Оглавление

[Механика 2](#_Toc18572023)

[Кинематика 2](#_Toc18572024)

[Падение тела 2](#_Toc18572025)

[Бросок вверх 2](#_Toc18572026)

[Бросок вниз 2](#_Toc18572027)

[Бросок горизонтально 2](#_Toc18572028)

[Бросок под углом к горизонту 2](#_Toc18572029)

[Вращательное движение 3](#_Toc18572030)

[Динамика 3](#_Toc18572031)

[Колебательное движение 3](#_Toc18572032)

[МКТ и Термодинамика 4](#_Toc18572033)

[МКТ 4](#_Toc18572034)

[Термодинамика 4](#_Toc18572035)

[Электричество и магнетизм 5](#_Toc18572036)

[Электричество 5](#_Toc18572037)

[Электростатика 5](#_Toc18572038)

[Конденсаторы 5](#_Toc18572039)

[Магнетизм 5](#_Toc18572040)

[Оптика 6](#_Toc18572041)

[Фотоэффект 6](#_Toc18572042)

# **Механика**

|  |
| --- |
| ***Кинематика*** |
| $$v=\frac{s}{t}$$ | скорость тела при равномерном движении  | $$v\_{x}=v\_{0x}+a\_{x}t$$ | проекция скорости при равноускоренном движении |
| $$v\_{ср}=\frac{s\_{1}+s\_{2}+…+s\_{n}}{t\_{1}+t\_{2}+…+t\_{n}}$$ | средняя скорость | $$v=v\_{0}+at$$ | модуль скорости при равноускоренном движении |
| $$\overbar{v}\_{опсо}=\overbar{v}\_{онсо}+\overbar{v}\_{со}$$ | закон сложения скоростей | $$x=x\_{0}+v\_{0x}t+\frac{a\_{x}t^{2}}{2}$$ | координата при равноускоренном движении |
| $$v\_{x}=\frac{x\_{к}-x\_{0}}{t}$$ | проекция скорости при равномерном движении | $$s\_{x}=v\_{0x}t+\frac{a\_{x}t^{2}}{2}$$$$s\_{x}=\frac{v\_{x}^{2}-v\_{0x}^{2}}{2a\_{x}}$$ | перемещение тела при равноускоренном движении |
| $$a\_{x}=\frac{v\_{xк}-v\_{x0}}{t}$$ | проекция ускорения | $$s=v\_{0}t+\frac{at^{2}}{2}$$$$s=\frac{v^{2}-v\_{0}^{2}}{2a}$$ | пройденный путь при равноускоренном движении |
| $$a=\frac{\left|v\_{к}-v\_{0}\right|}{t}$$ | модуль ускорения |
| ***Падение тела*** | ***Бросок вверх*** |
| $$v\_{y}=gt$$ | проекция скорости тела | $$v\_{y}=v\_{0}-gt$$ | проекция скорости тела |
| $$H=\frac{gt^{2}}{2}$$ | высота падения | $$H=v\_{0}t-\frac{gt^{2}}{2}$$$$H=\frac{v\_{y}^{2}-v\_{0y}^{2}}{2g}$$ | высота тела |
| ***Бросок вниз*** |
| $$v\_{y}=v\_{0y}+gt$$ | проекция скорости тела | $$t\_{под}=t\_{пад}=\frac{v\_{0}}{g}$$ | время подъема/падения |
| $$H=v\_{0y}t+\frac{gt^{2}}{2}$$ | пройденный путь телом | $$H\_{max} =\frac{gt\_{пад}^{2}}{2}$$$$H\_{max}=\frac{v\_{0}^{2}}{2g}$$ | максимальная высота подъема |
| ***Бросок горизонтально*** |
| $$v\_{x}=v\_{0}=const$$ | горизонтальная проекция скорости тела | ***Бросок под углом к горизонту*** |
| $$v\_{y}=gt$$ | вертикальная проекция скорости тела | $$\overbar{v}=\overbar{v}\_{гор}+\overbar{v}\_{верт}$$ | скорость тела |
| $$s=v\_{x}t=v\_{0}t$$ | путь, пройденный телом | $$v\_{гор}=v\_{x}=v\_{0}\cos(α)$$ | горизонтальная составляющая скорости тела |
| $$H=\frac{gt^{2}}{2}$$ | высота падения | $$v\_{вер}=v\_{y}=v\_{0y}-gt$$ | вертикальная составляющая скорости тела |
| ***Вращательное движение*** | $$v\_{0y}=v\_{0}\sin(α)$$ | вертикальная проекция начальной скорости тела |
| $$ν=\frac{N}{t}$$ | частота вращения тела | $$t\_{под}=t\_{пад}=\frac{v\_{0}\sin(α)}{g}$$ | время подъема / падения |
| $$T=\frac{t}{N}$$ | период обращения  | $$t\_{пол}=2t\_{под}=2t\_{пад}$$ | время полета  |
| $$v=ωR$$ | линейная скорость тела  | $$H=v\_{0y}t-\frac{gt^{2}}{2}$$ | высота тела  |
| $$ω=2πν=\frac{2π}{T}$$ | угловая скорость тела | $$s=v\_{0x}t\_{пол}$$ | дальность полета  |
| $$a=\frac{v^{2}}{R}$$ | центростремительное ускорение |  |  |
| ***Динамика*** |
| 1. $Σ\overbar{F}=0$
2. $\overbar{F}=m\overbar{a}$
3. $\overbar{F}\_{1}=-\overbar{F}\_{2}$
 | законы Ньютона | $$F\_{тр}=μN$$ | сила трения скольжения |
| $$F\_{А}=ρgV$$ | сила Архимеда |
| $$p=\frac{F}{S}$$ | давление |
| $$F=G\frac{m\_{1}m\_{2}}{r^{2}}$$ | закон всемирного тяготения | $$p=ρgh$$ | давление столба жидкости |
| $$g=G\frac{M}{(R+h)^{2}}$$ | ускорение свободного падения на определенной высоте | $$M=Fl$$ | момент силы |
| $$v\_{I}=\sqrt{G\frac{M}{R}} $$ | первая космическая скорость | $$\overbar{p}=m\overbar{v}$$ | импульс тела |
| $$F\_{у}=kx=kΔl$$ | сила упругости | $$Δp=Ft$$ | изменение импульса - импульс силы |
| $$E\_{1}=E\_{2}$$ | закон сохранения энергии | $$Σ\overbar{p}=const$$ | закон сохранения импульса |
| $$A=Fs\cos(α)$$ | работа тела | $$E=\frac{kx^{2}}{2}$$ | потенциальная энергия пружины |
| $$E=\frac{mv^{2}}{2}$$ | кинетическая энергия | $$A=E\_{к2}-E\_{к1}$$ | теорема об изменении кинетической энергии |
| $$E=mgh$$ | потенциальная энергия | $$A=E\_{п1}-E\_{п2}$$ | теорема об изменении потенциальной энергии |
| **Колебательное движение** |
| $$T=\frac{t}{N}$$ | период колебаний | $$ω=\frac{2π}{T}$$ | циклическая частота колебаний |
| $$ν=\frac{1}{T}$$ | частота колебаний | $$x=x\_{max}sin⁡(ωt+ϕ\_{0})$$ | уравнение колебательного движения |
| $$T=2π\sqrt{\frac{m}{k}}$$ | период колебания пружинного маятника | $$T=2π\sqrt{\frac{l}{g}}$$ | период колебания математического маятника |

