Obtener todos los niveles correspondientes a la configuración nd^2.

SOLUCIÓN:

El mayor valor posible de M_L es 4 y el de M_S es 1 por tanto la tabla será en filas de +4 a -4 y en columnas de +1 a -1. El número total de estados es $\binom{10}{2} = 45$. Por tanto, la tabla será:

		M_S	
M_L	1	0	-1
4		$2^+, 2^-$	
3	$2^+, 1^+$	$2^+, 1^-$;$2^-, 1^+$	$2^-, 1^-$
2	$2^+, 0^+$	$2^+, 0^-$;$1^+, 1^-$;$2^-, 0^+$	$2^-, 0^-$
1	$2^+, -1^+$;$1^+, 0^+$	$2^+, -1^-$;$1^+, 0^-$;$1^-, 0^+$;$2^-, -1^+$	$2^-, -1^-$;$1^-, 0^-$
0	$2^+, -2^+$;$1^+, -1^+$	$2^+, -2^-$;$1^+, -1^-$;$0^+, 0^-$;$1^-, -1^+$;$2^-, -2^+$	$2^-, -2^-$;$1^-, -1^-$
-1	$-2^+, 1^+$;$-1^+, 0^+$	$-2^+, 1^-$;$-1^+, 0^-$;$-1^-, 0^+$;$-2^-, 1^+$	$-2^-, 1^-$;$-1^-, 0^-$
-2	$-2^+, 0^+$	$-2^+, 0^-$;$-1^+, -1^-$;$-2^-, 0^+$	$2^-, 0^-$
-3	$-2^+, -1^+$	$-2^+, -1^-$;$-2^-, -1^+$	$-2^-, -1^-$
-4		$-2^+, -2^-$	

Ahora tomamos el de más arriba y más a la izquierda $2^+, 2^-$ que tiene $L = 4$, $S = 0$ y le corresponde un Término ^1G y nivel $^1G_4$ (total de estados $2J+1 = 9$, uno de cada fila correspondiente a la columna con $M_S = 0$ que marcamos en rojo en la siguiente tabla):

		M_S	
M_L	1	0	-1
4		$2^+, 2^-$	
3	$2^+, 1^+$	$2^+, 1^-$;$2^-, 1^+$	$2^-, 1^-$
2	$2^+, 0^+$	$2^+, 0^-$;$1^+, 1^-$;$2^-, 0^+$	$2^-, 0^-$
1	$2^+, -1^+$;$1^+, 0^+$	$2^+, -1^-$;$1^+, 0^-$;$1^-, 0^+$;$2^-, -1^+$	$2^-, -1^-$;$1^-, 0^-$
0	$2^+, -2^+$;$1^+, -1^+$	$2^+, -2^-$;$1^+, -1^-$;$0^+, 0^-$;$1^-, -1^+$;$2^-, -2^+$	$2^-, -2^-$;$1^-, -1^-$
-1	$-2^+, 1^+$;$-1^+, 0^+$	$-2^+, 1^-$;$-1^+, 0^-$;$-1^-, 0^+$;$-2^-, 1^+$	$-2^-, 1^-$;$-1^-, 0^-$
-2	$-2^+, 0^+$	$-2^+, 0^-$;$-1^+, -1^-$;$-2^-, 0^+$	$2^-, 0^-$
-3	$-2^+, -1^+$	$-2^+, -1^-$;$-2^-, -1^+$	$-2^-, -1^-$
-4		$-2^+, -2^-$	

Volvemos ahora a considerar el de más arriba y a la izquierda $2^+, 1^+$ que tiene $L = 3$, $S = 1$ y le corresponde un Término ^3F y niveles $^3F_{2,3,4}$ (total de estados $2J + 1 = 5 + 7 + 9 = 21$, uno de cada fila que queda y en todas las columnas con $M_S = 1, 0, -1$ que marcamos en azul en la siguiente tabla):

		M_S	
M_L	1	0	-1
4		$2^+,2^-$	
3	$2^+,1^+$	$2^+,1^-;\ 2^-,1^+$	$2^-,1^-$
2	$2^+,0^+$	$2^+,0^-;\ 1^+,1^-;2^-,0^+$	$2^-,0^-$
1	$2^+,-1^+;1^+,0^+$	$2^+,-1^-;\ 1^+,0^-;1^-,0^+;2^-,-1^+$	$2^-,-1^-;1^-,0^-$
0	$2^+,-2^+;1^+,-1^+$	$2^+,-2^-;\ 1^+,-1^-;0^+,0^-;1^-,-1^+;2^-,-2^+$	$2^-,-2^-;1^-,-1^-$
-1	$-2^+,1^+;-1^+,0^+$	$-2^+,1^-;\ -1^+,0^-;-1^-,0^+;-2^-,1^+$	$-2^-,1^-;-1^-,0^-$
-2	$-2^+,0^+$	$-2^+,0^-;\ -1^+,-1^-;-2^-,0^+$	$2^-,0^-$
-3	$-2^+,-1^+$	$-2^+,-1^-;\ -2^-,-1^+$	$-2^-,-1^-$
-4		$-2^+,-2^-$	

