

# XLIII OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody I stopnia (szkolne)

Rok szkolny 2016/2017

## ZESTAW TESTÓW

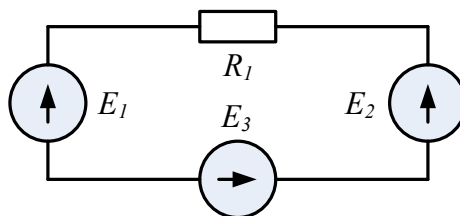
Organizatorem OWT jest Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT.  
Olimpiada jest finansowana ze środków MEN.

### 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.

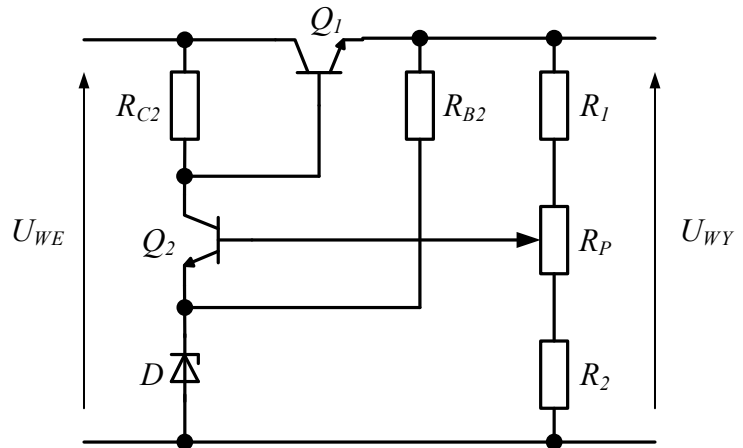
**Czas rozwiązywania 90 minut.**

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. Twórca powszechnie znanej metody hodowania monokryształów, w tym także krzemu stosowanego do produkcji elementów półprzewodnikowych to:</p> <p>a) Stanisław Bełżecki,<br/>b) William Shockley,<br/>c) Jan Czochralski, d) Walter Schottky.</p>   | <p>2. Polska nazwa i jednostka konduktywności to:</p> <p>a) przewodność właściwa, simens/metr (S/m),<br/>b) oporność właściwa, omometr (<math>\Omega</math>m),<br/>c) przewodność, simens (S),<br/>d) oporność, metr/simens (m/S).</p>   |
| <p>3. Parametr jednotranzystorowego wzmacniacza napięciowego m.cz., który w układach wspólnego emitera oraz wspólnej bazy ma dużą wartość, a w układzie wspólnego kolektora jest nieco mniejszy od jedności to:</p> <p>a) rezystancja wejściowa,<br/>b) wzmocnienie prądowe,<br/>c) rezystancja wyjściowa,<br/>d) wzmocnienie napięciowe.</p>  | <p>4. Do jakiego szeregu wartości należy, jaką ma rezystancję znamionową i tolerancję rezystor SMD opisany czterema cyframi 4753 ?</p> <p>a) 4753 <math>\Omega</math>, E48, 2%,<br/>b) 47,53 k<math>\Omega</math>, E96, 1%,<br/>c) 475 k<math>\Omega</math>, E96, 1%,<br/>d) 4,75 M<math>\Omega</math>, E48, 2%.</p> |
| <p>5. Jeżeli w obwodzie jak na rysunku <math>E_1 = 15</math> V, <math>E_2 = E_3 = 10</math> V, <math>R_1 = 5</math> <math>\Omega</math>, to energia elektryczna jest:</p> <p>a) pobierana przez źródła <math>E_1</math> i <math>E_3</math>, oddawana ze źródła <math>E_2</math> i tracona w rezystorze <math>R_1</math>,<br/>b) pobierana przez źródło <math>E_1</math>, oddawana ze źródeł <math>E_2</math> i <math>E_3</math> i rozpraszana w rezystorze <math>R_1</math>,<br/>c) pobierana przez źródła <math>E_2</math> i <math>E_3</math>, oddawana ze źródeł <math>E_1</math> i tracona w rezystorze <math>R_1</math>,<br/>d) pobierana przez rezystor <math>R_1</math>, oddawana ze źródeł <math>E_2</math> i <math>E_3</math> i rozpraszana przez źródło <math>E_1</math>.</p> |  |
| <p>6. Absolutny stan nieważkości w rakiecie lecącej w stronę księżyca pojawi się, gdy:</p> <p>a) znajdzie się w przestrzeni, w której przyciąganie ziemskie i księżycowe zrównają się,<br/>b) osiągnie pierwszą prędkość kosmiczną,<br/>c) będzie poruszała się ze stałą prędkością,<br/>d) osiągnie ona drugą prędkość kosmiczną.</p>   |  |



