



Формулы Примеры с единицами

Список 33 Важный Ракетное Движение Формулы

1) Насадки Формулы ↻

1.1) Коэффициент тяги сопла Формула ↻

Формула

$$C_F = \frac{F}{A_t \cdot P_1}$$

Пример с Единицы

$$198.9313 = \frac{154569.6 \text{ Н}}{0.21 \text{ м}^2 \cdot 0.0037 \text{ МПа}}$$

Оценить формулу ↻

1.2) Соотношение площади сопел Формула ↻

Формула

$$\epsilon = \left(\frac{1}{M_2} \right) \cdot \sqrt{\left(\frac{1 + \frac{\gamma-1}{2} \cdot M_2^2}{1 + \frac{\gamma-1}{2}} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

Оценить формулу ↻

Пример

$$2.8471 = \left(\frac{1}{2.5} \right) \cdot \sqrt{\left(\frac{1 + \frac{1.33-1}{2} \cdot 2.5^2}{1 + \frac{1.33-1}{2}} \right)^{\frac{1.33+1}{1.33-1}}}$$

1.3) Удельная температура в горле Формула ↻

Формула

$$T_t = \frac{2 \cdot T_1}{\gamma + 1}$$

Пример с Единицы

$$219.7425 \text{ К} = \frac{2 \cdot 256 \text{ К}}{1.33 + 1}$$

Оценить формулу ↻

1.4) Удельный объем в горле Формула ↻

Формула

$$V_t = V_1 \cdot \left(\frac{\gamma + 1}{2} \right)^{\frac{1}{\gamma-1}}$$

Пример с Единицы

$$10.0076 \text{ м}^3 = 6.3 \text{ м}^3 \cdot \left(\frac{1.33 + 1}{2} \right)^{\frac{1}{1.33-1}}$$

Оценить формулу ↻



1.5) Характеристики Скорость Формула ↻

Формула

$$C^* = \sqrt{\left(\frac{[R] \cdot T_1}{\gamma}\right) \cdot \left(\frac{\gamma + 1}{2}\right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

$$68.5902 \text{ м/с} = \sqrt{\left(\frac{8.3145 \cdot 256 \text{ К}}{1.33}\right) \cdot \left(\frac{1.33 + 1}{2}\right)^{\frac{1.33 + 1}{1.33 - 1}}}$$

1.6) Эффективность движения Формула ↻

Формула

$$\eta_{\text{прог}} = \frac{2 \cdot \left(\frac{v_0}{v_g}\right)}{1 + \left(\frac{v_0}{v_g}\right)^2}$$

Пример с Единицы

$$0.0197 = \frac{2 \cdot \left(\frac{234 \text{ м/с}}{2.31 \text{ м/с}}\right)}{1 + \left(\frac{234 \text{ м/с}}{2.31 \text{ м/с}}\right)^2}$$

Оценить формулу ↻

2) Пропелленты Формулы ↻

2.1) Массовый расход окислителя Формула ↻

Формула

$$\dot{m}_0 = \frac{r \cdot \dot{m}}{r + 1}$$

Пример с Единицы

$$8.0284 \text{ кг/с} = \frac{2.439024 \cdot 11.32 \text{ кг/с}}{2.439024 + 1}$$

Оценить формулу ↻

2.2) Массовый расход топлива Формула ↻

Формула

$$\dot{m} = (A_t \cdot P_1 \cdot \gamma) \cdot \frac{\sqrt{\left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}}{\sqrt{\gamma \cdot [R] \cdot T_1}}$$

Оценить формулу ↻

Пример с Единицы

$$11.3282 \text{ кг/с} = (0.21 \text{ м}^2 \cdot 0.0037 \text{ МПа} \cdot 1.33) \cdot \frac{\sqrt{\left(\frac{2}{1.33 + 1}\right)^{\frac{1.33 + 1}{1.33 - 1}}}}{\sqrt{1.33 \cdot 8.3145 \cdot 256 \text{ К}}}$$



3.5) Приращение скорости ракеты Формула ↻

Формула

$$\Delta V = V_e \cdot \ln\left(\frac{m_i}{m_{\text{final}}}\right)$$

Пример с Единицы

$$82.2378 \text{ m/s} = 118.644 \text{ m/s} \cdot \ln\left(\frac{1500 \text{ kg}}{750 \text{ kg}}\right)$$

Оценить формулу ↻

3.6) Скорость выхлопных газов ракеты Формула ↻

Формула

$$V_e = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \gamma}{\gamma - 1}\right) \cdot [R] \cdot T_1 \cdot \left(1 - \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}\right)}$$

