

1. Какова энергия (в ГэВ) студента, бегущего со скоростью 10 м/с.
2. Вычислить: $\hbar c = 196 \text{ МэВ} \cdot \text{Ферми}$
3. Вычислить: $e^2/4\pi = \alpha = 1/137$
4. Каково отношение сил гравитационного притяжения и кулоновского притяжения электрона к протону в атоме водорода
5. На жидководородную мишень длиной 50 см падает пучок протонов с энергией 50 ГэВ и интенсивностью 10^6 протонов в секунду.
Найти:
 - светимость эксперимента,
 - количество взаимодействий в мишени за секунду (полное сечение РР взаимодействия $\sigma = 40$ мбарн)
6. Какое расстояние пролетает ρ -мезон с импульсом 50 ГэВ ?
Сравнить это расстояние с размерами ядра золота.
7. Рассмотрим протон-протонный коллайдер со следующими параметрами:
 - Энергия пучка $E = 4 \text{ ТэВ}$
 - Длина орбиты 27 км
 - Размеры пучка в точке пересечения пучков:
эллипс $r_{\text{верт}} \cdot r_{\text{гориз}} = 16 \text{ мкм} \cdot 45 \text{ мкм}$
 - Количество частиц в банче (сгустке): $N = 10^{11}$ протонов
 - Количество банчей: $n = 2500$
 Найти:
 - поле магнитов кольца (коэффициент заполнения кольца магнитами $k = 0,75$);
 - светимость;
 - среднее количество взаимодействий на один банч;
(полное сечение взаимодействия протонов при $\sqrt{s} = 8 \text{ ТэВ}$ составляет $\sigma = 100$ мбарн);
 - количество взаимодействий в секунду .
8. В гипотетическом эксперименте по поиску распада протона исследуются сигналы, появляющиеся в водном детекторе массой 10^4 тонн. За год работы не обнаружено ни одного события, вызванного возможным распадом протона. Какое ограничение на время жизни протона будет получено в этом эксперименте?