

Вариант 1.

1. В опыте Юнга на пути одного из лучей поставили трубку, заполненную хлором. При этом вся картина сместилась на 20 полос. Чему равен показатель преломления хлора, если показатель преломления воздуха $n = 1,000276$. Длина волны света $\lambda = 589\text{нм}$. Длина трубки $L = 2\text{см}$. (1,000865)
2. Воздушный клин имеет наибольшую толщину 0,01мм. При нормальном падении лучей в отраженном свете $\lambda = 580\text{нм}$ наблюдатель видит интерференционные полосы. Если пространство клина заполнить жидкостью, количество полос увеличится на 12. Определить показатель преломления жидкости. (1,348)
3. Оптическая сила плоско-выпуклой линзы ($n = 1,5$) 0,5дптр. Линза выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Определить радиус седьмого темного кольца Ньютона в проходящем свете $\lambda = 0,5\text{мкм}$. (1,94мм)
4. Найти все длины волн видимого света (от 0,76мкм до 0,38мкм), которые будут: 1) максимально усилены; 2) максимально ослаблены при оптической разности хода интерферирующих волн, равной 1,8мкм.

Вариант 2.

1. Как изменится ширина интерференционной полосы на экране в опыте Юнга, если красный ($\lambda = 650\text{нм}$) светофильтр заменить на синий ($\lambda = 400\text{нм}$). (1,6)
2. На тонкую пленку ($n = 1,33$) падает параллельный пучок белого света. Угол падения 52° . При какой толщине пленки отраженный свет будет окрашен в желтый ($\lambda = 600\text{нм}$) цвет? (0,14мкм)
3. Найти фокусное расстояние плоско-выпуклой линзы в установке колец Ньютона, если радиус третьего светлого кольца равен 1,1мм, $n_{\text{ст}} = 1,6$, $\lambda = 589\text{нм}$. Наблюдения в отраженном свете. (137см)
4. Расстояние между щелями в опыте Юнга равно 1мм, расстояние от щелей до экрана равно 3м. Определить длину волны, испускаемой источником монохроматического света, если ширина интерференционных полос на экране равна 1,5мм.

Вариант 3.

1. Расстояние от щелей до экрана в опыте Юнга равно 1 м. Определить расстояние между щелями, если на отрезке длиной 1 см укладывается 20 темных полос на экране. Длина волны 700 нм.
2. На мыльную пленку падает белый свет под углом 45° к поверхности пленки. При какой толщине пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет ($\lambda = 600$ нм)? Показатель преломления мыльной воды $n = 1,33$. (0,13 мкм)
3. Линза из крона ($n = 1,5$) лежит на пластинке из флинта ($n = 1,7$). Прослойка между линзой и пластинкой заполнена сероуглеродом ($n = 1,63$). Найти радиусы первых пяти светлых и темных колец Ньютона отраженном свете.
4. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света равно 0,5 мм, расстояние до экрана 5 м. В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии 5 мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света.

Вариант 4.

1. На пути пучка света поставлена стеклянная пластинка толщиной 1мм так, что угол падения луча 30° . На сколько изменится оптическая длина пути светового пучка. (550мкм)
2. В очень тонкой клиновидной пластинке в отраженном свете наблюдают интерференционные полосы. Расстояние между соседними темными полосами 5мм. Зная $\lambda = 580\text{нм}$ и показатель преломления $n = 1,5$, определить угол между гранями пластинки. (8'')
3. Найти расстояние между 20 и 21 светлыми кольцами Ньютона, если расстояние между 2 и 3 равно 1мм, а кольца наблюдаются в отраженном свете. (0,32мм)
4. В опыте Юнга на пути одного из интерферирующих лучей помещалась тонкая стеклянная пластинка, вследствие чего центральная светлая полоса смещалась в положение, первоначально занятое пятой светлой полосой (не считая центральной). Луч падает на пластинку перпендикулярно. Показатель преломления пластинки 1,5. Длина волны 600нм. Какова толщина пластинки?

Вариант 5.

1. При освещении зеркал Френеля светом $\lambda = 486\text{нм}$ на экране, отстоящем на 2м от линии пересечения зеркал, наблюдают интерференционные полосы, ширина которых 1мм. Источник света находится на расстоянии 10см от линии пересечения зеркал Френеля. Определить угол между зеркалами.
2. На тонкий стеклянный клин падает нормально свет $\lambda = 600\text{нм}$. Расстояние между соседними интерференционными полосами в отраженном свете 0,4мм. Определить угол между поверхностями клина. Показатель преломления стекла 1,6.
3. В отраженном свете ($\lambda = 450\text{нм}$) радиус третьего светлого кольца оказался равен 1,06мм. После замены светофильтра на красный радиус пятого кольца стал равен 1,77мм. Найти радиус кривизны линзы и длину волны красного света. (1м; 0,7мкм)
4. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света 0,5мм, расстояние от них до экрана 3м. Длина волны 0,6мкм. Определить расстояние между соседними максимумами. (3,6мм)

Вариант 6.

1. Расстояние от щелей до экрана в опыте Юнга равно 1,5м. Определить расстояние между щелями, если на расстоянии 1см на экране укладывается 24 темные полосы. Длина волны света 600нм.
2. Свет длиной волны 550нм падает нормально на поверхность стеклянного клина. В отраженном свете наблюдаются интерференционные полосы, расстояние между которыми 0,24мм. Определить угол клина.
3. Определить расстояние между 10 и 12 светлыми кольцами Ньютона в проходящем свете, если расстояние между 5 и 15 темными кольцами равно 2мм.
4. На стеклянный клин падает нормально пучок света ($\lambda = 582\text{нм}$). Угол клина равен $20''$. Какое число темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Показатель преломления стекла 1,5. (500м^{-1})

Вариант 7.

