Задачата предполага множество решения:

Тривиално линейно решение за $\~3$ точки.

Решения с $divide and conquer$ по целия интервал или с разбиване на интервала на части за $\~19-32$ точки.

Решения, които целят да намерят първата позиция $1$ и да решат аналогичната задача за $(n^{'}, k^{'})$: Директен $binary search$ за $\~24$ точки. Ако първо питаме дали има $1$ в първите $\left⌊\frac{n+1}{k+1}\right⌋$ позиции ($\frac{n+1}{k+1}$ е очакваната позиция на първата позиция $1$), ако не, пропускаме ги, ако да, отново $binary search$ за $\~66$ точки.

За $\~84$ точки - понеже позициите са случайно генерирани, можем да пресметнем вероятността първата позиция $1$ да е дадена позиция $p$ и да попитаме за $(1, i)$ за онази позиция $i$, в която $|P\left(first>i\right)-P\left(first\leq i\right)|$е $min$. Ако не, преминаваме в $(i+1, …, n)$, ако да, скалираме сумата да стане равна на $1$ и продължаваме аналогично. За $100$ точки - за достатъчно малки интервали с дължина $d$ можем да приложим $dp$ решение със сложност $О(d^{3})$.

Доказателство на долна граница:

Има $C(n, k)$ различни възможни редици. Нека с $E(s)$ означим колко въпроса очаквано ни трябват да разграничим $s$ елемента, ще докажем по индукция $E\left(s\right)\geq log\_{2}\left(s\right)$:

$$E\left(1\right)=0$$

$E\left(s\right)=min:1+\frac{t}{s}E\left(t\right)+\frac{s-t}{s}E(s-t)$, ако питаме за въпрос, която разграничава $1\leq t\leq s-1$ елемента. По индукция $E\left(s\right)=min:1+\frac{t}{s}E\left(t\right)+\frac{s-t}{s}E\left(s-t\right)\geq 1+\frac{t}{s}log\_{2}\left(t\right)+\frac{s-t}{s}log\_{2}\left(s-t\right)$, което с производни има $min t=\frac{s}{2}$ и там $1+\frac{t}{s}log\_{2}\left(t\right)+\frac{s-t}{s}log\_{2}\left(s-t\right)=1+\frac{1}{2}log\_{2}\left(\frac{s}{2}\right)+\frac{1}{2}log\_{2}\left(\frac{s}{2}\right)=log\_{2}\left(s\right)$.

От друга страна $E\left(s\right)$ е растяща с $E\left(2^{n}\right)=n$ и значи $log\_{2}\left(s\right)\leq E\left(s\right)\leq log\_{2}\left(s\right)+1$.

 Автор: Мартин Копчев