



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**  
Wydział Telekomunikacji,  
Informatyki i Elektrotechniki

## **„ELEKTROMECHATRON”** **I Ogólnopolska Olimpiada Elektroników i Mechatroników** **Rok szkolny 2022/2023**

### **Zadania dla grupy mechatronicznej na zawody III stopnia**

#### **Instrukcja dla zdającego**

1. Czas trwania zawodów: 120 minut.
2. III stopień Olimpiady zawiera 6 zadań otwartych.
3. Należy podać poprawną odpowiedź wraz z tokiem rozwiązania.
4. Za każdą prawidłową odpowiedź uzyskuje się maksymalnie 10 punktów. Maksymalna liczba punktów do zdobycia za 6 zadań to 60 punktów.
5. Można korzystać z przyborów do pisania, rozdawanych kart czystopisu i brudnopisu, kalkulatorów i tablic matematycznych. Korzystanie z notebooków, tabletów, telefonów komórkowych, smartfonów, smartwatchy, kalkulatorów programowalnych, itp. jest zabronione.

**Życzymy powodzenia!**

#### **Zadanie 1**

Narysować układ podłączenia dwóch czujników NPN NO pojemnościowych pracującego w układzie koniunkcji („AND”), które sterują pracą cewki przekaźnika. Na rysunku oznaczyć (opisać) kolory przewodów i oznaczenia czujników.

#### **Zadanie 2**

Podano przykładowe oznaczenie śruby:

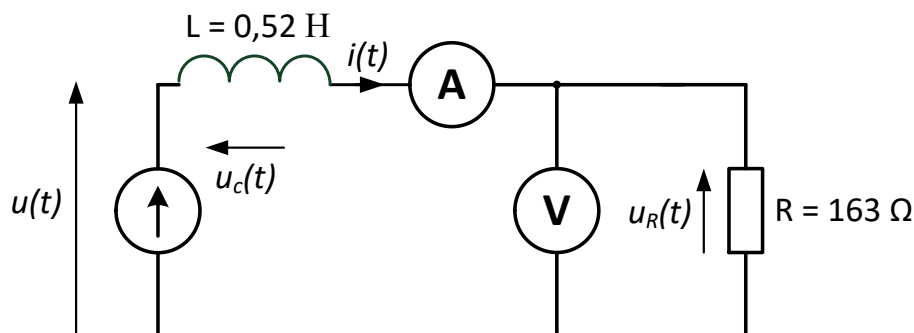
**Śruba z łbem sześciokątnym ISO 4014 M12 x 125 x 30 B 8.8 Fe/Zn10.**

Na podstawie oznaczenia podaj klasę wytrzymałości mechanicznej śruby oraz określ granicę plastyczności materiału  $R_e$  i wytrzymałość materiału na rozciąganie  $R_m$ .

Wartości  $R_e$  i  $R_m$  podaj w [MPa].

#### **Zadanie 3**

Na schemacie (rys. 1) przedstawiono obwód zbudowany z idealnych elementów zasilany napięciem sinusoidalnym przemiennym  $u(t)$  o wartości skutecznej  $U = 230$  V i częstotliwości  $f = 50$  Hz.



