

Дисперсия света. Интерференция света

Часть 1

1. Чем объясняется дисперсия белого света? Укажите все правильные утверждения.

А. Цвет света определяется частотой. В процессе преломления частота изменяется, поэтому происходит превращение белого света в спектр

Б. Белый свет есть смесь света разных частот, цвет определяется частотой. Коэффициент преломления света зависит от частоты.

Поэтому свет разного цвета идет по разным направлениям

В. Призма поглощает белый свет одной частоты, а излучает свет с разными частотами

- 1) только А 2) только Б 3) только В 4) А и В

2. Выберите определение дисперсии.

- 1) наложение когерентных волн
 2) огибание волной препятствия
 3) разложение света в спектр при преломлении
 4) преломление света на границе раздела двух сред

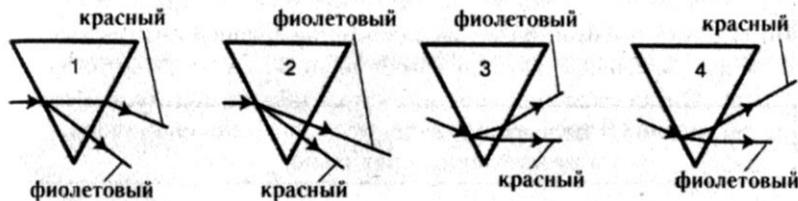
3. Разложение белого света в спектр при прохождении через призму обусловлено

- 1) интерференцией света 3) дифракцией света
 2) отражением света 4) дисперсией света

4. После прохождения белого света через красное стекло свет становится красным. Это происходит из-за того, что световые волны других цветов в основном

- 1) отражаются 3) преломляются
 2) рассеиваются 4) поглощаются

5. На каком из рисунков правильно представлен ход лучей при про-



хождения белого света стеклянной призмой?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

6. При выдувании мыльного пузыря при некоторой толщине пленки он приобретает радужную окраску. Какое физическое явление лежит в основе этого наблюдения?

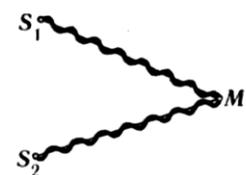
- 1) интерференция 3) дисперсия
 2) поляризация 4) дифракция

7. Разность фаз двух интерферирующих лучей равна $\pi/2$. Какова минимальная разность хода этих лучей?

- 1) λ 3) $\lambda/4$
 2) $\lambda/2$ 4) $3\lambda/2$

8. Два когерентных источника с длиной волны λ расположены на разных расстояниях x_1 и x_2 от точки М. В точке М наблюдается

- 1) максимум 3) ответ неоднозначен
 2) минимум 4) нет правильного ответа



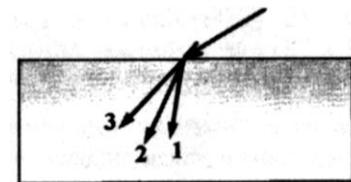
9. В некоторой точке пространства проходят когерентные лучи с оптической разностью хода 6 мкм. Определите, пройдет усиление или ослабление света в этой точке, если длина волны равна 500 нм.

- 1) усиление 3) однозначно сказать нельзя
 2) ослабление 4) недостаточно данных

10. Для «просветления» оптики на поверхность стекла с показателем преломления n_1 наносят прозрачную тонкую пленку с показателем преломления n_2 . Каково соотношение между n_1 и n_2 ?

- 1) $n_1 = n_2$ 3) $n_1 < n_2$
 2) $n_1 > n_2$ 4) ответ неоднозначен

11. Ход лучей для трех основных цветов при попадании белого света на границу раздела воздуха и стекла показан на рисунке. Цифрам соответствуют цвета



1) 1 - красный, 2 - зеленый, 3 - синий
 2) 1 - синий, 2 - красный, 3 - зеленый

3) 1 - красный, 2 - синий, 3 - зеленый
 4) 1 - синий, 2 - зеленый, 3 - красный

1) 1 - синий, 2 - зеленый, 3 - красный

12. Разность хода двух интерферирующих лучей равна $\lambda/4$. Разность фаз равна

