**КИНЕМАТИКА**

**Прямолинейное движение**

|  |  |
| --- | --- |
| Средняя скорость движения | $$v\_{ср}=\frac{s}{t}$$ |
| Уравнение скорости при прямолинейном равномерном движении | $$v\_{x}=const$$ |
| Перемещение при прямолинейном равномерном движении | $$s\_{x}=v\_{x}t$$ |
| Уравнение прямолинейном равномерном движении | $$x=x\_{0}+v\_{x}t$$ |
| Сложение скоростей | $$\vec{v}\_{1}=\vec{v}\_{1,2}+\vec{v}\_{2}$$ |
| Сложение перемещений | $$\vec{s}\_{1}=\vec{s}\_{1,2}+\vec{s}\_{2}$$ |
| Определение ускорения | $$а\_{х}=\frac{v\_{x}-v\_{0x}}{t}$$ |
| \*Средняя скорость при прямолинейном равноускоренном движении | $$v\_{cp}=\frac{v+v\_{0}}{2}$$ |
| Уравнение скорости при прямолинейном равноускоренном движении | $$v\_{x}=v\_{0x}+a\_{x}t$$ |
| Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении | $$s\_{x}=v\_{0x}t+\frac{a\_{x}t^{2}}{2}$$$$s\_{x}=\frac{v\_{x}+v\_{0x}}{2}t$$$$s\_{x}=\frac{v\_{x}^{2}-v\_{0x}^{2}}{2a\_{x}}$$ |
| Уравнение прямолинейного равноускоренного движения | $$x=x\_{0}+v\_{0x}t+\frac{a\_{x}t^{2}}{2}$$ |
| \*Путь за n-ю секунду при прямолинейном равноускоренном движении | $$s\_{n}=\frac{a}{2}(2n-1)$$ |

**Движение по окружности**

|  |  |
| --- | --- |
| Связь между периодом и частотой  | $$T=\frac{1}{ν}, ν=\frac{1}{Т}$$ |
| Угловая скорость по определению | $$ω=\frac{α}{t}$$ |
| Связь между угловой скоростью и частотой | $$ω=2πν$$ |
| Связь между угловой скоростью и периодом | $$ω=\frac{2π}{Т}$$ |
| Ускорение при движении по окружности | $$а=\frac{v^{2}}{R}$$ |
| Связь между линейной и угловой скоростями | $$v=ωR$$ |
| Cвязь между линейной скоростью и периодом | $$v=\frac{2πR}{T}$$ |
| Связь между линейной скоростью и частотой | $$v=2πRν$$ |
| Связь между ускорением и угловой скоростью | $$а=ω^{2}R$$ |
| Связь между ускорением и периодом  | $$a=\frac{4π^{2}R}{T^{2}}$$ |
| Cвязь между ускорением и частотой | $$a=4π^{2}Rν^{2}$$ |
| Уравнение движения по окружности | х = R cosωt |
| \*Угловое ускорение по окружности | $$ε=\frac{ω-ω\_{0}}{t}$$ |
| \*Тангенциальное ускорение | $$a\_{τ}=εR$$ |
| \*Полное ускорение | $$а=\sqrt{а\_{ц}^{2}+а\_{τ}^{2}}$$ |

