

37,6

Silnik o sprawności 24% rozpędza łódź motorową o masie 1600 kg do szybkości 90 km/h. Oblicz minimalną wartość benzyny potrzebnej do rozpędzenia łodzi. Gęstość benzyny wynosi  $720 \text{ kg/m}^3$ , a jej ciepło spalania  $44 \text{ MJ/kg}$ .

dane:

$$\eta = 24\% = 0,24$$

$$m = 1600 \text{ kg}$$

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$d = 720 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$Q_s = 44 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} = 44 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

szukane:

$$V = ?$$

Skorzystając ze **wzorów**:

- ma ciepło spalania

$$Q_s = \frac{E}{m_b}$$

Energia dostarczaną do silnika możemy więc przedstawić jako:

$$E = m_b Q_s$$

- na masę bryły (z definicji gęstości)

$$m_b = \rho V$$

Energia pobrana przez silnik odpowiada pracy wykonanej przy rozprężaniu gazu do podanej prędkości. Jest ona również energią kinetyczną więc:

$$W = \frac{1}{2} m v^2$$

- na sprawność silnika:

$$\eta = \frac{W}{E}$$

Przekształcamy wzory:

$$\eta = \frac{1}{2} m v^2$$
$$\eta = \frac{2 m v^2}{m_p Q_s}$$

$$\eta = \frac{1}{2} m v^2$$
$$\eta = \frac{2 m v^2}{2 d v Q_s}$$

$$\eta = \frac{m v^2}{2 d v Q_s} / V$$

$$\eta V = \frac{m v^2}{2 d Q_s} / \eta$$

$$V = \frac{m v^2}{2 \eta d Q_s}$$

Do otrzymanego wzoru podstawiamy wartości:

$$V = \frac{1000 \text{ kg} \cdot 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}^2}{2 \cdot 0,24 \cdot 720 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 44 \cdot 10^6 \frac{1}{\text{kg}}} = \frac{1000 \text{ kg} \cdot 625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{15206,4 \cdot 10^6 \frac{1}{\text{m}^3}}$$

$$= \frac{1000000}{15206,4 \cdot 10^6} \text{ m}^3 \approx 65,76 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$= 65,76 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 = 0,006576 \text{ litra} \approx$$

$$\approx \underline{0,07 \text{ litra}}$$