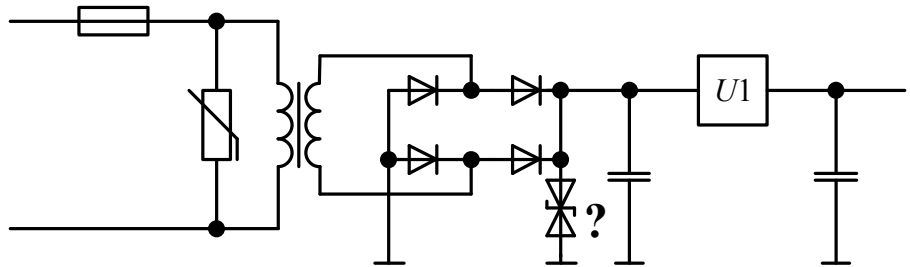
7. Schemat jakiego układu przedstawiono na rysunku i jaką rolę spełniają w tym układzie tranzystor  $Q_2$  i dioda  $D$ ?

- a) równoległy stabilizator prądu,  $Q_2$  - ogranicznik napięcia,  $D$  - źródło referencyjne,
- b) szeregowy stabilizator napięcia,  $Q_2$  - wzmacniacz błędów,  $D$  - źródło napięcia odniesienia,
- c) szeregowy stabilizator prądu,  $Q_2$  - wzmacniacz błędów,  $D$  - źródło prądu odniesienia,
- d) równoległy stabilizator napięcia,  $Q_2$  - ogranicznik prądu,  $D$  - źródło referencyjne.



8. Jak nazywa się element oznaczony na schemacie pytajnikiem i jaką spełnia tu funkcję?

- a) odgromnik, ochrona nadnapięciowa,
- b) termistor CTR, ochrona przeciwzwarceniowa,
- c) warystor, ochrona przeciążeniowa,
- d) transil, ochrona przepięciowa.

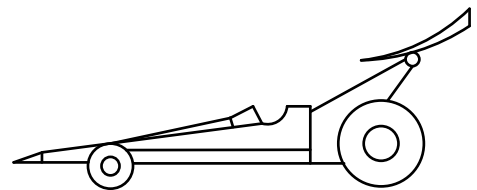


9. Dekadowy podział częstotliwości radiowych wg ITU (International Telecommunications Union) dzieli całe pasmo radiowe od 3 kHz do 3 THz na zakresy fal radiowych od najniższego do najwyższego, które kolejno zapisuje się skrótami:

- a) LF, VLF, MF, UHF, SHF, VHF, EHF, SHF, THF,
- b) LF, VLF, MF, HF, VHF, SHF, UHF, THF, EHF,
- c) VLF, LF, MF, HF, VHF, UHF, SHF, EHF, THF,
- d) VLF, LF, HF, MF, VHF, UHF, SHF, THF, EHF.

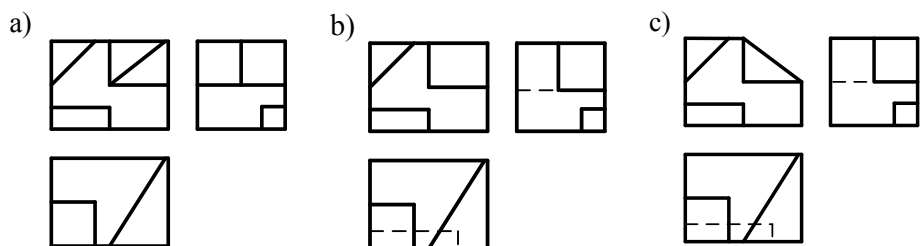
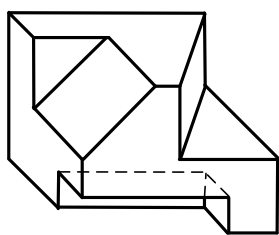
10. Skrzydło w bolidach Formuły 1 ma za zadanie:

- a) zmniejszyć opór aerodynamiczny,
- b) zmniejszyć siłę tarcia kół o powierzchnię, dzięki czemu zmniejsza się zużycie paliwa,
- c) polepszyć resorowanie pojazdu,
- d) zwiększyć przyczepność kół do powierzchni jezdni.



11. Który z przedstawionych wariantów rzutów prostokątnych bryły jest prawidłowy?

- a) rysunek a,                      b) rysunek b,                      c) rysunek c,                      d) żaden.