Пример с Единицы

$$118.6448 \text{ m/s} = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot 1.33}{1.33 - 1}\right) \cdot 8.3145 \cdot 256 \text{ K} \cdot \left(1 - \left(\frac{1.239 \text{ MPa}}{1256 \text{ MPa}}\right)^{\frac{1.33 - 1}{1.33}}\right)}$$

Оценить формулу ↻

3.7) Скорость горла сопла Формула ↻

Формула

$$v_t = \sqrt{\frac{2 \cdot \gamma}{\gamma + 1} \cdot [R] \cdot T_1}$$

Пример с Единицы

$$49.2947 \text{ m/s} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1.33}{1.33 + 1} \cdot 8.3145 \cdot 256 \text{ K}}$$

Оценить формулу ↻

3.8) Структурная массовая доля Формула ↻

Формула

$$\sigma = \frac{m_s}{m_p + m_s}$$

Пример с Единицы

$$0.7719 = \frac{44 \text{ kg}}{13 \text{ kg} + 44 \text{ kg}}$$

Оценить формулу ↻

3.9) Эффективная скорость истечения ракеты Формула ↻

Формула

$$c = V_e + (p_2 - p_3) \cdot \frac{A_2}{\dot{m}}$$

Пример с Единицы

$$178110.402 \text{ m/s} = 118.644 \text{ m/s} + (1.239 \text{ MPa} - 0.1013 \text{ MPa}) \cdot \frac{1.771 \text{ m}^2}{11.32 \text{ kg/s}}$$

Оценить формулу ↻



4) Тяга и выработка энергии Формулы ↻

4.1) Выходное давление ракеты Формула ↻

Формула

Оценить формулу ↻

$$P_{\text{exit}} = P_c \cdot \left(\left(1 + \frac{\gamma - 1}{2} \cdot M^2 \right)^{-\left(\frac{\gamma}{\gamma - 1} \right)} \right)$$

Пример с Единицы

$$2.0979 \text{ МПа} = 6.49 \text{ МПа} \cdot \left(\left(1 + \frac{1.33 - 1}{2} \cdot 1.4^2 \right)^{-\left(\frac{1.33}{1.33 - 1} \right)} \right)$$

4.2) Коэффициент сжимаемой площади Формула ↻

Формула

Оценить формулу ↻

$$A_r = \left(\frac{\gamma + 1}{2} \right)^{-\frac{\gamma + 1}{2 \cdot \gamma - 2}} \cdot \frac{\left(1 + \frac{\gamma - 1}{2} \cdot M^2 \right)^{\frac{\gamma + 1}{2 \cdot \gamma - 2}}}{M}$$

Пример

$$1.1203 = \left(\frac{1.33 + 1}{2} \right)^{-\frac{1.33 + 1}{2 \cdot 1.33 - 2}} \cdot \frac{\left(1 + \frac{1.33 - 1}{2} \cdot 1.4^2 \right)^{\frac{1.33 + 1}{2 \cdot 1.33 - 2}}}{1.4}$$

4.3) Массовый расход через двигатель Формула ↻

Формула

Оценить формулу ↻

$$m_a = M \cdot A \cdot P_c \cdot \sqrt{\gamma \cdot \frac{M_{\text{molar}}}{T_{\text{tot}} \cdot [R]}} \cdot \left(1 + (\gamma - 1) \cdot \frac{M^2}{2} \right)^{-\frac{\gamma + 1}{2 \cdot \gamma - 2}}$$

Пример с Единицы

$$23.4985 \text{ kg/s} = 1.4 \cdot 8.5 \text{ м}^2 \cdot 0.004 \text{ МПа} \cdot \sqrt{1.33 \cdot \frac{6.5 \text{ g/mol}}{590 \text{ К} \cdot 8.3145}} \cdot \left(1 + (1.33 - 1) \cdot \frac{1.4^2}{2} \right)^{-\frac{1.33 + 1}{2 \cdot 1.33 - 2}}$$

4.4) Мощность, необходимая для создания скорости выхлопной струи Формула ↻

Формула

Пример с Единицы

Оценить формулу ↻

$$P = \frac{1}{2} \cdot m_a \cdot C_j^2$$

$$722.3645 \text{ kW} = \frac{1}{2} \cdot 23.49 \text{ kg/s} \cdot 248 \text{ m/s}^2$$



4.5) Мощность, необходимая для создания скорости выхлопной струи при заданной массе ракеты и ускорении Формула

Формула

$$P = \frac{m \cdot a \cdot V_{\text{eff}}}{2}$$

Пример с Единицы

$$722.1667 \text{ kW} = \frac{420.5 \text{ kg} \cdot 13.85 \text{ m/s}^2 \cdot 248 \text{ m/s}}{2}$$

