A N E X O S.

A1. DESARROLLO DE LA FUNCIÓN CARACTERÍSTICA EN SEV.

A1.1. Relación de Recurrencia de Pekeris.

Pekeris en 1940 establece esta relación de recurrencia; (Pekeris, 1940), donde adiciona un nuevo estrato en la parte superior de la secuencia original de los estratos y al mismo tiempo cambia la configuración de los electrodos a la parte superior del nuevo estrato adicionado (ver Figura A1.1). Tomando en cuenta las condiciones de frontera tenemos:

$$\rho_i \frac{\left(1+\theta_i(\lambda)+X_i(\lambda)e^{2\lambda E_i}\right)}{\left(1+\theta_i(\lambda)-X_i(\lambda)e^{2\lambda E_i}\right)} = \rho_{i+1}\frac{\left(1+\theta_{i+1}(\lambda)+X_{i+1}(\lambda)e^{2\lambda E_i}\right)}{\left(1+\theta_{i+1}(\lambda)-X_{i+1}(\lambda)e^{2\lambda E_i}\right)} \qquad \text{(A1.1)}$$

(Koefoed).

Si se introduce una nueva función en cada una de las capas K_i se define:

$$K_i(\lambda) = \frac{\left(1+\theta_{i+1}(\lambda)+X_{i+1}(\lambda)e^{2\lambda E_i}\right)}{\left(1+\theta_{i+1}(\lambda)-X_{i+1}(\lambda)e^{2\lambda E_i}\right)} \qquad \text{(A1.2)}$$

Podemos notar que en la capa superior h_{i-1} es cero y por otra parte $\theta_i(\lambda) = X_i(\lambda)$por lo que la función K_i toma la forma:

$$K_i(\lambda) = 1 + 2\theta_i(\lambda)$$

Por lo tanto es igual a la Función Característica de Schliter.

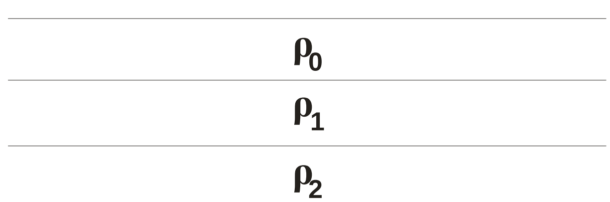


Figura A1.1: Secuencia de estratos de Pekeris.

Por la definición de la función K_i (ecuación (A1.2), el lado derecho de la ecuación (A1.1) es igual a:

$$\rho_{i+1} \cdot K_{i+1}$$

Para obtener la relación entre los miembros izquierdo y derecho de la ecuación (A1.1) con K_i, debemos dividir el numerador y denominador del lado derecho de la ecuación sobre $X_i(\lambda)$; entonces se resuelve dicha ecuación mediante $(1+\theta_i(\lambda))$ / $X_i(\lambda)$, por lo que obtenemos:

$$\frac{1+\theta_i(\lambda)}{X_i(\lambda)} = e^{2\lambda E_{i-1}} \frac{K_i+1}{K_i-1} \qquad \text{(A1.3)}$$

Ahora si dividimos el numerador y denominador del lado izquierdo de la ecuación (A1.1) entre $X_i(\lambda)$ y sustituimos la ecuación (A1.3) en (A1.1) tenemos:

$$\rho_i \left\{ (K_i+1)e^{2\lambda E_{i-1}} + \frac{K_i-1}{K_i+1} e^{2\lambda E_i} - (K_i-1)e^{2\lambda E_i} \right\} = \rho_{i+1} \cdot K_{i+1}$$

Dividiendo el numerador y denominador del lado izquierdo de la ecuación anterior por $\mathbf{e^{2\lambda Ei-1}}$ y si se introduce la notación $\mathbf{h_i}$ para el espesor de capa el cual es equivalente a $(h_i – h_{i-1})$ y la notación $\mathbf{P_i}$ por $\rho_{i/}\ \rho_{i+1}$ entonces la ecuación anterior se convierte en:

$$K_{i+1} = \rho_i \left\{ (K_i+1)e^{2\lambda E_{i-1}} + \frac{K_i-1}{K_i+1} e^{2\lambda E_i} - (K_i-1)e^{2\lambda E_i} \right\} \qquad \text{(A1.4)}$$

Por definición, tenemos:

$$\tanh(\lambda hi) = \left(e^{2\lambda hi} - 1\right) - \left(e^{2\lambda hi} + 1\right)$$

Por lo tanto la ecuación (A1.4) se convierte en:

$$K_{i+1} = \rho_i \left\{ K_i - \frac{\tanh(\lambda hi)}{1 - K_i \tanh(\lambda hi)} \right\} \tag{A1.5}$$

Resolviendo esta ecuación para K_i tendremos:

$$K_i = K_{i+1} + \rho_i \frac{\tanh(\lambda hi)}{\rho_i + K_{i+1} \tanh(\lambda hi)} \tag{A1.6}$$

Donde: K_i es la Función Característica.

c_{+1} es la constante de Reflexión.

La ecuación (A1.6), se utiliza para determinar la Función Característica de Kernel en la capa superficial cuando se conocen los parámetros de la distribución de la capa.

Por otro lado, existe otra función conocida como Función de Transformación de Resistividades (FTR); la cual fue introducida en 1970 por Koefoed la cual es dependiente del tipo de arreglo empleado y es denotada por T_i y está definida por la siguiente ecuación:

$$T(\lambda) = \rho_i K(\lambda) \tag{A1.7}$$

Dicha función posee las mismas propiedades que la FC. En ambas funciones la variable independiente es **λ** y tiene como dimensiones el recíproco de la distancia **r**.

La curva de resistividad aparente $\boldsymbol{\rho_a}$ representa la solución al problema directo: En base a un medio estratificado definido, se calcula la serie de valores de $\boldsymbol{\rho_a}$ que se obtendrán a partir de un arreglo determinado; por ejemplo, para un arreglo Schlumberger la expresión que define la resistividad aparente $\boldsymbol{\rho_a}$ es:

$$\rho_{a,s} = \rho_1 r^2 \int_0^{\infty} K(\lambda) J_1(\lambda r) d\lambda \tag{A1.8}$$

Donde: r es la distancia entre los electrodos de corriente (AB/2).

Esta curva es representada gráficamente en escala logarítmica. Para el cálculo numérico de la curva de resistividad aparente a partir de la ecuación (A1.7) se utiliza la siguiente expresión:

$$\rho_{a,s} = r^2 \int_0^\infty T(\lambda) J_1(\lambda r) d\lambda$$

Para un dispositivo Wenner, la expresión de resistividad aparente es:

$$\rho_{a,w} = 2a \int_0^\infty \left[T(\lambda) J_o(\lambda a) - J_o(2\lambda a) \right] d\lambda$$

Donde a es la distancia entre los electrodos de corriente definida para el arreglo Wenner como (AB/3).

Estas expresiones se pueden expresar como una Integral de Convolución mediante un cambio de variable. Diversos autores como Gosh (1971), O´Neill (1975), Koefoed (1979), Johansen (1975) y Anderson (1979) han determinado los coeficientes para realizar la convolución en diferentes intervalos de muestreo.

A1.2. Propiedades de la Función Característica.

a) Asíntotas.

$$l\,\underset{\lambda\to\infty}{im}\, Nn(\lambda) = 1 \qquad\qquad l\,\underset{\lambda\to 0}{im}\, Nn(\lambda) = \frac{\rho_n}{\rho_1}$$

Por lo que se deduce que si se normalizan los cortes haciendo **ρ_1= 1** la representación logarítmica de ésta, en función de **λ^{-1}** tiene asíntotas horizontales por la izquierda y por la derecha, con ordenadas respectivamente iguales a la primera y última resistividades del corte.

b) Principio de Equivalencia.

También en la FC se cumple el principio de equivalencia; es decir, los cortes geoeléctricos semejantes, pueden tener una FC muy próxima entre ellos.

c) Función Característica de cortes recíprocos.

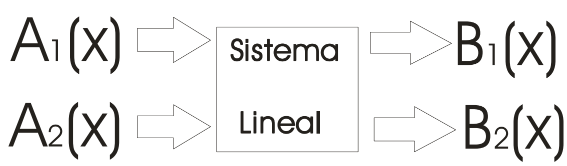
La Función Característica cumple la ley de simetría de cortes recíprocos.

d) Continuidad.

Si alguna resistividad del corte es infinita, la FC crece indefinidamente para λ-∞ y las capas siguientes no se reflejarán en los valores de la función. Fuera de este caso, la FC es continua y acotada, debido a que el denominador nunca puede anularse, por ser positivos todos sus términos, además de tener uno constante; mientras que los del numerador están acotados por ser constantes las resistividades y las tangentes hiperbólicas menores o iguales a 1.

A2. FILTRADO LINEAL DIGITAL.

Es posible aplicar la teoría de filtros lineales debido a que las ecuaciones de potencial para cada arreglo electródico y sus transformadas, forman un sistema lineal de la forma:



Donde: la función de entrada es T(λ), transformada de ρ

la función de salida es la función de ρ, en $\boldsymbol{\rho_a}$.

Por otro lado, el sistema lineal debe cumplir con ciertas condiciones tales como:

Homogeneidad: Establece que para una entrada A(x) se obtiene una función de salida B(x); por lo que el sistema obtiene una salida αB(x), donde α es una constante.

Superposición: Si para las salidas B_1(x) y B_2(x) respectivamente, el sistema es lineal sí y sólo sí la función de entrada A_1(x)+ A_2(x), produce la salida B_1(x)+B_2(x).

Por otra parte, las funciones de resistividad aparente para cada tipo de arreglo electródico, cumplen con la condición de linealidad citada anteriormente.

