

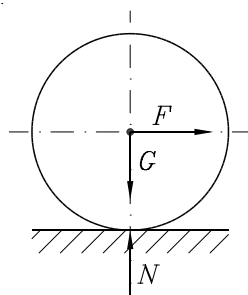
# XXXV OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ



## Zawody I stopnia

### Rozwiązania zadań

#### Rozwiązanie zadania 16



Obciążenie jednego koła wynosi:

$$G = N = \frac{16000}{4} = 4000 \text{ N.}$$

Siła ciągnąca jednego koła:

$$F_1 \frac{d}{2} = N f ,$$

$$F_1 = N \frac{2 f}{d} ,$$

$$F_1 = 4000 \cdot \frac{2 \cdot 2,5}{500} = 40 \text{ N.}$$

---

Patronem medialnym Olimpiady Wiedzy Technicznej jest „Przegląd Techniczny” oraz „SPEC” – Stołeczne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej SA

Całkowita siła:

$$F = 4 F_1 = 160 \text{ N.}$$

### Rozwiązanie zadania 17

$$F = S_1 - S_2 = Q - G ,$$

$$P = F v - (Q - G) \frac{\pi D n}{60} ,$$

$$P = (40 - 20) \cdot \frac{\pi \cdot 0,665 \cdot 240}{60} = 167 \text{ W} ,$$

$$P \approx 0,17 \text{ kW.}$$

### Rozwiązanie zadania 18

Całkowity ciężar statku równy jest ciężarowi wypartej wody:

$$P = \rho_1 g V_1 .$$

$V_1$  – objętość wody morskiej wypartej przez statek.

Ciężar wypartej przez statek wody morskiej musi być równy ciężarowi wypartej przez ten statek wody rzecznej, zatem:

$$\rho_1 g V_1 = \rho_2 g V_2 = \rho_2 g (V_1 + S h) ,$$

$$V_1 = \frac{\rho_2 S h}{\rho_1 - \rho_2} ,$$

$$P = \rho_1 g \frac{\rho_2 S h}{\rho_1 - \rho_2} ,$$

$$P = \frac{1,03 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot 10^3 \cdot 1200 \cdot 0,15}{1,03 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^3} = 60625800 \text{ N} ,$$

$$P = 60625,8 \text{ kN.}$$

### Rozwiązanie zadania 19

$$R = \frac{\rho l}{S}, \quad (1)$$

$R$  – rezystancja ścieżki [ $\Omega$ ]

$\rho$  – rezystywność miedzi [ $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ ]

$l$  – długość ścieżki [m]

$S$  – przekrój poprzeczny ścieżki [ $\text{mm}^2$ ]

stąd:

$$l = \frac{R S}{\rho}, \quad (2)$$

$$R = 0,01 \Omega$$

$$S = 50 \text{mils} \times 35 \mu\text{m} \text{ (szerokość ścieżki} \times \text{ grubości warstwy miedzi)}$$

$$\rho = 0,01724 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$$

**UWAGA!** – aby otrzymać długość ścieżki w metrach [m], przekrój poprzeczny  $S$  ścieżki musimy wyrazić w [ $\text{mm}^2$ ].

$$S = 50 \cdot 0,0254 \cdot 35 \cdot 10^{-3} = 1,27 \cdot 35 \cdot 10^{-3} = 44,45 \cdot 10^{-3} = 0,04445 \text{ mm}^2.$$

Podstawiamy  $R$ ,  $S$ ,  $\rho$  do wzoru (2) i mamy szukaną długość ścieżki:

$$l = \frac{0,01 \cdot 0,04445}{0,01724} = \frac{0,0004445}{0,01724} = 0,02578 \text{ m} = 25,78 \text{ mm}.$$

Odpowiedź: Obliczona długość ścieżki  $l = 25,78 \text{ mm}$  zastępuje na płycie drukowanej rezystor pomiarowy o wartości  $R = 0,01 \Omega$ .

### Rozwiązanie zadania 20

Dla częstotliwości impulsów danych  $F_{iD} = 40 \text{ kHz}$  obliczamy okres  $T_{iD}$ :

$$T_{iD} = \frac{1}{F_{iD}} = \frac{1}{40 \cdot 10^3} = 0,025 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 0,025 \text{ ms},$$

to

$$T_i = T_p = \frac{T_{iD}}{2} = \frac{0,025}{2} = 0,0125 \text{ ms} \quad , \text{ (przebieg jest symetryczny).}$$

Wartość średnia prądu  $I_{SR}(T_{ED})$  w czasie  $T_{ED}$  emisji impulsów danych:

$$I_{SR}(T_{ED}) = I_{Pmax} \frac{T_i}{T_{iD}} = 0,25 \cdot \frac{0,0125}{0,025} = 0,25 \cdot 0,5 = 0,125 \text{ A.}$$

Chcąc wyznaczyć wartość średnią  $I_{SR}$  prądu pobieranego z baterii w czasie pracy pilota należy uwzględnić jeszcze okres  $T_{PD}$  powtarzania danych czyli:

$$I_{SR} = I_{SR}(T_{ED}) \times \frac{T_{ED}}{T_{PD}} = 0,125 \cdot \frac{5}{125} = 0,125 \cdot 0,04 = 5 \text{ mA} .$$

Odpowiedź: Wartość średnia  $I_{SR}$  prądu  $I$  pobieranego z baterii w czasie pracy pilota ma wartość  $I_{SR} = 5 \text{ mA}$ .

## Rozwiązanie zadania 21

Wzmocnienie przedwzmacniacza objętego ujemnym sprzężeniem zwrotnym:

$$k'_U = \frac{k_U}{1 - \beta \times k_U} = \frac{20}{1 - \left(-\frac{3}{100} \cdot 20\right)} = \frac{20}{1 + 0,6} = 12,5 \text{ V/V} .$$

Napięcie  $U_{WY}$  na wyjściu przedwzmacniacza będzie miało wartość:

$$U_{WY} = k'_U \times U_{WE} = 12,5 \cdot 200 \cdot 10^{-3} = 2,5 \text{ V} .$$

Napięcie na wyjściu regulatora poziomu  $U_{WYP}$  uwzględniając 3 decybelowe tłumienie (-3dB) będzie miało wartość:

$$U_{WYP} = 0,707 \times U_{WY} = 0,707 \cdot 2,5 = 1,7675 \text{ V} .$$

Odpowiedź: Napięcie  $U_{WYP}$  ma wartość 1,7675 V.