Оценить формулу 

4.6) Скорость на выходе с учетом молярной массы Формула

Формула

$$C_j = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot T_c \cdot [R] \cdot \gamma}{M_{\text{molar}}} / (\gamma - 1) \right) \cdot \left(1 - \left(\frac{P_{\text{exit}}}{P_c} \right)^{1 - \frac{1}{\gamma}} \right)}$$

Пример с Единицы

$$248.87 \text{ m/s} = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot 24.6 \text{ K} \cdot 8.3145 \cdot 1.33}{6.5 \text{ g/mol}} / (1.33 - 1) \right) \cdot \left(1 - \left(\frac{2.1 \text{ MPa}}{6.49 \text{ MPa}} \right)^{1 - \frac{1}{1.33}} \right)}$$

Оценить формулу 

4.7) Скорость на выходе с учетом молярной удельной теплоемкости Формула

Формула

$$C_j = \sqrt{2 \cdot T_{\text{tot}} \cdot C_{p, \text{molar}} \cdot \left(1 - \left(\frac{P_{\text{exit}}}{P_c} \right)^{1 - \frac{1}{\gamma}} \right)}$$

Пример с Единицы

$$248.086 \text{ m/s} = \sqrt{2 \cdot 590 \text{ K} \cdot 213.6 \text{ J/K} \cdot \text{mol} \cdot \left(1 - \left(\frac{2.1 \text{ MPa}}{6.49 \text{ MPa}} \right)^{1 - \frac{1}{1.33}} \right)}$$

Оценить формулу 

4.8) Скорость на выходе с учетом числа Маха и температуры на выходе Формула

Формула

$$C_j = M \cdot \sqrt{\gamma \cdot \frac{[R]}{M_{\text{molar}}} \cdot T_{\text{exit}}}$$

Пример с Единицы

$$248.3706 \text{ m/s} = 1.4 \cdot \sqrt{1.33 \cdot \frac{8.3145}{6.5 \text{ g/mol}} \cdot 18.5 \text{ K}}$$

Оценить формулу 

4.9) Температура на выходе ракеты Формула

Формула

$$T_{\text{exit}} = T_c \cdot \left(1 + \frac{\gamma - 1}{2} \cdot M^2 \right)^{-1}$$

Пример с Единицы

$$18.5885 \text{ K} = 24.6 \text{ K} \cdot \left(1 + \frac{1.33 - 1}{2} \cdot 1.4^2 \right)^{-1}$$

Оценить формулу 



4.10) Тотальный импульс Формула ↻

Формула

$$T_t = \int (F, x, t_i, t_f)$$

Пример с Единицы

$$58250s = \int (5825N, x, 20s, 30s)$$

Оценить формулу ↻

4.11) Тяга при заданной массе и ускорении ракеты Формула ↻

Формула

$$F = m \cdot a$$

Пример с Единицы

$$5823.925N = 420.5kg \cdot 13.85m/s^2$$

Оценить формулу ↻

4.12) Тяга с учетом скорости выхлопа и массового расхода Формула ↻

Формула

$$F = m_a \cdot C_j$$

Пример с Единицы

$$5825.52N = 23.49kg/s \cdot 248m/s$$

Оценить формулу ↻

4.13) Ускорение ракеты Формула ↻

Формула

$$a = \frac{F}{m}$$

Пример с Единицы

$$13.8526m/s^2 = \frac{5825N}{420.5kg}$$

Оценить формулу ↻

4.14) Фотонная тяга Формула ↻

Формула

$$F = 1000 \cdot \frac{P_e}{[c]}$$

Пример с Единицы

$$5825.3367N = 1000 \cdot \frac{1746392kw}{3E+8m/s}$$








Оценить формулу ↻



Переменные, используемые в списке Ракетное Движение Формулы выше

- ϵ Коэффициент площади сопла
- a Ускорение (метр / Квадрат Второй)
- A Область (Квадратный метр)
- A_2 Зона выхода (Квадратный метр)
- A_f Соотношение площади
- A_f Область горла сопла (Квадратный метр)
- c Эффективная скорость выхлопа (метр в секунду)
- C_F Коэффициент тяги
- C_j Выходная скорость (метр в секунду)
- C_p molar Молярная удельная теплоемкость при постоянном давлении (Джоуль на кельвин на моль)
- C^* Характеристики Скорость (метр в секунду)
- F Ракетная тяга (Ньютон)
- F Толкать (Ньютон)
- h Высота спутника (метр)
- m Масса ракеты (Килограмм)
- M Число Маха
- \dot{m} Массовый расход топлива (Килограмм / секунда)
- m_0 Начальная масса (Килограмм)
- M_2 Мах на выходе
- m_a Массовый расход (Килограмм / секунда)
- m_d Масса полезной нагрузки (Килограмм)
- M_E Масса Земли (Килограмм)
- m_f Заключительная масса (Килограмм)
- \dot{m}_f Массовый расход топлива (Килограмм / секунда)
- m_{final} Последняя масса ракеты (Килограмм)
- m_i Начальная масса ракеты (Килограмм)
- M_{molar} Молярная масса (Грамм на моль)

