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) $\dfrac{mV}{\sqrt{1-V^2/c^2}}$
	4) $\dfrac{mc^2}{\sqrt{1-V^2/c^2}}$

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) $\dfrac{pc}{\sqrt{p^2+m^2c^2}}$
	3) $\sqrt{m^2c^4+p^2c^2}$
	4) $\dfrac{p^2}{2m}$

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

А) Время через которое произойдет соударение
Б) Относительная скорость частиц

ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1) 238 нс
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

А) Время через которое произойдет соударение
Б) Относительная скорость частиц

ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1) 0,8c
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

А) Полная энергия частицы
Б) Время жизни частицы в системе отсчета, связанной с наблюдателем

ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)

1) $50,2 \cdot 10^{-9}$
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

А) Полная энергия частицы
Б) Время жизни частицы в системе отсчета, связанной с наблюдателем

ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)

1) $99,3 \cdot 10^{-9}$
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 $E_к = 6 \cdot 10^{-12}$ 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 $E_к = 15 \cdot 10^{-10}$ 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 $\upsilon > 0$ 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) $0,87c$
Б) Полная энергия частицы	2) $0,67c$
	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) $0,81c$
Б) Полная энергия частицы	2) $0,94c$
	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) $\sqrt{E^2 - p^2c^2}$
Б) кинетическая энергия частицы	2) $E - \sqrt{E^2 - p^2c^2}$
	3) $\dfrac{\sqrt{E^2 - p^2c^2}}{c^2}$
	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 (υ — 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

А) длина волны фотона
Б) энергия фотона

ФОРМУЛА

1) $\dfrac{p}{h}$
2) $\dfrac{h}{p}$
3) $h\upsilon$
4) $\dfrac{\upsilon}{h}$

А	Б