

### Seria 1.

1. Na płaszczyźnie dane jest  $n \leq 50$  punktów oraz dwie liczby  $0 < r < R$ . Znajdź punkt taki, że każdy z danych punktów jest w odległości większej niż  $r$  i mniejszej niż  $R$ .

2. Na płaszczyźnie dane jest  $n \leq 50$  punktów. Znajdź najmniejszy promień koła zawierający wszystkie te punkty.

3. W przestrzeni danych jest  $n \leq 50$  kul, zawierających się w ćwiartce (ósemce?) dodatniej. Ile maksymalnie, strzelając z  $(0, 0, 0)$  można przestrzelić?

4. Na płaszczyźnie danych jest  $n \leq 50$  punktów i  $m \leq 50$  okręgów. Znaleźć taki punkt na jednym z okręgów, że wszystkie dane punkty są widziane w kącie o jak najmniejszej mierze.

5. Na płaszczyźnie danych jest  $n \leq 50$  trójkątów. Znajdź najmniejsze koło, które ma niepuste przecięcie z każdym z tych trójkątów.

### Seria 2.

1. Na płaszczyźnie danych jest  $n \leq 100\,000$  prostokątów, żaden nie zawiera punktu  $(0, 0)$ . Ile maksymalnie prostokątów możemy przestrzelić jednym strzałem z  $(0, 0)$ ?

2. Jak poprzednio, ale ile razy trzeba strzelić, aby przestrzelić wszystkie?

3. Dane jest  $n \leq 60\,000$  punktów na płaszczyźnie. Czy z któregoś z nich widać wszystkie pozostałe punkty w kącie  $90^\circ$ ?

4. Dane jest  $n \leq 50$  odcinków, żaden nie zawiera punktu  $(0, 0)$ . Trzeba z nich sformować (lub kawałków nich) obwodnicę wokół punktu  $(0, 0)$ .

5. Dane jest  $n \leq 1000$  punktów na płaszczyźnie. Przez ile maksymalnie może przechodzić jedna prosta?

6. Danych jest  $n \leq 50$  punktów w przestrzeni. Które z nich leżą na otoczki wypukłej tych punktów? A dla  $n \leq 200$ ?

### Seria 3.

1. Mamy  $n \leq 100\,000$  odcinków poziomych lub pionowych. Ile jest przecięć?

2. Na płaszczyźnie jest  $n \leq 100\,000$  kwadratów o bokach równoległych do osi układu współrzędnych. Mamy też  $m \leq 100\,000$  punktów, żaden nie należy do żadnego kwadratu. Chcemy z pierwszego punktu nadać informacje do ostatniego. Informacje nadaje się pomiędzy zaznaczonymi punktami w liniach prostych o nachyleniu  $45^\circ$  do osi układu współrzędnych, informacja nie może dotknąć żadnego kwadratu. Ile minimalnie punktów pośrednich musimy mieć w przekazaniu informacji?

3. Mamy  $n \leq 60\,000$  nieprzecinających się obwodów prostokątów na płaszczyźnie. Podaj posortowane pola wszystkich kawałków na jakie płaszczyznię kroją te obwody.

4. Mamy  $n \leq 20\,000$  poziomych i pionowych odcinków, o sumarycznej długości  $M \leq 1\,000\,000$ . Z punktu  $(x, y)$  pod kątem  $45^\circ$  do osi układu współrzędnych puszczamy kulke, która porusza się w tempie  $\sqrt{2}$  na sekundę. Gdzie będzie po czasie  $T \leq 10^{18}$ ?

5. Dane jest  $n \leq 60\,000$  prostokątów na płaszczyźnie, o bokach równoległych do osi układu współrzędnych. Znaleźć największe koło, które zawiera się w przynajmniej dwóch takich prostokątach.

6. Dane jest  $n \leq 60\,000$  prostokątów na płaszczyźnie, o bokach równoległych do osi układu współrzędnych. Znaleźć pole sumy tych prostokątów.