

1. МЕХАНИКА (движение).		
равномерное движение (v – постоянна, $a = 0$)	$S = v \cdot t$; $X = X_0 + v_x \cdot t$ - уравнение движения.	S – путь; v – скорость; t – время.
равноускоренное движение (a – постоянно, v – изменяется)	$a = (v - v_0)/t$; $v_x = v_{0x} + a_x \cdot t$; $S = v_{0x}t + a_x \cdot t^2/2$; $S = (v_x + v_{0x}) \cdot t/2$; $S = (v_x^2 - v_{0x}^2)/2 \cdot a_x$; $X = X_0 + v_{0x}t + a_x \cdot t^2/2$ – уравнение движения.	a – ускорение X_0 – начальная координата X – конечная координата. .
свободное падение тел (ускорение свободного падения направлено вниз)	$v_y = v_{0y} + g_y \cdot t$; $h = v_{0y}t + g_y \cdot t^2/2$; $Y = Y_0 + v_{0y}t + g_y \cdot t^2/2$ – уравнение движения. $g = GM_3/(R_3+h)^2$ - ускорение свободного падения на высоте h . $g = GM_3/R_3^2$ – ускорение св. падения у поверхности Земли.	g – ускорение свободного падения $g = 9,8$ м/с ² . h – перемещение по вертикали M_3 – масса Земли R_3 – радиус Земли.
Движение под действием силы тяжести: по горизонтали – равномерно, по вертикали – равноускоренно.	1.нач. скорость под углом α к горизонту: $L = v_0 \cos \alpha t$; $h = v_0 \sin \alpha t + g_y \cdot t^2/2$; 2.нач. скорость горизонтальна $L = v_0 t$; $h = g_y \cdot t^2/2$; $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$	L – дальность полёта h – высота подъёма v – скорость в каждой точке траектории. v_x – проекция скорости на ось X . v_y – проекция скорости на ось Y .
движение по окружности a – к центру, v – по касательной. v – линейная скорость ω - угловая скорость	$a_{ц} = v^2/R$; $a_{ц} = \omega^2 R$ $T = 2\pi R/v$; $v = 1/T$; $v = \sqrt{gR}$	R – радиус окружности. T – период. v – частота. v – первая космическая скорость у поверхности Земли.
2 закон Ньютона	$F = m \cdot a$	m - масса
3 закон Ньютона	$F_1 = - F_2$	F – сила.
закон всемирного тяготения	$F = Gm_1m_2/R^2$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м/кг ²	G – гравитационная постоянная; R – расстояние между телами.
закон Гука (сила упругости)	$F = - k \cdot x$	k – жёсткость x - удлинение
сила трения.	$F_{тр} = \mu N$	μ – коэффициент трения
сила тяжести	$F_T = mg$	g – ускорение свободного падения
вес тела	$P = mg$ (тело покоится) $P = m(g + a)$ – при движении вверх с ускорением $P = m(g - a)$ – вниз с ускорением.	P – вес тела.
сила и импульс	$F \cdot t = mv - mv_0$ $p = mv$	$F \cdot t$ – импульс силы. p – импульс тела
Закон сохранения импульса	$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1v_1' + m_2v_2'$	
Закон сохранения энергии	$E_{к1} + E_{п1} = E_{к2} + E_{п2}$	
Кинетическая энергия	$E_k = mv^2/2$	E_k – кинетическая энергия
Потенциальная энергия	$E_p = mgh$ – тело поднято на высоту h ; $E_p = kx^2/2$ – тело деформировано	E_p – потенциальная энергия.
Теорема о кинетической энергии – применима для работы любой силы	$A = E_{к2} - E_{к1}$	A – работа.
Механическая работа	$A = FScos\alpha$	α – угол между силой и перемещением
Работа силы тяжести: положительна при движении вниз, отрицательна при движении вверх.	$A_T = mgh$	h – высота.
