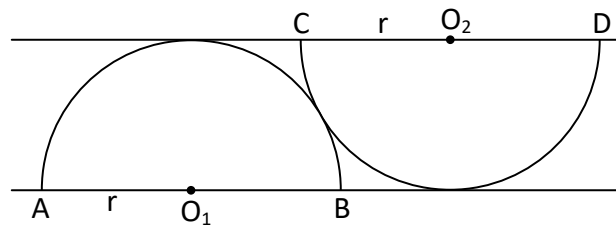


Zadania etapu finałowego XI Powiatowego Konkursu „Matematyka, Fizyka i Informatyka w Technice” dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych i ponadpodstawowych 23 marca 2023r.

Zadanie 1.

Dane są dwa półokręgi o promieniu długości r styczne ze sobą w sposób pokazany na rysunku. Wyznacz odległość pomiędzy punktami dla przypadków a) i b):

- a) A i D,
- b) B i C.



Zadanie 2.

Napisz program, który zawiera funkcję *dopasowaneNawiasy*(str). Funkcja pobiera przekazywane parametr str i zwraca 1, jeśli nawiasy są poprawnie dopasowane i każdy z nich jest uwzględniony. W przeciwnym razie zwraca 0. Na przykład: jeśli str to "(hello (world))", to wyjście powinno być 1, ale jeśli str to "((hello (world)))" to wyjście powinno być 0, ponieważ nawiasy nie pasują do siebie. Jako nawiasy zostaną użyte tylko „(” i „)”. Jeśli str nie zawiera nawiasów, to zwraca 1.

Zadanie 3.

Korytem rzeki wyrusza motorówka z portu A do portu B płynąc pod prąd. Po osiągnięciu celu natychmiast zawraca i płynie z prądem rzeki z powrotem do portu A. Prędkość motorówki v_m względem wody jest stała równa 10 km/h, natomiast prędkość prądu rzeki względem brzegu v_r wynosi 4 km/h.

Oblicz stosunek t_r/t_j gdzie t_r oznacza czas potrzebny na przepłynięcie motorówki z portu A do B i z powrotem korytem rzeki, a t_j oznacza czas potrzebny na przepłynięcie tej samej odległości po jeziorze (woda stojąca).

Zadanie 4.

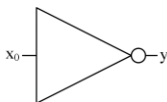
Na poniższych rysunkach przedstawiono stosowane w technice cyfrowej symbole bramek logicznych wraz z równaniami, które realizują oraz schemat układu, który może służyć do

sterowania pojedynczym punktem oświetleniowym f za pomocą jednego z dwóch przełączników. W zadaniu przyjęto oznaczenia: x_1 i x_2 - oznaczają dwa przełączniki, f - oznacza funkcję logiczną. Przełączniki są zamknięte gdy przyjmują wartość logiczną 1, otwarte gdy wartość logiczną 0.

Na podstawie podanych informacji opisz działanie układu danego schematem logicznym za pomocą odpowiedniego równania logicznego.

W zadaniu należy wykorzystać informację o niżej wymienionych bramkach logicznych:

bramka NOT



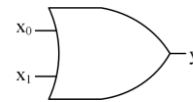
$$y = \overline{x_0}$$

bramka AND



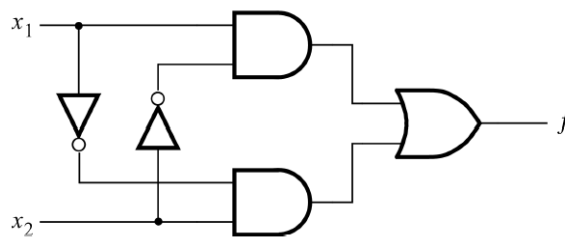
$$y = x_1 \cap x_0$$

bramka OR



$$y = x_1 \cup x_0$$

Schemat logiczny obrazujący działanie układu sterującego oświetleniem przedstawiono na rysunku poniżej:



$f(x_1, x_2) = \dots\dots\dots$

Zadanie 5.

Rozwiąż zadanie składające się z 2 niezależnych części:

- 1) Na ile równych części należy pociąć przewodnik jednorodny o rezystancji $r = 36 \Omega$, aby rezystancja zastępcza jego części połączonych równolegle wynosiła $R_0 = 1 \Omega$.
- 2) Jak należy połączyć cztery przewodniki, których rezystancja wynosi $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$, aby otrzymać rezystancję $R = 2,5 \Omega$ (należy podać rysunek pokazujący schemat połączeń).