**Баллистическое движение**

|  |  |
| --- | --- |
| Уравнение скорости при свободном падении | $$v\_{y}=v\_{0y}+g\_{y}t$$ |
| Перемещение при свободном падении | $$h=\frac{v\_{y}+v\_{0y}}{2}t$$ |
| Перемещение при свободном падении | $$h=v\_{0y}t+\frac{g\_{y}t^{2}}{2}$$ |
| Перемещение при свободном падении | $$h=\frac{v\_{y}^{2}-v\_{0y}^{2}}{2g\_{y}}$$ |
| Уравнение движения при свободном падении | $$y=y\_{0}+v\_{0y}t+\frac{g\_{y}t^{2}}{2}$$ |
| Высота тела, брошенного горизонтально | $$h=\frac{gt^{2}}{2}$$ |
| Дальность полета, брошенного горизонтально | L = v0t |
| Скорость тела при баллистическом движении | vy = v0y + gyt; vx = v0x  |
| Время полета тела, брошенного под углом к горизонту | $$t=\frac{2v\_{0}sinα}{g}$$ |
| Время подъема тела, брошенного под углом к горизонту | $$t=\frac{v\_{0}sinα}{g}$$ |
| Максимальная высота подъема тела, брошенного под углом к горизонту | $$h=\frac{v\_{0}^{2}sin^{2}α}{2g}$$ |
| Дальность полета тела, брошенного под углом к горизонту | $$L=\frac{v\_{0}^{2}sin2α}{g}$$ |
| Уравнения движения тела, брошенного под углом к горизонту | $$x=x\_{0}+v\_{x}t$$$$y=y\_{0}+v\_{0y}t+\frac{g\_{y}t^{2}}{2}$$ |

**Динамика**

|  |  |
| --- | --- |
| Первый закон Ньютона | $$\vec{F\_{1}}+\vec{F\_{2}}+\vec{F\_{3}}+…=0$$ |
| Второй закон Ньютона | $$\vec{F\_{1}}+\vec{F\_{2}}+\vec{F\_{3}}+…=m\vec{a}$$ |
| Третий закон Ньютона | $$\vec{F\_{1}}=-\vec{F\_{2}}$$ |
| Закон Гука | $$F\_{x}=-kx$$ |
| Сила трения скольжения | $$F\_{тр}=μN$$ |
| Закон всемирного тяготения | $$F=G\frac{m\_{1}m\_{2}}{R^{2}}$$ |
| Сила тяжести | $$F=G\frac{mM}{R^{2}}$$$$F=G\frac{mM}{\left(R+H\right)^{2}}$$ |
| Ускорение свободного падения | $$g=G\frac{M}{R^{2}}$$$$g=G\frac{M}{\left(R+H\right)^{2}}$$ |
| Первая космическая скорость | $$v=\sqrt{G\frac{M}{R+H}}$$$$v=\sqrt{G\frac{M}{R}};v=\sqrt{gR}$$ |
| \*Вторая космическая скорость | $$v=\sqrt{2gR}$$ |

**Законы сохранения. Работа и мощность**

|  |  |
| --- | --- |
| Импульс тела (по определению) | $$\vec{p}=m\vec{v}$$ |
| Cвязь между импульсом силы и изменением импульса тела | $$\vec{F}t=∆\vec{p}$$ |
| Закон сохранения импульса тел | $$m\_{1}\vec{v\_{1}}+m\_{2}\vec{v\_{2}}=m\_{1}\vec{u\_{1}}+m\_{2}\vec{u\_{2}}$$ |
| Механическая работа (по опр.) | A = Fs cosα |
| Работа силы тяжести | Aтяж = mg(h1 – h2) |
| Работа силы упругости | $$А\_{упр}=\frac{k}{2}\left(x\_{1}^{2}-x\_{2}^{2}\right)$$ |
| Кинетическая энергия | $$E\_{k}=\frac{mv^{2}}{2}$$ |
| Потенциальная энергия тела, поднятого над Землей | Ep = mgh |
| \*Потенциальная энергия гравитационного поля | $$E\_{p}=-G\frac{mM}{r}$$ |
| Потенциальная энергия упруго деформированного тела | $$E\_{p}=\frac{kx^{2}}{2}$$ |
| Теорема о потенциальной энергии | А = - ΔЕр |
| Теорема о кинетической энергии | А = ΔЕк |
| Закон сохранения энергии в замкнутой системе | Ек1 + Ер1 = Ек2 + Ер2 |
| Закон сохранения энергии в незамкнутой системе | Ек1 + Ер1 = Ек2 + Ер2 + $\left|А\_{сопр}\right|$ |
| Работа силы трения | Атр = - Fтрs |
| Мощность (по определению) | $$N=\frac{A}{t}$$ |
| Мощность тела при равномерном движении | $$N=F\_{т}v cosα$$ |
| \*Средняя мощность | $$N\_{cp}=Fv\_{cp}$$ |
| КПД | $$η=\frac{А\_{полез}}{А\_{затр}}100\%$$ |