# **МКТ и Термодинамика**

|  |
| --- |
| ***МКТ*** |
| $$n=\frac{N}{V}$$ | концентрация | $$E=\frac{3}{2}kT$$ | средняя кинетическая энергия молекул |
| $$ν=\frac{N}{N\_{А}}=\frac{m}{M}$$ | количество вещества | $$p=nkT$$ | основное уравнение МКТ |
| $$ρ=\frac{m}{V}$$ | плотность | $$v=\sqrt{\frac{3kT}{m\_{0}}}=\sqrt{\frac{3RT}{M}}$$ | средняя квадратичная скорость |
| ***Термодинамика*** |
| $$pV=νRT$$ | уравнение Менделеева-Клапейрона | $$\frac{PV}{T}=const$$ | уравнение Клапейрона |
| $$pV=const$$ | уравнение Бойля-Мариотта | $$A=pΔV$$ | работа газа |
| $$\frac{P}{T}=const$$ | уравнение Шарля | $$U=\frac{i}{2}νRT$$ | внутренняя энергия газа |
| $$\frac{V}{T}=const$$ | уравнение Гей-Люссака | $$Q=ΔU+A$$ | первый закон термодинамики |
| $$η=\frac{T\_{н}-T\_{х}}{T\_{н}}$$$$η=\frac{Q\_{н}-Q\_{х}}{Q\_{н}}$$ | КПД идеального теплового двигателя  | $$A=Q\_{н}-Q\_{х}$$ | работа идеального теплового двигателя |
| $$ϕ=\frac{p}{p\_{0}}⋅100\%$$$$ϕ=\frac{ρ}{ρ\_{0}}⋅100\%$$ | относительная влажность воздуха |
| $$Q=mcΔt$$ | количество теплоты при нагревании / охлаждении | $$Q=Lm$$ | количество теплоты при парообразовании / конденсации |
| $$Q=λm$$ | количество теплоты при плавлении / кристаллизации | $$Q=qm$$ | количество теплоты при сгорании топлива |

