

# XLV OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody I stopnia (szkolne)

Rok szkolny 2018/2019

## ZESTAW TESTÓW

**Organizatorem OWT jest Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT. Olimpiada jest finansowana ze środków MEN.**

### WYJAŚNIENIE

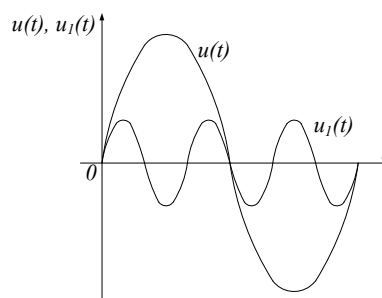
Przed przystąpieniem do udzielania odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst. Zestaw pytań obejmuje 21 zadań z zagadnień techniki. Odpowiedzi należy udzielać na załączonej **karcie odpowiedzi**. Tam, gdzie podane są propozycje odpowiedzi, należy zaznaczyć poprawną, stawiając krzyżyk w kolumnie oznaczonej 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. Znak CE umieszczony na wyrobie:
  - a) oznacza, że wyrób jest bezpieczny dla użytkownika,
  - b) informuje, że wyrób wykonano zgodnie z obowiązującymi normami,
  - c) jest deklaracją producenta, że wyrób spełnia wymagania dyrektyw unijnych tzw. nowego podejścia,
  - d) oznacza, że wyrób może być sprzedawany na rynkach Unii Europejskiej

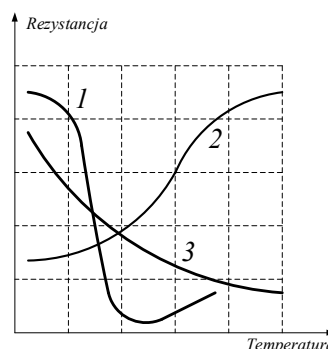
2. W elektronicznych generatorach przebiegów harmonicznym, w których wzmacniacz jest objęty dodatnim sprzężeniem zwrotnym uzyskanie stabilnych drgań wymaga spełnienia dwóch warunków:
  - a) warunku amplitudy i warunku częstotliwości,
  - b) warunku amplitudy i warunku fazy
  - c) warunku fazy i warunku częstotliwości,
  - d) warunku fazy i warunku wzmocnienia

3. Jeżeli przebieg  $u(t) = U_M \sin \omega t$  jest jak na rysunku to przebieg  $u_1(t)$  jest jego harmoniczną:
  - a) pierwszą,
  - b) drugą,
  - c) trzecią,
  - d) szóstą.



4. Trzy wykresy oznaczone kolejno 1, 2, 3 to przykładowe charakterystyki:

- a) termistorów typu NTC, CTR, PTC
- b) termistorów typu CNR, PTC, NTC
- c) termistorów typu PTC, NTC, CNR
- d) termistorów typu CTR, PTC, NTC

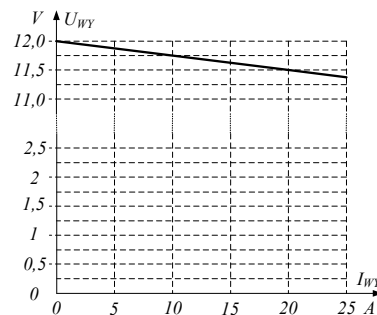


5. Izolacja przewodów: ochronnego PE i neutralnego N w instalacji prądu przemiennego ma odpowiednio kolor:
  - a) PE - żółto-zielony, N - niebieski,
  - b) PE - czarny, N - żółto-zielony,
  - c) PE - żółto-zielony, N - czarny,
  - d) PE - niebieski, N - żółto-zielony,

6. Rdzenie transformatorów sieciowych wykonuje się z elektrotechnicznych, blach stalowych zimnowalcowanych o grubości od 0,7 mm do 0,23 mm. Na powierzchnię tych blach nanosi się cienką warstwę powłoki izolacyjnej, która:
- zmniejsza wagę rdzenia,
  - upraszcza proces produkcji, obróbki i montażu rdzenia,
  - ogranicza straty energii elektrycznej wywołane prądami wirowymi w rdzeniu,
  - zmniejsza straty energii elektrycznej wynikające z istnienia histerezy na charakterystyce magnesowania rdzenia.