**МКТ идеального газа**

|  |  |
| --- | --- |
| Число молекул | $$N=νN\_{A}$$ |
| Масса вещества | $$m=νM$$ |
| Масса одной молекулы | $$m\_{0}=\frac{M}{N\_{A}}; m\_{0}=\frac{m}{N}$$ |
| Плотность вещества | $$ρ=\frac{m}{V}$$ |
| Кинетическая энергия одной молекулы | $$E\_{k}=\frac{m\_{0}v^{2}}{2}$$ |
| Связь между средней квадратичной скоростью и температурой | $$\overbar{v}=\sqrt{\frac{3kT}{m\_{0}}}; \overbar{v}=\sqrt{\frac{3RT}{M}}$$ |
| Связь между температурой Цельсия и Кельвина | T = t + 273 |
| Связь между средней кинетической энергией и температурой | $$\overbar{E}\_{k}=\frac{3}{2}kT$$ |
| Основное уравнение МКТ идеального газа | $$p=\frac{1}{3}m\_{0}n\overbar{v}^{2}; p=\frac{1}{3}ρ\overbar{v}^{2}$$ |
| Давление (по определению) | $$p=\frac{F}{S}$$ |
| Концентрация молекул | $$n=\frac{N}{V}$$ |
| Связь между давлением газа и средней кинетической энергией | $$p=\frac{2}{3}n\overbar{E}\_{k}$$ |
| Закон Авогадро | $$p=nkT$$ |
| Уравнение состояния идеального газа | $$pV=νRT$$$$pV=\frac{m}{M}RT$$ |
| Уравнение перехода газа из одного состояния в другое | $$\frac{p\_{1}V\_{1}}{T\_{1}}=\frac{p\_{2}V\_{2}}{T\_{2}}$$ |
| Закон Бойля-Мариотта (изотермич.) | $$p\_{1}V\_{1}=p\_{2}V\_{2}$$ |
| Закон Гей-Люсака (изобарный) | $$\frac{V\_{1}}{T\_{1}}=\frac{V\_{2}}{T\_{2}}$$ |
| Закон Шарля (изохорный) | $$\frac{p\_{1}}{T\_{1}}=\frac{p\_{2}}{T\_{2}}$$ |

**Термодинамика**

|  |  |
| --- | --- |
| Внутренняя энергия одноатомного идеального газа | $$U=\frac{3}{2}νRT=\frac{3}{2}pV=\frac{3}{2}\frac{m}{M}RT$$ |
| Внутренняя энергия многоатомного идеального газа | $$U=\frac{i+1}{2}νRT=\frac{i+1}{2}pV$$ |
| Работа газа при изобарном процессе | $$A=p\left(V\_{2}-V\_{1}\right)=νR∆T=\frac{m}{M}R∆T $$ |
| \*Работа газа при изотермическом процессе | $$A=\frac{m}{M}RTln\frac{V\_{2}}{V\_{1}}$$ |
| Первый закон термодинамики | $∆U=Q+A^{'};Q=∆U+A$ |
| Cвязь между работой газа и работой над газом | $$А=-А'$$ |
| КПД тепловых двигателей | $$η=\frac{A}{Q\_{1}}100\%; η=\frac{Q\_{1}-Q\_{2}}{Q\_{1}}100\%$$ |
| КПД идеального теплового двигателя | $$η=\frac{T\_{1}-T\_{2}}{T\_{1}}$$ |
| Количество теплоты при нагревании (охлаждении) | $$Q=cm∆t; Q=Cm$$ |
| Количество теплоты при плавлении (отвердевании) при tпл | $$Q=\pm λm$$ |
| Количество теплоты при парообразовании (конденсации) при tкип | $$Q=\pm rm$$ |
| Количество теплоты при сгорании топлива | $$Q=qm$$ |
| Уравнение теплообмена | $$Q\_{1}+Q\_{2}+Q\_{3}+…=0$$ |
| КПД тепловых процессов | $$η=\frac{Q\_{пол}}{Q\_{отд}}; η=\frac{A}{Q\_{отд}}; η=\frac{Q\_{пол}}{А}$$ |

