

Klucz odpowiedzi

Test

1. C, 2. D, 3. B, 4. C, 5. D, 6. A, 7. C, 8. B, 9. A, 10. B,

Zad. 1. (15 punktów)

Dane, szukane, ujednoczenie jednostek – 1 pkt.

Zapisanie wzoru na moc – 1 pkt.

Uzyskanie wzoru na opór, obliczenie oporu – 2 pkt.

Porównanie przyrostu energii cieplnej wody z pracą grzałki, napisanie równania – 3 pkt.

Wyznaczenie czasu – 1 pkt.

Podanie wzoru na pracę – 1 pkt.

Obliczenie pracy (w kilowatogodzinach) – 2 pkt.

Wyprowadzenie jednostek – 1 pkt.

Odpowiedź pisemna – 3 pkt.

Rozwiązanie zadania 1.

Dane:

$$P = 4,6 \text{ kW} = 4600 \text{ W}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$C = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\eta = 80\%$$

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$t_1 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$$

Szukane:

$$R = ?; T = ?; W = ?$$

$$\text{a) } P = U \cdot I, \quad I = \frac{U}{R}$$

$$P = U \cdot \frac{U}{R} = \frac{U^2}{R} \quad R = \frac{U^2}{P}$$

$$R = \frac{230^2}{4600} = \frac{52900}{4600} = 11,5 \text{ }[\Omega] \quad [R] = \left[\frac{\text{V}^2}{\text{W}} \right] = \left[\frac{\text{V} \cdot \text{V}}{\text{V} \cdot \text{A}} \right] = \left[\frac{\text{V}}{\text{A}} \right] = [\Omega]$$

b) $m \cdot c \cdot \Delta t$ – ilość energii potrzebnej do zagotowania wody

$W = P \cdot T$ – praca wykonana przez grzałkę w czasie zagotowania wody

$\eta \cdot W$ – ilość pracy grzałki przekazanej na ogrzanie wody

$$m \cdot c \cdot \Delta t = \eta \cdot P \cdot T$$

$$T = \frac{m \cdot c \cdot \Delta t}{\eta \cdot P}$$

$$T = \frac{2 \cdot 4200 \cdot (100 - 40)}{0,8 \cdot 4600} = \frac{504000}{3680} \quad [T] = \left[\frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot ^\circ\text{C}}{\text{W}} \right] = \left[\frac{\text{N} \cdot \text{m} \cdot \frac{\text{s}}{\text{N} \cdot \text{m}}}{\text{N} \cdot \text{m}} \right] = [\text{s}]$$

$$T = 137 \text{ [s]}$$

c) $P = 4,6 \text{ kW} = 4600 \text{ W}$

$$T = \frac{137}{3600} \text{ h}$$

$$W = P \cdot T$$

$$W = 4,6 \cdot \frac{137}{3600} = \frac{46}{10} \cdot \frac{137}{3600} = \frac{46 \cdot 137}{36000} = \frac{6302}{36000} = 0,175 \text{ kWh}$$

$$[W] = [\text{kW} \cdot \text{h}] = [\text{kWh}]$$

Odp: Opór grzałki wynosi 11,5 Ω , zagotowanie wody będzie trwało 137 sekund, grzałka zużyje 0,175 kWh energii elektrycznej.

Zad. 2. (10 punktów)

Dane, szukane, ujednoczenie jednostek – 1 pkt.

Zapisanie wzoru i obliczenie prędkości fal morskich – 2 pkt

Zapisanie wzoru i obliczenie prędkości fal i statku – 2 pkt.

Wyprowadzenie wzoru na częstotliwość uderzania fal o dziób okrętu - 2 pkt.

Obliczenie wartości częstotliwości - 1 pkt.

Wyprowadzenie jednostek – 1 pkt.

Odpowiedź pisemna – 1 pkt.

Rozwiązanie zadania 2.

Dane:

$$T = 3 \text{ s}$$

$$\lambda = 9 \text{ m}$$

Szukane:

$$f = ?$$

$$V = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_1 = \frac{\lambda}{T} \text{ - prędkość fal morskich}$$

$$V_1 = \frac{9}{3} = 3 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$V_2 = V + V_1 \text{ - prędkość statku względem fal}$$

$$f = \frac{1}{T}, T = \frac{\lambda}{V}$$

$$f = \frac{V}{\lambda} \quad f = \frac{V_2}{\lambda}$$

$$f = \frac{V + V_1}{\lambda} \quad [f] = \left[\frac{\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{m}} \right] = \left[\frac{1}{\text{s}} \right]$$

$$f = \frac{10 + 3}{9} = \frac{13}{9} = 1 \frac{4}{9} [\text{Hz}]$$

Odp. Fale morskie uderzają o dziób statku z częstotliwością $1 \frac{4}{9} [\text{Hz}]$

Zad. 3 (9 punktów)

Wymienienie potrzebnych pomocy – 2 pkt.- za każdą wymienioną pomoc 0,5 pkt.

- a) biały ekran,
- b) soczewka dwuwypukła na statywie,
- c) świeca, zapalniczka
- d) linijka z podziałką lub taśma miernicza

Przebieg doświadczenia:

Po jednej stronie soczewki ustawiamy biały ekran, po drugiej zapalamy świecę (1 pkt.). Odległość ekranu i płomienia świecy od soczewki ustawiamy tak, aby otrzymać wyraźny, ostry obraz płomienia świecy na ekranie (1 pkt.). Mierzymy odległość (x) świeczki od soczewki oraz odległość (y) ekranu od soczewki (w metrach) (1 pkt.). Korzystamy z równania soczewki wypukłej:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{f} \quad (1 \text{ pkt.})$$

Uzyskujemy równanie na ogniskową: $f = \frac{x \cdot y}{x + y}$ (1 pkt.)

podstawiamy do niego wyniki i obliczamy wartość ogniskowej (f)

soczewki (w metrach) (1 pkt.). Następnie ze wzoru $Z = \frac{1}{f}$ (1 pkt.)

obliczamy zdolność skupiającą soczewki (w dioptriach) (1 pkt.).

Rysunek (1 pkt.)