7. Nazwy SOT-23, MiniMELF, SO14, TQFP44 stosowane w elektronice oznaczają:
- obudowy tranzystorów z wyprowadzeniami do montażu przetykanego,
  - typy obudów elementów półprzewodnikowych SMD,
  - rodzaje złączy grzebieniowych,
  - obudowy hybrydowych cienkowarstwowych układów scalonych.

8. Na rysunku przedstawiono charakterystykę wyjściową zasilacza  $U_{WY} = f(I_{WY})$ . Dynamiczna rezystancja wewnętrzna tego zasilacza jest równa:



- 575 m  $\Omega$ ,
- 1,175  $\Omega$ ,
- 250 m  $\Omega$ ,
- 25 m  $\Omega$ .

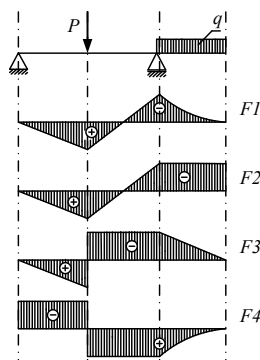
9. Jakie tworzywa sztuczne można spawać i zgrzewać:

- termoplastyczne,
- termoutwardzalne,
- chemoutwardzalne,
- wszystkie wyżej wymienione.

10. Wymiar  $\phi 120^{+0,15}_{-0,05}$  (wysokość przedmiotu) przekształcono na wymiar zgodny z zasadą tolerowania w głąb materiału. Który wymiar obliczono poprawnie?

- $120_{-0,2}$ ,
- $120,15_{-0,2}$ ,
- $119^{+0,2}$ ,
- $120^{+0,2}$ .

11. Który wykres momentu gnącego  $Mg$  belkę jest prawidłowy:



- $F1$ ,
- $F2$ ,
- $F3$ ,
- $F4$ .

12. Zależność drogi od czasu poruszającego się ciała jest opisana funkcją liniową typu:

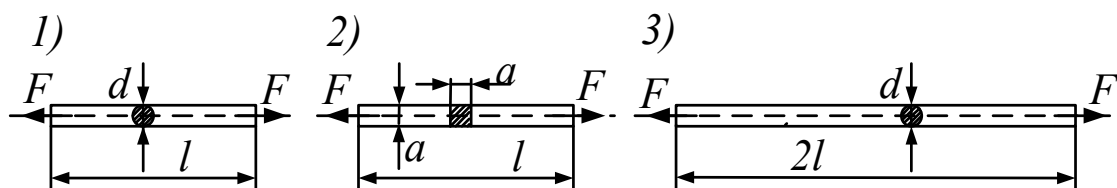
$$y = ax.$$

W tym wypadku pęd tego ciała:

- nie może być jednoznacznie określony,
- maleje w funkcji czasu,
- rośnie w funkcji czasu,
- jest stały.

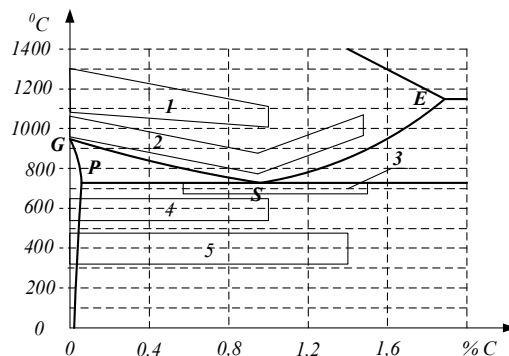
13. Przyjmując  $a = d$  najmniejsze naprężenie rozciągające będzie w pręcie przedstawionym na rysunku:

- 1,
- 2,
- 3.
- We wszystkich prętach będzie jednakowe.