12. Konstantan to stop:

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

13. Silnik Diesla zasysa do cylindra i spręża:

- a) olej napędowy,
- b) powietrze,
- c) mieszanekę oleju i powietrza,
- d) etylinę.

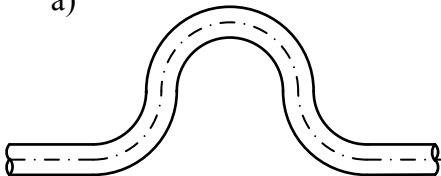
14. Który parametr stosuje się do opisu właściwości paliw silnikowych?

- a) wartość opałowa,
- b) temperatura krystalizacji,
- c) odporność na detonację,
- d) do opisu właściwości paliw stosuje się wszystkie wyżej wymienione parametry.

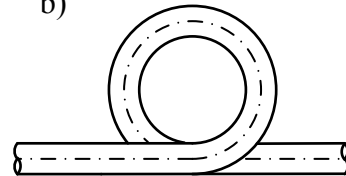
15. Celem stosowania w rurociągach elementów elastycznych, przedstawionych na rysunku, tzw. kompensatorów jest:

- a) uniknięcie zniszczenia rurociągu na skutek rozszerzania się i kurczenia materiału z jakiego zrobiono rurę.
- b) omijanie przeszkód terenowych,
- c) zmniejszenie ciśnienia czynnika w rurociągu,
- d) zmniejszenie prędkości przepływu czynnika w rurociągu.

a)

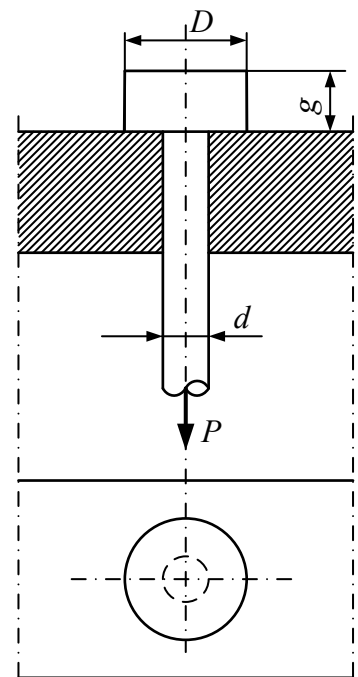


b)



16. Sworzeń rozciągany jest siłą osiową  $P = 600$  kN.

Obliczyć średnicę sworznia  $d$  oraz minimalne wymiary jego łba  $D$  i  $g$ , jeżeli naprężenia dopuszczalne wynoszą:  
na rozciąganie  $k_r = 120$  MPa,  
na ścinanie  $k_t = 84$  MPa,  
na docisk na powierzchni oparcia  $k_d = 240$  MPa.



17. Kompresor zasysa  $V_1 = 30$  m<sup>3</sup> powietrza o ciśnieniu

$p_{abs1} = 10^5$  Pa i temperaturze

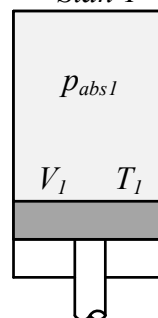
$t_1 = 15$  °C i zagęszcza je do objętości

$V_2 = 3,5$  m<sup>3</sup> i temperatury

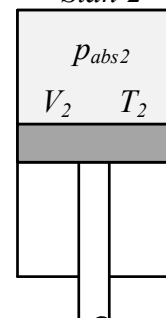
$t_2 = 150$  °C.

Jakie będzie ciśnienie  $p_{abs2}$  po sprężeniu?

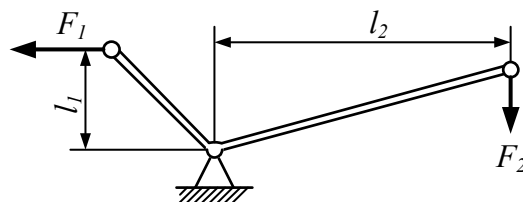
Stan 1



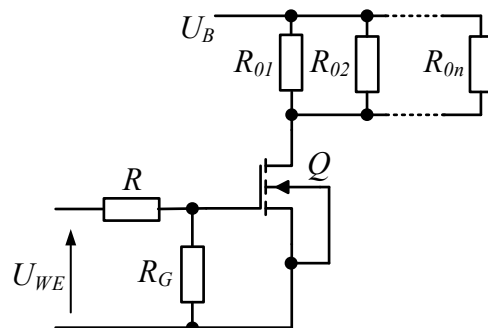
Stan 2



18. Rysunek przedstawia dźwignię kątową (ramiona nie leżą na jednej prostej). Jaką siłą  $F_2$  należy obciążyć dźwignię, żeby uzyskać stan równowagi, jeżeli  $F_1 = 50 \text{ N}$ ,  $l_1 = 0,2 \text{ m}$ ,  $l_2 = 0,5 \text{ m}$ ?