Sea la función

$$\rho_{a,s} = r^2 \int_0^\infty [T(\lambda) J_1(\lambda r)\lambda] d\lambda$$

$T_1(\lambda)$ es la función de entrada, por lo cual la correspondiente salida del sistema será:

$$\rho_{a,s1} = r^2 \int_0^\infty [T_1(\lambda) J_1(\lambda r)\lambda] d\lambda$$

Posteriormente tenemos que $T_2(\lambda)$ es la segunda función de entrada, y su salida será:

$$\rho_{a,s2} = r^2 \int_0^\infty [T_2(\lambda) J_1(\lambda r)\lambda] d\lambda$$

Si tenemos la función de entrada $T_3(\lambda) = \alpha\, T_1(\lambda) + \beta\, T_2(\lambda)$; mi función de salida será:

$$\rho_{a,s3} = r^2 \int_0^\infty [T_3(\lambda) J_1(\lambda r)\lambda] d\lambda$$

$$\rho_{a,s3} = \alpha \left\{ r^2 \int_0^\infty [T_1(\lambda) J_1(\lambda r)\lambda] d\lambda \right\} + \beta \left\{ r^2 \int_0^\infty [T_2(\lambda) J_1(\lambda r)\lambda] d\lambda \right\}$$

$$\rho_{a,s3} = \alpha \rho_{a,s1} + \beta \rho_{a,s2}$$

Es de gran importancia en la teorìa de sistemas lineales, que la relaciòn entre las funciones de entrada y salida de un sistema sea expresada como una convolución entre dichas funciones; es decir:

$$b(x)=\int_{0}^{\infty}a(x)h(x-y)dy=a(x)*h(x)$$

$$\rho_{a,s}=r^2\int_{0}^{\infty}[T(\lambda)J_1(\lambda r)\lambda]d\lambda=\int_{-\infty}^{\infty}T(x)h_r(x-y)dx=T(x)*h_r(x)$$

A partir de dicha convolución, se obtiene una forma estándar para el filtrado lineal; donde, $\boldsymbol{\rho_a}$ son las salidas, **T(x)** las entradas y el término restante en el integrando es la función filtro. Para poder operar el filtro, es necesario realizar un muestreo de la función. Ahora bien, como el filtro es lineal, y gracias al principio de superposición, la salida total producida por la función de entrada consiste en la suma de impulsos que la componen.

Por otra parte, $\boldsymbol{\rho_a}$, **T(x)** y **h** son consideradas funciones continuas, pero en el caso del filtrado lineal así como los datos obtenidos en las mediciones son datos discretos, se requiere hacer una conversión de estas funciones a funciones discretas. La discretización de las funciones se realiza multiplicando la función en cuestión por una función "peine" que son una serie de funciones impulso $\delta(x)$ equidistantes.

La determinación de los valores muestreados o coeficientes de filtros lineales ha sido tratada por varios autores como Ghosh (1971 a), O Neill (1975), Johannsen (1975), Seara (1977), Koefoed (1979 a) y Andersen (1979). En la tabla (A2.1) se muestran algunos ejemplos.

N de filtro	1	2	3	4	5	6	7
Autor	Ghosh	O'Neil	Koefoed, Dirks	Abramova	Abramova	Koefoed	V.A. Shevnin
Q	2.15(1.47)	1.47	1.78	1.39	1.58	1.78	1.39
KF	9	20	15	15	8	30	15
KTM	3(6)	6	4	7	5	4	7
ALFA	1.05	1.288	1.215311	1	1	0.9002	1.005
M, NC	5, 6	15, 16	12, 13	9, 10	5, 6	17,1 8	9, 10

Tabla A2.1: Parámetros del Filtro Lineal para Sondeos Eléctricos Verticales.

KF = Es el número de coeficientes del filtro.

KTM = Son los puntos por década.

ALFA = Es el cambio de la distancia con respecto al espaciamiento entre electrodos.

M = Número de coeficientes de izquierda al centro del filtro.

NC = Coeficiente central del filtro.

A3. TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA.

El método de PEM como método electromagnético, tiene como principio el cumplimiento de las ecuaciones de Maxwell, como fundamento de la teoría elctromagnética, dichas ecuaciones son:

$$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$$

$$\nabla \times H = J + \frac{\partial D}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot B = 0$$

$$\nabla \cdot E = q$$

Dado que se considera que no hay carga eléctrica en la tierra q = 0, donde q es la densidad de carga libre. Además de esto se tienen las siguientes relaciones:

$D = \varepsilon E$ $B = \mu H$ $J = \sigma E$

Y

$$P = D - \varepsilon_o E$$

$$M = B/\mu_0 - H$$

Que ligan los vectores básicos con la polarización eléctrica P y la polarización magnética o imanación M

Por lo tanto las ecuaciones de Maxwell se pueden escribir como:

$$\nabla \times E = -\mu \frac{\partial H}{\partial t} \quad \text{(A3.1)}$$

$$\nabla \times H = \sigma E + \varepsilon \frac{\partial E}{\partial t} \quad \text{(A3.2)}$$

$$\nabla \cdot B = 0 \quad \text{(A3.3)}$$

$$\nabla \cdot E = 0 \quad \text{(A3.4)}$$

Si se define un potencial vectorial A, tal que:

$$H = \nabla \times A$$

Y se sustituye en la primera ecuación de Maxwell:

$$\nabla \times E = -\mu \frac{\partial}{\partial t}(\nabla \times A)$$

De donde:

$$\nabla \times E + \mu \frac{\partial}{\partial t}(\nabla \times A) = 0$$

Simplificando:

$$\nabla \times \left(E + \mu \frac{\partial}{\partial t} A\right) = 0 \qquad \text{(A3.5)}$$

Por lo que podemos concluir que $E + \mu \frac{\partial}{\partial t} A$ es irrotacional, por lo que puede ser obtenido al calcular el gradiente de un potencial escalar:

$$E + \mu \frac{\partial A}{\partial t} = -\nabla u$$

Despejando el campo eléctrico:

$$E = -\mu \frac{\partial A}{\partial t} - \nabla u$$

Que al ser sustituida en la segunda ecuación de Maxwell:

$$\nabla \times \nabla \times A - \sigma \left(-\mu \frac{\partial A}{\partial t} - \nabla u\right) + \varepsilon \frac{\partial}{\partial t}\left(-\mu \frac{\partial A}{\partial t} - \nabla u\right)$$

$$\nabla \times \nabla \times A = -\sigma\mu \frac{\partial A}{\partial t} - \sigma \nabla u - \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} \nabla u - \varepsilon\mu \frac{\partial^2 A}{\partial t^2} \qquad \text{(A3.6)}$$

Dado que en coordenadas cartesianas es válido que:

$$\nabla \times \nabla \times A = \nabla\nabla \cdot A - \nabla^2 A$$

Y definiendo a A como:

$A = A_0 e^{-i\omega t}$; $\frac{\partial A}{\partial t} = -i\omega A$; $\frac{\partial^2 A}{\partial t^2} = -\omega^2 A$

Sustituyendo:

$$\nabla\nabla\cdot A - \nabla^2 A = i\omega\sigma\mu A - \sigma\nabla u + i\varepsilon\omega\nabla u + \varepsilon\mu\omega^2 A$$

O sea:

$$\nabla(\nabla\cdot A) - \nabla^2 A = i\omega\sigma\mu A + \varepsilon\mu\omega^2 A - (\sigma - i\varepsilon\omega)\nabla u \qquad \text{(A3.7)}$$

De la condición de Lorenz sabemos que:

$$\nabla\cdot A = -\left(\sigma + \frac{\partial\varepsilon}{\partial t}\right)u = -\sigma u - \varepsilon\frac{\partial}{\partial t}u$$

Y como:

$u = u_0 e^{-i\omega t}$; $\frac{\partial u}{\partial t} = -i\omega u$

Simplificando la condición de Lorenz:

$$\nabla\cdot A = -(\sigma + i\omega\varepsilon)u$$

Sustituyendo esta condición en (A3.7):

$$\nabla(-(\sigma + i\omega\varepsilon)u) - \nabla^2 A = i\omega\sigma\mu A + \varepsilon\mu\omega^2 A - (\sigma - i\varepsilon\omega)\nabla u$$

Simplificando:

$$-(\sigma + i\omega\varepsilon)\nabla u - \nabla^2 A = i\omega\sigma\mu A + \varepsilon\mu\omega^2 A - (\sigma - i\varepsilon\omega)\nabla u$$

Eliminando términos e igualando a cero:

$$\nabla^2 A + i\omega\sigma\mu A + \varepsilon\mu\omega^2 A = 0$$

Definiendo a $\gamma^2 = \varepsilon\mu\omega^2 + i\omega\sigma\mu$ podemos simplificar la última ecuación a:

$$\nabla^2 A + \gamma^2 A = 0$$

Donde γ es un número complejo conocido como “constante de propagación”

$$\gamma = a + ib$$

Donde a es la constante de fase y b la constante de atenuación:

$$a = \omega\sqrt{\frac{\mu\varepsilon}{2}\left[\sqrt{\left(\frac{\sigma}{\varepsilon\omega}\right)^2 + 1} + 1\right]}$$

$$b = \omega\sqrt{\frac{\mu\varepsilon}{2}\left[\sqrt{\left(\frac{\sigma}{\varepsilon\omega}\right)^2 + 1} - 1\right]}$$

Como se muestra a continuación.