14. Na wykresie równowagi układu żelazo-węgiel zaznaczono zakresy temperatur dla niektórych operacji wyżarzania stali. W którym zakresie przeprowadza się wyżarzanie rekrytalizujące:

- a) 1,
- b) 2,
- c) 4,
- d) 5.



15. Mosiądz to stop miedzi z:

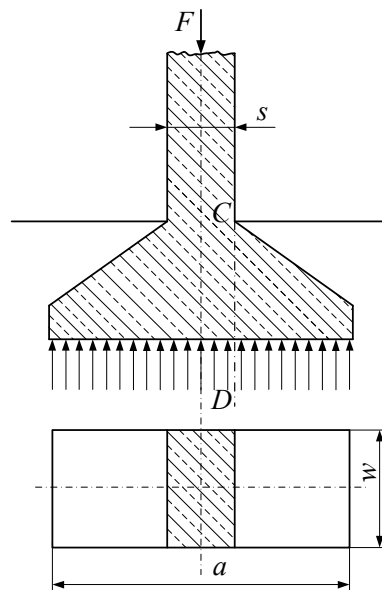
- a) Sn,
- b) Al,
- c) Ni,
- d) Zn.

16. Słup betonowy o przekroju  $s = 22$  cm,  $w = 40$  cm obciążony siłą równą  $F = 72$  kN, ma podstawę rozszerzoną jak pokazano na rysunku celem zwiększenia powierzchni nacisku na grunt.

1) Jaką długość  $a$  powinna mieć podstawa przy szerokości  $w$ , jeżeli nacisk dopuszczalny na grunt ma wartość

$$p_{\max} = 2 \cdot 10^5 \frac{N}{m^2} ?$$

2) Jaka siła zginająca  $P$  działa na przekrój  $C-D$  tej podstawy?



Rys. 1. Podstawa słupa betonowego

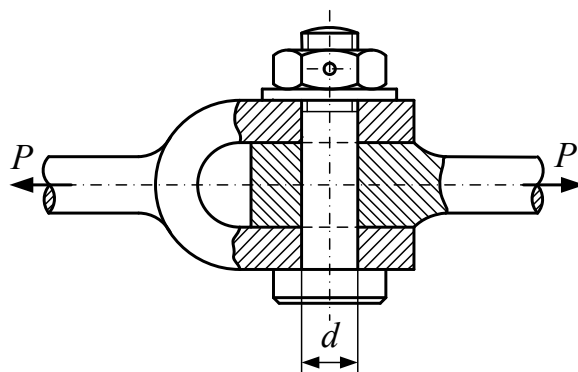
17. Beczka stalowa napełniona całkowicie ropą naftową w temperaturze  $t_0 = 0^\circ C$  ma pojemność  $V = 200$  dm<sup>3</sup>. Oszacować, ile ropy naftowej wylało się z beczki, jeśli została ona podgrzana wraz z zawartością do temperatury  $t_1 = 200^\circ C$ .

Współczynnik rozszerzalności liniowej stali  $\alpha_{st} = 11,5 \cdot 10^{-6}$ .

Współczynnik rozszerzalności objętościowej ropy naftowej  $\alpha_{rn} = 96 \cdot 10^{-5}$ .

