|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Магнитная индукция | B | B = F/Il = M/IS, где M – момент сил | Тл | Справочные таблицы по физике |
| Сила Ампера | F | F = Ibl⋅sinα | Н |
| Сила Лоренца | FЛ | FЛ = qυB⋅sinα | Н |
| Магнитный поток | Ф | Ф = BS⋅cosα | Вб |
| Индуктивность | L | L = Ф/I | Гн |
| ***Сопоставление единиц измерения*** |
| Сила |  | Дина | Стен | Н |
| Дина | 1 | 10-8 | 10-5 |
| Стен | 108 | 1 | 1000 |
| Н | 100000 | 0,001 | 1 |
| Работа |  | эрг | Дж | калория |
| эрг | 1 | 10-7 | 23,8920⋅10-9 |
| Дж | 107 | 1 | 0,238920 |
| калория | 41855000 | 4,1855 | 1 |
| Мощность |  | кВт | л.с. | кг⋅м |
| кВт | 1 | 1,359622 | 101,9716 |
| л.с. | 0,7354988 | 1 | 75 |
| кг⋅м | 0,0098066 | 0,013333 | 1 |
| Давление |  | Па | Бар | мм.рт.ст | атм |
| Па | 1 | 0,00001 | 0,0075006 | 0,00000986 |
| Бар | 100000 | 1 | 750,0616 | 0,9869231 |
| мм.рт.ст | 133,3224 | 0,001333224 | 1 | 0,001315789 |
| атм | 101325 | 1,01325 | 760 | 1 |
| Универсальные физические постоянные |
| Гравитационная постоянная γ = G = 6,67 ⋅ 10-11 Н⋅м2/кг2 |
| Ускорение свободного падения g = 9,81 м/с2 | Скорость света в вакууме c = 3 ⋅ 108 м/с |
| Электрическая постоянная ε0 = 8,85⋅10-12Ф/м | Магнитная постоянная μ0 = 4π⋅10-7Гн/м |
| Атомная единица массы 1а.е.м=1,66⋅10-27кг | Заряд электрона e = 1,6⋅10-19 Кл |
| Масса покоя электрона me = 9,1⋅10-31 кг | Постоянная Больцмана k = 1,38⋅10-23Дж/К |
| Газовая постоянная R = 8,31 Дж/(К⋅моль) | Постоянная Планка H = 6,63⋅10-34 Дж/с |
| Число Авогадро NA = 6,02⋅1023 моль-1 | Число Фарадея F = 9,65⋅104 Кл/моль |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| Сделал Saint. Коммерческое использование этой шпоры без моего согласия запрещено |
| 7 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Гидравлический пресс | F1/F2 = S1/S2 | Физ. величина | Обозн. | Формулы | Ед. изм. |
| Сообщающиеся сосуды | h1/h1 = ρ2/ρ1 | Скорость | υ | υ = Δx/Δt | м/с |
| Уравнение Бернулли | ρυ2/2 + ρgh + P = const | 2) Равноускоренное движение | a = const; a > 0 |
| *Колебания и волны* | Путь | S | S = S0 + υ0t + (at2)/2 = (υ2 – υ02)/2a == (υ + υ0)t/2 | м |
| Частота колебаний | ν | ν = 1/T | Гц |
| Угловая(циклическая) частота | ω | ω = 2πν = 2π/T | рад/с | Время | t | t=2S/(υ + υ0)= | c |
| Угол | ϕ | ϕ = ωt + ϕ0 | рад |
| Незатухающие гармонические колебания | Ускорение | a | a = (υ – υ0) / t = (υ2 – υ02)/2S = = (s/t2 – υ0/t) | м/с2 |
| Смещение | x | x = A⋅cos(ωt + ϕ0) | м |
| Возвращающая сила | F | F = - kx | Н | Скорость | υ | υ = υ0 + at =  | м/с |
| Частота колебаний | ν | ν = | Гц |
