



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**  
Wydział Telekomunikacji,  
Informatyki i Elektrotechniki

**„POLTELEINFO”**  
**Ogólnopolska Olimpiada Liderów Telekomunikacji i Informatyki**  
**Rok szkolny 2022/2023**

**Zadania dla grupy telekomunikacyjnej na zawody II stopnia**

**Instrukcja dla uczestników**

1. Czas trwania zawodów: 120 minut.
2. II stopień Olimpiady zawiera 6 zadań otwartych.
3. Należy podać poprawną odpowiedź wraz z tokiem rozwiązania.
4. Za każdą prawidłową odpowiedź uzyskuje się maksymalnie 10 punktów. Maksymalna liczba punktów do zdobycia za 6 zadań to 60 punktów.
5. Można korzystać z przyborów do pisania, kalkulatorów i tablic matematycznych oraz rozdawanych kart czystopisu i brudnopisu. Korzystanie z notebooków, tabletów, telefonów komórkowych, smartfonów, smartwatchy, kalkulatorów programowalnych, itp. jest zabronione.

**Życzymy powodzenia!**

Lp.	Zadanie
1.	Obliczyć EIRP, jeżeli moc nadajnika $P_N = 20$ W, długość kabla od nadajnika do anteny $l = 25$ m, tłumienność jednostkowa kabla $k = 0,08$ dB/m, a zysk anteny nadawczej wynosi $G_N = 6$ dBd.  Odpowiedź należy podać w dBW (albo dBm) oraz w Watach.
2.	Wyznaczyć moc czułościową odbiornika $P_C$ [dBm], jeżeli wymagana wartość stosunku średniej mocy sygnału do średniej mocy szumu na wyjściu odbiornika wynosi $SNR_2 = 7$ dB, współczynnik szumów własnych odbiornika $F = 3$ dB, temperatura szumu na wejściu odbiornika $t = 20^\circ$ Celsjusza, a pasmo odbieranego sygnału $B = 8$ MHz.  Wskazówka: $N_0 = -174$ dBm/Hz
3.	Obserwując ruch w sieci telefonicznej stwierdzono, że użytkownicy wykonują połączenie telefoniczne średnio co 64 minuty, zaś średni czas trwania połączenia wynosi 96 sekund. Obliczyć średnie natężenie ruchu telekomunikacyjnego użytkownika tej sieci. Jak nazywa się jednostka natężenia ruchu?
4.	Do centrali telefonicznej operatora sieci CATV jest podłączonych 750 abonentów, zaś średnie natężenie ruchu abonenta wynosi 0,02 E. Ile linii powinno łączyć centralę z publiczną siecią telefoniczną, aby prawdopodobieństwo blokowania nie przekraczało 5%?  Tablica <i>Erlang B Traffic Table</i> poniżej ma oznaczenia: N (dla wierszy) – liczba punktów obsługi, np. linii telefonicznych, B (dla kolumn) – prawdopodobieństwo blokowania, wyrażone w procentach; Na przecięciu wiersza i kolumny jest natężenie ruchu A [E].

Erlang B Traffic Table												
Maximum Offered Load Versus B and N												
B is in %												
N/B	0.01	0.05	0.1	0.5	1.0	2	5	10	15	20	30	40
1	.0001	.0005	.0010	.0050	.0101	.0204	.0526	.1111	.1765	.2500	.4286	.6667
2	.0142	.0321	.0458	.1054	.1526	.2235	.3813	.5954	.7962	1.000	1.449	2.000
3	.0868	.1517	.1938	.3490	.4555	.6022	.8994	1.271	1.603	1.930	2.633	3.480
4	.2347	.3624	.4393	.7012	.8694	1.092	1.525	2.045	2.501	2.945	3.891	5.021
5	.4520	.6486	.7621	1.132	1.361	1.657	2.219	2.881	3.454	4.010	5.189	6.596
6	.7282	.9957	1.146	1.622	1.909	2.276	2.960	3.758	4.445	5.109	6.514	8.191
7	1.054	1.392	1.579	2.158	2.501	2.935	3.738	4.666	5.461	6.230	7.856	9.800
8	1.422	1.830	2.051	2.730	3.128	3.627	4.543	5.597	6.498	7.369	9.213	11.42
9	1.826	2.302	2.558	3.333	3.783	4.345	5.370	6.546	7.551	8.522	10.58	13.05
10	2.260	2.803	3.092	3.961	4.461	5.084	6.216	7.511	8.616	9.685	11.95	14.68
11	2.722	3.329	3.651	4.610	5.160	5.842	7.076	8.487	9.691	10.86	13.33	16.31
12	3.207	3.878	4.231	5.279	5.876	6.615	7.950	9.474	10.78	12.04	14.72	17.95
13	3.713	4.447	4.831	5.964	6.607	7.402	8.835	10.47	11.87	13.22	16.11	19.60
14	4.239	5.032	5.446	6.663	7.352	8.200	9.730	11.47	12.97	14.41	17.50	21.24
15	4.781	5.634	6.077	7.376	8.108	9.010	10.63	12.48	14.07	15.61	18.90	22.89
16	5.339	6.250	6.722	8.100	8.875	9.828	11.54	13.50	15.18	16.81	20.30	24.54
17	5.911	6.878	7.378	8.834	9.652	10.66	12.46	14.52	16.29	18.01	21.70	26.19
18	6.496	7.519	8.046	9.578	10.44	11.49	13.39	15.55	17.41	19.22	23.10	27.84
19	7.093	8.170	8.724	10.33	11.23	12.33	14.32	16.58	18.53	20.42	24.51	29.50
20	7.701	8.831	9.412	11.09	12.03	13.18	15.25	17.61	19.65	21.64	25.92	31.15
21	8.319	9.501	10.11	11.86	12.84	14.04	16.19	18.65	20.77	22.85	27.33	32.81
22	8.946	10.18	10.81	12.64	13.65	14.90	17.13	19.69	21.90	24.06	28.74	34.46
23	9.583	10.87	11.52	13.42	14.47	15.76	18.08	20.74	23.03	25.28	30.15	36.12
24	10.23	11.56	12.24	14.20	15.30	16.63	19.03	21.78	24.16	26.50	31.56	37.78
25	10.88	12.26	12.97	15.00	16.13	17.51	19.99	22.83	25.30	27.72	32.97	39.44
5.	Administrator ma do dyspozycji pulę publicznych adresów IP 150.10.96.0/22. Wyznaczyć liczbę użytecznych adresów IP oraz pierwszy i ostatni użyteczny adres IP w tej puli.											
6.	Administrator ma do dyspozycji pulę publicznych adresów IP 82.12.92.64/26 i musi ją podzielić na dwie mniejsze, jednakowej wielkości, dla dwóch sieci LAN. Wyznaczyć adresy tych sieci, liczbę użytecznych adresów IP oraz pierwszy i ostatni użyteczny adres IP w obu sieciach LAN.											