i järgi;
 частная производная от эф (функции) по иксу

$df(x, y)$ funktsiooni $f(x, y)$ täisdiferentsiaal:

$$df(x, y) = \frac{\partial f}{\partial x} dx + \frac{\partial f}{\partial y} dy$$
 полный дифференциал функции $f(x, y)$

2-8. Integraalarvutus. Интегральное исчисление.

\int integraal (integraali tähis), интеграл

$\int f(x)dx$ määramata integraal $f(x)dx$ (f — integraali tähis, $f(x)$ — integrand, $f(x)dx$ — integreeritav avaldis);
 неопределённый интеграл от $f(x)dx$ (f — знак интеграла, $f(x)$ — подинтегральная функция, $f(x)dx$ — подинтегральное выражение)

$\int_a^b f(x)dx$ integraal $f(x)dx$ a -st b -ni, määratud integraal rajast a rajani b
 определённый интеграл от нижнего предела a до верхнего предела b

$F(x) \Big|_a^b$ algfunktsioon rajades a -st b -ni

$$F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

основная функция в пределах от a до b

\oint ringintegraal (üle kinnise joone või pinna)
 круговой интеграл

2-9. Variatsioonarvutus. Вариационное исчисление.

δf (väike) delta f , funktsiooni variatsioon
 (маленькая) дельта эф, вариация функции

2-10. Eksponent- ja logaritmifunktsioonid. Показательные и логарифмические функции.

$$e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \approx 2,71828$$

(naturaallogaritme alus)
(основание натуральных логарифмов)

exp	eksponentfunktsioon, näiteks: $\exp f(x) = e^{f(x)}$ ($f(x)$ keerulise kuju puhul, kirjutamiseks ühel real) показательная функция, напр.: $\exp f(x) = e^{f(x)}$ (при сложной форме $f(x)$), для писания на одной строке)
\log_a	logaritm alusel a , логарифм при основании a
lg	kümnendlogaritm, logaritm; $\lg x = \log_{10} x$ десятичный логарифм
ln	naturaallogaritm; $\ln x = \log_e x$; tekstis ühekordsel esinemisel on soovitav kirjutada log nat; натуральный логарифм; в тексте при редком употреблении рекомендуется писать log nat
M	ülemineku moodul naturaallogaritmidelt kümnendlogaritmidele: $M = \lg e \approx 0,43429$
M_1	модуль перевода натуральных логарифмов в десятичные ülemineku moodul kümnendlogaritmidelt naturaallogaritmidele:

$$M_1 = \frac{1}{M} = \ln 10 = \frac{1}{\lg e} \approx 2,30259$$

$$\ln N \approx 2,30259 \lg N$$

модуль перевода десятичных логарифмов в натуральные

2-11. Trigonomeetrilised ja hüperboolsed funktsioonid ning nende pöördfunktsioonid. Тригонометрические и гиперболические функции и их обратные функции.

sin	siinus, синус	} trigonomeetrilised funktsioonid тригонометрические функции
cos	koosinus, косинус	
tg	tangens, тангенс	
ctg	kootangens, котангенс	
		($\sin x$) ⁿ = sin ⁿ x
		$\sin^{-1} x = (\sin x)^{-1}$
arcsin	arkussiinus, арксинус	} arkusfunktsioonid ehk kaarfunktsioonid круговые или обратные тригонометрические функции
arccos	arkuskoosinus, арккосинус	
arctg	arkustangens, арктангенс	
arcctg	arkuskootangens, арккотангенс	

sh	hüperboolne siinus, синус гиперболический	} hüperboolsed funktsioonid
ch	hüperboolne koosinus, косинус гиперболический	
th	hüperboolne tangens, тангенс гиперболический	} гиперболические функции
cth	hüperboolne kootangens, котангенс гиперболический	
arsh	area hüperboolsiinus, area siinus hüperboolikus area-синус гиперболический	} areafunktsioonid, hüperboolsete funktsioonide pöördfunktsioonid
arch	area hüperboolkoosinus, area koosinus hüperboolikus area-косинус гиперболический	
arth	area hüperboolsiinus, area siinus hüperboolikus area-тангенс гиперболический	} area-функции, обратные гиперболические функции
arcth	area hüperboolkootangens, area kootangens hüperboolikus area-котангенс гиперболический	

Hüperboolseid funktsioone võib kirjutada ka pikemalt, eriti tekstis ühekordsel esinemisel, näiteks: $\sin \text{hyp}$, $\text{area } \sin \text{hyp}$.

