Estadística del conteo

Distribución de Poisson para la radiación de fondo

Seleccionar el voltaje óptimo de operación del detector GM. Medir 100 veces durante 5 s cada vez.

Mínimo número de cuentas registrado: ________

Máximo número de cuentas registrado: ________

Valor medio de la muestra: _______

Desviación estándar de la muestra: ________

$\sqrt{(Valor\ medio)}$: ________

Graficar el histograma correspondiente a las cuentas de radiación de fondo.

¿Los datos se pueden ajustar por una distribución de Poisson?

Un método para determinar cuantitativamente si una distribución de probabilidad ajusta los resultados de una serie de medidas, es recurrir a un test estadístico Chi-cuadrado (χ^2). Para ello se calcula el estadístico:

$$\chi^2=\frac{1}{d}\sum_{k=1}^{n}\frac{\left(f_{\exp}(B_i)-NP_{teo}(B_i)\right)^2}{NP_{teo}(B_i)}$$ y la $P(\chi^2 \geq \chi^2_{calculado}, d)$.

Si esta probabilidad es ≥ a 5% entonces la distribución de probabilidad propuesta es aceptada. El valor d recibe el nombre de *grados de libertad de la distribución chi-cuadrada* y es igual a (n-1-p), con n igual al número de bins del histograma y p la cantidad de magnitudes calculadas a partir de los datos que son necesarias para determinar la función de distribución en cuestión.

Completar la siguiente tabla para el cálculo del χ^2:

Histograma			Poisson
Bin		Frecuencia experimental	Frecuencia teórica de Poisson

χ^2(Poisson):____________

$d_{Poisson}$:____________

Probabilidad de ajuste del test χ^2 (Poisson): _____________

Radiación de fondo: __________

Error relativo porcentual: ________________

2) ¿Qué cantidad de cuentas habría que registrar para obtener un error relativo del 5%, si en vez de realizarse un estudio estadístico se hiciera una única medida? ¿Qué tiempo de medición sería necesario emplear? Justifique

Test de funcionamiento del detector

$\chi^2(\textit{Test funcionamiento del detector}) = (N-1)\dfrac{\sigma^2_{\exp}}{\bar{x}_{\exp}}$:_____________

Probabilidad ($\chi^2 > \chi^2_{\text{calculado}, N-1-p}$) : ______________

Si la probabilidad calculada se encuentra en el rango [2, 98]% se considera que el detector funciona en forma adecuada. Probabilidades por debajo del 2% indicarían fluctuaciones anormalmente altas y por encima del 98% indicarían fluctuaciones anormalmente bajas.

¿El detector tiene un funcionamiento adecuado o anormal?

Distribución de Gauss para una fuente radioactiva

Medir 250 veces durante 2s las cuentas emitidas por una fuente de ^{137}Cs.

Vida media: _______

Reacción del decaimiento: _____________________

Actividad actual: ____________________________

Mínimo número de cuentas registrado: ________

Máximo número de cuentas registrado: ________

Valor medio de la muestra: _______

Desviación estándar de la muestra: ________

$\sqrt{(\textit{Valor medio})}$: ________

Graficar el histograma correspondiente a las cuentas emitidas por la fuente radiactiva.
¿Los datos se pueden ajustar por una distribución de Gauss?

Para determinar cuantitativamente si el ajuste se corresponde a una distribución Gaussiana, se sugiere calcular el valor del estadístico χ^2 a partir de la siguiente elección de bins:

Bins	Rango	Rango numérico	$Frec_{exp}$	$Frec_{teo}$
1	$x < \bar{x} - 1{,}5\,\sigma$			6.5%
2	$\bar{x} - 1{,}5\,\sigma < x < \bar{x} - \sigma$			9.5%
3	$\bar{x} - \sigma < x < \bar{x} - 0{,}5\sigma$			15%
4	$\bar{x} - 0{,}5\sigma < x < \bar{x}$			19%
5	$\bar{x} < x < \bar{x} + 0{,}5\sigma$			19%
6	$\bar{x} + 0{,}5\sigma < x < \bar{x} + \sigma$			15%
7	$\bar{x} + \sigma < x < \bar{x} + 1{,}5\,\sigma$			9.5%
8	$x > \bar{x} + 1{,}5\,\sigma$			6.5%

χ^2(Gauss):____________

d_{Gauss}:____________

Probabilidad de ajuste por el test χ^2 (Gauss): ______________