**Свойства агрегатных состояний вещества**

|  |  |
| --- | --- |
| Относительная влажность воздуха | $$φ=\frac{р}{р\_{0}}100\%; φ=\frac{ρ}{ρ\_{0}}100\% $$ |
| Энергия поверхностного слоя жидкости | $$E=σS$$ |
| Сила поверхностного натяжения жидкости | $$F=σl$$ |
| Высота подъема (опускания) жидкости в капиллярах | $$h=\frac{2σ}{ρgr}$$ |
| Механическое напряжение | $$σ=\frac{F}{S}$$ |
| Относительное удлинение | $$ε=\frac{∆l}{l\_{0}}$$ |
| Закон Гука | $$σ=Еε$$ |

**Статика**

|  |  |
| --- | --- |
| Условие равновесия невращающихся тел | $$\vec{F\_{1}}+\vec{F\_{2}}+\vec{F\_{3}}+…=0$$ |
| Вращающий момент силы | $$M=Fl$$ |
| Правило моментов | $$М\_{1}+М\_{2}+М\_{3}+...=0$$ |

**Гидростатика**

|  |  |
| --- | --- |
| Вес тела при погружении в жидкость | $$Р\_{1}=Р-F\_{A}$$ |
| Архимедова сила | $$F\_{A}=ρ\_{ж}gV\_{пчт}$$ |
| Гидростатическое давление | $$p=ρgh$$ |
| Свойство сообщающихся сосудов | $$\frac{h\_{1}}{h\_{2}}=\frac{ρ\_{2}}{ρ\_{1}}$$ |
| Гидравлическая машина | $$\frac{F\_{1}}{F\_{2}}=\frac{S\_{1}}{S\_{2}}$$ |
| Условие плавания тел | $$F\_{A}=mg$$ |