Гиперболические функции можно писать и длиннее, особенно в тексте при редком применении, напр.: $\sin \text{hyp}$, $\text{area } \sin \text{hyp}$.

2-12. Vektoriaalsed suurused. Векторные величины.

ρ, ϑ	polaarkoordinaadid tasapinna koordinaadisüsteemis; ρ on polaarkaugus ja ϑ on polaarnurk полярные координаты в плоскостной системе координат; ρ — радиус-вектор, ϑ — полярный угол
ρ, ϑ, z	silinderkoordinaadid; цилиндрические координаты
r, ϑ, φ	sfäärkoordinaadid; сферические координаты
\vec{AB}	punktist A punkti B viiv suundlõik (vektor) вектор из точки A до точки B
$\vec{a}, \vec{r}, \vec{V}, \vec{\tau}$	vektorid; samade vektorite pikkused (absoluutväärtused) tähistatakse vastavalt a, r, V, τ векторы; абсолютные величины или модули этих векторов обозначаются соответственно a, r, V, τ

x, y, z ruumi ristkoordinaatide tähistused (eelistatud parempoolne süsteem); обозначения декартовых координат (предпочитается правая система)

$\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$ ordid, koordinaattelgede ühikvektorid ortogonaalses koordinaadisüsteemis; kui vektori a koordinaadid tähistatakse

$$a_1, a_2 \text{ ja } a_3 \text{ siis } \bar{a} = a_1\bar{i} + a_2\bar{j} + a_3\bar{k}$$

орты, единичные векторы осей координат в ортогональной системе; если координаты вектора a обозначить a_1, a_2 и a_3 , то $\bar{a} = a_1\bar{i} + a_2\bar{j} + a_3\bar{k}$

$\bar{a} \cdot \bar{b}$ vektorite \bar{a} ja \bar{b} skalaarkorrutis; ristkoordinaatide kaudu avaldub järgmiselt: $a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$; $\bar{a} \cdot \bar{a}$ on lihtsalt a^2 ;

скалярное произведение векторов \bar{a} и \bar{b} ; в прямоугольных декартовых координатах выражается следующим образом: $a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$; $\bar{a} \cdot \bar{a}$ равно просто a^2

$\bar{a} \times \bar{b}$ vektorite \bar{a} ja \bar{b} vektorkorrutis; ristkoordinaatide kaudu avaldub vektorina:

векторное произведение векторов \bar{a} и \bar{b} ; в прямоугольных декартовых координатах выражается:

$$(a_2b_3 - a_3b_2)\bar{i} + (a_3b_1 - a_1b_3)\bar{j} + (a_1b_2 - a_2b_1)\bar{k}$$

$(\bar{a}\bar{b}\bar{c})$ vektorite \bar{a}, \bar{b} ja \bar{c} ruumkorrutis; avaldub determinandina

смешанное произведение векторов \bar{a}, \bar{b} и \bar{c} ; оно равно определителю

$$\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

grad F gradient funktsioonist F on vektor; gradient функции F есть вектор:

$$\frac{\partial F}{\partial x}\bar{i} + \frac{\partial F}{\partial y}\bar{j} + \frac{\partial F}{\partial z}\bar{k}$$

div \bar{V} divergents vektorist V on skaalar; дивергенция вектора V есть скаляр

$$\frac{\partial V_1}{\partial x} + \frac{\partial V_2}{\partial y} + \frac{\partial V_3}{\partial z},$$

kui \bar{V} avaldub koordinaatide kaudu järgmiselt: если \bar{V} выражается в прямоугольных координатах:

$$V_1\bar{i} + V_2\bar{j} + V_3\bar{k}$$

rot \vec{V}

rootor (rotatsioon, pööris) ротація (ротор, вихрь) век-
 vektorist V on vektor: тора V есть вектор:

$$\left(\frac{\partial V_3}{\partial y} - \frac{\partial V_2}{\partial z}\right)\bar{i} + \left(\frac{\partial V_1}{\partial z} - \frac{\partial V_3}{\partial x}\right)\bar{j} + \left(\frac{\partial V_2}{\partial x} - \frac{\partial V_1}{\partial y}\right)\bar{k}$$

