

# XLI OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody I stopnia (szkolne)

Rok szkolny 2014/2015

## 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.**

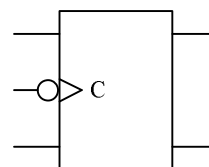
1. Człowiek, który po raz pierwszy w kosmosie okrążył Ziemię to:
- John Glenn,
  - Jurij Gagarin,
  - Mirosław Hermaszewski,
  - Walentyna Tierszkowa.

2. Maksymalne wskazanie multimetru cyfrowego wyposażonego w wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD  $4 \frac{1}{2}$  cyfry to:
- 9999,
  - 09999,
  - 19999,
  - 99999.

3. Jeżeli sinusoidalny sygnał wejściowy podawany na wejście jednotranzystorowego wzmacniacza napięciowego powoduje, że w kolektorze tranzystora płynie prąd przez czas krótszy niż jeden okres  $T$  trwania sygnału sterującego, ale dłuższy niż  $T/2$ , to wzmacniacz pracuje w klasie:
- A,
  - D,
  - AB,
  - C.

4. Rysunek przedstawia układ cyfrowy z wejściem zegarowym C, które reaguje na:

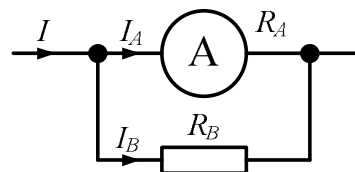
- zbcze opadające,
- poziom wysoki,
- zbcze narastające,
- poziom niski.



5. Technologia pozwalająca nadawać programy radiowe w formie cyfrowej, używana w Polsce to:
- DVB-T,
  - RDS,
  - DAB +,
  - NICAM.

6. Przebieg prądu pobieranego z sieci elektroenergetycznej przez piec w piekarni jest opisany zależnością  $i(t) = I_m \sin \omega t$ , gdzie  $I_m = 28,3$  A. Wartość skuteczna  $I$  oraz wartość chwilowa  $i(t_1)$  tego prądu dla  $t_1 = 0,015$  s są równe:

- $I = 28,3$  A,  $i(t_1) = 14,2$  A,
- $I = 20$  A,  $i(t_1) = -28,3$  A,
- $I = 14,2$  A,  $i(t_1) = 28,3$  A,
- $I = 20$  A,  $i(t_1) = -14,2$  A.



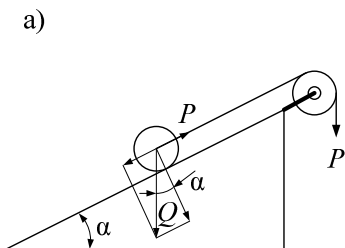
7. Amperomierz o rezystancji wewnętrznej  $R_A = 0,1 \Omega$  i zakresie pomiarowym 1 A dla poszerzenia zakresu pomiarowego do 5 A wymaga zastosowania bocznika  $R_B$  o wartości:
- $0,02 \Omega$ ,
  - $250 \text{ m}\Omega$ ,
  - $25 \text{ m}\Omega$ ,
  - $1 \Omega$ .

8. Przewód fazowy - **L**, neutralny - **N**, ochronny - **PE** powinien mieć izolację koloru:

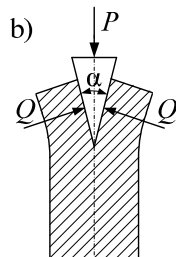
- a) **L** - czarny lub brązowy, **N** - niebieski, **PE** - żółtozielony,
- b) **L** - czarny, **N** - niebieski lub czerwony, **PE** - żółtozielony,
- c) **L** - czarny lub brązowy, **N** - szary, **PE** - żółtozielony,
- d) **L** - brązowy, **N** - niebieski lub szary, **PE** - zielony.

9. Na którym rysunku siła  $P$  jest prawidłowo obliczona?

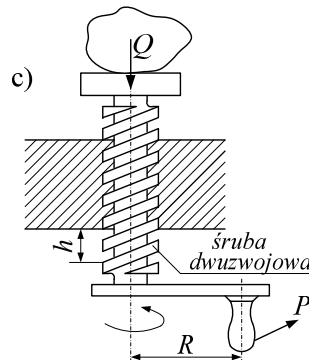
- a) na rysunku a,    b) na rysunku b,    c) na rysunku c,    d) na wszystkich rysunkach.