Volvemos ahora a considerar el de más arriba y a la izquierda $2^-,0^+$ que tiene $L=2$, $S=0$ y le corresponde un Término ^1D y niveles $^1D_2$ (total de estados $2J+1=5$, uno de cada fila que queda y en la columna con $M_S=0$ que marcamos en verde en la siguiente tabla):

		M_S	
M_L	1	0	-1
4		$2^+,2^-$	
3	$2^+,1^+$	$2^+,1^-;\ 2^-,1^+$	$2^-,1^-$
2	$2^+,0^+$	$2^+,0^-;\ 1^+,1^-;\ 2^-,0^+$	$2^-,0^-$
1	$2^+,-1^+;1^+,0^+$	$2^+,-1^-;\ 1^+,0^-;\ 1^-,0^+;2^-,-1^+$	$2^-,-1^-;1^-,0^-$
0	$2^+,-2^+;1^+,-1^+$	$2^+,-2^-;\ 1^+,-1^-;\ 0^+,0^-;1^-,-1^+;2^-,-2^+$	$2^-,-2^-;1^-,-1^-$
-1	$-2^+,1^+;-1^+,0^+$	$-2^+,1^-;\ -1^+,0^-;\ -1^-,0^+;-2^-,1^+$	$-2^-,1^-;-1^-,0^-$
-2	$-2^+,0^+$	$-2^+,0^-;\ -1^+,-1^-;\ -2^-,0^+$	$2^-,0^-$
-3	$-2^+,-1^+$	$-2^+,-1^-;\ -2^-,-1^+$	$-2^-,-1^-$
-4		$-2^+,-2^-$	

Volvemos ahora a considerar el de más arriba y a la izquierda $1^+,0^+$ que tiene $L=1$, $S=1$ y le corresponde un Término ^3P y niveles $^3P_{0,1,2}$ (total de estados $2J+1=1+3+5=9$, uno de cada fila que queda y en todas las columnas con $M_S=1,0,-1$ que marcamos en naranja en la siguiente tabla):

		M_S	
M_L	1	0	-1
4		$2^+,2^-$	
3	$2^+,1^+$	$2^+,1^-;\ 2^-,1^+$	$2^-,1^-$
2	$2^+,0^+$	$2^+,0^-;\ 1^+,1^-;\ 2^-,0^+$	$2^-,0^-$
1	$2^+,-1^+;\ 1^+,0^+$	$2^+,-1^-;\ 1^+,0^-;\ 1^-,0^+;\ 2^-,-1^+$	$2^-,-1^-;\ 1^-,0^-$
0	$2^+,-2^+;\ 1^+,-1^+$	$2^+,-2^-;\ 1^+,-1^-;\ 0^+,0^-;\ 1^-,-1^+;2^-,-2^+$	$2^-,-2^-;\ 1^-,-1^-$
-1	$-2^+,1^+;\ -1^+,0^+$	$-2^+,1^-;\ -1^+,0^-;\ -1^-,0^+;\ -2^-,1^+$	$-2^-,1^-;\ -1^-,0^-$
-2	$-2^+,0^+$	$-2^+,0^-;\ -1^+,-1^-;\ -2^-,0^+$	$2^-,0^-$
-3	$-2^+,-1^+$	$-2^+,-1^-;\ -2^-,-1^+$	$-2^-,-1^-$
-4		$-2^+,-2^-$	

Por último sólo queda un estado $2^-, -2^+$ que tiene $L = 0$, $S = 0$ y le corresponde un Término ^1S y nivel $^1S_0$ (total de estados $2J + 1 = 1$, el único restante en negro).

PROCEDIMIENTO ALTERNATIVO: En el procedimiento anterior puede observarse una simetría en filas y columnas que nos permite obtener el mismo resultado si hacemos la tabla sólo con los valores positivos (incluyendo el valor cero) tanto para M_L como para M_S. Si repetimos el problema de esta última forma escribiremos mucho menos para obtener el mismo resultado.

El mayor valor posible de M_L es 4 y el de M_S es 1 por tanto la tabla será en filas de +4 a 0 y en columnas de +1 a 0. El número total de estados sigue siendo $\binom{10}{2} = 45$, pero ahora la tabla será reducida (pasamos de 45 a 21 estados solamente):

M_L	M_S: 1	M_S: 0
4		$2^+, 2^-$
3	$2^+, 1^+$	$2^+, 1^-$;$2^-, 1^+$
2	$2^+, 0^+$	$2^+, 0^-$;$1^+, 1^-$;$2^-, 0^+$
1	$2^+, -1^+$;$1^+, 0^+$	$2^+, -1^-$;$1^+, 0^-$;$1^-, 0^+$;$2^-, -1^+$
0	$2^+, -2^+$;$1^+, -1^+$	$2^+, -2^-$;$1^+, -1^-$;$0^+, 0^-$;$1^-, -1^+$;$2^-, -2^+$