- 1) $\pi/4$ 2) $\pi/2$ 3) π 4) 0

13. Если волны испускаются источниками света на одной и той же длине волны синфазно, то для наблюдения максимума интерференции оптическая разность хода лучей должна быть равна (k - целое число)

- 1) $k\lambda + \lambda/2$ 2) $k\lambda - \lambda/2$ 3) $k\lambda$ 4) $(2k+1)\lambda/2$

14. Два когерентных луча с длинами волн 404 нм пересекаются в одной точке на экране. Что будет наблюдаться в этой точке - усиление или ослабление света, если оптическая разность хода лучей равна 17,17 мкм?

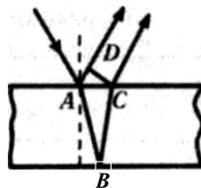
- 1) ослабление 2) усиление 3) однозначно сказать нельзя 4) недостаточно данных

15. Два когерентных источника излучают волны с одинаковыми начальными фазами. Периоды колебаний 0,2 с, скорость распространения волн 300 м/с. Максимум интерференции будет наблюдаться в точках, для которых разность хода волн от источников равна

- 1) 30 м, 90 м, 150 м, и т. д. 2) 60 м, 120 м, 180 м, и т. д. 3) 30 м, 60 м, 90 м, и т. д. 4) 15 м, 45 м, 75 м, и т. д.

16. Чему равна разность хода волн в отраженном свете от пленки с показателем преломления n

- 1) $AB + BC - AD$
 2) $(AB + BC)n - AD$
 3) $(AB + BC)n - AD - \lambda/2$
 4) $AB + BC - AD - \lambda/2$



Часть 2

17. Установите соответствие между формулой и интерференционной картиной.

Формула

Интерференционная картина

- | | |
|---|---------------------------|
| А) $\Delta = k\lambda$ | 1) максимум интерференции |
| Б) $\Delta = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ | 2) минимум интерференции |
| | 3) интерференция |

18. Чем объясняются приведенные ниже явления?

Явление

Объяснение

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| А) радужная окраска крыльев стрекозы | 1) дисперсия |
| Б) разложение белого света в спектр | 2) отражение |
| | 3) интерференция |

Часть 3

19. Два полупрозрачных зеркала расположены параллельно друг другу. На них перпендикулярно плоскости зеркала попадает световая волна, частота которой $0,5 \cdot 10^{15}$ Гц. При каком минимальном расстоянии между зеркалами может наблюдаться первый интерференционный минимум в отраженном свете? Ответ выразите в нанометрах.

20. На поверхность стеклянной призмы нанесена тонкая пленка с показателем преломления $n_{пл} < n_{ст}$ толщиной 110 нм. На пленку по нормали к ней падает свет длиной волны 660 нм. При каком значении показателя преломления пленки она будет «просветляющей»?

Дифракция света. Поляризация света

Часть 1

1. Если за непрозрачным диском, освещенным ярким источником света небольшого размера, поставить фотопленку, исключив попадание на нее отраженных от стен комнаты лучей, то при проявлении ее после большой выдержки в центре тени можно обнаружить светлое пятно. Какое физическое явление при этом наблюдается?

- 1) дифракция 2) преломление 3) дисперсия 4) поляризация

2. Лучи от двух лазеров длинами световых волн λ и 2λ поочередно направляются перпендикулярно плоскости дифракционной решетки с периодом 25λ . Расстояние между нулевым и первым дифракционным максимумами на удаленном экране

- 1) в обоих случаях одинаково
 2) во втором случае в 2 раза меньше
 3) во втором случае в 3 раза больше

4) во втором случае в 2 раза больше

3. При дифракции монохроматического света с длиной волны λ на дифракционной решетке с периодом $d = 5\lambda$ максимум третьего порядка наблюдается под углом

- 1) $\arcsin 0,6$ 3) $\arcsin 0,3$
2) $\arcsin 0,40,4$ 4) $\arcsin 0,2$

4. Спектр получен с помощью дифракционной решетки с периодом 0,005 мм. Второе дифракционное изображение получено на расстоянии 7,3 см от центрального изображения и на расстоянии 113 см от решетки. Определите длину световой волны.