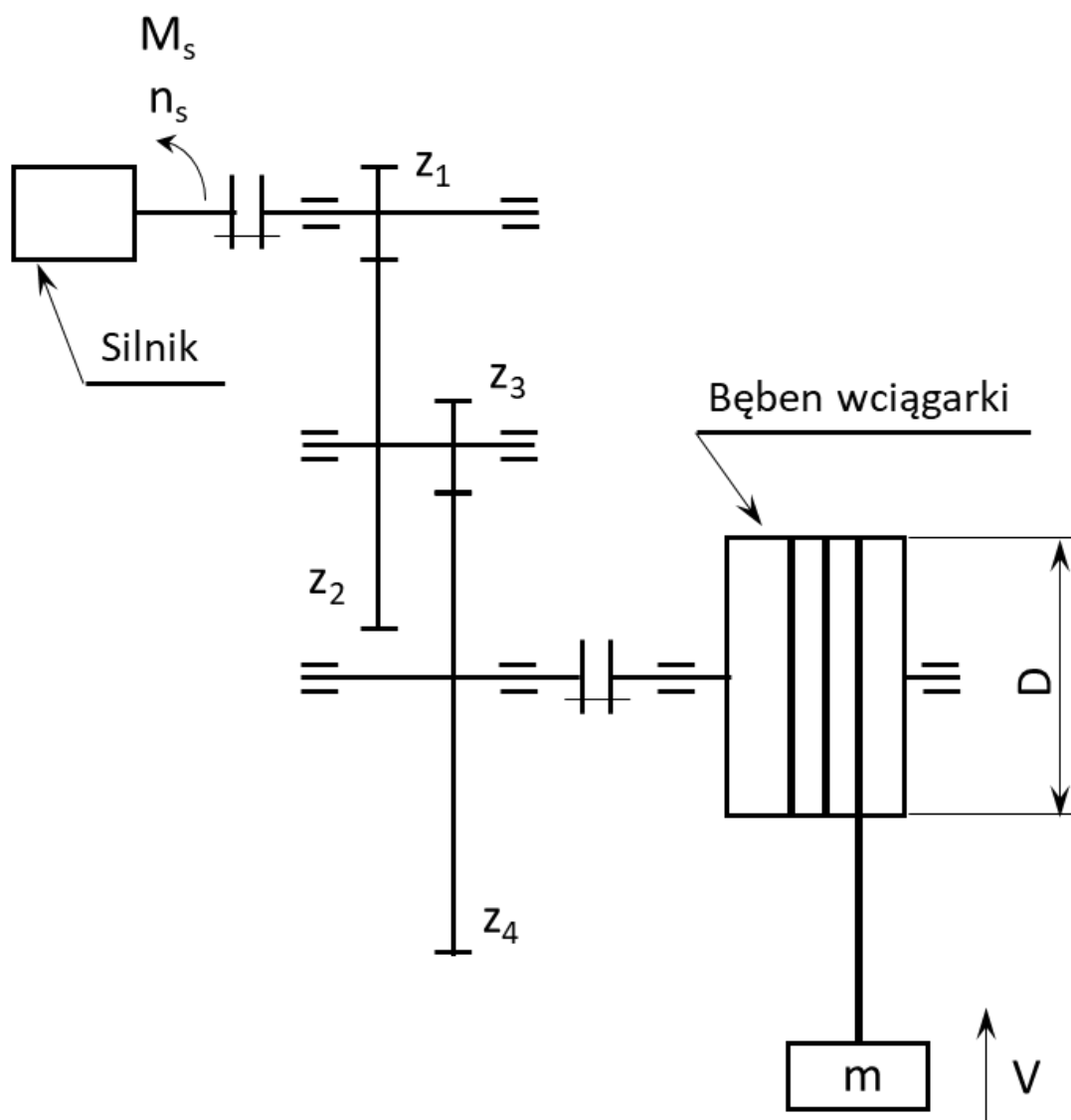
Rys. 1

Podaj właściwą wartość skuteczną napięcia  $U_R$  wskazaną na woltomierzu (wyniki zaokrąglone do pełnych wartości).

#### Zadanie 4

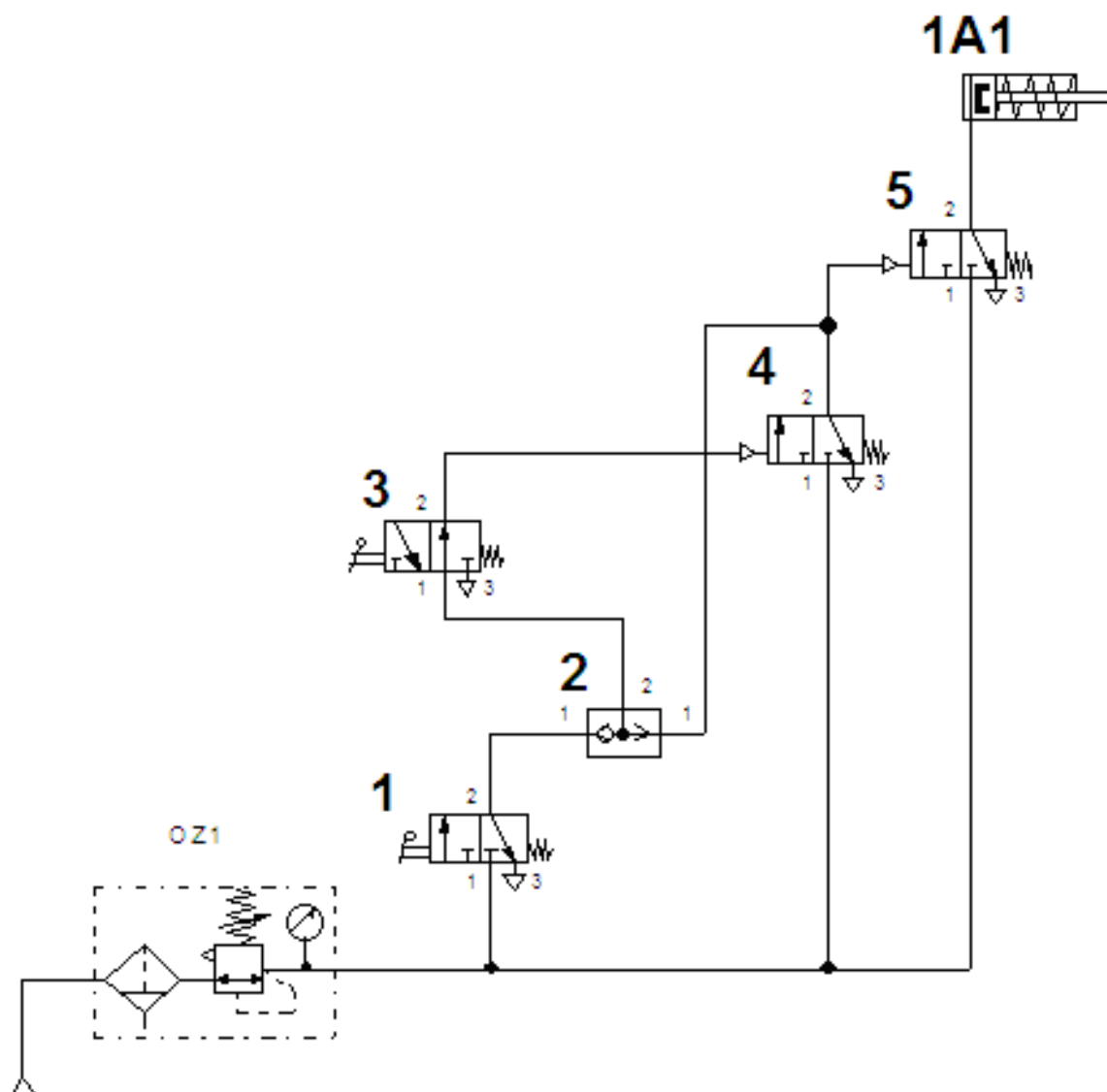
Na rysunku przedstawiono schemat układu napędowego wciągarki linowej. Układ ten składa się z silnika elektrycznego napędzającego bęben poprzez dwustopniową przekładnię zębatą. Do końca liny zamocowanej do bębna przyczepiono masę  $m$ . Silnik elektryczny podczas ustabilizowanej pracy rozwija prędkością obrotową  $n_s = 600$  obr/min i moment obrotowy  $M_s = 50$  Nm. Wał silnika połączony jest z wałem przekładni mechanicznej sprzęgłem nierozłącznym. Przekładnia mechaniczna zbudowana jest z czterech kół zębatych o liczbie zębów:  $z_1 = 20$ ,  $z_2 = 80$ ,  $z_3 = 20$  i  $z_4 = 100$ , które połączono w sposób pokazany na rysunku. Wał wyjściowy przekładni połączono z wałem bębna wciągarki. Średnica bębna wynosi  $D = 500$  mm.

