1) a) O resultado pode ser descrito como:

$(1+2+3+\ldots+n)$
$(2+3+\ldots+n)$ → nota-se que o padrão é $\sum_{k=1}^{n} n-k+1 =$
$(3+\ldots+n)$

$$= \sum_{k=1}^{n} n - \sum_{k=1}^{n} k + \sum_{k=1}^{n} 1 = n^2 - \frac{n^2+n}{2} + n = \frac{n^2+n}{2} = O(n^2)$$

$\Sigma$

1)b $T(n) = 2(T(\frac{n}{2})) + n + O(1)$

$T(n) = 2(2T(\frac{n}{4}) + \frac{n}{2} + O(1)) + n$

$T(n) = 2^K T(\frac{n}{2^K}) + Kn + \sum_{i=0}^{K-1} 2^i = 2^K T(\frac{n}{2^K}) + Kn + 2^K - 1$

$1 = \frac{n}{2^K}, \quad 2^K = n, \quad \log_2(n) = K$

$T(n) = n \cdot (T(1)) + n \cdot \log_2 n + n$

$T(n) = \Theta(n) + O(n \log_2 n) + n = T(n) = O(n \log n)$

1)c) $\sum_{i=1}^{n} 1 + 2 \cdot \frac{n}{2} = n + n^2 = O(n^2)$

1)d) $A = B = (10^5)^2 \cdot 10^{-6} = 10^{-21}$

$C = 10^5 \cdot \log_2(10^5) \cdot 10^{-6} \approx 1.67$

Como demonstrado nenhum

1)e A: O padrão do saldo é: 4, 3, 2, 1, 0 para $n=5$

3, 2, 1, 0

2, 1, 0

1, 0

0

Podemos expressar como: $4 \times 1 + 0 \cdot 5 + 3 \cdot 2 + 4 \times 1$. Podemos descrever com $\sum_{K=0}^{n-1} K(n-K) =$

$= \sum_{K=0}^{n-1} Kn - K^2 = \sum_{K=1}^{K-1} Kn - \sum_{K=1}^{n-1} K^2 = -\frac{(n-1)(n)(2n-1)}{6} + \frac{n \cdot n \cdot (n-1)}{2} = \frac{n^3 - n}{6}$

C:

3/1/1
4 2 0

2)a) A recursão nesse caso é simples.
Inicialmente fazemos uma função que cumpre com o primeiro passo solicitado que é começar no primeiro participante, index igual a 0 na lista, e retirar um participante após pular 2 participantes. Após os procedimentos ficamos com uma lista n-1 do tamanho e enviamos para a recursão com o mesmo index que ficou a lista.

O caso base é quando a lista tiver o tamanho igual a 1, significa que contém apenas o participante vencedor.

2)c $T(n) = Q(1) + T(n-1)$

$T(n) = kQ(1) + T(n-k)$

Quando $n-k=1$, $k=n-1$

$T(n) = (n-1)\,Q(1) + T(1)$

$T(n) = nQ1 - Q(1) + Q(1)$

$T(n) = Q(n)$

Os links dos códigos estão
nos comentários do post.