19. Tranzystor unipolarny  $Q$  typu BUZ11 (*N-Channel Power MOSFET*,  $U_{DSmax} = 50 \text{ V}$ ,  $I_{Dmax} = 30 \text{ A}$ ,  $P_D = 75 \text{ W}$ , obudowa T0-220) zastosowano w układzie załączającym grzałki. Tranzystor nie jest wyposażony w radiator. Z tego powodu obudowa tego tranzystora w czasie  $1 \text{ s}$  jest w stanie oddać do otoczenia tylko  $1 \text{ J}$  energii, rezystancja dynamiczna dren-źródło po załączeniu tranzystora jest stała i ma wartość  $r_{DS} = R_{DS(ON)} = 40 \text{ m}\Omega$ .



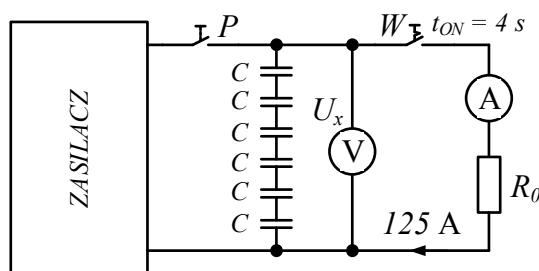
Znamionowe napięcie grzałki  $U_{ZR0} = 24 \text{ V}$ ,

znamionowa rezystancja grzałki  $R0 = 19,2 \Omega$ .

Napięcie zasilające układ  $U_B = 24 \text{ V}$ .

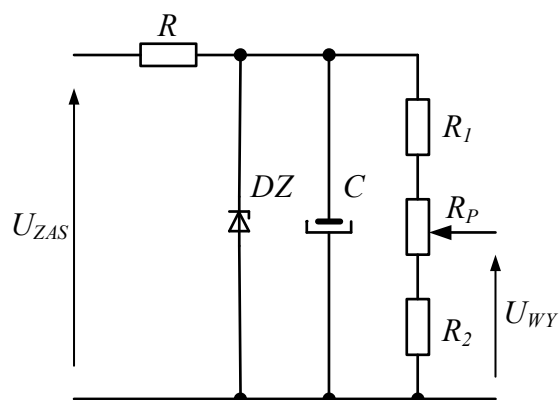
Ile grzałek połączonych równolegle można załączyć tym tranzystorem, bez obawy uszkodzenia go?

20. Źródło napięcia składające się z pakietu sześciu połączonych jak na rysunku superkondensatorów, każdy o pojemności  $C = 3000 \text{ F}$  i napięciu znamionowym  $2,7 \text{ V}$ , naładowano do napięcia znamionowego  $U_0 = 15 \text{ V}$  ( $P$  - zwarty,  $W$  - rozwarty), a następnie odłączono od zasilacza ( $P$  - rozwarty). Do tak przygotowanego pakietu dołączono odbiornik ( $W$  - zwarty,  $P$  - rozwarty), który obciąża to źródło stałym prądem  $I = 125 \text{ A}$ .



Jaką wartość napięcia  $U_x$  wskaże idealny woltomierz  $V$ , jeżeli odbiornik odłączono po czasie  $t_{ON} = 4 \text{ s}$  ( $W$  - rozwarty,  $P$  - rozwarty)?

21. Stabilizator parametryczny przedstawiony na rysunku jest zasilany napięciem  $U_{zas} = 12 \text{ V}$ . W układzie zastosowano diodę Zenera o parametrach  $U_{Z0} = 10 \text{ V}$ ,  $P_Z = 250 \text{ mW}$ ,  $r_Z = 0 \Omega$ . Do regulacji napięcia wyjściowego  $U_{WY}$  zastosowano potencjometr  $R_P$  o rezystancji  $10 \text{ k}\Omega$ .



Obliczyć wartości rezystorów  $R_1$  i  $R_2$  tak, żeby pełny zakres zmian rezystancji potencjometru  $R_P$  umożliwił zmianę napięcia wyjściowego od  $U_{WYmin} = 1 \text{ V}$  do  $U_{WYmax} = 6 \text{ V}$ .