| 3) Равнозамедленное движение | a = const; a < 0 |
| Циклическая частота | ω | ω = | рад/с | Путь | S | S = υ02/2|a| | м |
| 4)Движение тела, брошенного вертикально |
| Период колебаний | T | T = 1/ν = | c | Скорость в момент t | υ | υ = υ0 – gt =  | м/с |
| Скорость волны | υ | υ = λ⋅ν | м/с | Высота подъема в момент t | h | h = | м |
| Длина волны | λ | λ = ν⋅T | м |
| Период колебания- математического маятника- крутильного маятника- физического маятника | T | T = 2π ⋅ | с | Максимальная высота | hmax | hmax = υ02/2g | м |
| Максимальное время | tmax | tmax = υ0/g | c |
| 2π⋅ | 5)Движение тела, брошенного горизонтально |
| Время | t | t = | c |
| 2π⋅ |
| Дальность полета | l | x = l = υ0t = | м |
| Молекулярная физика и термодинамика |
| Масса молекулы | m0 | m0 = M/NA = μ/NA = m/N = m/NAν | кг | Высота в момент t | h | y = h = h0 – gt2/2 | м |
| Количество вещества | ν | ν = m/M = N/NA | моль | Скорость в момент t | υ | υ = υ0 + gt | м/c |
| Концентрация | n | n = N/V | м-3 | Ускорение общее-центростремительное-тангенциальное | a | a = √(an2 + aT2) = g | м/с |
| Количество теплоты | Q | Q = cmΔt = CΔt = qm = Lm = λm  | Дж | an | an = g⋅cosα |
| Теплоемкость | c | c = Q/mΔt | Дж/кгС | aT | aT = g⋅sinα |
| Линейное расширение твердых тел | lt = l0(1 + αΔt)α - коэффициент линейного расширения | Уравнение траектории | y = (g/2υ02)x2 |
| Угол падения |  | tgα = gt/υ0 | рад |
| Объемное расширение твердых тел | Vt = V0(1 + βΔt)β - коэффициент линейного расширения | 5)Движение тела, брошенного под углом к горизонту |
| Перемещение за время t | s | x = s = υ0tcosα | м |
| 1)Свойства газов | Высота в момент t | h | y = h = υ0tsinα - gt2/2 | м |
| Скорость движения идеального газа | υx2 = υy2 = υz2; υ2 = υx2 + υy2 + υz2 | Скорость в момент t- по оси ОХ- по оси ОY | υ | υ =  | м/с |
| Длина свободного пробега молекулы | l = 1/√2 ⋅ nd2π |
| Абсолютная температура | T = t + 273 | υx | υx = υ0cosα |
| Закон Менделеева - Клайперона | PV/T = const | υy | υy = υ0sinα - gt |
| PV = m/M RT = RT | P = nkT | Дальность полета | smax | smax = υ02sin2α/g | м |
| Давление идеального газа | P | P = 1/3nm0υ2 = 1/3ρυ2 = 2/3nE = nkT | Па | Максимальная высота | hmax | hmax = υ02sin2α/2g | м |
| Плотность газа | ρ | ρ = nm0 | кг/м3 | Время общее- в высшей точке | t | t = 2tmax = 2υ0sinα/g | c |
| Энергия газа | E | E = 3/2kT = mυ2/2 | Дж | tmax | tmax = υ0sinα/g |
| Скорость газа | υ | υ = | м/с | 6)Движение тела по окружности |
| Радиус кривизны траектории | R | R = √(x2 + y2) = const | м |