Al igual que en el procedimiento anterior, ahora tomamos el de más arriba y más a la izquierda $2^+, 2^-$ que tiene $L = 4$, $S = 0$ y le corresponde un Término ^1G y nivel $^1G_4$ (total de estados $2J + 1 = 9$, aunque ahora al tener la tabla reducida sólo hay 5 valores de M_L y no marcaremos 9 sino 5 ya que no tenemos los valores negativos de M_L uno de cada fila correspondiente a la columna con $M_S = 0$ que marcamos en rojo en la siguiente tabla):

M_L	M_S: 1	M_S: 0
4		$2^+, 2^-$
3	$2^+, 1^+$	$2^+, 1^-$;$2^-, 1^+$
2	$2^+, 0^+$	$2^+, 0^-$;$1^+, 1^-$;$2^-, 0^+$
1	$2^+, -1^+$;$1^+, 0^+$	$2^+, -1^-$;$1^+, 0^-$;$1^-, 0^+$;$2^-, -1^+$
0	$2^+, -2^+$;$1^+, -1^+$	$2^+, -2^-$;$1^+, -1^-$;$0^+, 0^-$;$1^-, -1^+$;$2^-, -2^+$

Volvemos ahora a considerar el de más arriba y a la izquierda $2^+, 1^+$ que tiene $L = 3$, $S = 1$ y le corresponde un Término ^3F y niveles $^3F_{2,3,4}$ (total de estados $2J + 1 = 5 + 7 + 9 = 21$, uno de cada fila que queda (las 4 filas con M_L = 3,2,1,0 y en todas las columnas con $M_S = 1, 0$ lo que suponen 4×2 = 8 estados a marcar en azul en la siguiente tabla):

M_L	M_S 1	0
4		$2^+, 2^-$
3	$2^+, 1^+$	$2^+, 1^-$; $2^-, 1^+$
2	$2^+, 0^+$	$2^+, 0^-$; $1^+, 1^-$;$2^-, 0^+$
1	$2^+, -1^+$;$1^+, 0^+$	$2^+, -1^-$; $1^+, 0^-$;$1^-, 0^+$;$2^-, -1^+$
0	$2^+, -2^+$;$1^+, -1^+$	$2^+, -2^-$; $1^+, -1^-$;$0^+, 0^-$;$1^-, -1^+$;$2^-, -2^+$

Volvemos ahora a considerar el de más arriba y a la izquierda $2^-, 0^+$ que tiene $L = 2$, $S = 0$ y le corresponde un Término ${}^1D$ y niveles ${}^1D_2$ (total de estados $2J + 1 = 5$, uno de cada fila que queda (las 3 filas con M_L = 2,1,0 y en la columna con $M_S = 0$ lo que suponen 3×1 = 3 estados que marcamos en verde en la siguiente tabla):

M_L	M_S 1	0
4		$2^+, 2^-$
3	$2^+, 1^+$	$2^+, 1^-$; $2^-, 1^+$
2	$2^+, 0^+$	$2^+, 0^-$; $1^+, 1^-$; $2^-, 0^+$
1	$2^+, -1^+$;$1^+, 0^+$	$2^+, -1^-$; $1^+, 0^-$; $1^-, 0^+$;$2^-, -1^+$
0	$2^+, -2^+$;$1^+, -1^+$	$2^+, -2^-$; $1^+, -1^-$; $0^+, 0^-$;$1^-, -1^+$;$2^-, -2^+$

Volvemos ahora a considerar el de más arriba y a la izquierda $1^+, 0^+$ que tiene $L = 1$, $S = 1$ y le corresponde un Término ${}^3P$ y niveles ${}^3P_{0,1,2}$ (total de estados $2J + 1 = 1 + 3 + 5 = 9$, uno de cada fila que queda (las 2 filas con M_L = 1,0 y en todas las columnas con $M_S = 1, 0$ lo que suponen 2×2 = 4 estados que marcamos en naranja en la siguiente tabla):

M_L	M_S 1	0
4		$2^+, 2^-$
3	$2^+, 1^+$	$2^+, 1^-$; $2^-, 1^+$
2	$2^+, 0^+$	$2^+, 0^-$; $1^+, 1^-$; $2^-, 0^+$
1	$2^+, -1^+$; $1^+, 0^+$	$2^+, -1^-$; $1^+, 0^-$; $1^-, 0^+$; $2^-, -1^+$
0	$2^+, -2^+$; $1^+, -1^+$	$2^+, -2^-$; $1^+, -1^-$; $0^+, 0^-$; $1^-, -1^+$;$2^-, -2^+$

Por último sólo queda un estado $2^-, -2^+$ que tiene $L = 0$, $S = 0$ y le corresponde un Término ${}^1S$ y nivel ${}^1S_0$ (total de estados $2J + 1 = 1$, el único restante en negro).

Finalmente, el orden de mayor a menor estabilidad (o menor a mayor energía) es:

$${}^3F_2, {}^3F_3, {}^3F_4, {}^3P_0, {}^3P_1, {}^3P_2, {}^1G_4, {}^1D_2, {}^1S_0$$