

Теплові двигуни.

Розв'язуємо задачі разом.

Задача 1

Двигун потужністю 10 кВт споживає за годину 3 л бензину. Визначте ККД двигуна.

<u>Дано:</u> $P = 10 \text{ кВт}$ $t = 1 \text{ год}$ $q = 44 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $V = 3 \text{ л}$	<u>СІ</u> $= 10^4 \text{ Вт}$ $= 3600 \text{ с}$ $= 3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	<u>Розв'язання:</u> Відповідно до визначення ККД (коефіцієнту корисної дії) $\eta = \frac{A_{\kappa}}{Q_1} \cdot 100\%.$ Корисну роботу знайдемо за формулою: $A_{\kappa} = P \cdot t$, Кількість теплоти, що виділяється при згорянні бензину знаходимо за формулою: $Q_1 = qm_1$. Оскільки маса бензину $m_1 = \rho V$, то $\eta = \frac{P \cdot t}{q\rho V} \cdot 100\%.$ $\eta = \frac{10 \cdot 10^3 \cdot 3600}{44 \cdot 10^6 \cdot 710 \cdot 3 \cdot 10^{-3}} \cdot 100\% = 38\%.$
$\eta - ?$		

Відповідь: 38%

Задача 2

Яку масу бензину витратили двигуни літака, що пролетів 500 км із середньою швидкістю 250 км/год. Середня потужність двигунів літака при ККД 25 % становить 2 МВт. Питома теплота згорання бензину 46 МДж/кг.

<u>Дано:</u> $S = 500 \text{ км}$ $P = 2 \text{ МВт}$ $\eta = 25 \%$ $q = 46 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ $v = 250 \text{ км/год}$	<u>СІ</u> $= 5 \cdot 10^5 \text{ м}$ $= 2 \cdot 10^6 \text{ Вт}$ $= 250/3,6 \text{ м/с}$	<u>Розв'язання:</u> Відповідно до визначення ККД (коефіцієнту корисної дії) $\eta = \frac{A_{\kappa}}{Q_1} \cdot 100\%.$
$m - ?$		

З урахуванням того, що $A_k = P \cdot t$, й одержуємо:

$$Q_1 = qm_1, \quad \eta = \frac{P \cdot t}{q \cdot m_1} = \frac{P \cdot s}{q \cdot m_1 \cdot v}.$$

Звідси:

$$m_1 = \frac{P \cdot s}{\eta \cdot q \cdot v}.$$

Перевіряємо одиниці величин:

$$[m] = \frac{\frac{\text{Вт} \cdot \text{м}}{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}} = \frac{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot \text{м}}{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}}} = \text{кг}.$$

Обчислюємо масу бензину:

$$m_1 = \frac{2 \cdot 10^6 \cdot 5 \cdot 10^5}{0,25 \cdot 46 \cdot 10^6 \cdot 250 / 3,6} \approx 1250 \text{ (кг)}.$$

Відповідь: у польоті було витрачено 1,25 т бензину.