- 1) 1,6 нм 2) $4 \cdot 10^{-5}$ м 3) 160 нм 4) $4 \cdot 10^5$ м

5. Лазерный луч падает перпендикулярно на дифракционную решетку, и на экране наблюдается дифракционный спектр, состоящий из отдельных пятен. Какие изменения произойдут, если решетку отодвинуть от экрана?

- 1) пятна исчезнут
2) расстояние между пятнами уменьшится
3) ничего не изменится
4) расстояние между пятнами увеличится

6. Определите длину волны для линии в дифракционном спектре второго порядка, совпадающем с изображением линии спектра третьего порядка, у которого длина волны равна 400 нм.

- 1) 800 нм 2) 600 нм 3) 400 нм 4) 200 нм

7. Наибольший порядок спектра, который можно наблюдать при дифракции света с длиной волны λ на дифракционной решетке с периодом $3,5\lambda$, равен

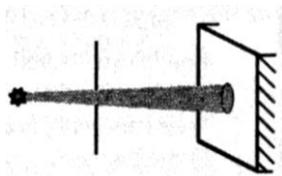
- 1) 3 2) 7 3) 2 4) 8

8. Плоско поляризованный свет проходит через систему поляризатор-анализатор, плоскости поляризации которых скрещены под углом 30° друг к другу. Каков угол между направлением распространения выходящего света и направлением вектора индукции магнитного поля?

- 1) 30° 2) 150° 3) 180° 4) 90°

9. На экране от круглого отверстия, освещенного небольшой яркой лампочкой, возникает круглое светлое пятно (см. рисунок). Что будет происходить при постепенном уменьшении размера отверстия?

- 1) размер светлого пятна будет возрастать
2) размер светлого пятна будет убывать



3) размер пятна будет уменьшаться, затем возникает картина чередующихся светлых и темных колец

4) размер пятна будет уменьшаться, а при некотором критическом размере экран резко станет темным

10. Монохроматическим светом с длиной волны λ освещают щель шириной d . На экране, расположенном за щелью, возникает картина чередования темных и светлых полос. Это происходит

- 1) только если $d \ll \lambda$ 3) только если $d \gg \lambda$
2) только если $d \approx \lambda$ 4) при любом соотношении d и λ

11. На дифракционную решетку, имеющую период $2 \cdot 10^{-4}$ см, нормально падает монохроматическая световая волна. Под углом 30° наблюдается дифракционный максимум второго порядка. Длина волны падающего света равна

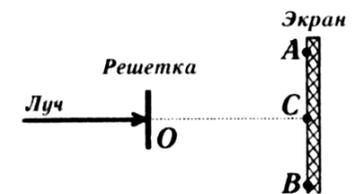
- 1) 500 нм 2) 1000 нм 3) 280 нм 4) 250 нм

12. Первое дифракционное изображение получено при помощи дифракционной решетки с периодом 0,02 мм на расстоянии 3,6 см от центрального изображения и на расстоянии 1,8 м от решетки. Найдите длину световой волны.

- 1) $4 \cdot 10^{-7}$ м 2) 4 м 3) $4 \cdot 10^7$ м 4) $2 \cdot 10^{-5}$ м

13. Лазерный луч падает перпендикулярно на дифракционную решетку. На вертикальном экране наблюдается серия ярких пятен, расположенных вдоль вертикали АВ. Какие изменения произойдут в расположении пятен, если решетку повернуть на 90° вокруг оси ОС (см. рисунок)?