 ∇

del (Hamiltoni operaator ehk nabla), vektoriaalne dife-
 rentsiaaloperaator $\bar{i}\frac{\partial}{\partial x} + \bar{j}\frac{\partial}{\partial y} + \bar{k}\frac{\partial}{\partial z}$; selle operaatori
 abil lihtsustatakse gradiendi, divergentsi ja rootori tarvita-
 mist — nimelt: $\text{grad } F = \nabla F$, $\text{div } \vec{V} = \nabla \cdot V$ ja $\text{rot } \vec{V} = \nabla \times V$
 оператор Гамильтона или набла, символический вектор
 $\bar{i}\frac{\partial}{\partial x} + \bar{j}\frac{\partial}{\partial y} + \bar{k}\frac{\partial}{\partial z}$; с помощью этого оператора упро-
 щается употребление градиента, дивергенции и ротации, а
 именно: $\text{grad } F = \nabla F$, $\text{div } \vec{V} = \nabla \cdot V$ и $\text{rot } \vec{V} = \nabla \times V$

3. VALEMITE TÄHISED. БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.

3-1. Pikkus, pind, ruum, nurk.

Длина, поверхность, пространство, угол.

Põhitähised
 Основные
 обозна-
 чения

Varutähised
 Запасные
 обозна-
 чения

l		pikkus, длина
h		kõrgus, высота
b		laius, ширина
r		raadius, радиус
d		läbimõõt, диаметр
λ		lainepikkus, длина волны
s	l	teepikkus, длина пути
ε	δ	suhteline pikenemine, vähenemine, venimine относительное удлинение, укорочение, растяжение
S	F	pindala, площадь
q		ristlõige, поперечное сечение
α	}	nurk, угол
β		
γ		
φ		nihkenurk, faasinihe; угол сдвига, сдвиг фаз
V		maht (ruumala), объем

3-2. Mass. Масса.

m		mass, масса
ϖ		erimaht, удельный объем
δ		tihedus, ruumtihedus; плотность объёмная
σ		pindtihedus, поверхностная плотность
λ		joontihedus, линейная плотность
J_x	I_x	inertsimoment telje x suhtes момент инерции относительно оси x
W		vastupanumoment, момент сопротивления
A		aatomkaal, атомный вес
M	μ	molekulkaal, молекулярный вес
n		väärisus, valents; валентность
L		Loşmidt'i arv, число Лошмидта $L = 27,04 \cdot 10^{18}$ molekuli/cm ³ (молекул/cm ³)
N		Avogadro arv, число Авогадро $N = 6,023 \cdot 10^{23}$ molekuli/mol (молекул/моль)
c		kontsentratsioon, концентрация

3-3. Aeg, kiirus, kiirendus. Время, скорость, ускорение.

t		aeg (aja hetk või vältus) время (момент или отрезок времени)
T	τ	perioodi vältus (kestus), ajakonstant длительность периода, постоянная времени
n		võngete, pöörete või tiirude arv ajaühikus число колебаний или оборотов за единицу времени
f	ν	sagedus, частота
ω		nurkkiirus, ring- ehk nurksagedus угловая скорость, круговая или угловая частота
v	w, u	kiirus, скорость
c		valguse kiirus, скорость света
a		kiirendus, ускорение
g		gaskuskiirendus, ускорение силы тяжести
ε	δ	nurkkiirendus, угловое ускорение

3-4. Jõud, kaal ja rõhk. Сила, вес и давление.

F, P, Q, R	jõud (tung), сила
G	kaal, вес
γ	erikaal, удельный вес (G/V)

<i>M</i>	jõu- ehk pöördemoment (punkti või telje suhtes, vastava indeksiga); момент силы или вращения относительно точки или оси, с соответствующим индексом
<i>p</i>	rõhk, давление
<i>b</i>	baromeetri seis ehk näit, барометрическое показание
<i>σ</i>	normaalpinge (tõmbe- või surveringe) нормальное напряжение, напряжение при растяжении или сжатии
<i>τ</i>	nihkepinge, lõikepinge напряжение при сдвиге, напряжение при срезе
<i>E</i>	elastsusmoodul, модуль упругости
<i>G</i>	nihkemoodul, модуль сдвига
<i>μ</i>	hõõrdetegur, коэффициент трения

3-5. Temperatuur. Температура.