1. Как изменится ширина интерференционных полос в опыте Юнга, если зеленый (540нм) светофильтр заменить на красный (650нм).
2. На мыльную ($n = 1,46$) пленку падает свет под углом 45° . При какой наименьшей толщине пленка будет казаться синей ($\lambda = 400\text{нм}$), если наблюдение ведется в отраженном свете?
3. Ширина 10 колец Ньютона вдали от их центра равна 0,7мм. Ширина следующих 10 колец равна 0,3мм. Наблюдение ведется в отраженном свете длиной волны 570нм. Определить радиус линзы.
4. Установка для получения колец Ньютона освещается монохроматическим светом. Наблюдение ведется в отраженном свете. Радиусы двух соседних темных колец равны соответственно 4мм и 4,38мм. Радиус кривизны линзы равен 6,4м. Найти порядковые номера колец и длину волны падающего света.

Вариант 8.

1. Определить расстояние между центральной и пятой светлыми полосами, если угол между зеркалами Френеля $20'$. Длина волны 600нм . Источник находится на расстоянии 20см от линии пересечения зеркал и на расстоянии 2м от экрана.
2. Мыльная пленка, расположенная вертикально, образует клин вследствие стекания жидкости. При наблюдении интерференционных полос в отраженном свете ртути дуги ($\lambda = 546,1\text{нм}$) оказалось, что расстояние между пятой полосами равно 2см . Найти угол клина. Показатель преломления мыльной воды $n = 1,33$. ($11''$)
3. Плоско выпуклая стеклянная линза соприкасается со стеклянной пластинкой. Радиус кривизны линзы R , длина волны света λ . Найти ширину кольца Ньютона Δr в зависимости от его радиуса в области $\Delta r \ll r$ и построить график. ($\Delta r = R\lambda/(4r)$)
4. Установка для получения колец Ньютона в отраженном свете освещается монохроматическим светом $\lambda = 500\text{нм}$, падающим нормально. Пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено водой. Найти толщину слоя воды между линзой и стеклянной пластинкой в том месте, где наблюдается третье светлое кольцо.

Вариант 9.

1. Плоская световая волна падает на зеркала Френеля, угол между которыми $2'$. Определить длину волны света, если ширина интерференционной полосы на экране $0,55\text{мм}$. ($0,64\text{мкм}$)
2. Найти максимальную толщину пленки ($n = 1,33$), при которой свет ($\lambda = 0,64\text{мкм}$) испытывает максимальные отражения, а свет с $\lambda = 0,4\text{мкм}$ не отражается совсем. Угол падения света 30° . ($0,65\text{мкм}$)
3. Плоско-выпуклая стеклянная линза соприкасается со стеклянной пластиной. В отраженном свете радиус некоторого темного кольца $2,5\text{мм}$. Наблюдая за этим кольцом, линзу отодвинули на 10мкм от пластинки. Каким стал радиус кольца? Радиус линзы 40см . ($1,5\text{мм}$)
4. На стеклянный клин падает нормально пучок света ($\lambda = 600\text{нм}$). Угол клина равен $20'$. Какое число темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Показатель преломления стекла $1,5$.

Вариант 10.

1. Найти длину волны, если в установке опыта Юнга расстояние от первого максимума до центральной полосы равно 0,05см. Расстояние между щелями 0,5см, расстояние до экрана 5м. (500нм)
2. Между двумя стеклянными пластинами положили проволочку параллельно линии соприкосновения пластинок. Длина получившегося клина 76мм. В отраженном свете длиной волны 500нм на поверхности клина видны полосы, расстояние между которыми 0,2мм. Определить диаметр проволочки.
3. Во сколько раз возрастет радиус k -того темного кольца Ньютона в отраженном свете, если длину волны света увеличить в 1,5 раза.
4. Двояковыпуклая несимметричная линза одной из поверхностей лежит на стеклянной пластинке. В проходящем свете радиус 10-го темного кольца равен 1мм. Если линзу перевернуть на другую сторону, то радиус этого же кольца равен 2мм. Определить фокусное расстояние этой линзы. Длина волны 589нм, показатель преломления линзы 1,5.

Вариант 11.

1. Определить показатель преломления вещества заполняющего трубку длиной 2см, стоящую на пути одного из лучей в опыте Юнга. В присутствии трубки картина сместилась на 20 полос. Наблюдения ведутся в желтом свете ($\lambda = 500\text{нм}$). Показатель преломления воздуха $n = 1,000276$.
2. Пучок света ($\lambda = 582\text{нм}$) падает перпендикулярно к поверхности стеклянного клина. Угол клина $20''$. Какое число темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Показатель преломления стекла $n = 1,5$. (5см^{-1})
3. Найти расстояние между 20 и 25 светлыми кольцами Ньютона, если расстояние между 3 и 4 равно 1,2мм. Кольца наблюдаются в отраженном свете.
4. На пленку толщиной 400нм падает белый свет под углом 30° . Показатель преломления пленки 1,3. Свет какой длины будет максимально усилен в проходящем свете.

Вариант 12.

