

**SPRAWDZIAN NR 2, TEORIA NIEZAWODNOŚCI I BEZPIECZEŃSTWA, STUDIA ST. II STOPNIA,
R.A.2019/2020**

1. Rozpiętość belki swobodnie podpartej wynosi $L = 400$ cm. Wskaźnik przekroju belki W i wytrzymałość materiału f są niezależnymi zmiennymi losowymi o rozkładach normalnych:
 $W \sim N(50, 9)[cm^3]$, $f \sim N(40, 10.24)[kN/cm^2]$.
Na belkę działają obciążenia ciągłe równomiernie rozłożone q_1 i q_2 – niezależne zmienne losowe o parametrach: $q_1 \sim N(0.2, 0.0016)[kN/cm]$, $q_2 \sim N(0.4, 0.0064)[kN/cm]$.
Margines bezpieczeństwa ma postać $X = Wf - (q_1 + q_2)L^2/8$.
Na podstawie wskaźnika niezawodności Cornella wyznaczyć prawdopodobieństwo awarii belki.
Uwaga: zapis $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ oznacza, że zmienna losowa X ma rozkład normalny z wartością oczekiwaną μ i wariancją σ^2 .
2. Wyznaczyć prawdopodobieństwo awarii elementu na podstawie wskaźnika Hasofera-Linda. Podać współrzędne punktu projektowego (x_R, x_Q) . Funkcja graniczna ma postać $f(R, Q) = R - Q$, gdzie zmienne losowe mają rozkłady: $R \sim N(80, 64)$ oraz $Q \sim N(50, 36)$.
3. Biorąc pod uwagę dane z pkt.2 wyznaczyć prawdopodobieństwo awarii elementu stosując metodę Monte Carlo przyjmując przy generacji danych min. $N=20$. Wynik porównać z wartością uzyskaną w pkt. 2.
4. Obliczyć prawdopodobieństwo awarii układu równoległego oraz szeregowego $n=20$ niezależnych elementów. Prawdopodobieństwo awarii elementu $P_{fi}=0,01$.