# **Электричество и магнетизм**

|  |
| --- |
| ***Электричество*** |
| $$I=\frac{q}{t}$$ | сила тока | $$R=ρ\frac{l}{s}$$ | сопротивление |
| $$U=\frac{A}{q}$$ | напряжение | $$P=UI=\frac{U^{2}}{R}=I^{2}R$$ | мощность тока |
| $$I=\frac{U}{R}$$ | закон Ома  | $$A=Q=I^{2}Rt$$ | закон Джоуля-Ленца (работа тока) |
| $$I=\frac{Ε}{R+r}$$ | закон Ома для полной цепи |
| $$R\_{о}=R\_{1}+R\_{2}+…+R\_{n}$$$$I=I\_{1}=I\_{2}=…=I\_{n}$$$$U\_{о}=U\_{1}+U\_{2}+…=U\_{n}$$ | последовательное соединение | $$\frac{1}{R\_{о}}=\frac{1}{R\_{1}}+\frac{1}{R\_{2}}+…+\frac{1}{R}\_{n}$$$$R\_{о}=\frac{R\_{1}⋅R\_{2}}{R\_{1}+R\_{2}}$$$$I=I\_{1}+I\_{2}+…+I\_{n}$$$$U\_{о}=U\_{1}=…=U\_{n}$$ | параллельное соединение |
| ***Электростатика*** |
| $$q=eN$$ | заряд | $$ϕ=\frac{q}{r}$$ | потенциал электрического поля |
| $$F=k\frac{q\_{1}q\_{2}}{r^{2}}$$ | закон Кулона | $$W=k\frac{q\_{1}q\_{2}}{r}$$ | потенциальная энергия электрического поля |
| $$q=q\_{1}+q\_{2}+…q\_{n}$$ | закон сохранения электрического заряда | $$U=ϕ\_{1}-ϕ\_{2}$$ | напряжение - разность потенциалов |
| $$E=\frac{F}{q}=k\frac{\left|q\right|}{r^{2}}$$ | напряженность электрического поля | $$A=qU=qEl$$ | работа электрического поля |
| ***Конденсаторы*** |
| $$C=\frac{q}{ϕ}$$ | электроёмкость | $$W=\frac{CU^{2}}{2}=\frac{q^{2}}{2C}=\frac{qU}{2}$$ | энергия конденсатора |
| $$C=\frac{εε\_{0}S}{d}$$ | ёмкость плоского конденсатора | $$E=\frac{U}{d}$$ | напряженность электрического поля между обкладками конденсатора |
| $$\frac{1}{C\_{о}}=\frac{1}{C\_{1}}+\frac{1}{C\_{2}}+…+\frac{1}{C}\_{n}$$ | последовательное соединение конденсаторов | $$C\_{о}=C\_{1}+C\_{2}+…+C\_{n}$$ | параллельное соединение конденсаторов |
| ***Магнетизм*** |
| $$F\_{А}=BIl\sin(α)$$ | сила Ампера | $$F\_{л}=Bqv\sin(α)$$ | сила Лоренца |
| $$Φ=BS\cos(α)$$ | магнитный поток | $$Φ=LI$$ | магнитный поток катушки |
| $$Ε\_{i}=-\frac{ΔΦ}{Δt}$$ | ЭДС индукции | $$W=\frac{LI^{2}}{2}$$ | энергия магнитного поля |
| $$T=2π\sqrt{LC}$$ | формула Томсона | $$W=\frac{LI^{2}}{2}+\frac{CU^{2}}{2}$$ | электромагнитные колебания |

# **Оптика**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| $$n\_{21}=\frac{\sin(α)}{\sin(γ)}=\frac{v\_{1}}{v\_{2}}$$ | показатель преломления  | $$v=\frac{c}{n}$$ | скорость света в среде |
| $$\frac{1}{F}=\frac{1}{d}+\frac{1}{f}$$ | формула тонкой линзы | $$D=\frac{1}{F}$$ | оптическая сила линзы |
| $$F=\frac{1}{\left(n-1\right)\left(\frac{1}{R\_{1}}+\frac{1}{R\_{2}}\right)}$$ | фокусное расстояние выпуклой линзы | $$F=\frac{R}{n-1}$$ | фокусное расстояние сферической поверхности |
| $$Γ=\frac{H}{h}=\frac{\left|f\right|}{\left|d\right|}$$ | увеличение линзы | $$d\sin(ϕ)=kλ$$ | формула дифракционной решетки |
| $$Δl=\pm kλ$$ | интерференционный максимум | $$Δl=\pm \left(2k+1\right)\frac{λ}{2} $$ | интерференционный минимум |

# **Фотоэффект**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| $$E=hν=\frac{hc}{λ}$$ | энергия фотона | $$E=E\_{к}+A\_{вых}$$$$hν=\frac{mv^{2}}{2}+A\_{вых}$$ | уравнение Эйнштейна |
| $$E=m\_{0}c^{2}$$ | энергия покоя |
| $$A\_{вых}=hν\_{кр}=\frac{hc}{λ\_{кр}}$$ | работа выхода | $$U=\frac{mv^{2}}{2e}$$ | запирающее напряжение |
| $$p=\frac{hν}{c}=\frac{h}{λ}$$ | импульс фотона | $$ν=\frac{c}{λ}$$ | частота света |