

Задача (Работа с таблицей, 5). Известно, что температура плавления твёрдых частиц зависит от их радиуса следующим образом:

$$T(r) = T(\infty) \left(1 - \frac{C}{r}\right),$$

где $T(\infty)$ и C — некоторые константы.

В приведённой ниже таблице температур плавления допущены две опечатки:

r , нм	$T_{\text{пл}}$	r , нм	$T_{\text{пл}}$
1,5	540	20	1277
2	739	30	1297
3	938	40	1303
5	1093	50	1313
7	1166	100	1325
10	1217	150	1329
15	1257		

Восстановите правильные значения.

Решение. Заметим, что константы $T(\infty)$ и C могут быть найдены по двум значениям $T(r_1)$ и $T(r_2)$. Действительно,

$$T(r_1) - T(r_2) = T(\infty)C \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right),$$

откуда

$$T(\infty)C = (T(r_1) - T(r_2)) \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)^{-1}.$$

Далее можно подставить полученное выражение в формулу для $T(r_1)$ и найти $T(\infty)$, а затем и C , но мы этого делать не будем. Вместо этого для каждый двух соседних строк таблицы вычислим получающееся $T(\infty)C$:

r , нм	$T_{\text{пл}}$	$T(\infty)C$	r , нм	$T_{\text{пл}}$	$T(\infty)C$
1,5	540		20	1277	1200
2	739	1194	30	1297	1200
3	938	1194	40	1303	720
5	1093	1162	50	1313	2000
7	1166	1277	100	1325	1200
10	1217	1190	150	1329	1200
15	1257	1200			

Из таблицы видно, что «опечатки» произошли для $r = 5$ и для $r = 40$. «Настоящее» значение $T(\infty)C$ найдём теперь по первой и последней строке, оно получится равным $1195,5 \approx 1196$. Вычислим теперь $T(\infty)$:

$$T(\infty) = T(r) + \frac{T(\infty)C}{r} \approx 1337$$

Восстановленная таблица имеет вид:

r , нм	$T_{\text{пл}}$	r , нм	$T_{\text{пл}}$
1,5	540	20	1277
2	739	30	1297
3	938	40	1307
5	1098	50	1313
7	1166	100	1325
10	1217	150	1329
15	1257		