

XL OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody I stopnia (szkolne)

Rok szkolny 2013/2014

ZESTAW TESTÓW

Patronem honorowym OWT jest Minister Gospodarki.
Organizatorem OWT jest Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT.
Olimpiada jest finansowana ze środków MEN.

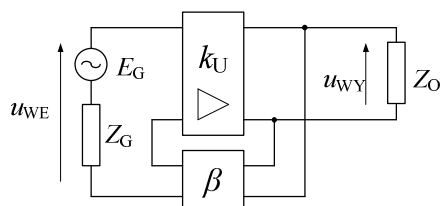
WYJAŚNIENIE

Przed przystąpieniem do udzielania odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst. Zestaw pytań obejmuje 21 zadań z zagadnień techniki. Odpowiedzi należy udzielać na załączonej **karcie odpowiedzi**. Tam, gdzie podane są propozycje odpowiedzi, należy zaznaczyć poprawną, stawiając krzyżyk w kolumnie oznaczonej literą odpowiadającą wybranej odpowiedzi. Z zadań od 16 do 21 należy wybrać trzy dowolne i wpisać odpowiedzi w postaci liczbowej pamiętając o dopisaniu jednostek, tam gdzie to konieczne. Należy stosować te jednostki, których użyto w zadaniu. Pełne rozwiązanie tych zadań należy dołączyć na osobnych kartkach.

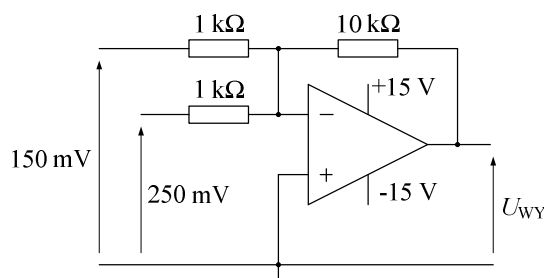
Czas rozwiązywania 90 minut.

- | | |
|---|--|
| 1. Grafen to:
a) przyrząd kreślarski,
b) alotropowa forma węgla,
c) rodzaj monitora,
d) odmiana diamentu. | 2. Twórcą teorii względności jest:
a) Werner Heisenberg,
b) Robert Oppenheimer,
c) Albert Einstein,
d) Enrico Fermi. |
| 3. Najstarsze czasopismo techniczne wydawane w Polsce to:
a) Przegląd Techniczny,
b) Młody Technik,
c) Elektronika praktyczna,
d) PC World Komputer. | 4. Typ bezpiecznika aparatu niskonapięciowego służącego do pełnozakresowej ochrony elementów półprzewodnikowych ma symbol:
a) gG, b) gR, c) gB, d) aM. |
| 5. Wyrażenie logiczne $(A+B)$ AND $(A+\text{NOT}(B))$ po minimalizacji przyjmie postać:
a) $\text{NOT}(B)$, b) $\text{NOT}(A)$, c) B , d) A . | |

6. Ujemne sprzężenie zwrotne zastosowane w układzie wzmacniacza jak na rysunku to sprzężenie:
- prądowo-szeregowe,
 - napięciowo-równoległe,
 - napięciowo-szeregowe,
 - prądowo-równoległe.

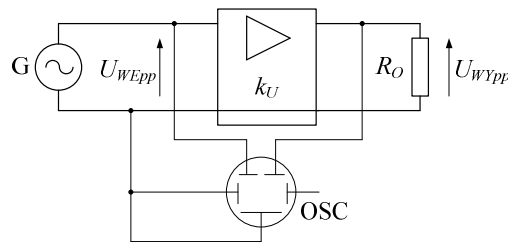


7. Napięcie wyjściowe U_{WY} wzmacniacza operacyjnego w układzie jak na rysunku ma wartość:
- $U_{WY} = 1 \text{ V}$,
 - $U_{WY} = 400 \text{ mV}$,
 - $U_{WY} = -4 \text{ V}$,
 - $U_{WY} = -1 \text{ V}$.

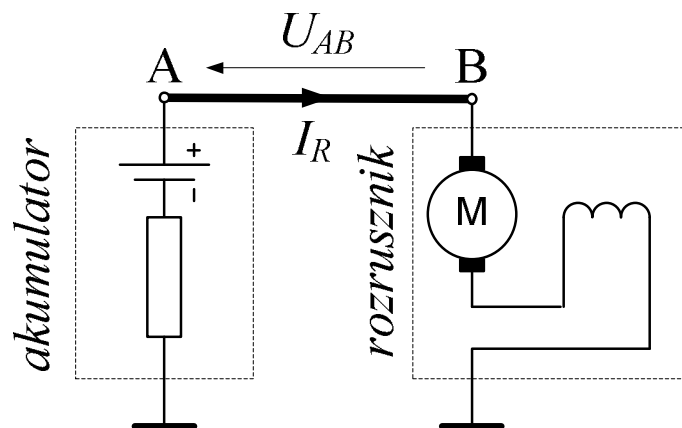


16. Podczas badania wzmacniacza akustycznego obciążonego rezystorem pomiarowym dużej mocy o stałej rezystancji $R_O = 8 \Omega$ i sterowanego z generatora funkcyjnego G regulowanym napięciem sinusoidalnym o częstotliwości 1 kHz, wykonano dwa pomiary. W pierwszym pomiarze ustawiono na oscyloskopie dwukanałowym OSC napięcie wejściowe $U_{WEpp1} = 0,282 V_{pp}$ i zmierzono napięcie wyjściowe U_{WYpp1} , a w drugim zwiększono napięcie wejściowe o 6 dB do wartości U_{WEpp2} i ponownie zmierzono napięcie wyjściowe U_{WYpp2} .