| 5 | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ФИЗИКА | Газовая постоянная | R | R = kNA | Дж/мольК |
| Формулы за курс 7-го – 8-го классов | 2)Изопроцессы |
| Физ. величина | Обозн. | Формулы | Ед. изм. | Изотермический процесс | T = const; P1V1 = P2V2; P1/P2 = V2/V1 |
| Вес тела | P | mg | Н | Изобарический процесс | P = const; V1/V2 = T1/T2; V1 = V0(1 + α(t1 - t0)); α = ΔV/V0Δt |
| Давление- в жидкости | p | F/S | Па | Изохорический процесс | V = const; P1/P2 = T1/T2; P1 = P0(1 + γ(t1 - t0)); γ = ΔP/P0Δt |
| ρgh | 3)Основы термодинамики |
| Количество теплоты | Q | сmΔt; CΔt; qm; λm; LmI2Rt; IUt; U2/Rt | Дж | Внутренняя энергия газа | U | U = 3m/2M ⋅ RT | Дж |
| Работа | A | A = PΔV = - A′ | Дж |
| К.П.Д | η | Aп/Aз ⋅100% | % | Первый закон термодинамики | ΔU = A + Q = Q – A′; Q = ΔU + A′ |
| Масса | m | ρV | кг | КПД теплового двигателя | η | η = -A/Q1 = ΔQ/Q1 = ΔT/T1; A = -ΔQ | % |
| Мощность- тока | N | A/t | Вт | Электродинамика |
| P | A/t; IU | Закон Кулона | F = kq1q2/r2; k = 1/4πε0 = Fr2/q1q2 |
| Плотность | ρ | m/V | кг/м3 | Закон сохранения электрического заряда | Σqнач = Σqконеч |
| Работа | A | Fs; Nt; Uq; UIt; mgh | Дж | Напряженность эл. поля | E | E = F/q1 = kq/r2 | Н/Кл;В/м |
| Сила Архимеда | FA | gρжVт | Н | Электроемкость | С | С = q/U = εr/k | Ф |
| Сила тока | I | Q/t; P/U; U/R | А | Напряженность шара | E | E = kq/r | Н/Кл;В/м |
| Сила тяжести | FT | mg; ma | Н | Электроемкость плоскости | С | С = ε0εS/d | Ф |
| Сопротивление | R | U/I; ρl/s | Ом | Электроемкость шара | С | С = 4πε0εr | Ф |
| Удельное сопротивление | ρ | RS/l | Ом⋅мм2/м | Эквипотенциальные поверхности | A = qU = Fd = qEd; qu = qEd; E = U/d;σ = q/S, где σ - поверхностная плотность заряда |
| Удельная темп. парообраз. | L | Q/m | Дж/кг |
| Удельная темп. плавления | λ | Q/m | Дж/кг | Энергия конденсатора | W | W = qU/2 = q2/2C = CU2/2 | Дж |
| Уд. темп. сгорания | q | Q/m | Дж/кг | Диэлектрическая проницаемость | ε | ε = С/С0 |
| Уд. теплоемкость- калориметра | c | Q / (mΔt) | Дж/кг°С | Потенциал эл. поля | ϕ | ϕ = W/q = kq/r | Дж/Кл |
| C | Q / Δt | Дж/°С | Параллельное соединение конденсаторов | Последовательное соединение конденсаторов |
| Энергия кинетическая- потенциальная | Ek | mυ2/2 | Дж | Собщ = ΣС | Собщ = С1С2/(С1 + С2) |
| EP | mgh | Сила тока | I | I = q/t = Q/T = U/R = P/U = G(ϕ1 – ϕ2) | А |
| Взаимодействие тел | m1υ1 = m2υ2; m1|a1| = m2|a2|;|F1| = |F2| | ЭДС | ε | *ε* = Aст/q | В |
| Гидравлический пресс | F1/F2 = S1/S2 | Сопротивление | R | R = U/I = ρl/S | Ом |
| Рычаг | F1l1 = F2l2 | Rt = R0(1 + αt); ρt = ρ0(1 + αt) |