Работа силы упругости	$A_y = kx_2^2/2 - kx_1^2/2$	
Работа силы трения (всегда отрицательна)	$A_{тр} = - F_{тр}S$.	

Мощность	$N = A/t$ $N = F_{\text{тяг}} v$	N – мощность. $F_{\text{тяг}}$ – сила тяги.
Правило равновесия рычага	$F_1 L_1 = F_2 L_2$	L – плечо силы.
Условия равновесия	$\sum F = 0$ $\sum M = 0$ $M = FL$	$\sum F$ – сумма сил, $\sum M$ – сумма моментов. M – момент силы.
Давление	$p = F/S$	S – площадь.
Давление жидкостей	$p = \rho gh$	ρ – плотность жидкости, h – высота столба жидкости.
Сила Архимеда	$F_A = \rho_{\text{ж}} V_{\text{тг}} g$	$\rho_{\text{ж}}$ – плотность жидкости. $V_{\text{тг}}$ – объём погружённой части тела.
Механические колебания	$T = 2\pi\sqrt{m/k}$; - пружинный маятник. $T = 2\pi\sqrt{l/g}$; - математич. маятник. $\omega = 2\pi\nu$; $\nu = 1/T$	T – период колебания, k – жёсткость. l – длина нити. m – масса груза. ω – циклическая частота. ν – частота
Уравнение гармонического колебания	$x = X_m \cos \omega t$; $v = x'$ $a = v'$	X_m – амплитуда x' – производная от координаты, v' – производная от скорости.
Механические волны	$\lambda = vT$;	λ – длина волны
К.П.Д (всегда < 100%)	$\eta = (A_{\text{п}}/A_{\text{з}}) \cdot 100\%$	η – КПД $A_{\text{п}}$ – полезная работа. $A_{\text{з}}$ – полная работа.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА, ТЕРМОДИНАМИКА.

Основы МКТ	$\nu = N/N_A$; $\nu = m/M$; $m_0 = m/N = M/N_A$; $N_A = 6 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹	ν – количество вещества M – молярная масса N – число частиц N_A – постоянная Авогадро. m_0 – масса молекулы.
Давление идеального газа	$p = (1/3)nm_0v^2$; $n = N/V$; $p = (2/3)nE$; $p = nkT$; $T = t + 273$	p – давление. n – концентрация v^2 – сред. значение квадрата скорости T – температура в Кельвинах. t – температура в °C
Энергия молекул	$E = (3/2)kT$;	k – постоянная Больцмана. $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж·K ⁻¹
Уравнение состояния идеального газа	$PV = mRT/M$; $PV = nRT$;	R – молярная газовая постоянная. $R = 8,31$ Дж/моль·K
Газовые законы	1) изотермич. процесс $P_1 V_1 = P_2 V_2$; 2) изобарн. процесс $V_1/V_2 = T_1/T_2$; 3) изохорн. процесс $P_1/P_2 = T_1/T_2$.	Изотермический: T – постоянна, Изобарный: P – постоянно, Изохорный: V – постоянный.
Закон Дальтона	$P = P_1 + P_2$;	P – давление смеси газов.
Внутренняя энергия газа, работа газа.	$U = 3mRT/2M$; $U = 3\nu RT/2$; $U = 3PV/2$; $A' = P\Delta V$.	U – внутренняя энергия газа A' – работа газа. ΔV – изменение объёма
Первый закон термодинамики	1) изобарный процесс $Q = A' + \Delta U$; 2) изотермич. процесс $Q = A'$ 3) изохорный процесс $Q = \Delta U$; 4) адиабатный процесс $\Delta U = -A'$	Q – количество теплоты. ΔU – изменение внутренней энергии.
Теплообмен	1) нагревание (охлажд.) $Q = cm\Delta t$; 2) плавление (кристал.) $Q = m\lambda$ 3) испарение (конденс.) $Q = mg$;	c – удельная теплоёмкость, Δt – изменение температуры, m – масса вещества, λ – удельная теплота плавления. g – удельная теплота парообразования, g – удельная теплота сгорания топлива.