- 1) пятна исчезнут
2) пятна расположатся по горизонтальной линии
3) пятно в центре исчезнет, остальные расположатся горизонтально
4) расположение пятен не изменится



14. Если в дифракционном спектре максимум третьего порядка возникает при оптической разности хода волн 1,5 мкм, то длина световой волны равна

- 1) $4,5 \cdot 10^{-6}$ м 2) $3 \cdot 10^{-6}$ м 3) $0,5 \cdot 10^{-6}$ м 4) $5 \cdot 10^{-6}$ м

15. Найдите наибольший порядок спектра красной линии лития с длиной волны 671 нм, если период дифракционной решетки 0,01 мм.

- 1) 10 2) 12 3) 13 4) 15

16. Доказательством поперечности световой волны служит

- 1) дифракция
- 2) интерференция

- 3) дисперсия
- 4) поляризация

Часть 2

17. Как изменяется расстояние между соседними максимумами освещенности при различных условиях.

Условие

А) не изменяя расстояние между соседними источниками, удалять их от экрана

Б) не изменяя расстояние до экрана, удалять источники

В) увеличивать длину волны, испускаемую источником

Изменение расстояния

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

18. Как изменяется расстояние между соседними максимумами освещенности при различных условиях?

Условие

А) не изменяя расстояние между соседними источниками, приближать их к экрану

Б) не изменяя расстояние до экрана, сближать источники

В) уменьшать длину волны, испускаемую источником

Изменение расстояния

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Часть 3

19. Для определения периода решетки на нее направили световой пучок через красный светофильтр, пропускающий лучи с длиной волны 0,76 мкм. Каков период решетки, если на экране, отстоящем от решетки на 1 м, расстояние между спектрами первого порядка 15,2 см? (считать $\sin \varphi = \operatorname{tg} \varphi$).

20. На дифракционную решетку, имеющую период $2 \cdot 10^{-5}$ м, падает нормально параллельный пучок белого света. Спектр наблюдается на экране на расстоянии 2 м от решетки. Каково расстояние между красным и фиолетовым участками спектра первого порядка, если

длина волны красного и фиолетового света соответственно равны $8 \cdot 10^{-7}$ м и $4 \cdot 10^{-7}$ м? (считать $\sin \varphi = \operatorname{tg} \varphi$). Ответ выразите в см.

Излучения и спектры

Часть 1

1. Излучению света атомами предшествует сообщение им некоторой энергии, иначе говоря, атомы предварительно возбуждаются, что связано с изменениями в строении их электронной оболочки. Каков процесс возбуждения при тепловом излучении?

- 1) атомы вещества возбуждаются, поглощая часть энергии, выделяющейся при реакции
- 2) за счет теплообмена увеличивается средняя кинетическая энергия частиц, и при столкновении атомы возбуждаются
- 3) атомы вещества возбуждаются, поглощая энергию падающего на них света
- 4) быстрые заряженные частицы (например, электроны) при столкновении с атомами отдают им кинетическую энергию

2. Характер линейчатого спектра вещества определяется

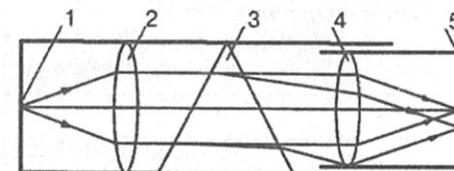
- 1) только способом возбуждения свечения атомов
- 2) строением атомов и способом возбуждения их свечения
- 3) только характером взаимодействия атомов друг с другом
- 4) строением атомов, движением электронов в них

3. Спектральным анализом называется

- 1) метод диагностики процентного состава вещества
- 2) метод определения вида спектра
- 3) способ возбуждения атома
- 4) метод определения химического состава вещества по его спектру

4. Вещество в газообразном атомарном состоянии дает

- 1) полосатый спектр излучения
- 2) сплошной спектр поглощения
- 3) непрерывный спектр излучения
- 4) линейчатый спектр излучения

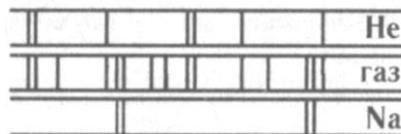


5. На рисунке показана схема устройства спектрографа. Элемент спектрографа, осуществляющий превращение расходящегося светового пучка в параллельный, обозначен цифрой

- 1) 2 2)3 3)1;3 4)1; 5

6. На рисунке приведены спектр поглощения неизвестного газа, спектры поглощения атомов гелия и натрия. Что можно сказать о химическом составе газа?

