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 0,95c. 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 0,95c. 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 0,65c. Чему равна энергия покоя протона? *Ответ запишите в джоулях, умножив на* 10^{10}, *округлив до десятых.*

9. Протон движется в вакууме со скоростью 0,65c. 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 $E_к = 6 \cdot 10^{-12}$ 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 0,9c. 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 к килоджоулях.*

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

16. Время жизни некоторой частицы в системе отсчета, связанной с ней, равно 31 нс. Частица движется относительно неподвижного наблюдателя со скоростью 0,9*c*. 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 $E_к = 15 \cdot 10^{-10}$ Дж и $E_0 = 5 \cdot 10^{-10}$ Дж. Чему равна скорость движения частицы? *Ответ дайте в метрах в секунду, разделив на* 10^8 *и округлив до десятых.*

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

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

20. Две частицы в вакууме летят навстречу друг другу со скоростями 0,5*c*. 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 0,8*c*. Чему равна полная энергия протона? *Ответ дайте в наноджоулях, округлив до сотых.*

22. Протон движется в вакууме со скоростью 0,65*c*. 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 0,7*c*. 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 0,8*c*. Чему равна полная энергия протона? *Ответ дайте в наноджоулях, округлив ответ до сотых.*

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

27. Две частицы в вакууме летят навстречу друг другу со скоростями 0,7*c*. 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.*