1. Угол между зеркалами Френеля $12'$, расстояние от линии пересечения зеркал до щели и экрана равны соответственно 10см и 130см. Длина волны света $\lambda = 0,55\text{мкм}$. Определить ширину интерференционной полосы и число возможных максимумов. (1,1мм; 9)
2. На мыльную пленку падает свет под углом 30° . В отраженном свете наблюдаются интерференционные полосы. Расстояние между соседними полосами равно 4мм. Показатель преломления пленки 1,33. Вычислить угол между поверхностями пленки. Длина волны света 600нм. ($12''$)
3. Найти радиус центрального темного пятна колец Ньютона, если между линзой и пластинкой налит бензол ($n = 1,5$). Радиус кривизны линзы 1м. Наблюдение ведется в отраженном свете с длиной волны 589нм. (0,63мм)
4. При какой толщине пленки исчезает интерференционная картина при освещении ее светом длиной волны 600нм, если показатель преломления пленки 1,5? (100нм)

Вариант 13.

1. Определить угол между зеркалами Френеля, если расстояние между интерференционными полосами на экране 1мм. Расстояние от источника до зеркал 10см, расстояние от зеркал до экрана 4м. Длина волны света $\lambda = 486\text{нм}$.
2. Две стеклянные пластинки образуют клин с углом $30''$. На каком расстоянии от линии соприкосновения пластинок наблюдаются первая и вторая светлые полосы при освещении установки светом $\lambda = 600\text{нм}$. Наблюдение в отраженном свете.
3. Между стеклянной пластинкой и линзой находится жидкость. Каков ее показатель преломления, если наблюдение ведется в отраженном свете длиной волны 600нм. При этом радиус 10-го темного кольца Ньютона равен 2,1мм. Радиус линзы 1м.
4. Установка для получения колец Ньютона в отраженном свете освещается монохроматическим светом, падающим нормально. После того, как пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено жидкостью радиусы темных колец уменьшились в 1,25 раза. Найти показатель преломления жидкости.

Вариант 14.

1. В опыте Юнга расстояние от первой интерференционной полосы до центральной равно $0,15\text{ см}$, расстояние от экрана до щелей 5 м , расстояние между щелями $0,8\text{ см}$. Найти длину волны.
2. Мыльная пленка расположена вертикально. Расстояние между пятью полосами интерференции в отраженном свете длиной волны 546 нм равно 2 см . Найти угол клина. Показатель преломления $1,33$.
3. Между стеклянными пластинкой и линзой нет контакта. При этом радиус пятого темного кольца Ньютона $0,8\text{ мм}$. Если линзу привести в контакт с пластинкой, то радиус этого же кольца станет $0,1\text{ см}$. Найти толщину зазора между линзой и пластинкой, если радиус линзы 10 см . Наблюдение ведется в отраженном свете.
4. Расстояние от щелей до экрана в опыте Юнга равно 1 м . Определить расстояние между щелями, если на отрезке длиной 1 см укладывается 10 темных полос на экране. Длина волны 700 нм .

Вариант 15.

1. На пути одного из лучей в опыте Юнга стоит трубка длиной 8см. Если трубку заполнить жидкостью, картина интерференции смещается на 50 полос. Наблюдение ведется при освещении светом длиной волны 589нм. Определить показатель преломления жидкости, считая показатель преломления воздуха равным 1,000276.
2. На клин нормально падает свет длиной волны 582нм. Показатель преломления клина 1,33. Угол клина $25''$. Какое число темных полос приходится на единицу длины клина?
3. Каково расстояние между 20 и 21 светлыми кольцами Ньютона, если расстояние между 2 и 3 равно 1мм? Наблюдение в отраженном свете.
4. Свет длиной волны 500нм падает нормально на поверхность стеклянного клина. В отраженном свете наблюдаются интерференционные полосы, расстояние между которыми 0,25мм. Определить угол клина.

Вариант 16.

1. Определить угол между зеркалами Френеля, если расстояние между полосами на экране равно 3мм. Расстояние от источника до зеркал 50см, от зеркал до экрана 2,5м. Длина волны света 486нм.
2. Мыльную пленку ($n = 1,33$) расположили вертикально и наблюдают в отраженном свете через красный светофильтр ($\lambda = 631\text{нм}$). Расстояние между интерференционными полосами равно 3мм. Найти расстояние между полосами, если эту же пленку наблюдают через синий светофильтр ($\lambda = 400\text{нм}$).
3. Двояковыпуклая несимметричная линза одной из поверхностей лежит на стеклянной пластинке. В отраженном свете радиус 20-го темного кольца равен 2мм. Если линзу перевернуть на другую сторону, то радиус этого же кольца равен 4мм. Определить фокусное расстояние этой линзы. Длина волны 589нм, показатель преломления линзы 1,5.
4. При какой толщине пленки исчезают интерференционные полосы при освещении ее светом длиной волны 500нм. Показатель преломления пленки 1,3.

Вариант 17.

1. Определить расстояние между центром интерференционной картины и пятой светлой полосой в установке с зеркалами Френеля, если угол между зеркалами $20'$. Расстояния от зеркал до источника и экрана равны соответственно 20см и 2м. Длина волны 540нм.
2. На клин нормально к его поверхности падает свет длиной волны 0,6мкм. Число интерференционных полос на 1см равно 20. Определить угол клина, если показатель преломления клина 1,33.
3. При наблюдении колец Ньютона в отраженном свете ($\lambda = 500\text{нм}$), радиус 20-го темного кольца равен 2мм. Если линзу в установке перевернуть на другую сторону, то радиус того же темного кольца станет 4мм. Определить фокусное расстояние линзы, если показатель преломления стекла 1,5.
4. Найти радиус первого темного кольца Ньютона, если между линзой и пластинкой налит бензол ($n = 1,5$). Радиус кривизны линзы 1м. Показатели преломления линзы и пластинки одинаковы. Наблюдение ведется в отраженном свете ($\lambda = 589\text{нм}$).