	4) сгорание топлива $Q = mg;$	
Уравнение теплового баланса	$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$	Q – количество теплоты.
Тепловые двигатели	$\eta = A / Q_1;$ $\eta = (Q_1 - Q_2) / Q_1;$ $\eta_{\max} = (T_1 - T_2) / T_1.$	η – КПД, T_1 – температура нагревателя, T_2 – температура холодильника.
Влажность воздуха	$\varphi = (P/P_0) \cdot 100\%$ t_p – точка росы, при ней $\varphi = 100\%$	φ – относительная влажность. P – парциальное давление. P_0 – давление насыщенного пара.
Твёрдые тела	$\Delta L = L - L_0;$ $\varepsilon = \Delta L / L_0;$ $\sigma = E \varepsilon $ $y = F_y / S$	ΔL – абсолютное удлинение. ε – относительное удлинение. σ – механическое напряжение. E – модуль упругости (модуль Юнга)
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.		
Закон сохранения заряда	$q_1 + q_2 + \dots + q_n = \text{const}$	q – заряд.
Закон Кулона	1) для вакуума $F = k q_1 \cdot q_2 / r^2.$ 2) для среды $F = k q_1 \cdot q_2 / \varepsilon r^2;$ ε – диэлектрическая проницаемость.	F – сила взаимодействия между зарядами. r – расстояние между зарядами. k – коэффиц. пропорциональности $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м} / \text{Кл}^2$
Характеристики электрического поля. Принцип суперпозиции полей	$E = F/q;$ 1) для шара и точечного заряда. $E = k q /r^2$ 2) для плоскости $E = 2\pi k\sigma;$ $E = \sigma / 2\varepsilon\varepsilon_0;$ $E = E_1 + E_2 + \dots + E_n;$ $\varphi = kq/r$ – для точ. заряда $\varphi = kq/\varepsilon R$ – для шара. $\varphi = W_p/q;$ $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2 + \dots + \varphi_n;$ $U = A/q;$ $U = Ed;$ $U = \varphi_1 - \varphi_2$ $A = qEd;$	E – напряжённость. σ – поверхностная плотность заряда. $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2 / \text{Н} \cdot \text{м}^2$ φ – потенциал. R – радиус шара. W_p – потенциальная энергия. A – работа поля, $(\varphi_1 - \varphi_2)$ – разность потенциалов. U – напряжение.
Емкость	$C = q/U;$ $C = \varepsilon\varepsilon_0 S/d;$ 1) послед. Соединение: $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + \dots + 1/C_n$ 2) парал. соединение: $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n;$ $W = CU^2/2;$ $W = q^2/2C;$	C – ёмкость. d – расстояние между пластинами конденсатора. W – энергия конденсатора.
Законы постоянного тока	$I = q/t;$ $I = qn v S;$	I – сила тока. t – время.
Законы Ома	1) для участка цепи: $I = U/R;$ 2) для полной цепи: $I = \varepsilon / (R+r);$	R – внешнее сопротивление ε – ЭДС. r – внутреннее сопротивление.
	$R = \rho l / S$	ρ – удельное сопротивление.
	$I_{к/3} = \varepsilon / r;$ $\varepsilon = A_{ст}/q;$	$I_{к/3}$ – ток короткого замыкания. $A_{ст}$ – работа сторонних сил.
Соединение проводников	1) последовательное: $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n;$ $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n;$ $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n;$ 2) параллельное: $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n;$ $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n;$ $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$	
Работа тока	$A = UIt;$	

Мощность тока.	$P = A/t;$ $P = UI;$	
Закон Джоуля - Ленца	$Q = I^2Rt;$	Q – количество теплоты.
МАГНЕТИЗМ.		
