

1. Dunkle Materie – Grundlagen:

Diskutieren Sie mit Hilfe des angehängten Artikels über Dunkle Materie, Seiten 1 bis 5, (<http://pdg.lbl.gov/2010/reviews/rpp2010-rev-dark-matter.pdf>) der *Particle Data Group* folgende Fragen:

- a) Welche astrophysikalischen Evidenzen belegen die Existenz der Dunklen Materie?
- b) Rotationskurven: Bei $r = 10^5$ ly ergibt sich eine berechnete bzw. gemessene Rotationsgeschwindigkeit $v_b = 15$ km/s bzw. $v_g = 220$ km/s. Bestimmen Sie die jeweils benötigte Galaxienmasse. Wie hoch ist dann der Anteil der Dunklen Materie in der Galaxie?
- c) Welche Eigenschaften müssen mögliche Kandidaten für die Dunkle Materie erfüllen?
- d) Was versteht man unter dem Prozess des Ausfrierens? Welche Eigenschaften der ausfrierenden Teilchen werden zum Ausfrierzeitpunkt festgelegt?
- e) Sind (S)Neutrinos geeignete Kandidaten für die Dunkle Materie?

2. Dunkle Materie – LHC:

In Beschleunigern wie dem LHC könnten bei ausreichender Schwerpunktsenergie supersymmetrische Teilchen erzeugt werden.

- a) Welche Signatur hätte ein Neutralino am LHC?
- b) Wie sehen die entsprechenden Feynman-Graphen aus?
- c) Welches Entdeckungspotential hat das CMS Experiment?