http://vk.com/ege100ballov

Угол	sinα	cosα	tgα
0°	0	1	0
5°	0.0872	0.9962	0.0875
10°	0.1736	0.9848	0.1763
15°	0.2588	0.9659	0.2679
20°	0.3420	0.9397	0.3640
25°	0.4226	0.9063	0.4663
30°	0.5	0.8660	0.5774
35°	0.5736	0.8192	0.7002
40°	0.6428	0.7660	0.8391
45°	0.7071	0.7071	1
50°	0.7660	0.6428	1.1918
55°	0.8192	0.5736	1.4281
60°	0.8660	0.5	1.732
65°	0.9063	0.4226	2.145
70°	0.9397	0.3420	2.747
75°	0.9659	0.2588	3.732
80°	0.9848	0.1736	5.671

Преломление

$$\frac{\sin\alpha_{пад}}{\sin\alpha_{прел}} = \frac{c_2}{c_1} \quad c=n$$

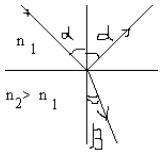
Интерференция: $\Delta_{\max} = \pm 2m\frac{\lambda}{2}$,

$$\Delta_{\min} = \pm(2m+1)\frac{\lambda}{2}$$

$$\Delta x = A_1\cos(\omega t - kx_1) + A_2\cos(\omega t - kx)$$

$$n_{21} = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$$

$n = \frac{c}{v}$ - вакуум



$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2}; \quad n_{21} = \frac{n_2}{n_1};$$

$$V_{среды} = \frac{m}{c}; n_{в-ва} = \frac{\lambda_o}{\lambda_{вв-ве}}$$

Переменный ток.

$$I_m = \frac{\varepsilon}{Z}$$

$Z=Z_R+Z_L+Z_C$ - полный импеданс цепи.

$Z_R=R$, $Z_L=i\Omega L$, $Z_C = \frac{1}{i\Omega C}$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\Omega L + \frac{1}{LC}\right)^2}$$ - модуль полного импеданса цепи.

$$I_{действ} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}, \quad U_{действ} = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$ - действующие значения.

Упругие волны.

Скорость волны в газе: $c = \sqrt{\gamma\frac{kT}{m_0}}$, в твердом теле: $c = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$

$\lambda = vT$, $v = \lambda\upsilon$

Фундаментальные константы.			
Назв.конст	Об.	Знач.	Измер.
Грав.пост.	G	6,672e-11	Н*м2/кг2
Атм.давл.	p_0	101325	Па
Пост.Авогадро	N_a	6,022e23	Моль -1
V 1моль ид.га.	V_0	22,414	М3/моль
Газовая пост.	R	8,3144	Кг/Дж*К
Пост.Больцм.	K	1,381e-23	Дж/К
Магн.пост.	μ_0	1,2566e-6	Гн/м
Электр. пост.	E_0	8,854e-12	Ф/м
m пок.элек-на	m_e	9,11e-31	кг
m пок.протона	m_p	1,67e-27	кг
m пок.нейт-на	m_n	1,675e-27	кг
Элем-ый зар.	E	1,602e-19	Кл
Пост. Фарадея	F	9,648e4	Кл/моль
Пост.Планка	H	6,626e-34	Дж*с
Эн.пок. прот.	M_pc2	938.2796	МэВ
Эн.пок. нейтр.	M_nc2	939.5731	МэВ
Эн.пок. элект.	M_ec2	0.511034	МэВ

Об.	Изм.	Смысл
S	м	пройденный путь
v	м/с	скорость
t	с	время
x	м	координата
a	м/с2	ускорение
ω	С-1	угловая скорость
T	с	период
ν	Гц	частота
ε	С-2	угловое ускорение

Механика.

Кинематика.