Вариант 18.

1. Плоская волна падает на диафрагму с двумя щелями, отстоящими на расстоянии 2,5см. На экране на расстоянии 150см наблюдаются интерференционные полосы. На какое расстояние сместится картина интерференции, если одну из щелей перекрыть стеклянной пластинкой толщиной 10нм. Показатель преломления стекла 1,65.
2. На пленку толщиной 367нм падает белый свет под углом 60° . Показатель преломления пленки 1,4. В какой цвет будет окрашена пленка в отраженном свете?
3. Оптическая сила плоско-выпуклой линзы ($n = 1,5$) 0,5дптр. Линза лежит на стеклянной пластинке. Определить радиус 9-го темного кольца Ньютона в проходящем свете ($\lambda = 470\text{нм}$) и его ширину.
4. Расстояния от бипризмы Френеля до узкой щели и экрана равны соответственно 25см и 100см. Бипризма стеклянная с преломляющим углом $20'$. Найти длину волны света, если ширина интерференционных полос на экране 0,5мм. (582нм)

Вариант 19.

1. Каковы должны быть пределы измерений толщины пластинки с показателем преломления 1,6, чтобы наблюдать интерференционные максимумы 10-го порядка для длины волны 520нм.
2. Клиновидная пластинка шириной 100мм имеет у одного края толщину 2,254мм у другого 2,283мм. Показатель преломления пластинки 1,5. Свет длиной волны 655нм падает на пластинку под углом 30° . Определить ширину интерференционной полосы в отраженном свете.
3. На установку для получения колец Ньютона падает нормально свет длиной волны 0,52мкм. Определить толщину воздушного слоя там, где наблюдается пятое светлое кольцо в проходящем свете.
4. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света 0,5мм, расстояние от них до экрана 3м. Длина волны света 0,6мкм. Определить расстояние между соседними максимумами.

Вариант 20.

1. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми источниками света $0,5\text{мм}$, расстояние до экрана 5м . На экране расстояние между интерференционными полосами равно 5мм . Определить длину волны света.
2. Поверхности стеклянного клина образуют между собой угол $2'$. На клин нормально падает свет длиной волны 560нм . Определить ширину интерференционных полос.
3. Установка для получения колец Ньютона освещена светом ($\lambda = 500\text{нм}$), падающим нормально. Радиус кривизны линзы 5м . Наблюдение в отраженном свете. Определить ширину второго кольца Ньютона.
4. Найти расстояние между третьим и шестнадцатым темными кольцами Ньютона, если расстояние между вторым и двадцатым темными кольцами равно $4,8\text{мм}$. Наблюдение в отраженном свете.

Вариант 21.

1. На пути световой волны, идущей в воздухе, поставили стеклянную пластинку толщиной 2мм. На сколько изменится оптическая длина пути, если свет падает на пластинку: 1) нормально; 2) под углом 30° .
2. В тонком клине в отраженном свете при нормальном падении лучей, длиной волны 450 нм, наблюдаются полосы, расстояние между которыми 1,5мм. Найти показатель преломления клина, если угол клина $30''$.
3. Плосковыпуклая линза лежит на стеклянной пластинке. Пространство между ними заполнено сероуглеродом. Показатели преломления линзы, сероуглерода и пластинки равны соответственно 1,5, 1,63 и 1,7. Радиус кривизны линзы 1м. Определить радиус пятого темного кольца в отраженном свете длиной волны 500нм.
4. Зимой на стеклах трамваев и автобусов образуются пленки наледи, окрашенной в зеленоватый свет ($\lambda = 540\text{нм}$). Оценить, какова наименьшая толщина этих пленок. Показатель преломления наледи 1,33.

Вариант 22.

1. Расстояние между когерентными источниками света длиной волны $0,6\text{ мкм}$ равно 4 мм . Расстояние между интерференционными полосами на экране равно $0,5\text{ мм}$. Определить расстояние от источника до экрана.
2. Свет с длиной волны $0,55\text{ мкм}$ падает нормально на поверхность стеклянного клина. В отраженном свете расстояние между соседними полосами $0,42\text{ мм}$. Определить угол между гранями клина.
3. Плосковыпуклая линза радиусом кривизны $12,5\text{ см}$ прижата к стеклянной пластинке. Диаметры 10 и 15 темных колец Ньютона в отраженном свете равны 1 мм и $1,5\text{ мм}$. Определить длину волны света. (500 нм)
4. Установка для получения колец Ньютона освещалась монохроматическим светом. Наблюдения ведутся в отраженном свете. Радиусы соседних темных колец 4 мм и $4,8\text{ мм}$. Радиус кривизны линзы $6,4\text{ м}$. Найти порядковые номера колец и длину волны света.

Вариант 23.

1. Расстояние между щелями в опыте Юнга 2мм. Расстояние от щелей до экрана 3м. Определить длину волны света, если ширина полос на экране 2,5мм.
2. На стеклянную пластинку нанесен тонкий слой вещества с показателем преломления 1,4. Пластинка освещается светом с длиной волны 440нм, падающим нормально. Какова минимальная толщина слоя, чтобы отраженные лучи были бы максимально усилены? (157нм)
3. Между пластинкой и плосковыпуклой линзой находится жидкость. Определить показатель преломления жидкости, если радиус восьмого темного кольца Ньютона в отраженном свете 2,3мм. Длина волны 0,7мкм. Радиус линзы 1м.
4. Расстояние между пятым и двадцать пятым светлыми кольцами Ньютона равно 9мм. Радиус кривизны линзы 15мм. Найти длину волны монохроматического света, падающего на установку. Наблюдения ведутся в отраженном свете. (675нм)

Вариант 24.

