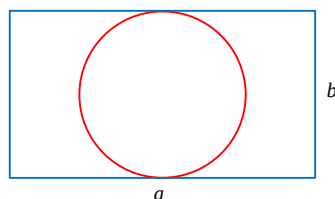


Zadania

1. Co oznacza termin: równoważność modeli. Podać przykłady modeli równoważnych.
2. Bezwładność maszyn elektrycznych jest często określana za pomocą stałej inercji H . Wyjaśnić fizyczne znaczenie tej wielkości i jej odniesienie do momentu bezwładności (przykład 2.2).
3. Modele układów dynamicznych są przedstawiane w postaci równań różniczkowych. Wyjaśnić fizyczne rozróżnienie procesów przedstawianych równaniami różniczkowymi zwyczajnymi i cząstkowymi.
4. Przedstawić model obwodu elektrycznego w postaci szeregowego połączenia elementów RLC w postaci zmiennych stanu.
5. Prosty drgający układ mechaniczny jest przedstawiony równaniem:
$$f(t) = Dv(t) + M \frac{dv(t)}{dt} + K \int v(t) dt$$
Podać odpowiadający mu układ równań stanu.
6. Wyjaśnić następujące określenia: równania Newtona, równania (formalizm) Lagrange'a, równania Hamiltona.
7. Podać zasadniczą różnicę w modelach tarcia suchego i lepkiego. Jak ta różnica uwidoczni się w przebiegach przesunięcia?
8. Ruch falowy: rodzaje fal, podstawowe charakterystyki, źródło powstawania fal. Zasady modelowania fal elektromagnetycznych w liniach elektroenergetycznych.
9. Równanie Van der Pola ma następującą postać:
$$\frac{d^2 y}{dt^2} - \mu(1 - y^2) \frac{dy}{dt} + y = 0$$
Określić ten model w postaci zmiennych stanu.
10. Równanie Duffinga jest przedstawiane w następującej formie:
$$\ddot{x} + \delta \dot{x} + \omega_0^2 x + \beta x^3 = F \cos(\omega t + \varphi)$$
Zapisać je w postaci zmiennych stanu. Jaka jest fizyczna interpretacja tych zmiennych?
11. Podać ogólną charakterystykę chaosu występującego w systemie deterministycznym.
12. Na czym polega 'efekt motyla'. Skąd pochodzi to określenie?
13. Wyjaśnić pojęcie: równanie logistyczne. Jaka jest charakterystyczna cecha takich równań?
14. Na podstawie przykładu 6.1 ze skryptu, wyznaczyć rozkład zmiennej losowej, która przyjmuje wartości równe sumie oczek w trzykrotnym rzucie kostką. Wykreślić dystrybuantę tej zmiennej. Obliczyć prawdopodobieństwo:
a) $P(7 < X \leq 12)$; b) $P(11 < X \leq 17)$; c) $P(14 < X \leq 18)$; d) $P(2 < X \leq 12)$;
e) $P(X \leq 12)$; f) $P(X \leq 17)$; g) $P(14 < X)$; h) $P(6 < X)$.

15. Załóżmy, że czas obsługi kierowców w stacji benzynowej ma rozkład wykładniczy o wartości oczekiwanej E_x [min]. Określić prawdopodobieństwo zdarzenia, że kierowca będzie czekał nie więcej niż b [min] przy następujących danych:
 a) $E_x = 5,0$, $b = 3$; b) $E_x = 4,0$, $b = 3$; c) $E_x = 5,0$, $b = 1$; d) $E_x = 6,0$, $b = 3$;
 e) $E_x = 4,0$, $b = 2$; f) $E_x = 4,0$, $b = 5$; g) $E_x = 5,0$, $b = 2$; h) $E_x = 6,0$, $b = 4$.
 (Posłużyć się wynikami przykładu 6.2).
16. Powtórzyć obliczenia z zadania 15 przy założeniu, że obsługa kierowców jest dwuetapowa (napełnianie zbiornika i opłata w kasie), a proces ma charakter rozkładu Erlanga.
17. Podać ogólną procedurę postępowania przy stosowaniu metody Monte Carlo.
18. Stosując metodę MC obliczyć wartość całki z podanej funkcji w granicach wyznaczonych przez jej miejsca zerowe. Porównać wynik z wartością rzeczywistą. Wykonać odpowiednie ilustracje graficzne. Obliczenia powtórzyć przy tej samej i zmienionej liczbie punktów.
 a) $y = 2x^2 - 5x - 21$; b) $y = x^2 - 5x - 26$; c) $y = -2x^2 + 5x + 19$;
 d) $y = 2x^2 + 5x - 21$; e) $y = 3x^2 - 5x - 26$; f) $y = -2x^2 - 5x + 19$;
 g) $y = -2x^2 + 5x + 21$; h) $y = x^2 + 5x - 26$; i) $y = -2x^2 - 5x + 14$.
19. Na podstawie przykładu 6.7 opracować program do obliczania liczby π według metody MC, stosując relację pomiędzy okręgiem i prostokątem, jak na podanym rysunku. Wykonać obliczenia dla podanych wymiarów prostokąta.



- a) $a/b = 2,5$; b) $a/b = 2,5$; c) $a/b = 2,5$; d) $a/b = 0,5(1 + \sqrt{5})$;
 e) $a/b = 1,25$; b) $a/b = 5,0$; f) $a/b = 4,0$; g) $a/b = \sqrt{3}$.
20. Powtórzyć przykład 6.7 przy założeniu, że kwadrat jest wpisany w okrąg. Wymaga to generacji liczb pseudolosowych w polu koła, do czego można zastosować współrzędne biegunowe o losowych wartościach.
21. Wykonać obliczenia wskaźników systemu M/M/1/b (jak w przykładzie 7.2) przyjmując parametry $\lambda = 4$, $\mu = 5$, $b = 5$. Przeprowadzić analizę zmian wskaźników tego systemu w zależności od zmiany długości kolejki: $b = 5, 10, 20, 50, 100$. Sprawdzić, że wskaźniki te zbliżają się do wskaźników systemu M/M/1.
22. Wyjaśnić oznaczenie systemów kolejkowych: M/M/1 oraz M/M/1/8.
23. Przeprowadzić porównawczą analizę systemów kolejkowych M/M/1 oraz M/M/1/b, jak w zadaniu 21, przy następujących danych systemu podstawowego:
 a) $\lambda = 10$, $\mu = 14$, $b = 8$ i zmianie b w zakresie: 8, 10, 20, 50, 100;

- b) $\lambda = 8,5$, $\mu = 12$, $b = 8$ i zmianie b w zakresie: 8, 10, 20, 50, 100;
 - c) $\lambda = 2$, $\mu = 3$, $b = 5$ i zmianie b w zakresie: 5, 10, 20, 50;
 - d) $\lambda = 12$, $\mu = 14$, $b = 12$ i zmianie b w zakresie: 12, 20, 50, 100;
 - e) $\lambda = 10$, $\mu = 15$, $b = 12$ i zmianie b w zakresie: 12, 20, 50, 100.
- 24. Podać podstawowe rodzaje systemów kolejkowych.
 - 25. W systemie kolejkowym M/M/2/5 zaobserwowano, że występują przypadki zapełnienia buforów kolejkowych, co prowadzi do pominięcia kolejnych zdarzeń na wejściu (pozostawiając je bez obsługi). Podać sposoby rozwiązania takich przypadków.
 - 26. Podać podstawowe rodzaje systemów kolejkowych.