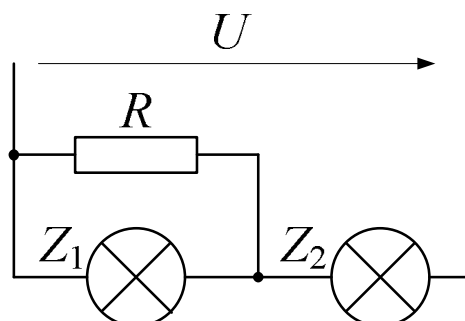
Obliczyć moce wyjściowe dla obu napięć wejściowych, jeżeli w obu pomiarach wzmocnienie napięciowe wzmacniacza k_U było jednakowe i równe 40 dB. Ile razy oraz o ile decybeli wzrosła moc na zaciskach wyjściowych wzmacniacza?



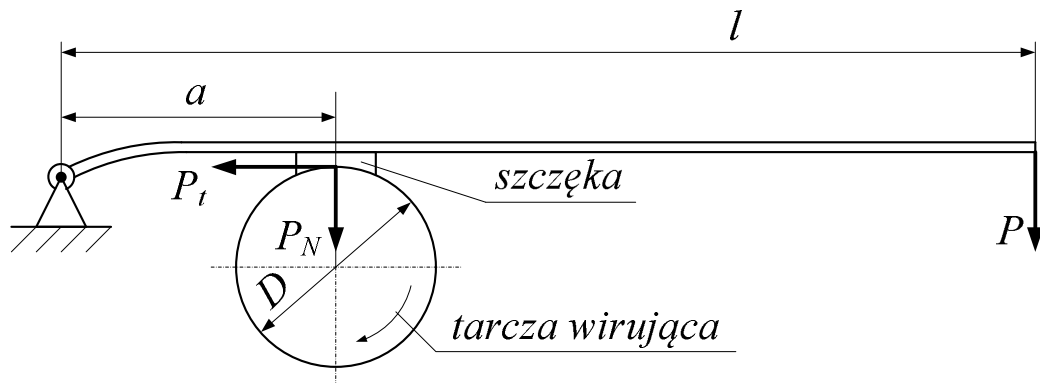
17. Oblicz wartość prądu rozruchowego I_R płynącego z akumulatora 12 V do rozrusznika samochodowego wiedząc, że podczas rozruchu w stanie ustalonym spadek napięcia na kablu łączącym akumulator i rozrusznik jest równy $U_{AB} = 0,175 V$. Kabel jest wykonany z linki miedzianej o długości $l = 1 m$ i średnicy $d = 5,65 mm$. Konduktywność miedzi $\gamma_{Cu} = 57,1 \cdot 10^6 S/m$.



18. Jaką rezystancję i moc powinien mieć rezystor R w układzie jak na rysunku, aby żarówka Z_1 o parametrach znamionowych 75 W i 115 V i żarówka Z_2 o parametrach znamionowych 100 W i 115 V pracowały w warunkach znamionowych, jeżeli obwód jest zasilany napięciem przemiennym $U = 230 V$. Jaką moc pobiera ten układ ze źródła zasilania?



19. Jakiej siły P należy użyć, aby hamulec szczękowy zahamował tarczę o średnicy $D = 500$ mm, wirującą z prędkością $n = 180$ obr/min i przenoszącą moc $N = 0,736$ kW? Współczynnik tarcia klocka drewnianego o tarczę żeliwną jest równy $\mu = 0,32$, zaś wymiary hamulca: $l = 1000$ mm, $a = 400$ mm.



20. W procesie obróbki cieplnej do zbiornika zawierającego $m_w = 50$ litrów wody o temperaturze $t_w = 15^\circ\text{C}$ wrzucono $m_s = 2$ kg stali (element konstrukcyjny) o temperaturze $t_s = 600^\circ\text{C}$. Jaka temperatura ustali się w zbiorniku, jeżeli $c_{Wstali} = 0,484$ J/gK, $c_{Wwody} = 4,15$ J/gK?

21. Na pokrywę o wymiarach $s = 380$ mm, $l = 460$ mm przymocowaną do zaworu $n = 14$ śrubami, jak na rysunku, działa ciśnienie $p = 1$ MPa. Obliczyć średnicę rdzenia d pojedynczej śruby, która z uwagi na docisk może być narażona najwyżej na naprężenie $\sigma_r = 20$ MPa.