1. Плоская световая волна падает на зеркала Френеля угол между которыми $15''$. Определить длину волны света, если ширина интерференционной полосы на экране $0,55\text{мм}$. Расстояние от зеркала до экрана 3м .
2. На мыльную пленку ($n = 1,33$) нормально к поверхности падает свет с длиной волны 540нм . Отраженный свет максимально усилен. Определить минимальную толщину пленки. Показатель преломления пленки $1,33$.
3. Плосковыпуклая линза с фокусным расстоянием 2м лежит на стеклянной пластинке. Радиус пятого темного кольца Ньютона в отраженном свете 3мм . Определить длину волны света.
4. Пучок белого света падает нормально на стеклянную пластинку толщиной $0,4\text{мкм}$. Показатель преломления стекла $1,5$. Какие длины волн, лежащие в пределах видимого света (от 400нм до 760нм) усиливаются в отраженном свете?

Вариант 25.

1. Плоская световая волна падает на диафрагму с двумя отверстиями отстоящими друг от друга на расстоянии 4мм. На экране, на расстоянии 200см наблюдается интерференция. На какое расстояние сместится картина интерференции, если одну из щелей перекрыть стеклянной пластинкой толщиной 30мкм?
2. Тонкая пленка с показателем преломления 1,7 освещается светом с длиной волны 420нм. При какой наименьшей толщине пленки исчезнут интерференционные полосы?
3. На стеклянную пластинку положили плосковыпуклую линзу. В проходящем свете с длиной волны 654нм радиус 10 темного кольца 2,5мм. Определить радиус линзы.
4. Плосковыпуклая линза с оптической силой 2 диоптрии выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Радиус четвертого темного кольца Ньютона в проходящем свете 0,7мм. Определить длину волны.

Вариант 26.

1. Расстояния от бипризмы Френеля до узкой щели и экрана равны соответственно 25см и 120см. Преломляющий угол бипризмы $20'$. Определить длину волны света, если ширина интерференционных полос на экране 0,55мм.
2. На мыльную пленку, расположенную вертикально, падает свет с длиной волны 520нм. Расстояние между интерференционными полосами равно 5мм. Показатель преломления пленки 1,33. Определить угол клина.
3. Радиус третьего темного кольца Ньютона в отраженном свете равен 0,4мм. Определить радиус кривизны линзы, если установка освещается светом с длиной волны 520нм.
4. Найти длину волны, если в установке опыта Юнга расстояние от первого максимума до центральной полосы равно 0,06см. Расстояние между щелями 0,6см, расстояние до экрана 6м, длина волны 600нм

Вариант 27.

1. На пути одного из лучей в опыте Юнга стоит трубка длиной 5см. Если трубку заполнить жидкостью, картина интерференции смещается на 30 полос. Наблюдение ведется при освещении светом с длиной волны 540нм. Определить показатель преломления жидкости, если показатель преломления воздуха равен 1,000276.
2. Между двумя стеклянными пластинками положили проволочку на расстоянии 10см от линии соприкосновения пластин. В отраженном свете длиной волны 475нм на поверхности видны полосы, расстояние между которыми 0,5мм. Определить диаметр проволочки.
3. Установка для получения колец Ньютона освещается белым светом. Во сколько раз ширина пяти красных ($\lambda = 600\text{нм}$) колец больше ширины зеленых ($\lambda = 520\text{нм}$) того же порядка?
4. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света 0,4мм, расстояние от них до экрана 2м. Длина волны 0,5мкм. Определить расстояние между соседними максимумами.

Вариант 1.

1. Монохроматический свет длиной волны $0,6\text{ мкм}$ падает нормально на диафрагму с отверстием диаметром 6 мм . Сколько зон Френеля укладывается в отверстии, если экран расположен в 3 м за диафрагмой и какое (темное или светлое) пятно будет в центре диафрагмы? (5; светлое)
2. С помощью дифракционной решетки с периодом 20 мкм требуется разрешить дублет натрия с длинами волн $589,0\text{ нм}$ и $589,6\text{ нм}$ в спектре второго порядка. При какой наименьшей длине решетки это возможно? (10 мм)
3. На щель шириной $0,1\text{ мм}$ падает нормально пучок монохроматического света длиной волны 500 нм . Дифракционная картина наблюдается на экране, находящемся в фокальной плоскости линзы, оптическая сила которой равна 5 дптр . Найдите расстояние между минимумами во 2-ом порядке.
[4 мм]
4. Радиус четвертой зоны Френеля для плоского волнового фронта 3 мм . Определить радиус двенадцатой зоны Френеля из той же точки наблюдения.

Вариант 2.

1. Расстояние от источника света с длиной волны $0,5\text{ мкм}$ до волновой поверхности и от волновой поверхности до экрана равно по 1 м . Вычислить радиусы первых пяти зон Френеля. ($0,5$; $0,71$; $0,86$; $1,0$; $1,12\text{ мм}$)
2. Определить наименьшую разрешающую силу и наименьшее число штрихов дифракционной решетки для разрешения двух спектральных линий калия с длинами волн 578 нм и 580 нм в спектре второго порядка (290 и 145)
3. На узкую щель шириной $0,05\text{ мм}$ падает нормально монохроматический свет. Его направление на четвертую темную дифракционную полосу составляет $2^{\circ}12'$. Определите, сколько длин волн укладывается на ширине щели. [104]
4. На круглое отверстие радиусом 2 мм в непрозрачном экране падает параллельный пучок света с длиной волны $0,5\text{ мкм}$. На каком максимальном расстоянии от отверстия на экране в центре дифракционной картины будет наблюдаться темное пятно?

