

Cuestionario del curso “*Estudio de la materia en condiciones extremas: del cosmos a los aceleradores de partículas*”

1. Considerando que el quark-gluon plasma es un gas ideal formado por partículas sin masa, calcula su densidad de energía para una temperatura de 150 MeV. Recuerda que en las diapositivas 12 y 13 puedes encontrar la expresión para la presión en función de la temperatura.
2. El túnel del LHC tiene una longitud de 27 km. La energía de centro de masas de una colisión proton-proton es de 14 TeV. Cuántas vueltas al anillo completa cada proton en un minuto?
3. La energía por nucleon en colisiones de iones pesados es de 2.5 TeV. Cuál es la energía total de un núcleo de (a) $^{208}_{82}\text{Pb}$, (b) $^{129}_{54}\text{Xe}$? Por qué la energía por nucleon es más baja que en el caso de las colisiones proton-proton?
4. La posición radial de los nucleones dentro de un núcleo viene dada por la distribución de Woods-Saxon. Calcula la distancia promedio de un nucleon y su desviación estándar.
5. Describe la dependencia del número de participantes con el parámetro de impacto en el modelo de Glauber. Puede ser mayor el número de colisiones que el número total de nucleones que participan en la colisión? Bajo qué circunstancias?
6. Describe concisamente la evolution espacio-temporal de una collision de iones pesados a altas energías.
7. El experimento PHENIX ha medido los coeficientes v_2, v_3 en tres sistemas de colisión: $p + \text{Au}$, $d + \text{Au}$ y $^3\text{He} + \text{Au}$ (<https://arxiv.org/abs/1805.02973>). Asumiendo una interpretación hidrodinámica, explica por qué el v_2 más alto corresponde a las colisiones $d + \text{Au}$, mientras que el v_3 es máximo en $^3\text{He} + \text{Au}$.
8. En el script `toy-shower.py` asumimos que el parton que inicia la cascada es un quark. Indica cuáles son los cambios que esperas en los resultados si en lugar de un quark, fuese un gluon.