Como:

$$E = -\mu\frac{\partial A}{\partial t} - \nabla u$$

y:

$$A = A_0 e^{-i\omega t} \qquad ; \qquad \frac{\partial A}{\partial t} = -i\omega A$$

$$\nabla \cdot E = 0$$

Entonces:

$$\nabla \cdot E = \nabla \cdot (i\omega\mu A - \nabla u) = 0$$

$$i\omega\mu(\nabla \cdot A) - \nabla(\nabla \cdot u) = 0$$

Y por la condición de Lorenz:

$$i\omega\mu(-(\sigma - i\omega\varepsilon)u) - \nabla(\nabla \cdot u) = 0$$

Simplificando:

$$-i\omega\mu\sigma u - \omega^2\varepsilon\mu u - \nabla^2 u = 0$$

Que se puede expresar como:

$$\nabla^2 u + \gamma^2 u = 0$$

De la misma manera para el potencial magnético:

$$E = \nabla \times A^*$$

$$\nabla \times H = \sigma E + \varepsilon \frac{\partial E}{\partial t}$$

Sustituyendo:

$$\nabla \times H = \sigma \nabla \times A^* + \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} \nabla \times A^*$$

Por lo que:

$$\nabla \times H - \sigma \nabla \times A^* - \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} \nabla \times A^* = 0$$

$$\nabla \times \left(H - \sigma A^* - \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} A^* \right) = 0$$

De donde se deduce que $H - \sigma A^* - \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} A^*$ es irrotacional y por lo tanto se puede igualar al gradiente de un potencial

$$H - \sigma A^* - \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} A^* = -\nabla u^*$$

Por lo tanto:

$$H = -\nabla u^* + \sigma A^* + \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} A^*$$

Por otro lado si:

$$\nabla \times E = -\mu \frac{\partial H}{\partial t}$$

$$E = \nabla \times A^*$$

Entonces:

$$\nabla \times \nabla \times A^* = -\mu \frac{\partial H}{\partial t}$$

Además por estar en coordenadas cartesianas:

$$\nabla \times \nabla \times A^* = \nabla\nabla \cdot A^* - \nabla^2 A^*$$

Por lo tanto:

$$\nabla\nabla \cdot A^* - \nabla^2 A^* = -\mu \frac{\partial}{\partial t}\left(-\nabla u^* + \sigma A^* + \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} A^*\right)$$

$$\nabla\nabla \cdot A^* - \nabla^2 A^* = \mu \frac{\partial}{\partial t} \nabla u^* - \sigma\mu \frac{\partial}{\partial t} A^* - \varepsilon\mu \frac{\partial^2}{\partial t^2} A^*$$

En este caso la condición de Lorenz es:

$$\nabla \cdot A^* = \mu \frac{\partial u^*}{\partial t}$$

Que sustituyéndola:

$$\nabla\mu \frac{\partial u^*}{\partial t} \quad \nabla^2 A^* = \mu \frac{\partial}{\partial t} \nabla u^* \quad \sigma\mu \frac{\partial}{\partial t} A^* \quad \varepsilon\mu \frac{\partial^2}{\partial t^2} A^*$$

Simplificando e igualando a cero:

$$\nabla^2 A^* - \sigma\mu \frac{\partial}{\partial t} A^* - \varepsilon\mu \frac{\partial^2}{\partial t^2} A^* = 0$$

Al igual que A:

$$A^* = {A^*}_0 e^{-i\omega t} \qquad ; \qquad \frac{\partial A^*}{\partial t} = -i\omega A^* \qquad ; \qquad \frac{\partial^2 A^*}{\partial t^2} = -\omega^2 A^*$$

Por lo que:

$$\nabla^2 \Lambda^* + i\sigma\mu\omega\Lambda^* + \varepsilon\mu\omega^2\Lambda^* - 0$$

Que se puede expresar como:

$$\nabla^2 A^* + \gamma^2 A^* = 0$$

Además de esto, como:

$$H = -\nabla u^* + \sigma A^* + \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} A^*$$

$$\nabla \cdot H = 0$$

Por lo que:

$$\nabla \cdot H = \nabla \cdot \left(-\nabla u^* + \sigma A^* + \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} A^* \right) = 0$$

Simplificando:

$$-\nabla \cdot \nabla u^* + \sigma \nabla \cdot A^* - i\omega\varepsilon \nabla \cdot A^* = 0$$

$$-\nabla^2 u^* + (\sigma - i\omega\varepsilon)\nabla \cdot A^* = 0$$

De la condición de Lorenz:

$$\nabla \cdot A^* = \mu \frac{\partial u^*}{\partial t} = -i\omega\mu u^*$$

Y por lo tanto:

$$-\nabla^2 u^* + (\sigma - i\omega\varepsilon)(-i\omega\mu u^*) = 0$$

Desarrollando:

$$-\nabla^2 u^* - \sigma\omega\mu u^* - \omega\varepsilon\omega\mu u^* = 0$$

Que se puede expresar como:

$$\nabla^2 u^* + \gamma u^* = 0$$

Así mismo:

$$\nabla \times E = -\mu \frac{\partial H}{\partial t}$$

Obteniendo el rotacional de ambos lados:

$$\nabla \times \nabla \times E = -\mu \frac{\partial}{\partial t} \nabla \times H$$

Y como:

$$\nabla \times H = \sigma E + \varepsilon \frac{\partial E}{\partial t}$$

Entonces:

$$\nabla \times \nabla \times E = -\mu \frac{\partial}{\partial t}\left(\sigma E + \varepsilon \frac{\partial E}{\partial t}\right)$$

Al estar en coordenadas cartesianas:

$$\nabla \times \nabla \times E = -\nabla^2 E + \nabla(\nabla \cdot E) = -\mu \frac{\partial}{\partial t}\left(\sigma E + \varepsilon \frac{\partial E}{\partial t}\right)$$

Y como:

$$\nabla \cdot E = 0$$

Entonces:

$$-\nabla^2 E = -\mu\sigma \frac{\partial E}{\partial t} - \mu\varepsilon \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$$

Igualando a cero:

$$\nabla^2 E - \mu\sigma \frac{\partial E}{\partial t} - \mu\varepsilon \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = 0$$

Y definiendo a E como:

$$E = E_0 e^{-i\omega t} \qquad ; \qquad \frac{\partial E}{\partial t} = -i\omega E \qquad ; \qquad \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = -\omega^2 E$$

Simplificando:

$$\nabla^2 E + i\mu\sigma\omega E + i\mu\varepsilon\omega^2 E = 0$$

Por lo que:

$$\nabla^2 E + \gamma E = 0$$

De igual manera para el campo H:

$$\nabla \times H = \sigma E + \varepsilon \frac{\partial E}{\partial t}$$

Obteniendo el rotacional en ambos lados:

$$\nabla \times \nabla \times H = \sigma \nabla \times E + \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} \nabla \times E$$

Y:

$$\nabla \times E = -\mu \frac{\partial H}{\partial t}$$

Por lo tanto:

$$\nabla \times \nabla \times H = -\nabla^2 H + \nabla(\nabla \cdot H) = -\sigma\mu \frac{\partial H}{\partial t} - \mu\varepsilon \frac{\partial^2 H}{\partial t^2}$$

Como:

$$\nabla \cdot B = 0$$

Y definiendo a H como:

$$H = H_0 e^{-i\omega t} \quad ; \quad \frac{\partial H}{\partial t} = i\omega H \quad ; \quad \frac{\partial^2 H}{\partial t^2} = \omega^2 H$$

Se obtiene:

$$\nabla^2 H + i\mu\sigma\omega H + i\mu\varepsilon\omega^2 H = 0$$

Por lo que:

$$\nabla^2 H + \gamma H = 0$$

A4. TEORÍA DE LA MODELACION PETROFÍSICA.

La conductividad para la arena (σ_{ar}) y arcilla (σ_{arc}), se expresan a través de las siguientes ecuaciones:

$$\sigma_{ar} = \Phi^{m}_{ar}\ \sigma_{arcap} \tag{A4.1}$$

$$\sigma_{arc} = \Phi^{m}_{arc}\ \sigma_{arccap} \tag{A4.2}$$

donde: $\Phi_{ar} = V_{ar\ por} / V_{ar}$ y $\Phi_{arc} = V_{arc\ por} / V_{arc}$;

$V_{ar\ por}$ y $V_{arc\ por}$ son valores de porosidad para componentes de arena y arcilla respectivamente,

V_{ar} y V_{arc} es el volumen total de arena y arcilla respectivamente,

$\sigma_{ar\ cap}$ y $\sigma_{arc\ cap}$ es la conductividad de un capilar de arena y arcilla respectivamente,

m es el exponente de cementación.

La conductividad promedio $\tilde{\sigma}_{cap}$ de un capilar completamente saturado puede ser considerada como una función variable en función del radio $\sigma(r)$ que, a su vez depende de las propiedades de la DCE, en específico el espesor y la concentración de las sales, según:

$$\tilde{\sigma}_{cap} = \frac{2}{r_c^2}\int_0^{rc} r\sigma(r)dr \tag{A4.3}$$

Donde r_c es el radio capilar.

Para suelos parcialmente saturados, la fase no conductora ocupa la parte central de los poros, debido a que los suelos están generalmente húmedos. Para este caso la ecuación es:

$$\tilde{\sigma}_c = \frac{2}{r_c^2}\int_{r_w}^{r_c} r\sigma(r)dr, \tag{A4.4}$$

Donde $r_w = r_c\sqrt{1-S_w}$ es el radio interno de la película de agua presente en los capilares; S_w es la saturación de agua y se expresa en fracción del volumen total de poro.

En los poros de la arena, donde los capilares son más grandes, la conductividad promedio de los canales de arena $\sigma_{ar\ cap}$ no depende del radio capilar y corresponde al valor de la conductividad del agua libre σ_w . Entonces, la conductividad del agua, con o sin influencia de las paredes capilares, depende de la concentración de sal, de las propiedades de los aniones y cationes y de la DCE. La conductividad de la solución acuosa, puede ser aproximada mediante una función que depende de la concentración de cationes y aniones asociada al efecto de hidratación (Ryjov, 1987); dicha función se expresa mediante la ecuación:

$$\sigma_w = F\left\{ z_c U_c C_c \exp\left(\frac{C_c}{1000zn}\right) + z_a U_a C_a \exp\left(\frac{C_a}{1000zn}\right)\right\} \tag{A4.5}$$

Donde: z_c, z_a son lar cargas o valencias que poseen los iones.
F es el número de Faraday equivalente a: 96485 Q/mol
C_c, C_a son las concentraciones de cationes y aniones en la solución
U_c, U_a son las movilidades de los cationes y aniones
n es el número de hidratación

Esta aproximación permite hacer una estimación de la conductividad del agua para diferentes tipos de sales como: NaCl, KCl, $Ca(HCO_3)_2$,$CaCl_2$, $MgCl_2$, $CaSO_4$, $NaHCO_3$, $Na_2\ SO_4$, etc., en un amplio rango de salinidad entre 0.001 y 120 g/l.