Равномерное движение:

$\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t}$ $\quad x = x_0 + vt$

Ускоренное движение:

$a = \frac{v - v_0}{t}$ $\quad a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S}$

$S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$ $\quad S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

$v = v_0 + at$ $\quad v = \sqrt{v_0^2 - 2aS}$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Криволинейное движение:

$\vec{v} = |v|\cdot\vec{e}_\tau$

$\vec{a} = a_\tau\vec{e}_\tau + \frac{v^2}{R}\vec{e}_n$,

$a = \frac{2S}{t^2}$

$\vec{a} = \vec{a}_\tau + \vec{a}_n$

$V = \sqrt{V_0^2 + g^2t^2}$; $X_{\max} = V_0 t = V_0\sqrt{\frac{2h}{g}}$

Вращательное движение:

$\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$ $\quad \omega = \frac{v}{R}$ $\quad \omega = \frac{2\pi}{T}$ $\quad \vec{\omega} = \frac{d\vec{\varphi}}{dt}$

$\vec{v} = [\vec{\omega} * \vec{r}]$ $\quad v = \frac{2\pi R}{T}$ $\quad \nu = \frac{1}{T}$ $\quad \nu = \frac{N}{t}$

$a_ц = \omega v$ $\quad a_ц = [\vec{\omega} * \vec{r}]$ $\quad a_ц = \frac{v^2}{R}$ $\quad a_ц = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$

Динамика и статика.

Обозн.	Изм.	Смысл
F	Н	сила
P	кг*м/с	импульс
a	м/с2	ускорение
m	кг	масса
v	м/с	скорость
p	Н	вес тела
g	м/с2	Уск.св.падения
E	Дж	энергия

Силы разной природы:

Скорость центра масс

$$v_{ц.м.} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i}{\sum_{i=1}^{n} m_i}$$

Закон всемирного тяготения-

$$F = G\frac{m_1 m_2}{R^2},$$

$g = G\frac{m_{планеты}}{R_{планеты}}$ - ускорение свободного падения на планете.

$v = \sqrt{m_{пл}G}$ - первая космическая скорость.

Вес тела:

$p=mg$ - вес тела в покое.

$p=m(g+a)$ - опора движется с ускорением вверх.

$p=m(g-a)$ - опора движется с ускорением вниз.

$p=m(g-v^2/r)$ - движение по выпуклой траектории.

$p=m(g+v^2/r)$ - движение по вогнутой траектории.

Сила трения: $\vec{F} = \mu N$

Закон Гука:

$F_{упр} = -kx$, - сила упругости деформированной пружины.

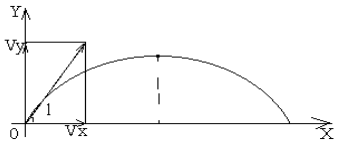
http://vk.com/ege100ballov

$S_{сферы} = 4\pi R^2$ $S_{круга} = \pi R^2$

$V_{сферы} = \frac{4}{3}\pi R^3$

пристав.		пор.	пристав.		Пор.
экса	Э	18	деци	д	-1
пета	П	15	санти	с	-2
тера	Т	12	милли	м	-3
гига	Г	9	микро	мк	-6
мега	М	6	Нано	н	-9
кило	к	3	пико	п	-12
гекто	г	2	фемто	ф	-15
дека	да	1	атто	а	-18
мега	М	6	Нано	н	-9

Движение под углом к горизонту:



Скорость по оси ОХ: $V_x = \cos\alpha V_0$

Скорость по оси ОУ: $V_y = \sin\alpha V_0$

Максимальное время подъема: $t_{max} = \frac{V_0 \sin\alpha}{g}$

$t_{полн} = 2t$

Расстояние : $S = V_x t_{полн.}$ $S = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$

Максимальная высота: $H = \frac{V_0^2 \cdot \sin^2\alpha}{2g}$

Движение тела, брошенного горизонтально: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

A	Дж	Работа
N	ВТ	Мощность
t	с	время
I	кг*м2	момент инерции
L	кг*м2/с	момент импуль.
M	Н*м	момент силы
ω	С-1	угловая скорость

Первый закон Ньютона:

при $\sum F = 0 \Rightarrow v = const.$

Второй закон Ньютона:

$\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}$, $\vec{F} = m\vec{a} + \frac{dm}{dt}\vec{v}$, *при m=const* ➔ $\vec{F} = m\vec{a}$

Третий закон Ньютона: $\vec{F}_{12} = \vec{F}_{21}$

Основной закон динамики для неинерциальных систем отчета:

$ma = ma_0 + F_{инерц}$, *где a- ускорение в неинерциальной* a_0 *- в инерциальной системе отчета.*

Закон Гука: $\sigma = E\varepsilon$, *где E- модуль Юнга.*

$\vec{F} = \frac{Es\Delta l}{l_0}$ $W_{кин} = V\frac{E\varepsilon^2}{2}$, *кинетическая энергия упругорастянутого (сжатого) стержня. (V- объем тела)*

Динамика и статика вращательного движения.