<i>t</i>	<i>t</i>	temperatuur (Celsiuse kraadides), arvatud vee külmumis- punktist температура по стоградусной шкале (Цельсия)
<i>θ</i>		ületemperatuur (ümbruskonna suhtes) превышение температуры сверх окружающей среды
<i>T</i>		absoluutne temperatuur (Kelvini skaalas) абсолютная температура (по шкале Кельвина)
<i>α</i>		jõupaisumistegur, коэффициент линейного расширения
<i>γ</i>		mahtpaisumistegur, коэффициент объёмного расширения

3-6. Soojus, töö, energia. Теплота, работа, энергия.

<i>Q</i>		soojushulk, количество теплоты
<i>A</i>	<i>E, L</i>	soojusvoog, тепловой поток
<i>l</i>		töö, energia; работа, энергия
<i>r</i>		sulamissoojus, теплота плавления
<i>q</i>		auramissoojus, теплота испарения
<i>c</i>		reaktsioonisoojus, теплота реакции
<i>c_p</i>		(kaaluline) erisoojus, удельная теплоёмкость
<i>c_v</i>		erisoojus jääval rõhul (isobaarne erisoojus) теплоёмкость при постоянном давлении
<i>k</i>		erisoojus jääval mahul (isohoorne erisoojus) теплоёмкость при постоянном объёме
<i>n</i>		erisoojuste suhe, adiabaadi astendaja отношение теплоёмкостей, показатель адиабаты
<i>s</i>		polütroobi astendaja, показатель политропы
		entroopia, энтропия

<i>i</i>		entalpia, энтальпия
<i>N</i>	<i>P</i>	võimsus, мощность
<i>η</i>		kasutegur, коэффициент полезного действия
<i>R</i>		gaasikonstant, газовая постоянная
<i>U</i>		siseenergia, potentsiaalne energia внутренняя энергия, потенциальная энергия
<i>λ</i>		soojuslik erijuhtivus, eri-soojusjuhtivus удельная теплопроводность, коэффициент теплопроводности
<i>a</i>	<i>h</i>	soojuse ülekandetegur, siirdetegur; коэффициент теплоотдачи
<i>k</i>		soojuse läbikandetegur, коэффициент теплопередачи

Märkus: *l, r, q, c, c_p, c_v, s* ja *i* märgitakse tähtedega, kui nad antakse mooli kohta.

Примечание: *l, r, q, c, c_p, c_v, s* и *i* пишутся прописными буквами, если они даются на один моль.

3-7. Valgus. Свет.

<i>c</i>		valguse kiirus, скорость света
<i>h</i>		mõjukvant, Planck'i konstant; постоянная Планка $h = 6,624 \cdot 10^{-27} \text{ erg} \cdot \text{sec}$
<i>n</i>		valguse murdumisnäitaja, показатель преломления света
<i>f</i>		fookuskaugus, фокусное расстояние
<i>J</i>		valgustugevus, сила света
<i>Φ</i>	<i>F</i>	valgusvoog, световой поток
<i>E</i>		valgustustihedus (pinnavalgustus), освещённость
<i>L</i>		heledus, яркость
<i>Q</i>		valgushulk (valguse energia), световая энергия
<i>R</i>		valgustihedus, светность

3-8. Elekter ja magnetism. Электричество и магнетизм.

<i>Q</i>		elektrilaeng (elektrihulk), электрический заряд
<i>e</i>		elementaarlaeng, elektroni laeng; заряд электрона
<i>ℰ</i>	<i>E</i>	elektrivälja tugevus (elektriline väljatugevus) напряжённость электрического поля
<i>U</i>	<i>u</i>	elektripinge (pinge), potentsiaalide vahe электрическое напряжение, разность потенциалов
<i>E</i>	<i>e</i>	elektromotoorne jõud, indutseeritud pinge электродвижущая сила, индуцированное напряжение