Sin embargo para determinar el valor de la conductividad para los finos capilares que componen las arcillas, es necesario aplicar una ecuación análoga a la ecuación (A5.5); en la cual, la concentración de aniones y cationes están en función del radio capilar y de la CIC de las arcillas. La distribución radial de la conductividad en los capilares depende de la variación en la concentración de cationes y aniones, *C*a(*r*) y *C*c(*r*) respectivamente en los poros. Dicha ecuación es:

$$\sigma(r) = F\left\{ z_c U_c C_c(r) \exp\left(\frac{C_c(r)}{1000zn}\right) + z_a U_a C_a(r) \exp\left(\frac{C_a(r)}{1000zn}\right)\right\} \tag{A4.6}$$

Donde: *C*c (*r*) y *C*a (*r*) son las concentraciones de cationes y aniones en mol/m^3 como función de la distancia *r* desde la pared del capilar. Dicha concentración también depende de la CIC de la fase sólida; específicamente, $Ci\ (r) = C_i^{DCE}\ (r) + C_i^{CIC}\ (r)$; donde el índice i indica los cationes y aniones específicos.

El fenómeno de la Doble Capa Eléctrica (DCE), depende principalmente de las concentraciones de iones calculadas para cada concentración de sal. CIC depende básicamente de las propiedades de la fase sólida; es decir, cuando hay un cambio en la concentración de iones, existe un cambio en la influencia de la DCE de acuerdo al tipo de solución, pero la CIC no cambia.

Entonces, la concentración $Ci(x)$ de aniones y cationes con carga zi dentro de la DCE está basada en la ecuación de Boltzmann seguido de la teoría desarrollada por Langmuir, Frumkin y Stern (Fridikhsberg, 1984):

$$Ci(x) = C_{0i} \exp\left(\frac{-ziF\psi(x)}{RT}\right), \tag{A4.7}$$

Donde: C_{0i} es la concentración de aniones y cationes dentro de una solución eléctricamente neutra.

x es la distancia mínima desde un punto dentro de la fase líquida a la superficie sólida.

$\psi(x)$ es el potencial eléctrico dentro de un fluido a una cierta distancia x desde la pared capilar.

R es la constante de gas, T es la temperatura absoluta ºK.

El potencial eléctrico está en función de la distancia x desde la pared capilar; es determinada por medio de la distribución de la carga presente en la doble capa eléctrica y la capacidad de intercambio catiónico en la fase sólida. Dicha función se determina a partir de la ecuación de Poisson-Boltzmann:

$$\nabla^2\psi(x) = \frac{\rho(x)}{\varepsilon\varepsilon_0} \tag{A4.8}$$

Donde:

$\rho(x) = \sum_i z_i F C_i(x)$ es la suma de los iones a una distancia x; ε es la constante dieléctrica relativa para un fluido; ε_0 es la permeabilidad del vacío (8.854×10^{-12} F/m).

Finalmente, la microestructura que componen a los suelos areno-arcillosos puede ser descrita como un empaquetamiento ideal de mezclas binarias de partículas finas con formas semiesférica

(McGeary, 1961). Cuando la concentración de arcilla es menor que la porosidad de la arena, las partículas de arcilla se acomodan dentro de los poros de la arena como películas en las paredes de los granos de arena; o bien, como tapones en los capilares de la arena; esto sin modificar la estructura. Sin embargo, cuando la concentración de arcilla es mayor que la porosidad de la arena, los granos de arena se encuentran en la arcilla.

La porosidad total Φ_t para suelos areno-arcillosos se calcula mediante las expresiones (Marion et al., 1992):

$$\Phi_t = (\Phi_{arena} - C_{arcilla}) + \Phi_{arcilla} * C_{arcilla} \qquad \text{para } C_{arcilla} < \Phi_{arena} \qquad \text{(A4.9)}$$

$$\Phi_t = C_{arcilla} * \Phi_{arcilla} \qquad \text{para } C_{arcilla} \geq \Phi_{arena} \qquad \text{(A4.10)}$$

Donde: $C_{arcilla}$ es el contenido de arcilla volumétrico de la mezcla.

Por último cuando $C_{arcilla} > \Phi_{arena}$, la conductividad total del suelo $\sigma_{\sum}$ corresponde a la conductividad efectiva; ($\sigma_{arcilla}$ la conductividad de la arcilla). Los valores de dichas conductividades dependen del tamaño de los capilares, la porosidad de la arcilla y su concentración. Pero si $C_{arcilla} < \Phi_{arena}$ la conductividad del suelo es definida por los poros de la arena así como por los de arcilla.

$$\sigma_{\sum} = \sigma_{arcilla} C_{arcilla} * \Phi^{m}_{arcilla} \qquad \text{(A4.11)}$$

A5. CONCEPTOS RELACIONADOS CON EL MÉTODO COV's.

Hidrocarburos alifáticos:

Se trata de compuestos orgánicos constituidos por carbono e hidrógeno, en los que los átomos de carbono forman cadenas abiertas y ramificadas. Si la cadena alifática se cierra formando un anillo, se denomina hidrocarburo alicíclico, hidrocarburo alifático cíclico o Cicloalcano.

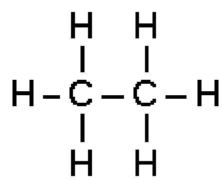


Figura A7.1: Esquema del etano CH_3 -CH_3.

Hidrocarburos aromáticos:

Los hidrocarburos aromáticos constituyen un grupo especial de compuestos cíclicos que contienen en general anillos de seis eslabones en los cuales alternan enlaces sencillos y dobles.

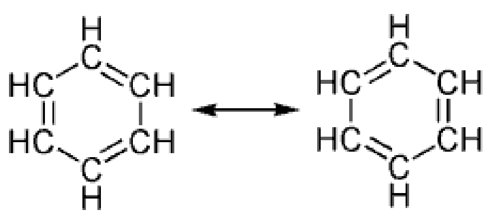


Figura A7.2: Esquema del Benceno.

Hidrocarburos clorados:

Son hidrocarburos que contienen cloro. Eso incluye a tipos de insecticidas persistentes que se acumulan en la cadena alimentaria de los sistemas acuáticos. Entre ellos están DDT, aldrin, dieldrin, heptaclor, clordano, lindano, endrin, Mirex, hexacloro, y toxafeno.

Presión de vapor:

La presión de vapor del contaminante está directamente asociada con su reparto entre la fase de vapor y la fase líquida no acuosa. Mientras más alta sea la presión de un compuesto se evapora más fácilmente. Los COV's se definen, en base a su volatilidad, como aquellos compuestos que tienen una presión de vapor mayor de 0,1 mm de Hg a 20º C. Generalmente la presión de vapor multiplica su valor por tres o cuatro veces por cada 10º C de incremento de la temperatura.

Constante de Henry:

El equilibrio entre el producto disuelto en agua y el que se encuentra en la fase de vapor está regido por la ley de Henry, que establece que la presión parcial de un compuesto volátil a bajas concentraciones es proporcional a su concentración en disolución.

La determinación de la Constante de la Ley de Henry se basa en esta ecuación:

$$P=HC$$

Donde P la presión parcial del gas, H es la constante de la Ley de Henry y C es la concentración del disolvente de gas.

Solubilidad en agua:

La solubilidad en agua determina la distribución entre la fase acuosa y la fase libre y también a qué concentraciones un contaminante forma fase libre en la zona saturada. En la zona no-saturada de un suelo la dispersión del contaminante aumenta cuanto mayor sea su solubilidad por disolución en el agua que circula por percolación. También en la zona saturada un contaminante se dispersa más fácilmente y rápidamente cuando más soluble sea.

Densidad:

La densidad de un contaminante influye sobre la movilidad y la situación final de la fase libre. Normalmente, un contaminante con alta densidad suele presentar una movilidad elevada y superior a aquellos contaminantes con una densidad baja. Si la densidad es menor que la del agua, la fase libre flota por encima del acuífero, mientras que si la densidad del contaminante es mayor que la del agua, éste penetra en el acuífero y puede crear varias capas de fase libre en zonas con permeabilidades menores hasta llegar a la zona más baja con poca permeabilidad.

La solubilidad en el agua, la presión de vapor y la constante de la Ley de Henry determina la proporción de COV's que se evaporación.

A6. TABLA COMPLETA CON TODAS LAS VARIABLES UTILIZADAS EN EL CÁLCULO DEL PARÁMETRO INTEGRAL.

