

## 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  $\alpha$ . Escriu la reacció i determina el nombre atòmic i el nombre màssic de l'element  $X$ .

#### Opció B

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  $783 \text{ nm}$  a  $817 \text{ nm}$ . Calcula l'amplària en freqüències  $\Delta \nu$  i la duració temporal mínima d'aqueixos impulsos. Preneu  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

SETEMBRE 2004

### BLOQUE V – PROBLEMAS

#### Opción A

5. Se preparan  $250 \text{ g}$  de una sustancia radioactiva y al cabo de  $24 \text{ horas}$  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  $10 \text{ días}$  (0,6 puntos)

#### Opción B

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  $0,24 \text{ V}$  para una longitud de onda de  $0,579 \mu\text{m}$  y de  $0,32 \text{ V}$  para la longitud de onda de  $0,558 \mu\text{m}$ . 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:  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

### 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  $3 \text{ minutos}$ . Calcula el porcentaje de una cierta masa inicial de la muestra que quedará al cabo de  $9 \text{ minutos}$ .