- 1) газ состоит только из атомов гелия
 2) газ состоит только из атомов натрия
 3) газ состоит только из атомов гелия и натрия
 4) газ состоит из атомов гелия, натрия и еще какого-то другого вещества



7. Степень нагретости тела (температуру раскаленного металла) кузнецы определяли по цвету. Металл имеет высокую температуру, когда он раскален до

- 1) белого цвета 3) желтого цвета
 2) красного цвета 4) фиолетового цвета

8. Инфракрасное излучение имеет длину волны

- 1) больше $7,6 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ 3) меньше 10^{-9} м
 2) меньше 10^{-8} м 4) меньше $4 \cdot 10^{-7} \text{ м}$

9. Излучению света атомами предшествует сообщение им некоторой энергии, иначе говоря, атомы предварительно возбуждаются, что связано с изменениями в строении их электронной оболочки. Каков процесс возбуждения при электролюминесценции?

- 1) атомы вещества возбуждаются, поглощая часть энергии, выделяющейся при реакции
 2) за счет теплообмена увеличивается средняя кинетическая энергия частиц, и при столкновении атомы возбуждаются
 3) атомы вещества возбуждаются, поглощая энергию падающего на них света
 4) быстрые заряженные частицы (например, электроны) при столкновении с атомами отдают им кинетическую энергию

10. Из предложенных ответов выберите неверный.

- 1) по наличию в спектре определенных спектральных линий устанавливают присутствие элемента в изучаемой пробе

2) газ наиболее интенсивно поглощает свет тех частот, которые он излучает

3) при излучении происходит обращение линий спектра поглощения: на месте темных вспыхивают яркие линии

4) газ наиболее интенсивно излучает свет тех частот, которые он не поглощает

11. Какой спектр можно наблюдать с помощью спектроскопа от раскаленной спирали электрической лампочки?

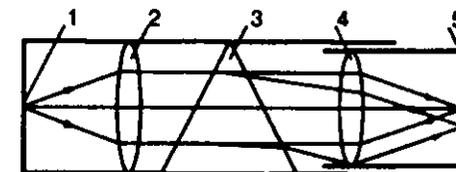
- 1) сплошной 3) спектр поглощения
 2) полосатый 4) линейчатый

12. Почему в спектре поглощения одного и того же химического элемента темные линии точно расположены в местах цветных линий линейчатого спектра излучения?

- 1) атомы каждого химического элемента излучают лучи одинаковой длины
 2) атомы каждого химического элемента поглощают те лучи спектра, в которых частота излучения больше, чем они излучают
 3) атомы каждого химического элемента поглощают только те лучи, которые они сами излучают
 4) ответ неоднозначен

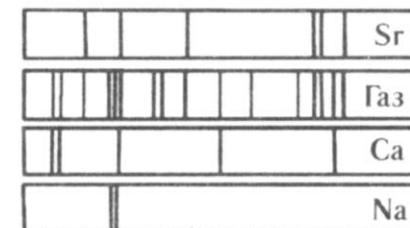
13. На рисунке показана схема устройства спектрографа. Параллельные лучи на экране фокусируются с помощью элемента, обозначенного цифрой

- 1) 2 2) 3 3)4 4)1;5



14. На рисунке приведены спектр поглощения неизвестного газа и спектры поглощения паров известных металлов. По спектрам можно утверждать, что неизвестный газ содержит атомы

- 1) только стронция и кальция 3) только стронция, натрия и кальция
 2) только натрия и стронция 4) стронция, натрия и кальция и другого вещества



15. Что определяют по линиям поглощения солнечного спектра?

- 1) химический состав атмосферы 2) состав глубинных слоев Солнца

- 3) химический состав атмосферы и глубинных слоев Солнца
4) температуру Солнца

16. Какое излучение из перечисленных ниже имеет самую большую частоту?