X	Y	Cov's	Rho SEV	Rho PEM	Índice COV	Índice SEV	Indice PEM	Peso COV	Peso SEV	Peso PEM	Peso total	divisor	param integral
13	94			8.14362845	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	99	1.01425262		8.32261259	1	0	0	5	0	0	5	1.5	3.33333333
13	104	2.65577648		8.48436023	2	0	0	10	0	0	10	1.5	6.66666667
13	109			8.61908284	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	114			8.71918429	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	119			8.77621695	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	124			8.77630792	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	129			8.72988116	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	134			8.64896772	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	139			8.56951456	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	144			8.52939354	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	149			8.55923527	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	154			8.68280206	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	94			8.85596198	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	99	5.30143921		9.03243351	3	0	0	15	0	0	15	1.5	10
18	104	24.3897299		9.16813172	4	0	0	20	0	0	20	1.5	13.3333333
18	109	81.862445		9.25833871	5	0	0	25	0	0	25	1.5	16.6666667
18	114			9.30436962	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	119			9.2971917	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	124			9.21883684	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	129			9.07598561	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	134			8.88414469	0	0	0	0	0	0	0	1	0

18	139			8.69114154	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	144			8.54628844	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	149			8.48539711	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	154			8.53039537	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	94			9.54436969	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	99	3.12681928		9.6860244	2	0	0	10	0	0	10	1.5	6.66666667
23	104	0.68775531		9.77090543	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
23	109	3.94668642		9.80312768	2	0	0	10	0	0	10	1.5	6.66666667
23	114			9.79252064	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	119			9.73219074	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	124			9.58767298	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	129			9.35675658	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	134			9.05336111	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	139			8.74667535	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	144			8.50004295	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	149			8.35326516	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23	154			8.32417927	0	0	0	0	0	0	0	1	0
28	94		18.126869	10.1551464	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
28	99		21.1141586	10.234706	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
28	104		47.4962122	10.2489945	0	1	0	0	4.5	0	4.5	1.5	3
28	109	13.0601914	143.220886	10.2109628	3	2	0	15	9	0	24	2	12
28	114	218.993107	84.9854601	10.1467361	7	1	0	35	4.5	0	39.5	2	19.75
28	119			10.0529679	0	0	0	0	0	0	0	1	0
28	124			9.86752355	0	0	0	0	0	0	0	1	0
28	129			9.55811621	0	0	0	0	0	0	0	1	0
28	134			9.14448804	0	0	0	0	0	0	0	1	0
28	139			8.72618655	0	0	0	0	0	0	0	1	0
28	144			8.38857263	0	0	0	0	0	0	0	1	0
28	149			8.17145998	0	0	0	0	0	0	0	1	0
28	154			8.08323326	0	0	0	0	0	0	0	1	0
33	94		16.6232288	10.5895728	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
33	99		20.5812428	10.6019133	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
33	104		38.5745834	10.5379668	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
33	109	9.06207991	59.2569894	10.4295518	3	1	0	15	4.5	0	19.5	2	9.75
33	114	22.6183067	27.6755276	10.3208707	4	0	0	20	0	0	20	2	10
33	119		8.82358724	10.2438887	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
33	124			10.0595106	0	0	0	0	0	0	0	1	0
33	129			9.67709306	0	0	0	0	0	0	0	1	0
33	134			9.13556629	0	0	0	0	0	0	0	1	0
33	139			8.60517297	0	0	0	0	0	0	0	1	0
33	144			8.19850713	0	0	0	0	0	0	0	1	0
33	149			7.94276629	0	0	1	0	0	4	4	1	4
33	154			7.82465374	0	0	1	0	0	4	4	1	4
38	94			10.8435245	0	0	0	0	0	0	0	1	0
38	99			10.793331	0	0	0	0	0	0	0	1	0
38	104		22.8927414	10.6665782	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
38	109		24.0331231	10.530221	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
38	114	11.1606701	13.3679369	10.3915357	3	0	0	15	0	0	15	2	7.5

38	119	45.6142478	5.94278838	10.4052559	4	1	0	20	4.5	0	24.5	2	12.25
38	124		12.9226729	10.2619671	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
38	129			9.76989889	0	0	0	0	0	0	0	1	0
38	134			9.05535385	0	0	0	0	0	0	0	1	0
38	139			8.40276927	0	0	0	0	0	0	0	1	0
38	144			7.9576435	0	0	1	0	0	4	4	1	4
38	149			7.70143618	0	0	1	0	0	4	4	1	4
38	154			7.58064113	0	0	1	0	0	4	4	1	4
43	99			10.6829965	0	0	0	0	0	0	0	1	0
43	104			10.5310999	0	0	0	0	0	0	0	1	0
43	109			10.633925	0	0	0	0	0	0	0	1	0
43	114		12.7031347	10.5556743	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
43	119	1.38561714	12.8736104	10.811205	1	0	0	5	0	0	5	2	2.5
43	124	9.68701586	47.9386234	10.6731593	3	1	0	15	4.5	0	19.5	2	9.75
43	129		157.473829	9.91289946	0	2	0	0	9	0	9	1.5	6
43	134		62.855676	8.91434037	0	1	0	0	4.5	0	4.5	1.5	3
43	139			8.1219969	0	0	0	0	0	0	0	1	0
43	144			7.70137493	0	0	1	0	0	4	4	1	4
43	149			7.50061677	0	0	1	0	0	4	4	1	4
43	154			7.39683738	0	0	1	0	0	4	4	1	4
43	159			7.37007227	0	0	1	0	0	4	4	1	4
43	164			7.41310305	0	0	1	0	0	4	4	1	4
43	169			7.53661427	0	0	1	0	0	4	4	1	4
43	174			7.70662762	0	0	1	0	0	4	4	1	4
48	104		10.2604123	9.8279964	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
48	109		10.3625878	10.4724819	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
48	114		10.7409131	11.186165	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
48	119	0.31074632	13.995072	11.960526	0	0	1	0	0	4	4	2	2
48	124	1.13044762	29.2693328	11.4079917	1	0	1	5	0	4	9	2	4.5
48	129	41.1944442	43.738301	10.1010777	4	1	0	20	4.5	0	24.5	2	12.25
48	134		29.9484037	8.7320507	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
48	139		27.5681486	7.80269963	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
48	144			7.52203554	0	0	1	0	0	4	4	1	4
48	149			7.42425231	0	0	1	0	0	4	4	1	4
48	154			7.31629325	0	0	1	0	0	4	4	1	4
48	159			7.23998837	0	0	1	0	0	4	4	1	4
48	164			7.23916702	0	0	1	0	0	4	4	1	4
48	169			7.34373338	0	0	1	0	0	4	4	1	4
48	174			7.50902944	0	0	1	0	0	4	4	1	4
53	114			11.2961665	0	0	1	0	0	4	4	1	4
53	119			12.90684	0	0	2	0	0	8	8	1	8
53	124		11.3046715	11.8297095	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
53	129	1.84113505	12.8905987	10.169363	1	0	0	5	0	0	5	2	2.5
53	134	98.9212088	16.5770132	8.60132342	6	0	0	30	0	0	30	2	15
53	139		17.8606296	7.5794806	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
53	144		9.59163513	7.66836689	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
53	149		9.71780328	7.61617682	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
53	154			7.37897659	0	0	1	0	0	4	4	1	4

53	159			7.17663197	0	0	1	0	0	4	4	1	4
53	164			7.0996951	0	0	1	0	0	4	4	1	4
53	169			7.19391832	0	0	1	0	0	4	4	1	4
53	174			7.3772422	0	0	1	0	0	4	4	1	4
58	119			11.3717705	0	0	1	0	0	4	4	1	4
58	124			11.0929116	0	0	1	0	0	4	4	1	4
58	129		7.59348881	10.057308	0	1	0	0	4.5	0	4.5	1.5	3
58	134	3.96993732	11.3157428	8.92194514	2	0	0	10	0	0	10	2	5
58	139	27.0239904	11.3019392	8.2642553	4	0	0	20	0	0	20	2	10
58	144	6.50672592	7.77504661	8.68503838	3	1	0	15	4.5	0	19.5	2	9.75
58	149		11.3755221	8.13428208	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
58	154		23.7007957	7.53454361	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
58	159			7.13282631	0	0	1	0	0	4	4	1	4
58	164			6.95839231	0	0	1	0	0	4	4	1	4
58	169			7.07439697	0	0	1	0	0	4	4	1	4
58	174			7.32153677	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	124			10.1717737	0	0	0	0	0	0	0	1	0
63	129			9.93483298	0	0	0	0	0	0	0	1	0
63	134	0.72051363		9.52551602	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
63	139	4.28553614	9.02843194	9.36106597	2	0	0	10	0	0	10	2	5
63	144	4.86161012	9.11177253	9.32413103	2	0	0	10	0	0	10	2	5
63	149	3.50771583	13.9532165	8.44692431	2	0	0	10	0	0	10	2	5
63	154		19.0621874	7.63204068	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
63	159		14.8519552	7.05336322	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
63	164			6.78145773	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	169			6.98796923	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	174			7.369532	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	179			7.68590615	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	184			7.83351369	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	189			7.81287279	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	194			7.69616008	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	199			7.56585393	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	204			7.45862495	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	209			7.37032768	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	214			7.31105825	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	219			7.30706626	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	224			7.34636032	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	229			7.31898657	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	234			7.13213953	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	239			6.80303821	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	244			6.48308922	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	249			6.34192681	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	254			6.50046263	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	259			7.22003551	0	0	1	0	0	4	4	1	4
63	264			8.43730831	0	0	0	0	0	0	0	1	0
63	269			9.28884126	0	0	0	0	0	0	0	1	0
63	274			9.44479637	0	0	0	0	0	0	0	1	0
68	129			9.90922952	0	0	0	0	0	0	0	1	0

