|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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; Lm  I2Rt; 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 | | | | α  Ввmg  ВввFn  fffffFтр  fffffF  fffffN | | | |
| an | an = ω2R = υ2/R | | Уравнение движения тела по наклонной  плоскости 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 | | | | | | | | | | | | |