

1. Каково сечение реакции  $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^-$  при  $\sqrt{s} = 0.77$  ГэВ ?
2. В  $e^+ e^-$  коллайдере с длиной кольца 27 км навстречу друг другу крутятся два банча (сгустка),  $e^+$  и  $e^-$ , со следующими параметрами:
  - поперечные размеры сгустка  $R_{\text{гор}} \cdot R_{\text{верт}} = 200 \text{ мкм} \cdot 10 \text{ мкм}$ ;
  - количество частиц в банче  $n = 3 \cdot 10^{11}$ ;
  - количество банчей  $n = 4$
  - энергия  $E = 45,6 \text{ ГэВ} = M_Z/2$ .

Сколько Z-бозонов будет рождено на этом коллайдере за год ( $t = 10^7$  с) работы?

(Брэнчинг  $Z \rightarrow e^+ e^-$  взять из таблиц PDG ( <http://pdg.lbl.gov> ) )

3.  $e^+ e^-$  коллайдер имеет следующие параметры:
  - энергия пучков  $E = M_{J/\psi}/2$  ( $M_{J/\psi} = 3097 \text{ МэВ}$ )
  - разброс энергий электронов/позитронов в пучке  $\sigma_E = 2 \text{ МэВ}$ ;
  - светимость  $L = 10^{33} \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$ .

Найти:

- количество событий с образованием  $J/\psi$ -частиц за год ( $t = 10^7$  с) работы коллайдера.

(Брэнчинг  $J/\psi \rightarrow e^+ e^-$  и ширину  $J/\psi$  взять из таблиц PDG ( <http://pdg.lbl.gov> ) )

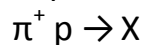
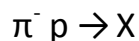
4. Для изучения свойств b-кварков удобно использовать реакцию



Найти сечение реакции  $e^+ e^- \rightarrow B^0 \bar{B}^0$  в пике  $Y(4S)$

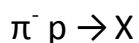
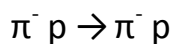
(массу  $Y(4S)$  и брэнчинги взять из таблиц RPP)

5. Вычислить сечение реакций



при импульсе  $p(\pi) = 0,29 \text{ ГэВ}$

6. Вычислить сечение реакций



при импульсе  $p(\pi^-) = 1.0 \text{ ГэВ}$  (считать доминирующим канал с

образованием  $N(1688)$ ,  $T, J = 1/2, 5/2$ , воспользоваться таблицами PDG)