68	134			9.90340916	0	0	0	0	0	0	0	1	0
68	139	8.05998948		9.75827582	3	0	0	15	0	0	15	1.5	10
68	144	26.8587352	8.84939343	9.41295123	4	0	0	20	0	0	20	2	10
68	149	21.2041142	13.0831585	8.62940078	4	0	0	20	0	0	20	2	10
68	154	11.8110768	15.3458135	7.7608051	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
68	159	1.88956684	14.2500562	6.98243714	1	0	1	5	0	4	9	2	4.5
68	164		21.4870751	6.55288679	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
68	169		24.4727421	6.99883541	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
68	174			7.61464611	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	179			8.01186047	0	0	0	0	0	0	0	1	0
68	184			8.12531765	0	0	0	0	0	0	0	1	0
68	189			7.9849005	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	194			7.74916238	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	199			7.54475614	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	204			7.39951652	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	209			7.25956392	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	214			7.08622826	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	219			6.9811947	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	224			7.00135372	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	229			7.01356452	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	234			6.91092556	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	239			6.67358695	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	244			6.42872815	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	249			6.37472991	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	254			6.61287483	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	259			7.21675792	0	0	1	0	0	4	4	1	4
68	264			8.06206105	0	0	0	0	0	0	0	1	0
68	269			8.76785817	0	0	0	0	0	0	0	1	0
68	274			9.09825113	0	0	0	0	0	0	0	1	0
73	134			10.2173126	0	0	0	0	0	0	0	1	0
73	139			9.90597207	0	0	0	0	0	0	0	1	0
73	144		7.36282694	9.42328583	0	1	0	0	4.5	0	4.5	1.5	3
73	149	104.961233	10.3517627	8.7405564	6	0	0	30	0	0	30	2	15
73	154	145.933174	13.3794059	7.95995818	6	0	1	30	0	4	34	2	17
73	159	43.6570586	15.0218133	7.05291832	4	0	1	20	0	4	24	2	12
73	164	10.6719983	16.9788673	6.36570513	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
73	169		17.6915562	7.23395028	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
73	174		17.8238585	8.07885041	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
73	179			8.51277903	0	0	0	0	0	0	0	1	0
73	184			8.55340107	0	0	0	0	0	0	0	1	0
73	189			8.20693766	0	0	0	0	0	0	0	1	0
73	194			7.81475272	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	199			7.54783688	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	204			7.42093897	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	209			7.2963926	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	214			7.00375033	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	219			6.77880219	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	224			6.8294286	0	0	1	0	0	4	4	1	4

73	229			6.92813262	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	234			6.93951855	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	239			6.79945762	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	244			6.60544957	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	249			6.62049861	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	254			6.9310095	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	259			7.45460761	0	0	1	0	0	4	4	1	4
73	264			8.07548112	0	0	0	0	0	0	0	1	0
73	269			8.6263804	0	0	0	0	0	0	0	1	0
73	274			8.97757991	0	0	0	0	0	0	0	1	0
78	139			9.82416307	0	0	0	0	0	0	0	1	0
78	144			9.21453507	0	0	0	0	0	0	0	1	0
78	149	48.0287128	8.38007015	8.56392644	4	0	0	20	0	0	20	2	10
78	154	19.4422068	11.0695302	7.98237001	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
78	159	137.232712	13.3609547	7.35955508	6	0	1	30	0	4	34	2	17
78	164	55.7330501	12.8482521	6.94516081	5	0	1	25	0	4	29	2	14.5
78	169	25.6560949	12.5450884	7.73850549	4	0	1	20	0	4	24	2	12
78	174	14.1917598	13.3046602	8.35577927	3	0	0	15	0	0	15	2	7.5
78	179	5.79588511	13.3617291	9.06040404	3	0	0	15	0	0	15	2	7.5
78	184			9.03857795	0	0	0	0	0	0	0	1	0
78	189			8.32740388	0	0	0	0	0	0	0	1	0
78	194			7.76425418	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	199			7.46892049	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	204			7.43220405	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	209			7.48137822	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	214			7.23344261	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	219			6.82972381	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	224			6.88564697	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	229			7.0882889	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	234			7.2791344	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	239	8.48379208		7.3237975	3	0	1	15	0	4	19	1.5	12.6666667
78	244	4.52117776		7.20399727	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
78	249	2.5446676		7.26116808	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
78	254			7.54032744	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	259			7.90895756	0	0	1	0	0	4	4	1	4
78	264			8.3190041	0	0	0	0	0	0	0	1	0
78	269			8.69480187	0	0	0	0	0	0	0	1	0
78	274			8.97121696	0	0	0	0	0	0	0	1	0
83	149	6.69131955		7.85404863	3	0	1	15	0	4	19	1.5	12.6666667
83	154	3.80144645	11.1946579	7.34109844	2	0	1	10	0	4	14	2	7
83	159	51.4206686	14.4382332	7.15838265	5	0	1	25	0	4	29	2	14.5
83	164	49.7689705	14.480358	7.30174395	4	0	1	20	0	4	24	2	12
83	169	50.1279778	11.9658238	7.96295446	5	0	1	25	0	4	29	2	14.5
83	174	42.5080119	10.9531687	8.6264447	4	0	0	20	0	0	20	2	10
83	179	10.048841	10.824055	9.73915576	3	0	0	15	0	0	15	2	7.5
83	184		7.86825193	9.31418736	0	1	0	0	4.5	0	4.5	1.5	3
83	189		5.53450682	8.1468512	0	1	0	0	4.5	0	4.5	1.5	3
83	194			7.52768716	0	0	1	0	0	4	4	1	4

83	199			7.23263033	0	0	1	0	0	4	4	1	4
83	204			7.23308506	0	0	1	0	0	4	4	1	4
83	209			7.35183667	0	0	1	0	0	4	4	1	4
83	214			7.26323081	0	0	1	0	0	4	4	1	4
83	219			6.95612161	0	0	1	0	0	4	4	1	4
83	224			7.0160106	0	0	1	0	0	4	4	1	4
83	229			7.34885376	0	0	1	0	0	4	4	1	4
83	234			7.80477309	0	0	1	0	0	4	4	1	4
83	239	11.2509098		8.28282107	3	0	0	15	0	0	15	1.5	10
83	244	5.66252798		8.61628976	3	0	0	15	0	0	15	1.5	10
83	249	2.99575274		8.496565	2	0	0	10	0	0	10	1.5	6.66666667
83	254			8.40718312	0	0	0	0	0	0	0	1	0
83	259			8.47004916	0	0	0	0	0	0	0	1	0
83	264			8.6312381	0	0	0	0	0	0	0	1	0
83	269			8.81794204	0	0	0	0	0	0	0	1	0
83	274			8.98335743	0	0	0	0	0	0	0	1	0
88	149			6.34231684	0	0	1	0	0	4	4	1	4
88	154			6.0872132	0	0	1	0	0	4	4	1	4
88	159	2.43798389		6.51409514	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
88	164	9.67070617	21.6053069	7.31528272	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
88	169	28.4626539	19.625919	8.28185451	4	0	0	20	0	0	20	2	10
88	174	87.0038791	14.7829815	9.10338967	5	0	0	25	0	0	25	2	12.5
88	179	12.1848468	11.4808553	9.52928865	3	0	0	15	0	0	15	2	7.5
88	184	1.56763954	8.42690044	8.59742633	1	0	0	5	0	0	5	2	2.5
88	189	0.61890559	6.09890339	7.82927778	0	1	1	0	4.5	4	8.5	2	4.25
88	194	3.28369193	6.68747252	7.28716165	2	1	1	10	4.5	4	18.5	2	9.25
88	199	32.019537		6.93844967	4	0	1	20	0	4	24	1.5	16
88	204			6.86834338	0	0	1	0	0	4	4	1	4
88	209			6.8766466	0	0	1	0	0	4	4	1	4
88	214			6.78764333	0	0	1	0	0	4	4	1	4
88	219			6.74632995	0	0	1	0	0	4	4	1	4
88	224			6.9921284	0	0	1	0	0	4	4	1	4
88	229			7.48524673	0	0	1	0	0	4	4	1	4
88	234	16.417416		8.15132799	3	0	0	15	0	0	15	1.5	10
88	239	17.3564915		8.96664741	3	0	0	15	0	0	15	1.5	10
88	244	13.5338037		9.80490484	3	0	0	15	0	0	15	1.5	10
88	249			9.4311544	0	0	0	0	0	0	0	1	0
88	254			9.06790785	0	0	0	0	0	0	0	1	0
88	259			8.90480139	0	0	0	0	0	0	0	1	0
88	264			8.87453362	0	0	0	0	0	0	0	1	0
88	269			8.90697339	0	0	0	0	0	0	0	1	0
88	274			8.96672132	0	0	0	0	0	0	0	1	0
93	144			5.75458591	0	0	1	0	0	4	4	1	4
93	149			4.57440268	0	0	2	0	0	8	8	1	8
93	154			4.77606194	0	0	2	0	0	8	8	1	8
93	159	1.6060098		5.75783304	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
93	164	4.07256355		7.16195226	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
93	169	4.10720484	22.6215089	8.52621758	2	0	0	10	0	0	10	2	5