**Электростатика**

|  |  |
| --- | --- |
| Электрический заряд | $$q=ne$$ |
| Закон сохранения электр. заряда  | $$q\_{1}+q\_{2}=q^{'}\_{1}+q^{'}\_{2}$$ |
| Закон Кулона | $$F=k\frac{\left|q\_{1}\right|\left|q\_{2}\right|}{εr^{2}}$$ |
| Напряженность электрического поля (определение) | $$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}$$ |
| Напряженность поля, созданного точечным зарядом | $$E=k\frac{Q}{εr^{2}}$$ |
| Напряженность поля, созданного заряженным шаром | $$E=\left\{\begin{array}{c}0, если r<R\_{ш}\\k\frac{Q}{εr^{2}}, если r\geq R\_{ш}\end{array}\right.$$ |
| Напряженность поля, созданного заряженной плоскостью | $$E=\frac{Q}{2εε\_{0}S};E=\frac{σ}{2εε\_{0}}$$ |
| Напряженность поля, созданного двумя плоскостями | $$E=\frac{Q}{εε\_{0}S};E=\frac{σ}{εε\_{0}}$$ |
| Поверхностная плотность заряда | $$σ=\frac{Q}{S}$$ |
| Принцип суперпозиции полей | $$\vec{E}=\vec{Е}\_{1}+\vec{Е}\_{2}+\vec{Е}\_{3}+..$$ |
| Работа электрического поля по перемещению заряда | $$A=Eq\left(d\_{1}-d\_{2}\right); A=qU;$$$$A=q\left(φ\_{1}-φ\_{2}\right)$$ |
| Потенциальная энергия однородного электрического поля  | $$W\_{p}=Eqd$$ |
| \*Потенциальная энергия поля, созданного точечным зарядом | $$W\_{p}=k\frac{qQ}{εr}$$ |
| Потенциал электрического поля (определение) | $$φ=\frac{W\_{p}}{q}$$ |
| Потенциал однородного эл. поля | $$φ=Ed$$ |
| \*Потенциал поля, созданного точечным зарядом | $$φ=k\frac{Q}{εr}$$ |
| Закон сохранения энергии | $$\frac{mv\_{1}^{2}}{2}+Eqd\_{1}=\frac{mv\_{2}^{2}}{2}+Eqd\_{2}$$$$\frac{mv\_{1}^{2}}{2}+qφ\_{1}=\frac{mv\_{2}^{2}}{2}+qφ\_{2}$$ |
| Диэлектрическая проницаемость вещества | $$ε=\frac{Е\_{0}}{Е}$$ |
| \*Электроемкость уединенного проводника | $$С=\frac{Q}{φ}$$ |
| Электроемкость конденсатора | $$C=\frac{Q}{U}$$ |
| \*Электроемкость шара | $$С=4πεε\_{0}R\_{ш}$$ |
| Электроемкость плоского конденсатора | $$С=\frac{εε\_{0}S}{d}$$ |
| Энергия заряженного конденсатора | $$W\_{p}=\frac{CU^{2}}{2}; W\_{p}=\frac{q^{2}}{2C}; $$$$W\_{p}=\frac{qU}{2}$$ |
| Последовательное соединение конденсаторов | $$U=U\_{1}+U\_{2}+…$$$$q\_{1}=q\_{2}=…=q$$$$\frac{1}{C}=\frac{1}{C\_{1}}+\frac{1}{C\_{2}}+…$$ |
| Параллельное соединение конденсаторов | $$U=U\_{1}=U\_{2}=…$$$$q=q\_{1}+q\_{2}+…$$$$C=C\_{1}+C\_{2}+…$$ |
| Объемная плотность энергии | $$ω\_{p}=\frac{W\_{p}}{V}$$ |

**Постоянный электрический ток**

|  |  |
| --- | --- |
| Сила тока (определение) | $$I=\frac{∆q}{∆t}$$ |
| Зависимость силы тока от скорости движения зар. частиц | $$I=q\_{0}nvS$$ |
| ЭДС источника тока (определение) | $$E=\frac{A\_{cт}}{q}$$ |
| Зависимость сопротивления проводника от его свойств | $$R=ρ\frac{l}{S}$$ |
| Закон Ома для участка цепи | $$I=\frac{U}{R}$$ |
| Зависимость сопротивления проводника от температуры | $$R=R\_{0}\left(1+ α∆T\right)$$ |
| Зависимость уд. сопротивления проводника от температуры | $$ρ=ρ\_{0}\left(1+α∆T\right)$$ |
| Последовательное соединение проводников | $$I=I\_{1}=I\_{2};U=U\_{1}+U\_{2};$$$$R=R\_{1}+R\_{2}; \frac{U\_{1}}{U\_{2}}=\frac{R\_{1}}{R\_{2}}$$ |
| Параллельное соединение проводников | $$I=I\_{1}+I\_{2}; U=U\_{1}=U\_{2};$$$$\frac{1}{R}=\frac{1}{R\_{1}}+\frac{1}{R\_{2}}; \frac{I\_{1}}{I\_{2}}=\frac{R\_{2}}{R\_{1}}$$ |
| Закон Ома для полной цепи | $$E=I\left(R+r\right); I=\frac{E}{R+r}$$ |
| Ток короткого замыкания | $$I\_{кз}=\frac{E}{r}$$ |
| Работа электрического тока | $$A=UIt=I^{2}Rt=\frac{U^{2}}{R}t$$ |
| Мощность электрического тока | $$P=UI=I^{2}R=\frac{U^{2}}{R}$$ |
| Закон Джоуля-Ленца | $$Q=I^{2}Rt$$ |
| \*Плотность тока | $$j=\frac{I}{S}$$ |
| \*Закон Ома для неоднородного участка цепи | $$I=\frac{φ\_{1}-φ\_{2}+E}{R+r}$$ |
| \*Для n последовательно соединенных источников тока | $$I=\frac{nE}{R+nr}$$ |
| \*Для n параллельно соединенных источников тока | $$I=\frac{E}{R+\frac{r}{n}}$$ |
| \*Сопротивление шунта к амперметру | $$R\_{ш}=\frac{R\_{A}}{n-1}$$ |
| \*Добавочное сопротивление к вольтметру | $$R\_{д}=R\_{V}(n-1)$$ |
| Закон электролиза | $$m=kq; m=kIt$$ |

