

1. Покоившуюся элементарную частицу массой m разогнали до скорости V , близкой к скорости света. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, при помощи которых их можно вычислить.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) Энергия частицы	1) mV
Б) Модуль импульса частицы	2) mc^2
	3) $\frac{mV}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}$
	4) $\frac{mc^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}$

А	Б

2. Протон массой m движется в ускорителе со скоростью, близкой к скорости света, имея модуль импульса p .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) скорость протона	1) p/c
Б) энергия протона	2) $\frac{pc}{\sqrt{p^2 + m^2c^2}}$
	3) $\sqrt{m^2c^4 + p^2c^2}$
	4) $\frac{p^2}{2m}$

3. Две частицы в вакууме летят навстречу друг другу со скоростями $0,7c$. Расстояние между частицами составляет $l = 100$ м.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) Время через которое произойдет соударение	1) 238 нс
Б) Относительная скорость частиц	2) 476 нс
	3) 0,94c
	4) 0,84c

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

4. Две частицы в вакууме летят навстречу друг другу со скоростями $0,5c$. Расстояние между частицами составляет $l = 10$ м.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) Время через которое произойдет соударение	1) $0,8c$
Б) Относительная скорость частиц	2) c
	3) 66 нс
	4) 33 нс

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

5. 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.

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Полная энергия частицы	1) $50,2 \cdot 10^{-9}$
Б) Время жизни частицы в системе отсчета, связанной с наблюдателем	2) $6,2 \cdot 10^{-9}$
	3) $71,1 \cdot 10^{-9}$
	4) $2,7 \cdot 10^{-9}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

6. 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.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Полная энергия частицы	1) $99,3 \cdot 10^{-9}$
Б) Время жизни частицы в системе отсчета, связанной с наблюдателем	2) $2,7 \cdot 10^{-9}$
	3) $71,1 \cdot 10^{-9}$
	4) $8,6 \cdot 10^{-9}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

7. Протон движется в вакууме со скоростью $0,8c$.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Полная энергия протона	1) $0,5 \cdot 10^{-10}$
Б) Энергия покоя протона	2) $1,5 \cdot 10^{-10}$
	3) $2,0 \cdot 10^{-10}$
	4) $2,5 \cdot 10^{-10}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

8. Протон движется в вакууме со скоростью $0,65c$.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Полная энергия протона	1) $2,5 \cdot 10^{-10}$
Б) Энергия покоя протона	2) $2,0 \cdot 10^{-10}$
	3) $1,5 \cdot 10^{-10}$
	4) $0,5 \cdot 10^{-10}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

9. Протон движется в вакууме со скоростью $0,65c$.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Полная энергия протона	1) $2,5 \cdot 10^{-10}$
Б) Кинетическая энергия протона	2) $2,0 \cdot 10^{-10}$
	3) $1,5 \cdot 10^{-10}$
	4) $0,5 \cdot 10^{-10}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

10. Протон движется в вакууме со скоростью $0,8c$.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Полная энергия протона	1) $2,5 \cdot 10^{-10}$
Б) Кинетическая энергия протона	2) $2,0 \cdot 10^{-10}$
	3) $1,5 \cdot 10^{-10}$
	4) $1,0 \cdot 10^{-10}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

11. 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.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Полная энергия частицы	1) $3 \cdot 10^{-12}$
Б) Скорость частицы	2) $2,4 \cdot 10^8$
	3) $2,8 \cdot 10^8$
	4) $15 \cdot 10^{-12}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

12. 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.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Полная энергия частицы	1) $2 \cdot 10^{-9}$
Б) Скорость частицы	2) $3 \cdot 10^{-10}$
	3) $2 \cdot 10^8$
	4) $2,9 \cdot 10^8$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

13. Специальная теория относительности (СТО) — теория, описывающая движение, законы механики и пространственно-временные отношения при произвольных скоростях движения, меньших скорости света в вакууме, в том числе близких к скорости света. Установите соответствие между следствиями этой теории и их физическим смыслом. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Следствие СТО

- А) Относительность одновременности
- Б) Относительность расстояний

ЯВЛЕНИЕ

1. Если два события произошли в одно и то же время, то они будут одновременны во всех системах отсчета, вне зависимости от их скорости движения
2. Если два разнесенных в пространстве события происходят одновременно в движущейся со скоростью $v > 0$ системе отсчета, то они будут неодновременными относительно «неподвижной» системы
3. Расстояние между двумя точками тела не является абсолютной величиной, а зависит от скорости тела
4. Линейные размеры тела не зависят от скорости его движения

А	Б

14. Собственное время жизни частицы отличается в 2 раза по сравнению с временем жизни по неподвижным часам. Масса частицы равна $1 \cdot 10^{-10}$ кг.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Скорость частицы	1) 0,87с
Б) Полная энергия частицы	2) 0,67с
	3) $2 \cdot 10^{-10} c^2$
	4) $1 \cdot 10^{-10} c^2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

15. Собственное время жизни частицы отличается в 3 раза по сравнению с временем жизни по неподвижным часам. Масса частицы равна $3 \cdot 10^{-12}$ кг.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Скорость частицы	1) 0,81с
Б) Полная энергия частицы	2) 0,94с
	3) $3 \cdot 10^{-12} c^2$
	4) $9 \cdot 10^{-12} c^2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

16. 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.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Ежесекундное уменьшение массы Солнца	1) $4,3 \cdot 10^9$
Б) Скорость света, испускаемого Солнцем	2) $2,1 \cdot 10^9$
	3) $3 \cdot 10^9$
	4) $3 \cdot 10^8$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

17. Синхротрон — кольцевой циклический ускоритель заряженных частиц, в котором частицы двигаются по круговой орбите. Электрону, который ускоряется подобным образом сообщили энергию 1 МэВ.

Установите соответствие между физическими величинами их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Энергия покоя электрона	1) $4,1 \cdot 10^{-14}$
Б) Скорость электрона	2) $8,2 \cdot 10^{-14}$
	3) $2 \cdot 10^8$
	4) $2,8 \cdot 10^8$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

18. Синхротрон — кольцевой циклический ускоритель заряженных частиц, в котором частицы двигаются по круговой орбите. Электрону, который ускоряется подобным образом, сообщили энергию 0,1 МэВ.

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) Энергия покоя электрона	1) $1,6 \cdot 10^8$
Б) Скорость электрона	2) $2,4 \cdot 10^8$
	3) $4,1 \cdot 10^{-14}$
	4) $8,2 \cdot 10^{-14}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

19. Массивная элементарная частица движется с релятивистской скоростью, обладая модулем импульса p и энергией E . Установите соответствие между физическими величинами и выражающими их формулами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ
А) масса частицы	1) $\sqrt{E^2 - p^2 c^2}$
Б) кинетическая энергия частицы	2) $E - \sqrt{E^2 - p^2 c^2}$
	3) $\frac{\sqrt{E^2 - p^2 c^2}}{c^2}$
	4) E/c^2

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

20. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (ν — частота фотона, h — постоянная Планка, p — модуль импульса фотона). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) длина волны фотона	1) $\frac{p}{h}$
Б) энергия фотона	2) $\frac{h}{p}$
	3) $h\nu$
	4) $\frac{\nu}{h}$

А	Б