$\vec{L} = I\vec{\omega}$ *- момент импульса*

$\vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt}$; $\vec{M} = I\vec{\varepsilon} + \vec{\omega}\frac{dI}{dt}$ *- момент силы*

L=const - закон сохранения момента импульса.

M=Fl, где l- плечо

$I = I_0 + mb^2$ *- теорема Штейнера*

Закон сохранения импульса.

P=mv; - импульс тела. $\sum F = 0$ *Ft=ΔP*

Не упругое взаимодействие.

до: после:

$m_1\vec{v}_1 + m_1\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_1' + m_2\vec{v}_2'$

Упругое соударение.

до вз-я: после:

$m_1v_1 + m_2v_2 = (m_1 + m_2)v$

85°	0.9962	0.0872	11.43
90°	1	0	57.29

$\alpha = {}^4_2He$; $\beta = {}^0_{-1}e$

$P = \frac{(2)W}{c}$ – давление света на черную (белую) поверхность

$\lambda_Б = \frac{\hbar}{2\pi}$ $\frac{2\pi r}{\lambda_Б} = n$ $\hbar = \frac{h}{2\pi}$

$v = k\frac{e^2}{\hbar n}$

Квантовая физика и теория относительности.

$E = mc^2$ $m = \frac{h\nu}{c^2}$

$E = h\upsilon$ *- энергия фотона. h- постоянная Планка*

$p = mc = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$ - импульс фотона $c = \lambda\nu$

$A = E = Nt$

$h\nu = A_{вых} + \frac{mv^2}{2}$ *- фотоэффект*

$E = m_0c^2 + \frac{mv^2}{2}$ *- полная энергия.*

$\frac{mv^2}{2} = eU$

$\nu_0 = \frac{A}{h} = \frac{c}{\lambda_0}$

Атомная физика.

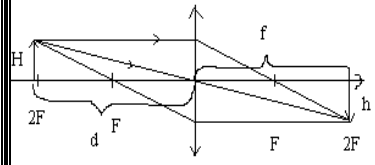
$r_n = \frac{\hbar^2 n^2}{km_e e^2}$ $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

- закон распада

n_{21} - относит. показатель преломления.

$v_1 u v_2$ - скорости света во 2-й и первой средах.

Линзы.



$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F} = D$ $\Gamma = \frac{h}{H} = \frac{f}{d}$

d –расстояние предмета от линзы

f –расстояние от изображения до предмета

F – фокус

D –Оптическая сила линзы [диоптрии]

Г - увеличение линзы

Система.	Период	Цикл. частота
Колебательный контур.	$T = 2\pi\sqrt{LC}$	$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
Физический маятник.	$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgb}}$	$\omega = \sqrt{\frac{mgb}{I}}$
Пружинный маятник.	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{g}}$	$\omega = \sqrt{\frac{g}{m}}$
Математический маятник.	$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$	$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

http://vk.com/ege100ballov

$L = \frac{\Phi}{I}$ $\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}$

ЭДС индукции в замкнутом контуре.

$\varepsilon_{is} = -L\frac{dI}{dt}$ *ЭДС самоиндукции.*

Колебания и волны. Оптика. Акустика.

Механические и электромагнитные колебания:

$x = A\cos(\omega_0 t + \varphi)$ *- уравнение гармонических колебаний.*

$E = \frac{1}{2}mA^2\omega_0^2$ *- полная энергия колеблющейся точки.*

$T = \frac{2\pi}{\omega}$ $T = \frac{2\pi}{\Delta\omega}$ *- период пульсации.*

Затухающие колебания.

$\omega = i\lambda \pm \omega_0$, $\omega_0 = \sqrt{\omega^2 - \lambda^2}$

Посл. U=A/q парал. Соед. Rобщ.=R1R2/R1+R2 – для двух сопротивлений.

Законы электролиза:

m=kq=kΔT - первый закон Фарадея.