| Сообщающиеся сосуды | h1/h2 = ρ2/ρ1 | Последовательное соединение проводников | Параллельное соединение проводников |
| Электродинамика | Rобщ = R1 + R2 | Rобщ = |
| Количество теплоты | Q | I2Rt; IUt; U2/Rt | Дж |
| Мощность тока | P | A/t; IU | Вт | Закон Ома для полной цепи | I = *ε* /(R + r) |
| Напряжение | U | A/q; IR; P/I; Q/It | В | Последовательное соединение батарей | Параллельное соединение батарей |
| Работа тока | A | Uq; UIt | Дж | I = n*E* /(R + nr)rобщ = rn | I = *ε* /(R + r/n)rобщ = rn |
| Сила тока | I | Q/t; P/U; U/R; q/t | А |
| Сопротивление | R | U/I; ρl/s | Ом | Работа при перемещении эл.зар. | A | A = FΔd = qEΔd = mgh | Дж |
| Удельн. сопротивление | ρ | RS/l | Оммм2/м | Работа тока | A | A = qU = UIt = I2Rt = Q | Дж |
| Электрический заряд | q | It; A/U | Кл | Мощность тока | P | P = A/t = UI = I2R = U2/R | Вт |
| Последовательное соединение | *Параллельное соединение* | Напряжение | U | U = A/q = Ed = IR = P/I | В |
| Uобщ = ΣU; Iобщ = I1 = I2 = const;Rобщ = ΣR | Uобщ = U1 = U2 = const; Iобщ = ΣI;1/Rобщ = 1/R1 + 1/R2  | Работа | A | A = Fd = qEd | Дж |
| Закон электролиза | m = kq = kIΔt;e =; k = |
| Кинематика |
| 1) равномерное прямолинейное движение | a = 0; υ = const. |
| Перемещение | x | x = xo + υt | м | Электрический заряд | q | q = It = A/U | Кл |
| 1 | 6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Путь | S | S = ϕR | м | 1)Движение тела под действием силы трения |
| Скорость | υ | υ = ωR | м/с | Сила трения | Fтр | Fтр = μN = mg⋅cosα | Н |
| Ускорение общее- центростремительное- тангенциальное | a | a = aT + an | м/с2 | Сила тяжести | P = mg | Н | αВвmgВввFnfffffFтрfffffFfffffN |
| an | an = ω2R = υ2/R | Уравнение движения тела по наклоннойплоскости с углом наклона α (рис.1) |  |
| aT | aT = εR |  |
| 6.1)Равномерное движение по окружности |  |  |
| Путь | S | S = υt | м/с |  |
| Угол | ϕ | ϕ = ωt =2πN (N - полное число оборотов) | рад | F = mgsin | Fтр = μmg⋅cosα |  |
| Ускорение центростремит. | An | an = 4π2R/T2 | м/с2 | Если ускорение тела = 0, то μ = tgα | (Рис. 1) . |
| Сила центростремит. | Fn | Fn = mυ2/R = 4π2n2Rm | Н | Ускорение тела | a | a = g(sin⎟ – μ⋅cosα) | м/с2 |
| Угловая скорость | ω | ω = ϕ/t = const | рад/с | Тормозной путь | l | l = mυ02/2Fтр | м |
| Период обращения | T | T = 1/n = 2π/ω | c | 2)Закон всемирного тяготения |
| Частота обращения | n |  = n = 1/T = ω/2π | c-1;oб/c | Сила притяжения двух тел | F | F = Gn⋅m1⋅m2/r2 | Н |
| 6.2)Равноускоренное движение по окружности | Ускорение свободного падения | g | g = Gn⋅m/r2 | м/с2 |