Вариант 3.

1. Расстояние от волновой поверхности до экрана равно 1 м. Вычислить радиусы первых пяти зон Френеля для плоской волны длиной 0,5 мкм. (0,71; 1,0; 1,23; 1,42; 1,59 мм)
2. Требуется разрешить две спектральные линии с длинами волн 760 нм и 761 нм с помощью дифракционной решетки длиной 1,5 см и периодом 5 мкм. Определить наименьший порядок спектра, в котором это возможно. (3)
3. На щель шириной 0,05 мм падает нормально монохроматический свет ($\lambda = 0,6$ мкм). Экран, на котором наблюдается дифракционная картина, расположен параллельно щели на расстоянии 1 м. Определите расстояние между первыми дифракционными минимумами, расположенными по обе стороны центрального дифракционного максимума.
[1,2 см]
4. При нормальном падении света на решетку длиной 2 см на экране получено несколько спектров. Красная линия (630 нм) в спектре третьего порядка видна под углом 20° относительно направления падающего на решетку света. Найти: 1) постоянную решетки; 2) разрешающую способность решетки в спектре третьего порядка.

Вариант 4.

1. Определить расстояние от точечного источника до экрана, если диск диаметром 1 см, установленный посередине между источником и экраном закрывает только центральную зону Френеля. Длина волны источника 0,6 мкм. (167 м)
2. Определить угол дифракции, соответствующий второму главному максимуму при падении монохроматического света с длиной волны 600 нм на дифракционную решетку с периодом 10 мкм под углом 30° . (38,3°)
3. На щель шириной 0,1 мм падает нормально монохроматический свет ($\lambda = 0,5$ мкм). Экран, на котором наблюдается дифракционная картина, расположен параллельно щели. Определите расстояние от щели до экрана, если ширина центрального дифракционного максимума 1 см.
[2 м]
4. Ширина прозрачного и непрозрачного участков дифракционной решетки в пять раз больше длины волны падающего света. Определить углы, соответствующие трем наблюдаемым максимумам.

Вариант 5.

1. Точечный источник монохроматического света с длиной волны $0,5\text{ мкм}$ находится на расстоянии 4 м от экрана. Посредине между ними установлена диафрагма с круглым отверстием. Определить радиус отверстия, если центр кольца темный. (1 мм)
2. Белый свет с границами видимости от 400 нм до 780 нм падает на дифракционную решетку, содержащую 500 штрихов на 1 мм . Определить ширину спектра первого порядка, если расстояние до экрана от решетки с линзой равно 3 м . (66 см)
3. Монохроматический свет с длиной волны $0,6\text{ мкм}$ падает на длинную прямоугольную щель шириной 12 мкм под углом 45° к ее нормали. Определите положение первых минимумов, расположенных по обе стороны от центрального дифракционного максимума.

[$49^\circ 12'$; $41^\circ 6'$]

4. Вычислить радиусы первых пяти зон Френеля для случая плоской волны ($\lambda = 500\text{ нм}$). Расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения равно 1 м .

Вариант 6.

1. На диафрагму с круглым отверстием диаметром 1,96мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,6мкм. При каком наибольшем расстоянии между диафрагмой и экраном в центре дифракционной картины будет темное пятно? (0,8м)
2. При освещении дифракционной решетки белым светом спектры второго и третьего порядков частично перекрывают друг друга. Определить длину волны в спектре второго порядка, которая накладывается на фиолетовую линию с длиной волны 0,4мкм в спектре третьего порядка. (0,6мкм)
3. Монохроматический свет падает на длинную прямоугольную щель шириной 12 мкм под углом 30° к ее нормали. Определите длину волны света, если ее направление на первый минимум от центрального фраунгоферового максимума составляет 33° . [536 нм]
4. Между точечным источником света (0,5мкм) и экраном поместили диафрагму с круглым отверстием радиуса 1мм. Расстояния от диафрагмы до источника и экрана равны соответственно 1м и 2м. Как изменится освещенность экрана в точке, лежащей против центра отверстия, если диафрагму убрать?

Вариант 7.

1. Найти углы, в направлении которых будут наблюдаться минимумы света, если на щель шириной 2мкм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 589нм. (16,8°; 36,5°; 62°)
2. Дифракционная решетка, содержащая 400 штрихов на 1мм, освещается монохроматическим светом с длиной волны 0,6мкм. Найти общее число дифракционных максимумов, которые дает решетка и угол дифракции последнего максимума. (9; 74°)
3. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определите наибольший порядок спектра, полученный с помощью этой решетки, если ее постоянная 2 мкм. [3]
4. Дифракционная картина наблюдается на расстоянии 4м от точечного источника монохроматического света с длиной волны 500нм. Посредине между экраном и источником помещена диафрагма с круглым отверстием. При каком радиусе отверстия центр экрана будет наиболее темным?

Вариант 8.

1. Найти ширину изображения щели на экране, удаленном от щели на 1 м, если свет с длиной волны 0,5 мкм падает на щель шириной 20 мкм. Шириной изображения щели считать расстояние между первыми дифракционными минимумами по обе стороны от главного максимума. (5 см)
2. На дифракционную решетку содержащую 200 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Определить максимум наибольшего порядка и число максимумов. (8; 17)
3. На дифракционную решетку длиной 1,5 см, содержащей 3000 штрихов, падает нормально монохроматический свет с длиной волны 550 нм. Определите число максимумов, наблюдаемых в спектре дифракционной решетки. [19]
4. Дифракционная решетка, освещенная нормально падающим монохроматическим светом, отклоняет спектр второго порядка на угол 14° . На какой угол отклоняет она спектр третьего порядка?

