

NUCLEAR, QUÀNTICA I RELATIVITAT

JUNY 2004

BLOC V – QÜESTIONS

Opció A

1. Enuncia els postulats en què es fonamenta la teoria de la relativitat especial.

Opció B

2. Considereu les longituds d'ona d'un electró i d'un protó. Quina és menor si les partícules tenen a) la mateixa velocitat, b) la mateixa energia cinètica i c) el mateix moment lineal?

BLOC VI – QÜESTIONS

Opció A

3. Si un nucli de Li , de nombre atòmic 3 i nombre màssic 6, reacciona amb un nucli d'un determinat element X es produeixen dues partícules α . Escriu la reacció i determina el nombre atòmic i el nombre màssic de l'element X .

Opció B

4. El principi d'indeterminació d'Heisenberg estableix per a l'energia i el temps la relació $\Delta E \Delta t \geq h/2\pi$, on h és la constant de Planck. Es té un làser que emet impulsos de llum en un espectre de longituds d'ona que s'estén de 783 nm a 817 nm. Calcula l'amplària en freqüències $\Delta \nu$ i la duració temporal mínima d'aqueixos impulsos. Preneu $c = 3 \times 10^8$ m/s.

SETEMBRE 2004

BLOQUE V – PROBLEMAS

Opción A

5. Se preparan 250 g de una sustancia radioactiva y al cabo de 24 horas se ha desintegrado el 15 % de la masa original. Se pide

1. La constante de desintegración de la sustancia. (1 punto)
2. El período de semidesintegración de la sustancia, así como su vida media o período. (0,4 puntos)
3. La masa que quedará sin desintegrar al cabo de 10 días (0,6 puntos)

Opción B

6. Al iluminar una superficie metálica con luz de dos longitudes de onda se arrancan electrones que salen con diferentes energías. En el experimento se miden los potenciales de frenado de los electrones producidos que resultan ser de 0,24 V para una longitud de onda de 0,579 μm y de 0,32 V para la longitud de onda de 0,558 μm . Se pide

1. Utilizando exclusivamente los datos del problema, determina la frecuencia umbral del metal. (1,5 puntos)
2. El cociente h/e entre la constante de Planck y la carga del electrón. (0,5 puntos)

Dato: $c = 3 \times 10^8$ m/s.

BLOQUE VI – CUESTIONES

Opción A

7. Completa las siguientes reacciones nucleares, determinando el número atómico y el número másico del elemento desconocido X .

1. ${}^4_6\text{C} \rightarrow X + e + \bar{\nu}$
2. ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow X + {}^1_0\text{n}$

Opción B

8. El período de semidesintegración de una muestra de polonio es 3 minutos. Calcula el porcentaje de una cierta masa inicial de la muestra que quedará al cabo de 9 minutos.