<i>I</i>	<i>i</i>	elektrivool, vool, [voolutugevus]
		электрический ток, ток, [сила тока]
<i>j</i>		voolutihedus, плотность тока
<i>R</i>	<i>r</i>	takistus (elektriline takistus, oomtakistus, aktiivtakistus)
		электрическое сопротивление, омическое сопротивление, активное сопротивление
<i>ρ</i>		eritakistus, удельное сопротивление
<i>G</i>		elektriline juhtivus, электрическая проводимость
<i>σ</i>	<i>λ</i>	erijuhtivus, удельная проводимость
<i>α</i>		temperatuuritegur, температурный коэффициент
<i>D</i>		elektriline nihe [elektriline induktsioon], электрическое смещение
<i>C</i>		mahtuvus, электрическая емкость
<i>ε</i>	<i>A</i>	dielektriline läbitavus (aine nihkekonstant)
		абсолютная диэлектрическая проницаемость
<i>ε₀</i>	<i>A₀</i>	elektriline jääv (vaakuumi nihkekonstant)
		электрическая постоянная
<i>ε_r</i>	<i>ε</i>	suhteline dielektriline läbitavus
		относительная диэлектрическая проницаемость
<i>F</i>	<i>V</i>	magneetimisergutus (magnetomotoorne jõud)
		намагничивающая сила
<i>H</i>		magnetiline väljatugevus, напряжённость магнитного поля
<i>B</i>		magnetiline väljatihedus [magnetiline induktsioon]
		магнитная индукция, плотность магнитного потока
<i>Φ</i>		magnetvoog, магнитный поток
<i>μ</i>	<i>Π</i>	(aine) magnetiline läbitavus, permeaablus
		абсолютная магнитная проницаемость
<i>μ₀</i>	<i>Π₀</i>	magnetiline jääv [vaakumi magnetiline läbitavus]
		магнитная постоянная [магнитная проницаемость пустоты]
<i>μ_r</i>	<i>μ</i>	suhteline magnetiline läbitavus
		относительная магнитная проницаемость
<i>Ψ</i>		aheldusvoog, потокосцепление
<i>J</i>		magneetimisintensiivsus (magnetiline polarisatsioon)
		($B - \mu_0 H$)
		намагниченность (интенсивность намагничивания)
<i>κ</i>		magnetiline vastuvõtlikkus [sustseptiiblus]
		магнитная восприимчивость (J/H)
<i>L</i>		induktiivsus, (собственная) индуктивность
<i>M</i>		vasiinduktiivsus, взаимная индуктивность
<i>k</i>		sidestustegur, коэффициент связи
<i>R_m</i>		tõkestus (magnetiline takistus), магнитное сопротивление

Δ	magnetiline juhtivus, магнитная проводимость
m	faaside arv, число фаз
w	keerdude arv, число витков
φ	faasiniihe, diagrammvektorite vaheline nurk сдвиг фаз, угол между векторами

3-9. Vahelduvvoolu suurused. Величины переменного тока.

i	voolu hetkväärtus, мгновенное значение тока
u	pinge hetkväärtus, мгновенное значение напряжения
p	võimsuse hetkväärtus, мгновенное значение мощности
i_m	voolu maksimaalväärtus (voolu amplituud) максимальное значение тока (амплитуда тока)
u_m	pinge maksimaalväärtus (pinge amplituud) максимальное значение напряжения (амплитуда напряжения)
I	voolu efektiivväärtus, действующее значение тока
U	pinge efektiivväärtus, действующее значение напряжения
P	tegevvõimsus, aktiivvõimsus; активная мощность
Q	ebavõimsus, reaktiivvõimsus; реактивная мощность
S	näivvõimsus, полная мощность
$\cos \varphi$	võimsustegur, коэффициент мощности
R_a	tegevtakistus, aktiivtakistus; активное сопротивление
R	oortakistus (mõõdetud alalisvooluga) омическое сопротивление (измеренное при постоянном токе)
ε	rõõrisvoolutegur, отношение R_a/R
Z	näivtakistus, полное сопротивление
f	vahelduvvoolu sagedus, частота переменного тока
X_L	induktiivtakistus, индуктивное сопротивление
X_C	mahtuvustakistus, ёмкостное сопротивление
X	ebatakistus, reaktiivtakistus; реактивное сопротивление

$$X = X_L - X_C$$

50 kop.

A

22354

4201515

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00420151 5