Вариант 9.

1. На щель шириной 3,6мкм падает параллельный пучок света с длиной волны 0,6мкм. Определить угол наблюдения третьего дифракционного минимума. (30°)
2. Сколько штрихов на 1мм содержит дифракционная решетка, если при наблюдении в монохроматическом свете с длиной волны 0,6мкм максимум пятого порядка отклонен от центрального максимума на угол 18° ? (103)
3. Монохроматический свет нормально падает на дифракционную решетку. Определите угол дифракции, соответствующий максимуму четвертого порядка, если максимум третьего порядка отклонен на угол 18° . [$24^\circ 20'$]
4. На грань кристалла каменной соли под углом скольжения $31^\circ 3'$ падает параллельный пучок рентгеновских лучей с длиной волны 0,147нм. Определить расстояние между атомными плоскостями в кристалле, если при этом угле скольжения наблюдается дифракционный максимум второго порядка.

Вариант 10.

1. Дифракционная решетка, содержащая 100 штрихов на 1мм, освещается нормально монохроматическим светом. Определить длину волны света, если угол между максимумами третьего порядка составляет 20° . (58мкм)
2. Вычислить радиус пятой зоны Френеля для плоского волнового фронта, если длина волны равна 0,5мкм и экран находится на расстоянии 1м от фронта волны. (1,58мм)
3. Определите наибольший порядок спектра для линии излучения натрия с длиной волны 555 нм, если постоянная дифракционной решетки 2 мкм.
[3]
4. На щель шириной 0,1мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,5мкм. За щелью помещена собирающая линза, в фокальной плоскости которой находится экран. Что будет наблюдаться на экране, если угол дифракции равен: 1) 17° ; 2) $43'$?

Вариант 11.

1. Точечный источник света с длиной волны $0,5\mu\text{м}$ и диафрагма с круглым отверстием диаметром 2мм находятся на расстоянии 1м . Определить расстояние от экрана до диафрагмы, если в точке наблюдения на экране открыты три зоны Френеля. (2м)
2. Дифракционная решетка освещена нормально падающим монохроматическим светом. Максимум второго порядка отклонен на угол 14° . Определить угол отклонения максимума третьего порядка. ($21^\circ 17'$)
3. Плоская монохроматическая световая волна с интенсивностью I_0 падает нормально на непрозрачный экран с круглым отверстием. Какова интенсивность I света за экраном в точке, для которой отверстие:
 - а) равно первой зоне Френеля;
 - б) внутренней половине первой зоны Френеля;
 - в) сделали равным первой зоне Френеля и затем закрыли его половину (по диаметру) .

$$[a) I \approx 4I_0; б) I \approx 2I_0; в) I \approx I_0]$$

4. Сколько штрихов на 1мм должна иметь дифракционная решетка, чтобы углу 90° соответствовал максимум пятого порядка для света с длиной волны 500нм ?

Вариант 12.

1. Радиус четвертой зоны Френеля для плоского волнового фронта равен 3мм. Определить радиус шестой зоны Френеля. (3,69мм)
2. Постоянная дифракционной решетки шириной 2,5см равна 2мкм. Какую разность длин волн может разрешить эта решетка в области желтых лучей, длина волны которых 0,6мкм, в спектре второго порядка? (0,024нм)
3. Дифракционная решетка с периодом 20 мкм расположена параллельно экрану на расстоянии 1 м от него. Дифракционную решетку освещают перпендикулярно падающим светом с длиной волны 590 нм. Какой должна быть минимальная ширина экрана, чтобы можно было наблюдать дифракционные максимумы второго порядка? Центры решетки и экрана расположены вдоль луча падающего света. [12 см]
4. При освещении дифракционной решетки белым светом спектры второго и третьего порядков частично перекрываются. На какую длину волны в спектре второго порядка накладывается фиолетовая граница (400нм) спектра третьего порядка?

Вариант 13.

1. Вычислить радиус шестой зоны Френеля, если расстояние от источника до зонной пластинки равно 98см, а расстояние от пластинки до экрана - 529см, длина волны - 472нм. (15,3см)
2. Период дифракционной решетки равен 0,003мм. Определить наименьшее число штрихов решетки, чтобы две составляющие с длинами волн 602нм и 601,4нм можно было наблюдать раздельно в спектре третьего порядка. (334)
3. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет. В спектре, полученном с помощью этой дифракционной решетки, некоторая спектральная линия наблюдается в первом порядке под углом 11° . Определите наивысший порядок спектра, в котором может наблюдаться эта линия. [5]
4. Дифракционная картина наблюдается на расстоянии l от точечного источника света с длиной волны 600нм. На расстоянии 0,51 от источника помещена круглая непрозрачная преграда диаметром 1см. Чему равно расстояние l , если преграда закрывает только центральную зону Френеля?

Вариант 14.

1. Свет от точечного источника падает на диафрагму с отверстием диаметром 785 мкм. Расстояние от источника до диафрагмы 55 см. Определить расстояние до экрана от диафрагмы, если длина волны 691 нм и на экране темное пятно. (1,07 м)
2. На дифракционную решетку с постоянной 8 мкм падает нормально монохроматический свет. Угол между спектрами шестого и девятого порядков равен 8° . Определить длину волны. (92,6 нм)
3. Определите длину волны монохроматического света, падающего нормально на дифракционную решетку, имеющую 300 штрихов на 1 мм, если угол между направлениями на максимумы первого и второго порядков составляет 12° . [644 нм]
4. Какой должна быть ширина щели, чтобы первый минимум наблюдался под углом 90° при освещении красным светом с длиной волны 760 нм?

