LWZ
ZADANIA Z MATEMATYKI DYSKRETNEJ
CZĘŚĆ 3. ZASADA WŁĄCZANIA-WYŁĄCZANIA.

1. Spośród 50 osób każda uprawia rolę lub jogę, 30 uprawia rolę (i być może jogę) a 27 uprawia rolę i jogę. Ile osób uprawia jogę ?
2. Ile jest liczb naturalnych niewieększych od 1000, które nie są podzielne przez żadną z następujących liczb :
a) 2, 6, 13;
b) 3, 7, 11;
c) 6, 9, 33.
3. Spośród 25 pracowników pewnej firmy każdy zna francuski lub niemiecki lub angielski. 8 zna francuski, 12 zna niemiecki a 21 zna angielski, 3 zna wszystkie 3 języki, 10 zna niemiecki i angielski a 6 francuski i angielski. Ilu zna niemiecki i francuski?
4. Wśród 270 kolesi, 64 działa w mediach , 94 w bankowości, 58 w przemyśle, 28 działa równocześnie w bankowości i w przemyśle, 22 równocześnie w bankowości i w mediach, 14 działa równocześnie we wszystkich 3 dziedzinach, a 116 nie działa (jeszcze) w żadnej z tych dziedzin. Ilu nie działa ani w mediach ani w przemyśle? Odpowiedź uzasadnij.
5. Na ile sposobów można ustawić w ciąg litery a, a, a, b, b, b tak, aby ani trzy litery a ani trzy litery b nie tworzyły trzech kolejnych wyrazów tego ciągu?
6. Spośród 20 pracowników pewnej firmy 5 jest na urlopie. Spośród wszystkich 8, którzy mają zostać zwolnieni na urlopie jest 4. Ilu jest takich, którzy ani nie są na urlopie ani nie zostaną zwolnieni?

ODPOWIEDZI DO ZADAŃ z CZĘŚCI 3:

1) 47, 2) a) 462 b) 520, c) 768, 3) 3, 4) 174, 5) 14, 6) 11.

PRZYKŁADOWE KOLOKWIUM 1

1. **(4 pkt)** Na ile sposobów można ustawić w rzędzie 2 Polaków, 3 Szwedów, 4 Turków tak, aby Polacy nie stali koło siebie? Zakładamy, że osoby jednej narodowości są nierozróżnialne.

2. **(4 pkt)** Na ile sposobów można wybrać delegację złożoną z 15 posłów pochodzących z 10 partii by
a) w wybranej delegacji znalazła się co najmniej jedna osoba z każdej z tych partii,
b) w wybranej delegacji byli przedstawiciele co najmniej dwóch partii?
Zakładamy, że posłowie z jednej partii są nierozróżnialni oraz jest co najmniej 15 posłów z każdej partii.

3. **(4 pkt)** Obliczyć $\sum_{k=1}^{100} k \cdot 7^{k+1} \cdot \binom{100}{k}$.

4. **(4 pkt)** Na ile sposobów można rozmieścić 5 (rozróżnialnych) więźniów w 3 celach jeśli w każdej celi może znaleźć się dowolna liczba więźniów (włącznie z zerem) oraz
a) cele są nierozróżnialne (jednakowe),
b) cele są rozróżnialne (różne)?

5. (**4 pkt**) Spośród 30 osób przebywających na prywatce każda pije oranżade, wodę lub sok. 6 pije oranżadę i sok (i być może inny napój), 19 pije sok (i być może inny napój), 15 pije oranżadę (i być może inny napój). Ile osób nie pije ani oranżady ani soku?

ODPOWIEDZI DO PRZYKŁADOWEGO KOLOKWIUM 1:

1) $\frac{9!}{2!\cdot 3!\cdot 4!} - \frac{8!}{3!\cdot 4!}$, 2) a) $\binom{10+5-1}{5} = \binom{14}{5}$, b) $\binom{10+15-1}{15} - 10 = \binom{24}{15} - 10$, 3) $49 \cdot 100 \cdot 8^{99} = 4900 \cdot 8^{99}$, 4) a) 41, b) $3^5 = 243$, 5) 2.