

1. Протон массой  $m$  движется в ускорителе со скоростью, близкой к скорости света, имея энергию  $E = 12 \cdot 10^8$  эВ.

Определите скорость протона. *Ответ дайте в мегаметрах в секунду, округлив до целых.*

2. Время жизни некоторой частицы в системе отсчета, связанной с ней, равно 31 нс. Частица движется относительно неподвижного наблюдателя со скоростью 0,95с. Масса частицы равна  $3 \cdot 10^{-26}$  кг. Чему равно время жизни частицы в системе отсчета, связанной с наблюдателем? *Ответ дайте в наносекундах, округлив до целых.*

3. Собственное время жизни частицы отличается в 2 раза по сравнению с временем жизни по неподвижным часам. Масса частицы равна  $1 \cdot 10^{-10}$  кг. Чему равна полная энергия движущейся частицы? *Ответ выразите в мегаджоулях.*

4. Собственное время жизни частицы отличается в 2 раза по сравнению с временем жизни по неподвижным часам. Масса частицы равна  $1 \cdot 10^{-10}$  кг. Какую часть скорость частицы составляет от скорости света? *Ответ округлите до сотых.*

5. Время жизни некоторой частицы в системе отсчета, связанной с ней, равно 31 нс. Частица движется относительно неподвижного наблюдателя со скоростью 0,95с. Масса частицы равна  $3 \cdot 10^{-26}$  кг. Чему равна полная энергия частицы? *Ответ запишите в наноджоулях, округлив до десятых.*

6. Синхротрон — кольцевой циклический ускоритель заряженных частиц, в котором частицы двигаются по круговой орбите. Электрону, который ускоряется подобным образом сообщили энергию 1 МэВ. Чему равна скорость электрона? *Ответ дайте в мегаметрах в секунду.*

7. Синхротрон — кольцевой циклический ускоритель заряженных частиц, в котором частицы двигаются по круговой орбите. Электрону, который ускоряется подобным образом сообщили энергию 1 МэВ. Чему равна полная энергия электрона? *Ответ запишите в мегаэлектрон-вольтах, округлив до сотых.*

8. Протон движется в вакууме со скоростью 0,65с. Чему равна энергия покоя протона? *Ответ запишите в джоулях, умножив на  $10^{10}$ , округлив до десятых.*

9. Протон движется в вакууме со скоростью 0,65с. Чему равна полная энергия протона? *Ответ запишите в джоулях, умножив на  $10^{10}$ , округлив до целых.*

10. Собственное время жизни частицы отличается в 3 раза по сравнению с временем жизни по неподвижным часам. Масса частицы равна  $3 \cdot 10^{-12}$  кг. Чему равна скорость частицы? *Ответ дайте в мегаметрах в секунду, округлив до целых.*

11. В ядре Солнца осуществляется протон-протонная термоядерная реакция, в результате которой из четырех протонов образуется гелий-4. При этом известно, что мощность излучения Солнца составляет  $3,83 \cdot 10^{26}$  Вт.

На сколько уменьшается масса Солнца ежесекундно? *Ответ дайте в мегатоннах, округлив до десятых.*

12. Неизвестная частица движется в ускорителе со скоростью, близкой к скорости света. Кинетическая энергия и энергия покоя этой частицы соответственно равны  $E_k = 6 \cdot 10^{-12}$  Дж и  $E_0 = 9 \cdot 10^{-12}$  Дж. Чему равна скорость частицы? *Ответ запишите в метрах в секунду, деленных на  $10^8$ , округлив до десятых.*

13. Время жизни некоторой частицы в системе отсчета, связанной с ней, равно 31 нс. Частица движется относительно неподвижного наблюдателя со скоростью 0,9с. Масса частицы равна  $3 \cdot 10^{-26}$  кг. Чему равна полная энергия частицы? *Ответ выразите в джоулях, умножив на  $10^9$  и округлив до десятых.*

14. Собственное время жизни частицы отличается в 3 раза по сравнению с временем жизни по неподвижным часам. Масса частицы равна  $3 \cdot 10^{-12}$  кг. Чему равна полная энергия частицы? *Ответ запишите в килоджоулях.*

15. Неизвестная частица движется в ускорителе со скоростью, близкой к скорости света. Кинетическая энергия и энергия покоя этой частицы соответственно равны  $E_k = 15 \cdot 10^{-10}$  Дж и  $E_0 = 5 \cdot 10^{-10}$  Дж. Чему равна полная энергия частицы? *Ответ дайте в наноджоулях.*

16. Время жизни некоторой частицы в системе отсчета, связанной с ней, равно 31 нс. Частица движется относительно неподвижного наблюдателя со скоростью 0,9с. Масса частицы равна  $3 \cdot 10^{-26}$  кг. Определите время жизни частицы в системе отсчета, связанной с наблюдателем. *Ответ дайте в наносекундах, округлив до десятых.*

17. Неизвестная частица движется в ускорителе со скоростью, близкой к скорости света. Кинетическая энергия и энергия покоя этой частицы соответственно равны  $E_k = 15 \cdot 10^{-10}$  Дж и  $E_0 = 5 \cdot 10^{-10}$  Дж. Чему равна скорость движения частицы? *Ответ дайте в метрах в секунду, разделен на  $10^8$  и округлив до десятых.*

18. Протон движется в вакууме со скоростью 0,65с. Чему равна кинетическая энергия протона? *Ответ дайте в наноджоулях, округлив ответ до сотых.*

19. Протон движется в вакууме со скоростью 0,8с. Чему равна кинетическая энергия протона? *Ответ дайте в наноджоулях, округлив до десятых.*

20. Две частицы в вакууме летят навстречу друг другу со скоростями 0,5с. Расстояние между частицами составляет  $l = 10$  м. Через какое время произойдет соударение? *Ответ дайте в наносекундах, округлив до целых.*

21. Протон движется в вакууме со скоростью  $0,8c$ . Чему равна полная энергия протона? *Ответ дайте в наноджоулях, округлив до сотых.*

22. Протон движется в вакууме со скоростью  $0,65c$ . Чему равна полная энергия движущейся частицы? *Ответ дайте в наноджоулях, округлив до десятых.*

23. Синхротрон — кольцевой циклический ускоритель заряженных частиц, в котором частицы двигаются по круговой орбите. Электрону, который ускоряется подобным образом, сообщили энергию  $0,1$  МэВ. Чему равна скорость движения электрона? *Дайте ответ в метрах в секунду, разделив на  $10^8$  и округлив до десятых.*

24. Две частицы в вакууме летят навстречу друг другу со скоростями  $0,7c$ . Расстояние между частицами составляет  $l = 100$  м. Через какое время произойдет соударение частиц? *Ответ дайте в наносекундах, округлив до целых.*

25. Протон движется в вакууме со скоростью  $0,8c$ . Чему равна полная энергия протона? *Ответ дайте в наноджоулях, округлив ответ до сотых.*

26. Две частицы в вакууме летят навстречу друг другу со скоростями  $0,5c$ . Чему равно отношение относительной скорости частиц к скорости света в вакууме?

27. Две частицы в вакууме летят навстречу друг другу со скоростями  $0,7c$ . Найдите отношение относительной скорости частиц к скорости света в вакууме. *Ответ запишите, округлив до сотых.*

28. Синхротрон — кольцевой циклический ускоритель заряженных частиц, в котором частицы двигаются по круговой орбите. Электрону, который ускоряется подобным образом, сообщили энергию  $0,1$  МэВ. Чему равна полная энергия частицы? *Ответ дайте в мегаэлектрон-вольтах, округлив до сотых.*