Сила Ампера (на проводник)	$F_A = B \cdot I \cdot L \cdot \sin\alpha;$	B – магнитная индукция. L – длина проводника.
Сила Лоренца (на движущ. заряд)	$F_L = q \cdot v \cdot B \cdot \sin\alpha;$	v – скорость частицы.
	$\Phi = BS \cos\alpha$	Φ – магнитный поток.
Закон ЭМИ	$\varepsilon_i = \Delta\Phi/\Delta t ;$ $\varepsilon_i = B \cdot L \cdot v \cdot \sin\alpha;$ $L = \Phi/I;$ $\varepsilon_{is} = - \Delta\Phi/\Delta t = - L \Delta I/\Delta t;$	ε_i – ЭДС индукции ($\Delta\Phi/\Delta t$) – скорость изменения магнитного потока. L – индуктивность. ε_{is} – ЭДС самоиндукции.
Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	$R = mv/qB;$ $T = 2\pi m/qB;$	R – радиус окружности. T – период. m – масса частицы.
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.		
Формула Томсона	$T = 2\pi\sqrt{LC}$ $\omega = 1/\sqrt{LC}$	L – индуктивность. C – ёмкость. ω – циклическая частота.
Уравнение гармонического колебания	$q = q_m \cos\omega t;$ $i = q'$	q' – производная от заряда.
Закон сохранения энергии	$CU_m^2/2 = LI_m^2/2;$	
Условие резонанса.	$X_L = X_C;$ $X_L = \omega L;$ $X_C = 1/\omega C;$	X_L – индуктивное сопротивление. X_C – ёмкостное сопротивление.
ОПТИКА.		
Закон отражения	$\alpha = \gamma$	α – угол падения. γ – угол отражения.
Закон преломления	$\sin\alpha/\sin\beta = n$	β – угол преломления. n – показатель преломления.
Закон полного отражения	$\sin\alpha_0 = 1/n$	α_0 – угол полного отражения.
Линзы	$D = 1/F;$ $1/F = 1/d + 1/f;$ $\Gamma = H/h = f/d;$ $D > 0, F > 0$ – собирающая $D < 0, F < 0$ – рассеивающ $f > 0$ – изобр. действит. $f < 0$ – изобр. мнимое	D – оптическая сила линзы. F – фокусное расстояние. f – расстояние от линзы до изображ. d – расстояние от предмета до линзы H – высота изображения. h – высота предмета. Γ – увеличение линзы.
Интерференция.	$\Delta d = k\lambda$ – условие максим. $\Delta d = (2k + 1) \cdot \lambda/2$ – условие минимума.	Δd – разность хода двух волн. k – целое число.
Дифракция	$d \cdot \sin\varphi = k\lambda;$	d – период дифракционной решётки.
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА		
Фотоэффект	$h\nu = A + E_K;$ $A = h\nu_{\min};$ $A = hc/\lambda_{\max};$ $c = 3 \cdot 10^8$ м/с (скорость света) $eU_3 = E_K;$	A – работа выхода электрона E_K – кинетическая энергия. h – постоянная Планка. ν_{\min} – частотная (красная) граница фотоэф. λ_{\max} – длинноволновая граница фотоэф. e – заряд электрона. U_3 – задерживающее напряжение.
Фотон	$E = h\nu$ $m = h\nu/c^2;$ $p = mc = h\nu/c;$	E – энергия фотона. m – масса фотона. p – импульс фотона.
Энергия связи атомного ядра.	$\Delta E_{CB} = \Delta m \cdot c^2$ $\Delta m = Z \cdot m_p + N \cdot m_n - m_{я}$	Δm – дефект масс. $m_{я}$ – масса ядра.
Закон радиоактивного распада	$N = N_0 \cdot 2^{-t/T};$	T – период полураспада. N_0 – число нераспавш. радиоактивных ядер в начальный момент времени. N – число нерасп. ядер в момент времени t .