**Магнетизм**

|  |  |
| --- | --- |
| Сила Ампера | $$F\_{A}=BIl sinα$$ |
| Вращающий момент, действующий на рамку с током в магнитном поле | $$M=BIS sinα$$ |
| Сила Лоренца | $$F\_{L}=Bqv sinα$$ |
| Радиус окружности при движении заряженной частицы в магнитном поле | $$R=\frac{mv}{Bq}$$ |
| Период обращения заряженной частицы в магнитном поле | $$T=\frac{2πm}{Bq}$$ |
| Магнитный поток | $$Ф=BS cosα$$ |
| Индуктивность катушки | $$L=\frac{Ф}{I}$$ |
| Энергия магнитного поля катушки с током | $$W\_{м}=\frac{LI^{2}}{2}$$ |

**Электромагнетизм**

|  |  |
| --- | --- |
| ЭДС индукции при движении проводника в магнитном поле | $$E\_{i}=Bvl sinα$$ |
| Закон электромагнитной индукции | $$E\_{i}=-\frac{∆Ф}{∆t}$$ |
| ЭДС самоиндукции | $$E\_{is}=-L\frac{∆I}{∆t}$$ |
| Амплитудное значение ЭДС индукции переменного тока | $$E\_{m}=BSNω=2πBSNν$$ |
| Зависимость *e(t)* для переменного тока | $$e=E\_{m}sinωt$$ |
| Зависимость *u(t)* и *i(t)* в цепи переменного тока с активным сопротивлением | $$u=U\_{m}sinωt$$$$i=I\_{m}\sin(ωt)$$ |
| Средняя мощность в цепи переменного тока с активным сопротивлением | $$\overbar{p}=\frac{U\_{m}I\_{m}}{2}=\frac{I\_{m}^{2}R}{2}=\frac{U\_{m}^{2}}{2R}$$ |
| Емкостное сопротивление | $$R\_{C}=\frac{1}{ωC}=\frac{1}{2πνC}$$ |
| Зависимость *u(t)* и *i(t)* в цепи с конденсатором | $$u=U\_{m}cosωt$$$$i=I\_{m}cos⁡(ωt+\frac{π}{2})$$ |
| Индуктивное сопротивление | $$R\_{L}=ωL=2πνL$$ |
| Зависимость *u(t)* и *i(t)* в цепи с катушкой индуктивности | $$u=U\_{m}\cos(\left(ωt+\frac{π}{2}\right))$$$$i=I\_{m}cos⁡ωt$$ |
| Действующее значение силы тока и напряжения в цепи переменного тока  | $$I\_{Д}=\frac{I\_{m}}{\sqrt{2}}; U\_{Д}=\frac{U\_{m}}{\sqrt{2}}$$ |
| \*Полное сопротивление цепи переменного тока | $$Z=\sqrt{R^{2}+\left(R\_{C}-R\_{L}\right)^{2}}$$ |
| \*Мощность в цепи переменного тока | $$p=\frac{U\_{m}I\_{m}}{2}cosφ,$$$$φ=arctg\frac{R\_{C}-R\_{L}}{R}$$ |
| \*Уравнения *u(t)* и *i(t)* в цепи переменного тока | $$i=I\_{m}cosωt$$$$u=U\_{m}\cos(\left(ωt+φ\right))$$ |
| Коэффициент трансформации | $$\frac{U\_{1}}{U\_{2}}=\frac{N\_{1}}{N\_{2}}=k$$ |
| \*Работа трансформатора с нагрузкой | $$I\_{1}U\_{1}=I\_{2}U\_{2}$$ |
| \*КПД трансформатора | $$η=\frac{I\_{2}U\_{2}}{I\_{1}U\_{1}}100\%$$ |