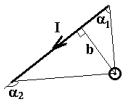
$k = \frac{\mu}{neN_A}$ *- второй закон Фарадея.*

Электромагнетизм.

$F_{лор} = q[\vec{v} * \vec{B}]$, $F = Bqv\sin\alpha$ *- сила Лоренца.*

$F_A = BIl$ *- сила Ампера, действующая на проводник длиной l.* ***F=ΔIJBsinα***

$\vec{B} = \frac{[\vec{v} * \vec{E}]}{c^2}$, $\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\cdot\frac{q[\vec{v} * \vec{r}]}{r^3}$



$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi b}(\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$ *магнитная индукция поля в точке.*

$C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r$ *- электроемкость заряженного шара.*

$C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0\frac{r_1 r_2}{r_2 - r_1}$ *- электроемкость сферического конденсатора.*

$C_{парал} = \sum C_i$ $\frac{1}{C_{послед}} = \sum\frac{1}{C_i}$ *- батарея конденсаторов. p=qd - дипольный момент.*

$P = \frac{\sum p_i}{V}$ *поляризованность диэлектрика.*

Электродинамика. Постоянный ток.

$I = \frac{q}{\Delta t}$, $I = qnSv$, $j = \frac{I}{S} = qnv$

$I = \frac{U}{R}$, $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$, $j = \frac{E}{\rho} = E\gamma$ *Закон Ома.*

Потенциальная и кинетическая энергия.

Мощность.

$A = \vec{F}\cdot\vec{S}$ *- работа силы F*

A=ΔE $N = \frac{dA}{dt}$ *- мощность*

$E_{кин} = \frac{mv^2}{2}$ *- кинетическая энергия*

$E_{кин} = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}$ *- кинетическая энергия вращательного движения.*

$E_p = mgh$ *- потенциальная энергия поднятого над землей тела.*

$E_p = \frac{kx^2}{2}$ *- потенциальная энергия пружины*

Закон сохранения энергии.

$E_{к1}+E_{p1}=E_{к2}+E_{p2}$

Молекулярная физика. Свойства газов и жидкостей.

Обозн.	Изм.	Смысл
p	Па	давление
V	М3	объем

1	3	5/3
2	7	9/7
3	13 (12)	15/13 (7/6)

$p = \frac{1}{3}m_0 nv^2$ *- основное уравнение молекулярно- кинетической теории.*

$n = \frac{N}{V}$, *p=nkT; при N=const* ➔ $\frac{pV}{T} = const$

T=const	*изотерма*	*PV=const*	*Бойля-Мариотта*
p=const	*изобара*	*V/T=const*	*закон Гей-Люсака*
V=const	*изохора*	*p/T=const*	*закон Шарля*

Термодинамика: $\Delta U = \Delta Q - A$ - первое начало термодинамики.

$A = p\Delta V$ *- работа газа.*

Гидростатика, гидродинамика.

Обозн.	Изм.	Смысл
p	Па	давление
V	М3	объем
m	кг	масса
v	м/с	Скор.жидкости
S	М2	площадь
ρ	кг/м3	плотность
σ	Н/м	Коэф.поверх. натяжения
h	м	Выс. Ст.жидк.

$p = \frac{F_{давл}}{S}$, $p = \rho gh$ *(давление на глубине h).*

$\rho = \frac{m}{V}$ *- плотность.*

$F_A = g\rho_{жид}V_{тела}$ *(сила Архимеда).*

$\rho h = const$ *- закон сообщающихся сосудов.*

http://vk.com/ege100ballov

T	К	температура
N	–	число молекул
m	кг	масса
μ	кг/Моль	молярная масса
ν	Моль	кол-во вещества
U	Дж	вн. энергия газа
Q	Дж	кол-во теплоты
η	–	КПД

Уравнение состояния.

$P = nkT$ - *уравнение состояния (уравнение Менделеева- Клайперона)* $N = \nu N_A$

$\nu = \frac{m}{\mu}$, $N = \frac{m}{m_0}$; $U = \frac{i}{2}Nkt$, $U = \frac{i}{2}pV$ - *полная внутренняя энергия системы.*

Закон Менделеева – Клаперона

$PV = \frac{m}{\mu}RT$ $PV = \nu RT$ $P = \frac{\rho}{\mu}RT$

Число атомов	i	$\gamma = \frac{i+2}{i}$

Теплоемкость $C = \frac{dQ}{dT}$, *удельная теплоемкость* $c=C/m$.