Константы, функции и измерения, используемые в списке Ракетное Движение Формулы выше

- константа(ы): $[G]$, 6.67408E-11
Гравитационная постоянная
- константа(ы): $[c]$, 299792458.0
Скорость света в вакууме
- константа(ы): $[R]$, 8.31446261815324
Универсальная газовая постоянная
- Функции: int , $\text{int}(\text{expr}, \text{arg}, \text{from}, \text{to})$
Определенный интеграл можно использовать для расчета чистой площади со знаком, которая представляет собой площадь над осью x минус площадь под осью x .
- Функции: \ln , $\ln(\text{Number})$
Натуральный логарифм, также известный как логарифм по основанию e , является обратной функцией натуральной показательной функции.
- Функции: sqrt , $\text{sqrt}(\text{Number})$
Функция извлечения квадратного корня — это функция, которая принимает на вход неотрицательное число и возвращает квадратный корень из заданного входного числа.
- Измерение: Длина in метр (m)
Длина Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Масса in Килограмм (kg)
Масса Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Время in Второй (s)
Время Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Температура in Кельвин (K)
Температура Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Объем in Кубический метр (m^3)
Объем Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Область in Квадратный метр (m^2)
Область Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Давление in Мегапаскаль (MPa)
Давление Преобразование единиц измерения 
- Измерение: Скорость in метр в секунду (m/s)
Скорость Преобразование единиц измерения



- \dot{m}_o Массовый расход окислителя (Килограмм / секунда)
- m_p Пороховая масса (Килограмм)
- m_s Структурная масса (Килограмм)
- **MR** Массовое соотношение
- **P** Требуемая мощность (киловатт)
- p_1 Давление в камере (Мегапаскаль)
- P_1 Давление на входном сопле (Мегапаскаль)
- p_2 Давление на выходе сопла (Мегапаскаль)
- p_3 Атмосферное давление (Мегапаскаль)
- P_c Давление в камере (Мегапаскаль)
- P_e Мощность в самолете (киловатт)
- P_{exit} Давление на выходе (Мегапаскаль)
- P_t Общее давление (Мегапаскаль)
- r Соотношение топливной смеси
- R_E Радиус Земли (метр)
- t_i Начальное время (Второй)
- T_1 Температура в камере (Кельвин)
- T_c Температура камеры (Кельвин)
- T_{exit} Выходная температура (Кельвин)
- t_f Последний раз (Второй)
- T_t Удельная температура (Кельвин)
- T_t Общий импульс (Второй)
- T_{tot} Общая температура (Кельвин)
- v_0 Скорость автомобиля (метр в секунду)
- V_1 Входной объем (Кубический метр)
- v_9 Скорость выхлопа (метр в секунду)
- V_e Реактивная скорость (метр в секунду)
- V_{eff} Эффективная скорость истечения ракеты (метр в секунду)
- v_t Скорость горла (метр в секунду)
- V_t Удельный объем (Кубический метр)
- V_T Полная скорость ракеты (метр в секунду)
- γ Удельное тепловое соотношение




- **Измерение: Ускорение** in метр / Квадрат Второй (m/s^2)
Ускорение Преобразование единиц измерения
- **Измерение: Сила** in киловатт (kW)
Сила Преобразование единиц измерения
- **Измерение: Сила** in Ньютон (N)
Сила Преобразование единиц измерения
- **Измерение: Массовый расход** in Килограмм / секунда (kg/s)
Массовый расход Преобразование единиц измерения
- **Измерение: Молярная масса** in Грамм на моль (g/mol)
Молярная масса Преобразование единиц измерения
- **Измерение: Молярная удельная теплоемкость при постоянном давлении** in Джоуль на кельвин на моль ($J/K \cdot mol$)
Молярная удельная теплоемкость при постоянном давлении Преобразование единиц измерения









- ΔV Приращение скорости ракеты (метр в секунду)
- ζ Массовая доля топлива
- η_{prop} Эффективность движения
- λ Массовая доля полезной нагрузки
- σ Структурная массовая доля



Загрузите другие PDF-файлы Важный Движение

- **Важный Термодинамика и основные уравнения Формулы** 

Попробуйте наши уникальные визуальные калькуляторы

-  **Процентная ошибка** 
-  **НОК трех чисел** 
-  **Вычесть дробь** 

Пожалуйста, **ПОДЕЛИТЕСЬ** этим PDF-файлом с теми, кому он нужен!

Этот PDF-файл можно скачать на этих языках

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 7:36:43 AM UTC