**Свободные электромагнитные колебания**

|  |  |
| --- | --- |
| Уравнение колебаний заряда *q(t)* | $$q=q\_{m}cosωt$$ |
| Уравнение колебаний напряжения *u(t)* | $$u=U\_{m}cosωt$$$$U\_{m}=\frac{q\_{m}}{C}$$ |
| Уравнение колебаний силы тока *i(t)* | $$i=I\_{m}\cos(\left(ωt+\frac{π}{2}\right))$$$$I\_{m}=q\_{m}ω$$ |
| Закон сохранения энергии при свободных электрических колебаниях | $$\frac{q^{2}}{2C}+\frac{Li^{2}}{2}=\frac{q\_{m}^{2}}{2C}=\frac{LI\_{m}^{2}}{2};$$$$\frac{Cu^{2}}{2}+\frac{Li^{2}}{2}=\frac{CU\_{m}^{2}}{2}$$ |
| Циклическая частота колебательного контура | $$ω=\frac{1}{\sqrt{LC}}$$ |
| Формула Томпсона | $$T=2π\sqrt{LC}$$ |
| Условие резонанса | $$ω=ω\_{0}; R\_{C}=R\_{L}$$ |

**Механические колебания**

|  |  |
| --- | --- |
| Уравнение гармонических колебаний *x(t)* | $$x=Acosωt$$ |
| Уравнение колебаний скорости | $$v\_{x}=v\_{m}\cos(\left(ωt+\frac{π}{2}\right))$$$$v\_{m}=Aω$$ |
| Уравнение колебаний ускорения | $$a\_{x}=a\_{m}\cos(\left(ωt+π\right))$$$$a\_{m}=Aω^{2}$$ |
| Циклическая частота | $$ω=\frac{2π}{T}; ω=2πν$$ |
| Циклическая частота колебаний груза на пружине | $$ω=\sqrt{\frac{k}{m}}$$ |
| Циклическая частота колебаний математического маятника | $$ω=\sqrt{\frac{g}{l}}$$ |
| Период колебаний груза на пружине | $$T=2π\sqrt{\frac{m}{k}}$$ |
| Период колебаний математического мятника | $$T=2π\sqrt{\frac{l}{g}}$$ |
| \*Период колебаний маятника при движении с ускорением вверх | $$T=2π\sqrt{\frac{l}{g+a}}$$ |
| \*Период колебаний маятника при движении с ускорением вниз | $$T=2π\sqrt{\frac{l}{g-a}}$$ |
| Признак гармонических колебаний | $$F\_{x}=-kx$$ |
| Закон сохранения энергии в колебательной системе | $$\frac{mv^{2}}{2}+\frac{kx^{2}}{2}=\frac{mv\_{m}^{2}}{2}=\frac{kA^{2}}{2}$$ |

**Геометрическая оптика**

|  |  |
| --- | --- |
| Закон отражения света | $$α=β$$ |
| Закон преломления света | $$\frac{sinα}{sinβ}=\frac{v\_{1}}{v\_{2}}; \frac{sinα}{sinβ}=\frac{n\_{2}}{n\_{1}}$$ |
| Полное внутреннее отражение | $$sinα\_{0}=\frac{n\_{2}}{n\_{1}}$$ |
| Абсолютный показатель преломления света | $$n=\frac{c}{v}$$ |
| \*Формула тонкой линзы | $$\frac{1}{F}=\left(n-1\right)\frac{1}{R}$$ |
| Оптическая сила линзы | $$D=\frac{1}{F}$$ |
| Увеличение, даваемое линзой | $$Г=\frac{H}{h}=\frac{f}{d}$$ |
| Формула тонкой собирающей линзы | $$\frac{1}{F}=\frac{1}{d}\pm \frac{1}{f}$$ |
| Формула тонкой рассеивающей линзы | $$-\frac{1}{F}=\frac{1}{d}-\frac{1}{f}$$ |
| Оптическая сила системы линз | $$D=D\_{1}+D\_{2}$$ |