Назв.	*Опр.*	*Ур.*
Изохора	$V=const$	$Q=\Delta U$
Изобара	$p=const$	$\Delta U=Q+p\Delta V$
Изотерма	$T=const$	$Q=A$
Адиабата	$Q=const$	$\Delta U=-A$

Тепловой баланс.

$Q_{отд}=Q_{получ}$

$Q=cm\Delta T$ - *теплота на нагрев (охлаждение)*

$Q=rm$ - *Теплота парообразования (конденсации)*

$Q=\lambda m$ - *плавление (кристаллизация)*

$Q=qm$ - *сгорание.*

Тепловые машины.

$\eta = \frac{A}{Q}$ - *коэффициент полезного действия*

$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$, $\eta_{max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

$\rho Sv = const$ - *уравнение неразрывности.*

$\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = const$ - *уравнение Бернулли*

($\frac{\rho v^2}{2}$ - *динамическое, p - статическое,* ρgh - *гидростатическое давление.)*

$F_{п.н.} = \sigma l$ $E_{п.н.} = \sigma S$ - *сила и энергия поверхностного натяжения.*

$h = \frac{2\sigma}{\rho g r}$ - *высота подъема жидкости в капилляре.*

Электрические и электромагнитные явления.

Электростатика.

$F_K = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$ - *закон Кулона.*

$E = \frac{F}{q}$, $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{|q|}{r^2}$ - *напряженность электрического поля*

$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2R}$ - *магнитная индукция в центре витка.*

$\vec{B} = \mu_0 I \frac{N}{l}$ - *индукция внутри соленоида.*

$\vec{B} = \frac{\mu\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{2I}{R}$ *индукция поля проводника на расстоянии R от оси.*

$\vec{B} = \mu\mu_0\vec{H}$ *связь между магнитной индукцией и напряженностью магнитного поля.*

$\vec{B} = \sum \vec{B}_i$ - *принцип суперпозиции магнитных полей*

$F = \mu\mu_0 \frac{I_1 I_2}{2\pi R}$ - *сила взаимодействия двух проводников.*

$\Phi = \vec{B}d\vec{S}$ *магнитный поток.*

$W_{м.п.} = \frac{LI^2}{2}$ - *энергия магнитного поля*

$R = \rho\frac{l}{S}$; $R = R_0(1+\alpha\Delta T)$ - *температурное изменение сопротивления.*

$\varepsilon = \frac{A_{ст}}{q}$, $A_{ст} = \varepsilon I \Delta t$, $I_{к.з.} = \frac{\varepsilon}{r}$

$Q = A = IU\Delta t = I^2 R\Delta t = \frac{U^2}{R}\Delta t$ - *закон Джоуля–Ленца.*

$P = \frac{dA}{dt} = IU = I^2 R = \frac{U^2}{R}$

$\omega = \gamma E^2 = \frac{E^2}{\rho} = jE$

Соединение проводников

Параллельное	***Последовательное***
$I=const$	$I = \sum I_i$
$U = \sum U_i$	$U=const$
$R = \sum R_i$	$\frac{1}{R} = \sum \frac{1}{R_i}$

$\vec{E} = \sum \vec{E}_i$ - *принцип суперпозиции полей.*

$\Phi = \vec{E} \cdot \vec{S}$ - *поток через площадку S.*

$Fa = IBS$

$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{\sum q_{внутр.}}{\varepsilon_0}$ - *теорема Гаусса.*

$\varphi = \frac{W}{q}$, $\varphi = -\int \vec{E} \cdot d\vec{r}$ - *потенциал.*

$A = q\int_A^B E \cdot dl$, $A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$

$U = \varphi_1 - \varphi_2$, $U = E\Delta d$, $U = \frac{A}{q}$

$C = \frac{q}{\varphi}$ - *электроемкость уединенного проводника.*

$C = \frac{q}{U}$, $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$, $W = \frac{qU}{2} = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C}$ *плоский конденсатор.*