93	174	7.9516452	15.537632	9.38717717	3	0	0	15	0	0	15	2	7.5
93	179	3.69552665	6.65773415	9.62632547	2	1	0	10	4.5	0	14.5	2	7.25
93	184	1.45150545	7.81800822	9.14855029	1	1	0	5	4.5	0	9.5	2	4.75
93	189	1.26564503	9.34187385	8.42838486	1	0	0	5	0	0	5	2	2.5
93	194	5.67728467	9.16351137	7.46161834	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
93	199	74.5892306	9.99922431	6.8048701	5	0	1	25	0	4	29	2	14.5
93	204	68.1237684	9.40036858	6.64425539	5	0	1	25	0	4	29	2	14.5
93	209			6.56822373	0	0	1	0	0	4	4	1	4
93	214			6.45310044	0	0	1	0	0	4	4	1	4
93	219			6.51408181	0	0	1	0	0	4	4	1	4
93	224			6.86989782	0	0	1	0	0	4	4	1	4
93	229			7.43419623	0	0	1	0	0	4	4	1	4
93	234	9.8175807		8.10336527	3	0	0	15	0	0	15	1.5	10
93	239	14.1924031		8.72683453	3	0	0	15	0	0	15	1.5	10
93	244	34.4822569		9.10918386	4	0	0	20	0	0	20	1.5	13.3333333
93	249	13.115242		9.26460411	3	0	0	15	0	0	15	1.5	10
93	254	3.90557718		9.18893584	2	0	0	10	0	0	10	1.5	6.66666667
93	259	1.51323566		9.06103613	1	0	0	5	0	0	5	1.5	3.33333333
93	264	0.70904317		8.96892574	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
93	269	0.37544356		8.91817265	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
93	274	0.20719751		8.90291638	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
98	144	0.67184436		4.43078138	0	0	2	0	0	8	8	1.5	5.33333333
98	149	0.63331566		3.63562658	0	0	2	0	0	8	8	1.5	5.33333333
98	154	0.81261301		4.08208527	0	0	2	0	0	8	8	1.5	5.33333333
98	159	1.44216762		5.23128658	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
98	164	1.77920969		6.9060908	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
98	169	1.04677168		8.53169998	1	0	0	5	0	0	5	1.5	3.33333333
98	174	0.64600677	5.6165584	9.39552644	0	1	0	0	4.5	0	4.5	2	2.25
98	179	0.90869744	2.46979964	9.77196131	0	2	0	0	9	0	9	2	4.5
98	184	1.37544948	4.62015483	9.78963985	1	2	0	5	9	0	14	2	7
98	189	1.66859089	7.67994324	9.35622268	1	1	0	5	4.5	0	9.5	2	4.75
98	194	1.92682478	8.21975162	7.96511244	1	0	1	5	0	4	9	2	4.5
98	199	4.01795604	8.86940238	6.94398861	2	0	1	10	0	4	14	2	7
98	204	8.27984979	7.68115521	6.75269344	3	1	1	15	4.5	4	23.5	2	11.75
98	209	6.31114762	5.82442259	6.60019485	3	1	1	15	4.5	4	23.5	2	11.75
98	214	6.69623219		6.3818504	3	0	1	15	0	4	19	1.5	12.6666667
98	219			6.41983711	0	0	1	0	0	4	4	1	4
98	224			6.77281422	0	0	1	0	0	4	4	1	4
98	229	5.8234383		7.32390006	3	0	1	15	0	4	19	1.5	12.6666667
98	234	3.30282273		7.93451337	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
98	239	2.17845224		8.46006627	2	0	0	10	0	0	10	1.5	6.66666667
98	244			8.82790279	0	0	0	0	0	0	0	1	0
98	249			9.0334639	0	0	0	0	0	0	0	1	0
98	254			9.08157166	0	0	0	0	0	0	0	1	0
98	259			9.02410009	0	0	0	0	0	0	0	1	0
98	264			8.93571969	0	0	0	0	0	0	0	1	0
98	269			8.85437955	0	0	0	0	0	0	0	1	0
98	274			8.79390642	0	0	0	0	0	0	0	1	0

103	144			4.08553142	0	0	2	0	0	8	8	1	8
103	149			3.59199285	0	0	2	0	0	8	8	1	8
103	154			3.96752784	0	0	2	0	0	8	8	1	8
103	159	1.37353196		4.95540256	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
103	164	1.06855273		6.37966926	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
103	169	0.61666831		7.79222788	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
103	174	0.44703098		8.7749989	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
103	179	0.68622117		9.30714198	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
103	184	1.18274087	3.21968389	9.48894682	1	2	0	5	9	0	14	2	7
103	189	1.19990327	4.56296741	9.19150521	1	2	0	5	9	0	14	2	7
103	194	0.99082391	5.45999864	8.31571835	0	1	0	0	4.5	0	4.5	2	2.25
103	199	0.39980542	7.12745889	7.56375489	0	1	1	0	4.5	4	8.5	2	4.25
103	204	1.15447089	7.86102053	7.30048981	1	1	1	5	4.5	4	13.5	2	6.75
103	209	1.75064721	7.96190254	6.99718984	1	1	1	5	4.5	4	13.5	2	6.75
103	214	3.10118777	21.6263906	6.53939656	2	0	1	10	0	4	14	2	7
103	219	5.32681832	21.8058205	6.46298497	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
103	224	6.17438318		6.77269207	3	0	1	15	0	4	19	1.5	12.6666667
103	229	4.34042744		7.26266966	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
103	234	1.81079319		7.78692972	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
103	239	0.57200824		8.2432954	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
103	244			8.58983796	0	0	0	0	0	0	0	1	0
103	249			8.79820039	0	0	0	0	0	0	0	1	0
103	254			8.88497321	0	0	0	0	0	0	0	1	0
103	259			8.87246756	0	0	0	0	0	0	0	1	0
103	264			8.80637584	0	0	0	0	0	0	0	1	0
103	269			8.72208736	0	0	0	0	0	0	0	1	0
103	274			8.63812141	0	0	0	0	0	0	0	1	0
108	144			4.1445784	0	0	2	0	0	8	8	1	8
108	149	2.02937373		3.92351939	2	0	2	10	0	8	18	1.5	12
108	154	1.97338568		4.09382956	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
108	159	1.47709008		4.83247956	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
108	164	0.94229735		5.91753409	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
108	169	0.58270923		7.0312267	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
108	174	0.46447961		7.91888087	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
108	179	0.55133058		8.4634158	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
108	184	0.70639038		8.72403882	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
108	189	0.78753825	3.02984363	8.68152336	0	2	0	0	9	0	9	2	4.5
108	194	1.01103433	3.32278112	8.38139909	1	2	0	5	9	0	14	2	7
108	199	0.90337999	5.00777787	8.11365329	0	1	0	0	4.5	0	4.5	2	2.25
108	204	1.41970087	9.71472933	7.99254397	1	0	1	5	0	4	9	2	4.5
108	209	1.49027978	7.83871185	7.75068809	1	1	1	5	4.5	4	13.5	2	6.75
108	214	2.2171037	14.7344533	7.16804853	2	0	1	10	0	4	14	2	7
108	219	4.17732443	12.6177321	6.71303372	2	0	1	10	0	4	14	2	7
108	224	5.7905136	9.33301296	6.91199986	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
108	229	5.32045696		7.27900923	3	0	1	15	0	4	19	1.5	12.6666667
108	234	3.05037613		7.68107585	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
108	239	1.19670505		8.05160966	1	0	0	5	0	0	5	1.5	3.33333333
108	244			8.35349921	0	0	0	0	0	0	0	1	0

108	249			8.54868658	0	0	0	0	0	0	0	1	0
108	254			8.64971878	0	0	0	0	0	0	0	1	0
108	259			8.66593958	0	0	0	0	0	0	0	1	0
108	264			8.62307333	0	0	0	0	0	0	0	1	0
108	269			8.54578583	0	0	0	0	0	0	0	1	0
108	274			8.44781574	0	0	0	0	0	0	0	1	0
113	144	2.04654325		3.77815491	2	0	2	10	0	8	18	1.5	12
113	149	2.45852894		3.79095705	2	0	2	10	0	8	18	1.5	12
113	154	2.30599135		4.11834623	2	0	2	10	0	8	18	1.5	12
113	159	1.49833177		4.77283929	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
113	164	0.91188144		5.62871489	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
113	169	0.59340675		6.46129951	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
113	174	0.47171277		7.11890722	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
113	179	0.46394877		7.53188073	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
113	184	0.51214828		7.7941431	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
113	189	0.66226321		7.9439483	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
113	194	0.92381784		8.00714912	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
113	199	0.99083541	5.9058359	8.10108266	0	1	0	0	4.5	0	4.5	2	2.25
113	204	1.15724221	37.9629815	8.23362973	1	0	0	5	0	0	5	2	2.5
113	209	1.09920175	23.4810132	8.2636898	1	0	0	5	0	0	5	2	2.5
113	214	1.4523657	18.2495377	7.91615619	1	0	1	5	0	4	9	2	4.5
113	219	2.67921178	17.7273763	7.13611577	2	0	1	10	0	4	14	2	7
113	224	4.82106625	18.6150989	7.11386683	2	0	1	10	0	4	14	2	7
113	229	6.78334953	18.0361811	7.30062105	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
113	234	5.55593815		7.56934623	3	0	1	15	0	4	19	1.5	12.6666667
113	239			7.85253853	0	0	1	0	0	4	4	1	4
113	244			8.09900527	0	0	0	0	0	0	0	1	0
113	249			8.27152803	0	0	0	0	0	0	0	1	0
113	254			8.37294446	0	0	0	0	0	0	0	1	0
113	259			8.41043521	0	0	0	0	0	0	0	1	0
113	264			8.39326324	0	0	0	0	0	0	0	1	0
113	269			8.33130391	0	0	0	0	0	0	0	1	0
113	274			8.2265692	0	0	0	0	0	0	0	1	0
118	139			4.65380286	0	0	2	0	0	8	8	1	8
118	144	1.65774633		3.75273923	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
118	149	1.86026351		3.80269643	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
118	154	1.77173043		4.20342617	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
118	159	1.30386704		4.8183822	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
118	164	0.87096759		5.51874973	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
118	169	0.60589384		6.11651656	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
118	174	0.47862673		6.52729644	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
118	179	0.4236017		6.74509578	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
118	184	0.42659843		6.94230988	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
118	189	0.68743585		7.16402885	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
118	194	1.44366272		7.34357822	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
118	199	1.24530553		7.50733012	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
118	204	0.93206899	57.6053298	7.65673534	0	1	1	0	4.5	4	8.5	2	4.25
118	209	0.7139878	26.5730021	7.7244911	0	0	1	0	0	4	4	2	2