Obliczyć prędkość liniową „ $V$ ” przemieszczania masy „ $m$ ” w ustabilizowanych warunkach pracy oraz maksymalną masę „ $m$ ”, jaką można podnieść za pomocą wciągarki. W obliczeniach wartość liczby  $\pi$  zaokrąglij do dwóch miejsc po przecinku. Prędkość „ $V$ ” podaj w [m/s] a masę „ $m$ ” w [kg]. W obliczeniach pominąć występowanie strat energii na poszczególnych elementach układu napędowego oraz przyjąć wartość przyspieszenia ziemskiego  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



## Zadanie 5

Dokonaj analizy działania układu i odpowiedz na pytania dotyczące pracy siłownika.



Odpowiedz na pytania dotyczące pracy siłownika.

1. Przesterowanie zaworu 1V1 –

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Przesterowanie zaworu 2V1 –

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Równoczesne przesterowanie zaworów 1V1 i 2V1 –

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Zanik dopływu powietrza przy wysuniętym tłoku siłownika –

.....

.....

.....

5. Przywrócenie dopływu powietrza –

.....

.....

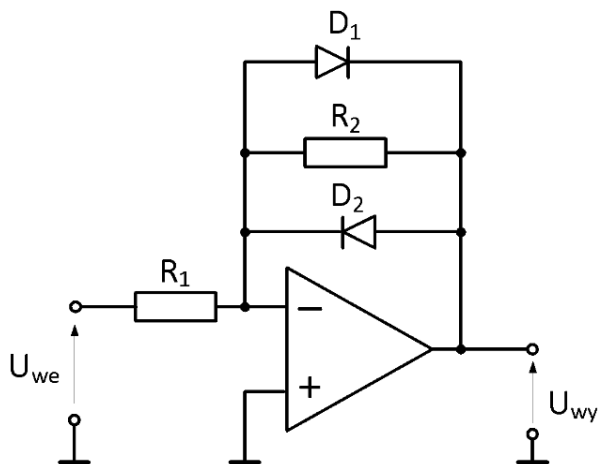
.....

### Zadanie 6

Narysuj charakterystykę przejściową układu zbudowanego z wykorzystaniem wzmacniacza operacyjnego, przedstawionego na rysunku. Jaką pełni on funkcję? Oblicz rezystancję wejściową układu.

W rozważaniach założyć, że wzmacniacz operacyjny jest układem idealnym oraz  $R_2 = R_1 = 10K\Omega$ .

Przyjąć, że napięcia przewodzenia obu diod D1, D2 posiadają wartość 1,2V.



Rys. Układ ze wzmacniaczem operacyjnym

<b>Opracowali:</b> dr hab. inż. Przemysław Ptak, prof. UMG dr inż. Karol Listewnik, UMG dr hab. inż. Tomasz Talaśka, prof. PBŚ mgr inż. Dariusz Leszczyński, nauczyciel ZSM nr 1 w Bydgoszczy	<b>Sprawdził:</b> dr hab. inż. Tomasz Talaśka, prof. PBŚ	<b>Zatwierdził:</b> Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady dr hab. inż. Tomasz Talaśka, prof. PBŚ
--	---	---