

SOLUCIONARIO

Puntero láser de color rojo barato

SOLUCIONARIO

TABLA

D/cm	16,2	18,1	20,3	22,2	22,3	25,3	27,7	29,5	30,7	34,1
Z/cm	7,1	7,85	8,85	9,8	9,75	11,0	12,15	13,0	13,65	15,1
tag α	0,438	0,433	0,436	0,441	0,437	0,435	0,439	0,441	0,445	0,442
$\alpha/^\circ$	23,67	23,45	23,56	23,82	23,62	23,50	23,68	23,78	23,97	23,88
sen α	0,401	0,398	0,400	0,404	0,400	0,399	0,402	0,403	0,406	0,405
λ/nm	668	663	666	673	666	665	669	672	677	675

- 4) Calcule el valor medio de la longitud de onda

$$\lambda = 669 \pm 8 \text{ nm}$$

- 5) Estime el error que ha cometido en las medidas de Z y D y calcule la longitud de onda con su incertidumbre para los valores primero y último de la tabla I..

Se supone que N no tiene error

En todas las medidas menos en la última hemos medido Z entre el máximo de la izquierda y el de la derecha y hemos dividido por dos. Por eso al calcular los errores de Z en ese valor la distancia medida es 14,2 cm. Estimamos que cometemos un error de 2 milímetros

Primer valor

$$\text{Error en Z expresado en \%} = \frac{0,2}{14,1} \cdot 100 = 1,4 \%$$

$$\text{Error en D expresado en \%} = \frac{0,2}{16,2} \cdot 100 = 1,2 \%$$

$$\text{Error en el valor de } \lambda = 1,4 + 1,2 = 2,6 \%$$

$$\text{El } 2,6 \% \text{ de } 668 \text{ es } \frac{668 \cdot 2,6}{100} = 17 \Rightarrow \lambda = 668 \pm 17 \text{ nm}$$

Ultimo valor

$$\text{Error en Z expresado en \%} = \frac{0,2}{15,1} \cdot 100 = 1,3 \%$$

$$\text{Error en D expresado en \%} = \frac{0,2}{34,1} \cdot 100 = 0,6 \%$$

$$\text{Error en el valor de } \lambda = 1,3 + 0,6 = 1,9 \%$$

$$\text{El } 1,9 \% \text{ de } 668 \text{ es } \frac{668 \cdot 1,9}{100} = 12,7 \Rightarrow \lambda = 668 \pm 13 \text{ nm}$$

Nota.- Este resultado muestra que el error se disminuye cuanto mayor sea la distancia D. pero si se usan grandes distancias los puntos de luz son muy débiles y difuminados con lo cual el error en la localización es mayor. La solución sería utilizar un láser de mayor potencia pero ello lleva consigo trabajar con mayor peligro circunstancia no aconsejable para alumnos en edad escolar.

Teniendo en cuenta que admitimos N sin error y no sabemos si lo tiene, al hacer esta suposición podemos tener un error sistemático en el valor de la longitud de onda.