- 1) радиоволны 3) инфракрасные лучи
2) видимый свет 4) рентгеновские лучи

Часть 2

17. Установите соответствие между видом излучения и вызывающей его причиной.

Причина

- А) бомбардировка твердого тела электронами
Б) химические реакции, идущие с выделением энергии
В) поглощение падающего света

Вид излучения

- 1) фотолюминесценция 3) хемилюминесценция
2) катодолюминесценция 4) тепловое

18. Установите соответствие между электромагнитным излучением и частотой.

Электромагнитное излучение *Частота*

- А) инфракрасное 1) $7,5 \cdot 10^{14}$ Гц
Б) ультрафиолетовое 2) 10^{12} Гц
В) рентгеновское 3) $3 \cdot 10^{20}$ Гц

19. Установите соответствие между электромагнитным излучением и длиной волны.

Электромагнитное излучение Длина

- А) видимое 1) $4 \cdot 10^{-7}$ м
Б) ультрафиолетовое 2) 10^{-12} м
В) рентгеновское 3) $8 \cdot 10^{-7}$ м

20. Установите соответствие между видом излучения и вызывающей его причиной.

Причина

- А) химические реакции, идущие с выделением энергии
Б) бомбардировка твердого тела электронами
В) увеличивается средняя кинетическая энергия частиц, и при столкновении атомы возбуждаются

Вид излучения

- 1) фотолюминесценция 3) хемилюминесценция

- 2) катодолюминесценция 4) тепловое

Специальная теория относительности

Часть 1

1. В создание специальной теории относительности наиболее существенный вклад внес

- 1) Ж. Пуанкаре 3) А. Эйнштейн
2) Д. Максвелл 4) А. Майкельсон

2. Какие из приведенных ниже утверждений являются постулатами специальной теории относительности?

- А. Все процессы в природе протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета
Б. Все процессы в природе протекают одинаково во всех системах отсчета

- 1) только А 3) А и Б
2) только Б 4) нет правильного ответа

3. Какие из приведенных ниже утверждений справедливы?

- А. Скорость света в вакууме одинакова для всех инерциальных систем отсчета
Б. Скорость света в вакууме является максимально возможной скоростью для любых материальных объектов

- 1) только А 3) А и Б
2) только Б 4) нет правильного ответа

4. Один ученый проверяет закономерности пружинного маятника в лаборатории на Земле, а другой ученый в лаборатории на космическом корабле, летящем вдали от звезд и планет с выключенным двигателем. Если маятники одинаковые, то в обеих лабораториях эти закономерности будут

- 1) одинаковыми при любой скорости корабля
2) разными, так как на корабле время течет медленнее
3) одинаковыми только в том случае, если скорость корабля мала
4) одинаковыми или разными в зависимости от модуля и направления скорости корабля

5. Одинаковые опыты по наблюдению спектра водорода проводились в одинаковых лабораториях — на Земле и в космическом корабле,

движущемся относительно Земли с постоянной скоростью.
Наблюдаемые спектры

- 1) одинаковы
- 2) существенно различны
- 3) сходны, но расстояния между спектральными линиями разные
- 4) сходны, но ширина спектральных линий различна

6. Самолет летит над поверхностью Земли со скоростью v и зажигает сигнальные огни. С какой скоростью относительно Земли распространяется световой сигнал?

- 1) $v + c$
- 2) $c - v$
- 3) c
- 4) $\frac{c + v}{1 + \frac{v^2}{c^2}}$

7. На Земле ракета имела длину 100 м. Какой размер эта ракета будет иметь для космонавта, находящегося внутри неё, если ракета движется относительно Земли со скоростью $0,9c$?

- 1) 90 м
- 2) 229 м
- 3) 43 м
- 4) 100 м

8. Два электрона движутся в противоположные стороны со скоростями $0,5c$ и $0,6c$ относительно Земли (c - скорость света в вакууме). Скорость второго электрона в системе отсчета, связанной первым электроном, равна

- 1) $1,1c$
- 2) c
- 3) $0,85c$
- 4) $0,1c$

9. Кто из перечисленных ученых внес наиболее существенный вклад в создание специальной теории относительности?