$$P = Q \cdot \sin \alpha$$

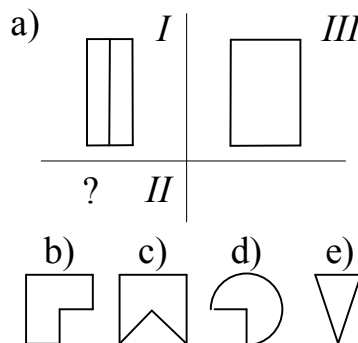


$$P = 2Q \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$



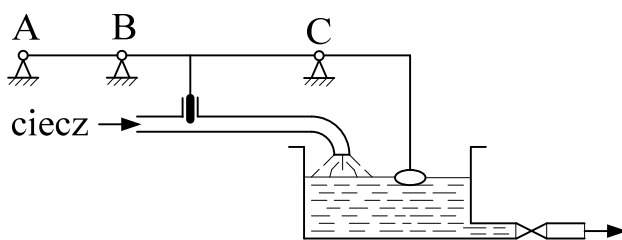
$$P = Q \cdot \frac{h}{2\pi R}$$

10. Na podstawie rzutów przedstawionych na rysunku *a* można ustalić, że rzut tego elementu na płaszczyznę *II* pokazano na rysunku



- a) *b*,
- b) *e*,
- c) *d*,
- d) *c*.

11. W którym punkcie musi być podparta dźwignia układu regulacji poziomu cieczy (rysunek), aby układ działał poprawnie?



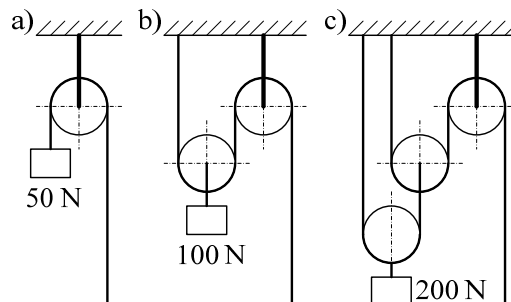
- a) w punkcie **A**,    b) w punkcie **B**,
- c) w punkcie **C**,    d) obojętnie gdzie.

12. Liczba oktanowa paliwa jest miarą odporności paliwa na:

- a) stukanie,    b) spalanie detonacyjne,
- c) przegrzanie silnika,    d) prędkość przenoszenia płomienia.

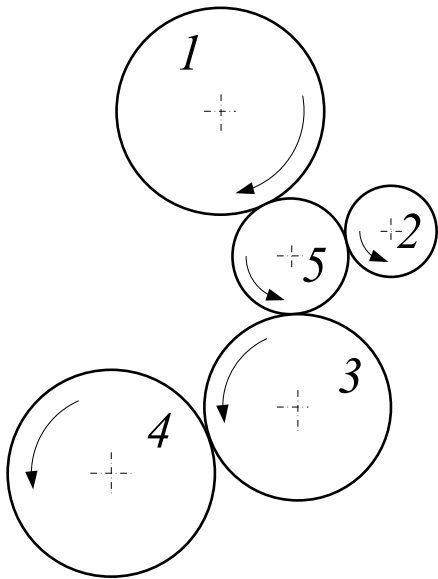
13. W którym wielokrążku należy użyć największej siły, aby podnieść ciężar?

- a) przedstawionym na rysunku *a*,
- b) przedstawionym na rysunku *b*,
- c) przedstawionym na rysunku *c*,
- d) we wszystkich wielokrążkach należy użyć takiej samej siły.



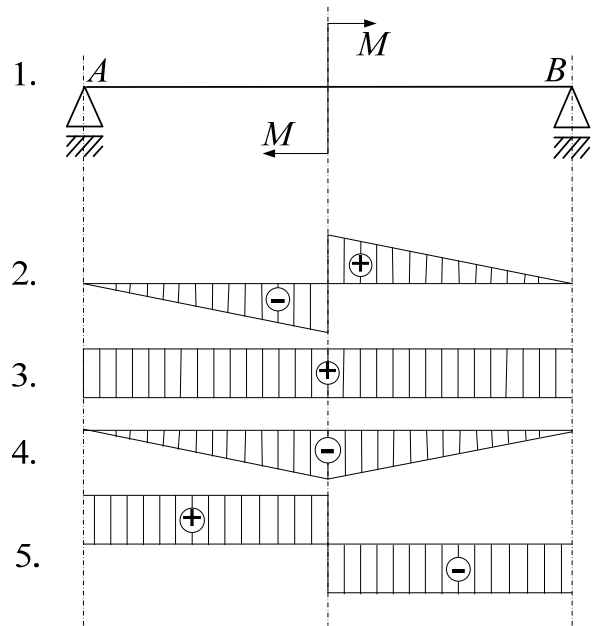
14. W których kołach kierunek obrotu oznaczono błędnie?

- a) w kołach 2 i 3,      b) w kołach 2 i 4,  
c) w kołach 1 i 2,      d) w kołach 3 i 4.



15. Prawidłowy wykres momentów gnących dla belki przedstawionej na rysunku 1 pokazano na:

- a) rysunku 5,      b) rysunku 4,  
c) rysunku 3,      d) rysunku 2.