118	214	0.89685052	11.4028699	7.52872763	0	0	1	0	0	4	4	2	2
118	219	1.62293452	19.0248492	7.15164578	1	0	1	5	0	4	9	2	4.5
118	224	3.32852003	22.5527243	7.07064039	2	0	1	10	0	4	14	2	7
118	229	5.70816925	11.4486302	7.19710437	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
118	234	5.15630567	5.22774041	7.40312544	3	1	1	15	4.5	4	23.5	2	11.75
118	239		11.1028473	7.62638057	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
118	244			7.82844544	0	0	1	0	0	4	4	1	4
118	249			7.97436479	0	0	1	0	0	4	4	1	4
118	254			8.06912728	0	0	0	0	0	0	0	1	0
118	259			8.12640884	0	0	0	0	0	0	0	1	0
118	264			8.14254523	0	0	0	0	0	0	0	1	0
118	269			8.10465374	0	0	0	0	0	0	0	1	0
118	274			7.99902622	0	0	1	0	0	4	4	1	4
123	139			4.86285511	0	0	2	0	0	8	8	1	8
123	144	1.11221263		4.13716175	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
123	149	1.21067189		4.1273594	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
123	154	1.2637724		4.49538347	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
123	159	1.11596387		5.05066891	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
123	164	0.86476011		5.63464097	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
123	169	0.64727073		6.06157887	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
123	174	0.51471972		6.27517917	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
123	179	0.42785992		6.27791351	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
123	184	0.39418343		6.37650511	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
123	189	0.79213357		6.57534408	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
123	194	6.20323937		6.64601373	3	0	1	15	0	4	19	1.5	12.6666667
123	199	2.33260412		6.65735326	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
123	204	0.98751467		6.68745104	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
123	209	0.68879641		6.7283252	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
123	214	0.7808197	4.934676	6.71971052	0	2	1	0	9	4	13	2	6.5
123	219	1.18442714	10.2506271	6.6902391	1	0	1	5	0	4	9	2	4.5
123	224	2.2609322	14.3041258	6.77778484	2	0	1	10	0	4	14	2	7
123	229	4.15711887	8.71898566	6.97160799	2	0	1	10	0	4	14	2	7
123	234	2.45752831	8.33485573	7.19273326	2	0	1	10	0	4	14	2	7
123	239	1.58697856	16.6505743	7.3881199	1	0	1	5	0	4	9	2	4.5
123	244	1.03038701	16.3750592	7.56373036	1	0	1	5	0	4	9	2	4.5
123	249			7.67870568	0	0	1	0	0	4	4	1	4
123	254			7.74868675	0	0	1	0	0	4	4	1	4
123	259			7.83076464	0	0	1	0	0	4	4	1	4
123	264			7.89636939	0	0	1	0	0	4	4	1	4
123	269			7.89733083	0	0	1	0	0	4	4	1	4
123	274			7.79685956	0	0	1	0	0	4	4	1	4
128	139			5.09028291	0	0	1	0	0	4	4	1	4
128	144	0.76381443		4.6034016	0	0	2	0	0	8	8	1.5	5.33333333
128	149	0.87032798		4.60997297	0	0	2	0	0	8	8	1.5	5.33333333
128	154	1.03714488		4.94255814	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
128	159	1.09962752		5.44124385	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
128	164	0.991352		5.94590889	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	169	0.78884295		6.30698853	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667

128	174	0.62990054		6.49320328	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	179	0.49603746		6.40782908	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	184	0.38015106		6.42405571	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	189	0.37190758		6.43169277	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	194	0.84075585		6.13145475	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	199	1.17531087		5.83353459	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
128	204	0.90249446		5.6993334	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	209	0.82729846		5.71069995	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	214	1.01722249		5.84580604	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
128	219	1.58844142	6.43612705	6.06669897	1	1	1	5	4.5	4	13.5	2	6.75
128	224	3.63141192	8.4617774	6.37198145	2	0	1	10	0	4	14	2	7
128	229	10.736074	8.21578487	6.71330116	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
128	234	2.88422654	11.7274555	7.00822579	2	0	1	10	0	4	14	2	7
128	239		17.1773687	7.18805517	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	244		11.5253806	7.35912475	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	249		10.7387204	7.42829198	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
128	254			7.43159417	0	0	1	0	0	4	4	1	4
128	259			7.55225568	0	0	1	0	0	4	4	1	4
128	264			7.69256414	0	0	1	0	0	4	4	1	4
128	269			7.74720294	0	0	1	0	0	4	4	1	4
128	274			7.65528869	0	0	1	0	0	4	4	1	4
133	139	0.81703999		5.28922126	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
133	144	0.70692506		5.00819383	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
133	149	0.81211578		5.08466493	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
133	154	1.05807744		5.42575181	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
133	159	1.32520576		5.89703822	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
133	164	1.39537975		6.36731404	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
133	169	1.19226568		6.75973953	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
133	174	0.94422791		7.19282997	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
133	179	0.72398357		7.86595319	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
133	184	0.53674577		7.84345043	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
133	189	0.46136054		6.80039948	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
133	194	0.59003301		5.77406942	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
133	199	0.82749605		5.08870923	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
133	204	1.000539		4.81415546	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
133	209	1.24649422		4.81355256	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
133	214	1.75132982		5.05743218	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
133	219	3.01698708		5.4677364	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
133	224	7.0316642	7.0350738	5.98434233	3	1	1	15	4.5	4	23.5	2	11.75
133	229	12.1346779	8.7351658	6.51170394	3	0	1	15	0	4	19	2	9.5
133	234	4.03080553	12.0596868	6.93796346	2	0	1	10	0	4	14	2	7
133	239		12.2412591	7.11345014	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
133	244		6.69291342	7.28901982	0	1	1	0	4.5	4	8.5	1.5	5.66666667
133	249		7.03982469	7.27626397	0	1	1	0	4.5	4	8.5	1.5	5.66666667
133	254			7.13545626	0	0	1	0	0	4	4	1	4
133	259			7.33682028	0	0	1	0	0	4	4	1	4
133	264			7.57532419	0	0	1	0	0	4	4	1	4
133	269			7.68954738	0	0	1	0	0	4	4	1	4

133	274			7.60332248	0	0	1	0	0	4	4	1	4
138	134	1.15159279		5.67632428	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
138	139	0.85602582		5.31527555	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
138	144	0.78499769		5.22435643	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
138	149	0.91147128		5.41559186	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
138	154	1.24651857		5.82063238	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
138	159	1.78564987		6.31951376	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
138	164	2.20799971		6.78448263	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
138	169	1.97592006		7.14939444	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
138	174	1.61883277		7.58215965	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
138	179	1.30596264		8.39878211	1	0	0	5	0	0	5	1.5	3.33333333
138	184	1.05368588		8.56567836	1	0	0	5	0	0	5	1.5	3.33333333
138	189	0.93377515		6.99786497	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
138	194	1.01736184		5.31411255	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
138	199	1.30287838		4.37615115	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
138	204	1.75768521		4.05449483	1	0	2	5	0	8	13	1.5	8.66666667
138	209	2.39129685		4.07931057	2	0	2	10	0	8	18	1.5	12
138	214	3.22290532		4.415206	2	0	2	10	0	8	18	1.5	12
138	219	4.46935662		4.98277457	2	0	2	10	0	8	18	1.5	12
138	224	6.39387829		5.69148406	3	0	1	15	0	4	19	1.5	12.6666667
138	229		8.04128431	6.39880729	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
138	234		9.15902249	6.98437963	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
138	239		7.67009579	7.21270377	0	1	1	0	4.5	4	8.5	1.5	5.66666667
138	244		4.65537494	7.2104376	0	2	1	0	9	4	13	1.5	8.66666667
138	249		3.88804962	7.12824496	0	2	1	0	9	4	13	1.5	8.66666667
138	254			6.99702907	0	0	1	0	0	4	4	1	4
138	259			7.27702451	0	0	1	0	0	4	4	1	4
138	264			7.58522691	0	0	1	0	0	4	4	1	4
138	269			7.7357819	0	0	1	0	0	4	4	1	4
138	274			7.64930177	0	0	1	0	0	4	4	1	4
143	119			6.46289537	0	0	1	0	0	4	4	1	4
143	124			6.13631049	0	0	1	0	0	4	4	1	4
143	129	1.78062522		5.73568746	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
143	134	1.14487258		5.3722688	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
143	139	0.89647682		5.17308013	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
143	144	0.86956909		5.2384978	0	0	1	0	0	4	4	1.5	2.66666667
143	149	1.03934902		5.56328803	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
143	154	1.46024385		6.08505306	1	0	1	5	0	4	9	1.5	6
143	159	2.19128287		6.67961969	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
143	164	2.92272261		7.21267035	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
143	169	3.06749529		7.54689319	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
143	174	2.8582719		7.86013081	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
143	179	2.59979692		8.93318652	2	0	0	10	0	0	10	1.5	6.66666667
143	184	2.38772516		9.23431001	2	0	0	10	0	0	10	1.5	6.66666667
143	189	2.32290217		7.03449281	2	0	1	10	0	4	14	1.5	9.33333333
143	194	2.52449936		4.72507717	2	0	2	10	0	8	18	1.5	12
143	199	3.0902201		3.74915679	2	0	2	10	0	8	18	1.5	12
143	204	4.05475782		3.46173771	2	0	2	10	0	8	18	1.5	12

143	209	5.21874345		3.53223422	3	0	2	15	0	8	23	1.5	15.3333333
143	214	5.93383287		3.94127014	3	0	2	15	0	8	23	1.5	15.3333333
143	219	5.71365602		4.65310903	3	0	2	15	0	8	23	1.5	15.3333333
143	224	5.0730992		5.53351407	3	0	1	15	0	4	19	1.5	12.6666667
143	229			6.33713875	0	0	1	0	0	4	4	1	4
143	234			6.88813249	0	0	1	0	0	4	4	1	4
143	239		7.48032657	6.96124714	0	1	1	0	4.5	4	8.5	1.5	5.66666667
143	244		5.90898754	6.77858088	0	1	1	0	4.5	4	8.5	1.5	5.66666667
143	249			6.86877357	0	0	1	0	0	4	4	1	4
143	254			7.04906815	0	0	1	0	0	4	4	1	4
143	259			7.33587482	0	0	1	0	0	4	4	1	4
143	264			7.63828311	0	0	1	0	0	4	4	1	4
143	269			7.79328011	0	0	1	0	0	4	4	1	4
143	274			7.72385607	0	0	1	0	0	4	4	1	4