18. Jaką średnicę  $d$  powinien mieć sworzeń połączenia przegubowego, na który działa siła  $P = 40$  kN.

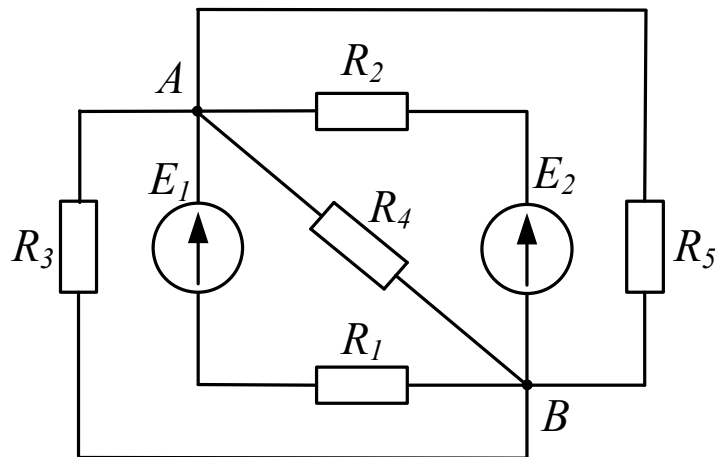
Połączenie wykonano ze stali, dla której znane są dopuszczalne naprężenia na ścinanie i na rozciąganie, odpowiednio  $k_t = 50$  MPa,  $k_r = 90$  MPa.



Rys. 1. Połączenie przegubowe

19. W układzie jak na rysunku obliczyć napięcie  $U_{AB}$  pomiędzy węzłami A i B.

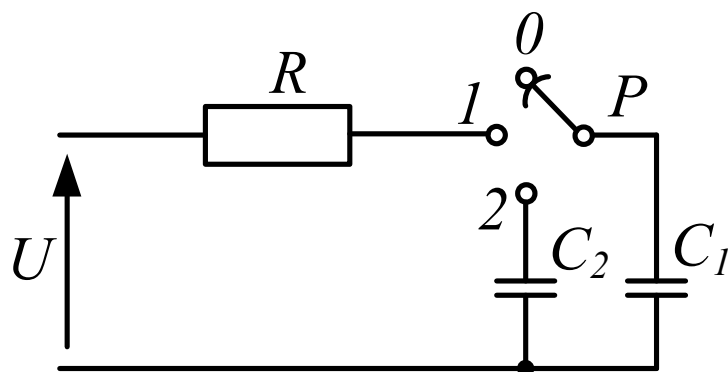
Dane:  $E_1 = 40 \text{ V}$ ,  $E_2 = 35 \text{ V}$ ,  $R_1 = 10 \ \Omega$ ,  $R_2 = 5 \ \Omega$ ,  $R_3 = R_4 = R_5 = 30 \ \Omega$ .



Rys. 1. Analizowany obwód elektryczny

20. W układzie jak na rysunku trójpozycyjny przełącznik  $P$  w chwili  $t_0 = 0$  przełączono z pozycji 0 na pozycję 1, a następnie po czasie  $t_1 = 1 \text{ s}$  przełączono z pozycji 1 na pozycję 2. Przyjmując, że kondensatory w chwili  $t_0$  nie były naładowane, obliczyć jakie napięcie  $U_C$  ustaliło się na kondensatorach w pozycji 2 przełącznika.

Dane:  $U = 100 \text{ V}$ ,  $R = 100 \text{ k}\Omega$ ,  $C_1 = 10 \ \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 15 \ \mu\text{F}$ .



Rys. 1. Schemat układu ładowania kondensatorów

21. Trzy odbiorniki energii elektrycznej o parametrach:

$$P_1 = 1 \text{ kW}, \cos \phi_{1L} = 0,8,$$

$$P_2 = 1,5 \text{ kW}, \cos \phi_{2L} = 0,6,$$

$$P_3 = 3 \text{ kW}, \cos \phi_{3L} = 0,6,$$

dołączono do sieci jednofazowej prądu przemiennego o skutecznej wartości napięcia zasilającego  $230 \text{ V}$ . Obliczyć wartość wypadkowego współczynnika mocy:

1)  $\cos \phi_w$ , gdy do sieci są dołączone trzy w/w odbiorniki,

2)  $\cos \phi_s$ , gdy do sieci dołączono jak wyżej trzy odbiorniki i dodatkowo kondensator kompensacyjny o pojemności  $C_k = 150 \ \mu\text{F}$ .