- 1) Лоренц
- 2) Эйнштейн
- 3) Максвелл
- 4) Пуанкаре

10. Формулы специальной теории относительности необходимо использовать при описании движения

- 1) только микроскопических тел, скорости которых близки к скорости света
- 2) только макроскопических тел, скорости которых близки к скорости света
- 3) любых тел, скорости которых близки к скорости света
- 4) любых тел, движущихся с любой скоростью

11. Из приведенных утверждений выберите правильное.

А. Все процессы в природе протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета

Б. Скорость света в вакууме одинакова для всех инерциальных систем отсчета и не зависит ни от скорости источника, ни от скорости приемника светового сигнала

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) А и Б
- 4) нет правильного ответа

12. Один ученый проверяет закон отражения света от зеркала в лаборатории на Земле, а другой ученый в лаборатории на космическом корабле, летящем вдали от звезд и планет с выключенным двигателем. Если экспериментальные установки одинаковые, то в обеих лабораториях эти закономерности будут

- 1) одинаковыми только в том случае, если скорость корабля мала
- 2) разными, так как на корабле время течет медленнее
- 3) одинаковыми или разными в зависимости от модуля и направления скорости корабля
- 4) одинаковыми при любой скорости корабля

13. Космический корабль будущего движется со скоростью, близкой к скорости света, удаляясь от Земли. Наблюдатели, поддерживающие связь с кораблем, заметили следующие релятивистские эффекты. Какие из утверждений верны?

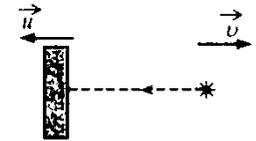
- А. Увеличилась масса корабля
 - Б. Увеличились его продольные размеры
 - В. Замедлились все процессы, происходящие в корабле
- 1) А, Б, В
 - 2) А и Б
 - 3) А и В
 - 4) только А

14. В инерциальной системе отсчета свет от неподвижного источника распространяется со скоростью c . Источник света движется в этой системе со скоростью v , а зеркало - со скоростью u и в противоположную сторону. С какой скоростью относительно источника распространяется свет, отраженный от зеркала?

- 1) c
- 2) $v + c$
- 3) $v + c$
- 4) $c - v$

15. Звездный корабль, движущийся со скоростью $0,8c$, путешествовал 10 лет по часам космонавтов. На сколько лет земляне будут старше космонавтов, когда корабль вернется на Землю?

- 1) на 6,7 лет
- 2) на 7,7 лет
- 3) на 8,7 лет
- 4) на 9,7 лет



16. Два электрона движутся в противоположные стороны со скоростями $0,9c$ и $0,8c$ относительно Земли (c - скорость света в вакууме). Скорость v второго электрона в системе отсчета, связанной с первым электроном, равна

- 1) $0,1c$ 2) c 3) $0,65c$ 4) $1,7c$

Часть 2

17. Стержень длиной l движется в течение промежутка времени t относительно неподвижной системы отсчета. Как изменятся длина стержня и время его движения относительно системы отсчета, движущейся со скоростью v ?

Величина	Изменение величины
А) длина стержня	1) увеличится
Б) время движения	2) не изменится
	3) уменьшится

18. Стержень длиной l_0 движется в течение промежутка времени t относительно неподвижной системы отсчета. По какой формуле можно определить длину стержня и время его движения относительно системы отсчета, движущейся со скоростью v ?

Величина	Формула
А) длина стержня	1) $t = t_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ 2) $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
Б) время движения	3) $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ 4) $l = \frac{l_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

Часть 3

19. Неподвижная ракета на Земле имела длину 300 м. С точки зрения наблюдателя, оставшегося на Земле, при равномерном движении ее длина уменьшилась в 4 раза. Чему равно отношение скорости ракеты к скорости света в вакууме?

20. При какой скорости движения (в долях скорости света) релятивистское сокращение длины движущегося тела составляет 25% ?