**Волновая оптика**

|  |  |
| --- | --- |
| Длина волны | $$λ=vT, λ=\frac{v}{ν}$$ |
| Условие интерференционного усиления волн (максимума) | $$∆d=kλ, k\in Z$$$$∆φ=2kπ, k\in Z$$$$∆t=kT, k\in Z$$ |
| Условие интерференционного ослабления волн (минимума) | $$∆d=\frac{2k+1}{2}λ, k\in Z$$$$∆φ=\left(2k+1\right)π, k\in Z$$$$∆t=\frac{2k+1}{2}T, k\in Z$$ |
| Условие дифракционного максимума | $$d sinφ=kλ, k\in Z$$ |
| Условие дифракционного минимума | $$d sinφ=\frac{2k+1}{2}λ, k\in Z$$ |
| \*Наибольший порядок спектра | $$k≈\frac{d}{λ}$$ |

**Специальная теория относительности**

|  |  |
| --- | --- |
| Относительность промежутков времени | $$t=\frac{t^{'}}{\sqrt{1-\frac{v^{2}}{c^{2}}}}$$ |
| Относительность длины тела | $$l=l^{'}\sqrt{1-\frac{v^{2}}{c^{2}}}$$ |
| Сложение скоростей | $$v\_{x}=\frac{v^{'}\_{x}+v}{1+\frac{v^{'}\_{x}v}{c^{2}}}$$ |
| Относительность массы тела | $$m=\frac{m\_{0}c^{2}}{\sqrt{1-\frac{v^{2}}{c^{2}}}}$$ |
| Энергия тела | $$E=mc^{2}$$ |
| Полная энергия тела | $$E=m\_{0}c^{2}+E\_{k}$$ |

**Квантовая физика**

|  |  |
| --- | --- |
| Энергия фотона | $$E=hν, E=\frac{hc}{λ}$$ |
| Масса фотона | $$m=\frac{hν}{c^{2}}, m=\frac{h}{λc}$$ |
| Импульс фотона | $$p=\frac{hν}{c}, p=\frac{h}{λ}$$ |
| Красная граница фотоэффекта | $$hν\_{min}=A\_{вых}, \frac{hc}{λ\_{max}}=A\_{вых}$$ |
| Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта | $$hν=A\_{вых}+\frac{m\_{e}v^{2}}{2},$$$$hν=A\_{вых}+eU\_{з}$$ |
| \*Уравнение Стефана-Больцмана | $$L=σT^{4}$$ |
| \*Радиус стационарной орбиты атома водорода | $$r\_{n}=\frac{ħ^{2}}{km\_{e}e^{2}}n^{2}$$ |
| \*Энергия стационарной орбиты атома водорода | $$E\_{n}=-\frac{k^{2}m\_{e}e^{4}}{2ħ^{2}n^{2}}$$ |
| Второй постулат Бора | $$hν\_{kn}=E\_{k}-E\_{n}$$ |

**Ядерная физика**

|  |  |
| --- | --- |
| Состав ядра атома | $$A=Z+N$$ |
| Дефект масс | $$∆m=Nm\_{n}+Zm\_{p}-m\_{я}$$ |
| Энергия связи ядер | $$Е\_{св}=∆mc^{2}$$$$Е\_{св}=\left(Nm\_{n}+Zm\_{p}-m\_{я}\right)931 МэВ$$ |
| Уравнение α-распада | $$\rightarrow +$$ |
| Уравнение β-распада | $$\rightarrow $$ |
| Закон радиоактивного распада | $$N=N\_{0}2^{-\frac{t}{T}}, A=\frac{N}{1,44T}$$ |