16. Połączono szeregowo dwa odbiorniki energii elektrycznej i zasilono je napięciem przemiennym. Chwilowe przebiegi napięć na zaciskach odbiorników są opisane odpowiednio zależnościami:

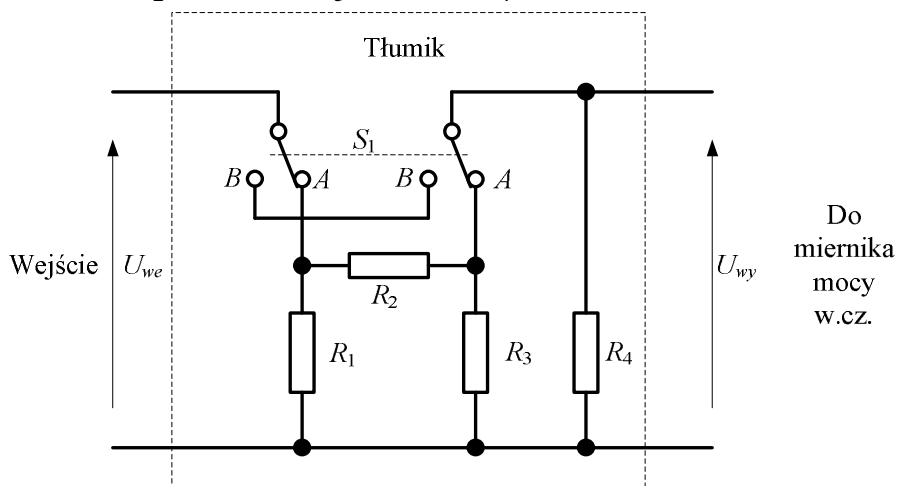
$$u_1(t) = 40 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right),$$

$$u_2(t) = 40 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right).$$

Wyznaczyć przebieg napięcia chwilowego i obliczyć wartość skuteczną źródła napięcia zasilającego odbiorniki.

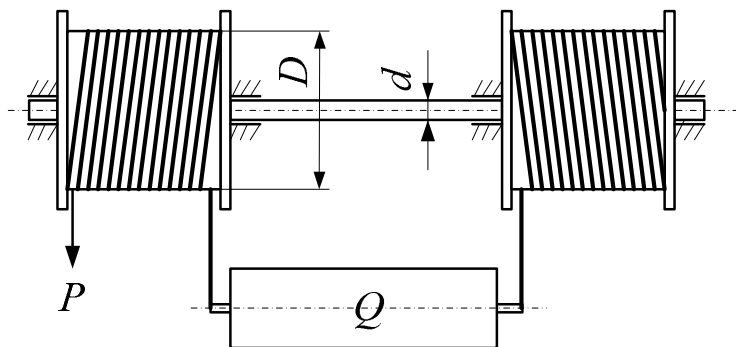
17. Do miernika mocy sygnału w.cz. zaprojektowano i wykonano tłumik (attenuator) o schemacie jak na rysunku (przełącznik  $S_1$  w pozycji A). Obliczyć w decybelach [dB] tłumienie ( $U_{we}/U_{wy}$ ) oraz rezystancję wejściową  $R_{we}$  tego układu.

Dane:  $R_1 = 62 \Omega$ ,  $R_2 = 252 \Omega$ ,  $R_3 = 62 \Omega$ ,  $R_4 = 51 \Omega$ .



18. Znając długość kabla przyłączeniowego  $l_D = 12,5$  m obliczyć wymagany przekrój  $S$  żyły wykonanej z pojedynczego drutu miedzianego, jeżeli wiadomo, że spadek napięcia na kablu nie powinien być większy niż  $\Delta U = 0,35$  V, a maksymalny prąd zasilający odbiornik ma wartość 1 A. rezystywność miedzi  $\rho_{Cu} = 0,0175 \cdot 10^{-6} \Omega \text{m}$ .

19. Kosz betoniarki ważący łącznie z ładunkiem  $Q = 4$  kN jest podnoszony za pomocą dwóch lin nawijających się na bębny (rysunek). Obliczyć średnicę  $d$  wału stalowego, na którym osadzone są bębny. Średnica bębna  $D = 50$  cm. Naprężenia dopuszczalne na skręcanie  $k_s = 25$  MPa.



20. Lina stalowa dźwigu fabrycznego ma pracować na obciążenie  $F = 98$  kN. Z ilu drutów stalowych o średnicy  $d = 1,5$  mm każdy musi się składać, jeżeli dopuszczalne naprężenie rozciągające jest równe  $k_r = 250$  MPa.

21. Na stojący na torze kolejowym wagon o masie  $m_1 = 10000$  kg najechał z prędkością  $v_2 = 12$  km/h inny wagon o masie  $m_2 = 15000$  kg. Jakie są prędkości  $c_1$  i  $c_2$  obu wagonów po zderzeniu, jeśli przyjąć, że zderzenie było doskonale sprężyste i żaden wagon nie uległ uszkodzeniu?