| Путь | S | S = (υ2 - υ02)/2a = υ0t + at2/2 == (υ0 + υ)t/2 | м | Момент инерции | I | I = mr2 | к⋅гм2 |
| 3)Простые механизмы |
| Скорость линейная- угловая |  | υ = υ0 + at = | м/с | Рычаг | F1l1 = F2l2; F1/F2 = l2/l1 |
| Неподвижный блок | l1 = l2; F1 = F2 |
| ω | ω = ω0 + ε = | рад/с | Подвижный блок | l1 = 2l2; F1 = 2F2 |
| Система блоков | Из n подвижных и n неподвижных. F1 = F2/2n |
| Ускорение линейное- угловое- центростремительное-тангенциальное | a | a = (υ2 - υ02)/2s = 2(s/t2 - υ0/t) ==  | м/с2 | Из n подвижных и одного неподвижного. F1 = F2/2n |
| Наклонная плоскость | Fx = P⋅sinα; Fy = P⋅cosα |
| Клин | Две одинаковые наклонные плоскости; Fx = Fl/h = F/2sinα |
| ε | ε = (ω2 - ω02)/2s = 2(ϕ/t2 - ω0/t) = ω/t | рад/с2 | 4)Работа и энергия |
| an | an = υ2/R = ω/R | м/с | Работа | A | A = F⋅l⋅cosα = Nt | Дж |
| aT | aT = εR | Мощность | N | N = A/t = F⋅υ⋅cosα | Вт |
| Угол перемещения | ϕ | ϕ = (ω2 - ω02)/2ε = ω0t + εt2/2 == (ω0 + ω)t/2 | рад | КПД |  |  = Ап/Аз = Nп/Nз | % |
| Кинетическая энергия | Ek | Ek = mυ2/2 = p2/2m | Дж |
| Время движения | t | t === | c | Потенциальная энергия | Eп | Eп = mgh | Дж |
| Закон сохранения энергии | ΣEнач = ΣEконеч |
| 5)Пружина |
| Сила упругости | Fy | Fy = kx | Н |
| Динамика | Коэффициент упругости | k | k = Fy/x | Н/м |
| В инерциальной системе отсчета | В неинерциальной системе отсчета | Энергия пружины | Eк | Eк = kx2/2 | Дж |
| F = ma = p/t (p – импульс)(Второй закон Ньютона) | F + Fи + Fцб + Fк = ma | Напряженность | σ | σ = Fy/S = E⋅Δx/x |  |
| Fи = -ma; Fцб = mω2ρ; Fк = 2mυω | 6)Абсолютно упругое столкновение тел(υ1 и υ2 – до соударения, υ′1 и υ′2 – после) |
| Третий закон Ньютона | F12 = - F21 | υ′1 = ((m1-m2)υ1 + 2m2υ2)/(m1+m2) = -υ1 + 2(m1υ1 + m2υ2)/(m1+m2) |
| Сила | F | F = ma | Н | υ′2 = ((m2-m1)υ2 + 2m1υ1)/(m1+m2) = -υ2 + 2(m1υ1 + m2υ2)/(m1+m2) |
| Импульс силы- тела | p | p = Ft | кг⋅м/с | 7)Абсолютно неупругое столкновение тел(υ1 и υ2 – до соударения, υ′1 и υ′2 – после) |
| p = mυ | Скорость системы после соударения | υ = (m1υ1+ m2υ2)/(m1+m2) |
| Момент силы- импульса | M | M = Fl | Н⋅м | υ′1 = (m1υ1 + m2υ2 – (υ1-υ2)m2k)/(m1+m2), где k – коэффициент восстановления |
| L | L = p⋅l | кг⋅м2/с | υ′2  = (m1υ1 + m2υ2 – (υ1-υ2)m1k)/(m1+m2), где k – коэффициент восстановления |
| Закон сохранения импульса | Σpнач = Σpконеч | 8)Механика жидкостей и газов |
| Закон сохранения момента силы | ΣMнач = ΣMконеч | Давление | P | P = F/S = ρgh | Па |
| Закон сохранения момента импульса | ΣLнач = ΣLконеч | Сила Архимеда | FA | FA = ρжgVт | Н |
| 3 | 4 |