Вариант 15.

1. На щель шириной 7мкм нормально падает излучение с длиной волны 538нм. Сколько будет наблюдаться дифракционных максимумов, считая центральный? (27)
2. Максимум красной линии с длиной волны 0,7мкм в спектре второго порядка виден под углом 30° . Определить постоянную решетки и число штрихов на 1см длины решетки. (2,8мкм; 3570)
3. На дифракционную решетку, содержащую 200 штрихов на 1 мм. нормально падает монохроматический свет длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм. Максимум какого наибольшего порядка дает эта решетка?
[8]
4. Дифракционная решетка содержит 1000 щелей. Какова ее ширина, если под углом 90° наблюдается 5000-й добавочный минимум дифракционной картины для желтой линии натрия с длиной волны 590нм.

Вариант 16.

1. Плоская световая волна с длиной $0,5\text{мкм}$ падает на диафрагму с круглым отверстием диаметром 1см . Определить расстояние от отверстия до экрана, если отверстие открывает одну и две зоны Френеля. (50м ; 25м)
2. Сколько штрихов на 1мм длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути с длиной волны $546,1\text{нм}$ наблюдается в спектре первого порядка под углом $19^\circ 8'$. (600)
3. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны λ . Период дифракционной решетки 4λ . Под каким углом будет наблюдаться второй дифракционный максимум? [30°]
4. Какой максимальный порядок спектра может наблюдаться при дифракции света с длиной волны 750нм на решетке с периодом 30мкм ?

Вариант 17.

1. Вычислить радиус первой зоны Френеля, если расстояние от источника света до зонной пластинки равно 445см, а расстояние от пластинки до экрана равно 190см и длина волны 455нм. (0,778мм)
2. Период дифракционной решетки равен 0,009мм. Определить наименьшее число штрихов решетки для того, чтобы можно было наблюдать в спектре четвертого порядка две составляющие с длинами волн 600,7нм и 601,5нм отдельно. (187)
3. На дифракционную решетку падает нормально монохроматический свет с длиной волны 579 нм. Зрительная труба наведена на максимум третьего порядка. Чтобы навести трубу на другой максимум того же порядка, ее нужно повернуть на угол 20° . Определите постоянную решетки. [0,01 мм]
4. Период дифракционной решетки 0,005мм. Определить число наблюдаемых главных максимумов в спектре дифракционной решетки для длины волны 760нм.

Вариант 18.

1. На щель шириной 13мм падает нормально монохроматический свет. Определить длину волны, если угол между первоначальным направлением пучка света и направлением на восьмую темную полосу равен 17° . (475нм)
2. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию в спектре третьего порядка накладывается красная линия спектра гелия с длиной волны 0,67мкм спектра второго порядка? (447нм)
3. На дифракционную решетку с постоянной 5 мкм под углом 30° падает монохроматический свет с длиной волны 0,5 мкм. Определите угол дифракции для главного максимума третьего порядка. [53⁰8']
4. На щель падает нормально параллельный пучок монохроматического света. Под каким углом будет наблюдаться пятый дифракционный минимум, если ширина щели в 10 раз больше длины волны падающего света. (30°)

Вариант 19.

1. Расстояние от точечного источника света с длиной волны $0,5\text{ мкм}$ до диафрагмы с круглым отверстием диаметром 1 мм равно 1 м , а расстояние от диафрагмы до экрана равно 2 м . Отверстие открывает три зоны Френеля. Как изменится интенсивность в точке наблюдения, если убрать диафрагму? (уменьшится в четыре раза)
2. Найти наибольший порядок спектра для желтой линии натрия (длина волны 589 нм), если постоянная дифракционной решетки равна 2 мкм . (3)
3. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки. Какова должна быть постоянная решетки, чтобы в направлении 41° совпадали максимумы линий $656,3\text{ нм}$ и $410,2\text{ нм}$? [5 мкм]
4. Какое наименьшее число штрихов должна содержать дифракционная решетка, чтобы две составляющие желтой линии натрия с длинами волн $588,0\text{ нм}$ и $588,6\text{ нм}$ можно было наблюдать отдельно в спектре первого порядка? (980)

Вариант 20.

1. Плоская световая волна с длиной волны $0,7\text{ мкм}$ падает нормально на диафрагму с круглым отверстием радиусом $1,4\text{ мм}$. Определить расстояния от диафрагмы до трех наиболее удаленных от нее точек, в которых будет наблюдаться минимум света. ($1,4$; $0,7$; $0,47\text{ м}$)
2. На дифракционную решетку падает монохроматический свет. Определить постоянную решетки, выраженную в длинах волн, если максимум третьего порядка наблюдается под углом $36^\circ 48'$ к нормали. (5 длин волн)
3. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию в спектре третьего порядка накладывается красная линия (670 нм) спектра второго порядка? [447 нм]
4. На дифракционную решетку, постоянная которой 4 мкм , нормально падает пучок белого света. Определить протяженность видимого участка спектра первого порядка, спроектированного на экран линзой с фокусным расстоянием 50 см . Длины волн границ видимого света принять равными 380 нм и 760 нм . ($4,75\text{ см}$)

Вариант 21.

1. На щель шириной 13 мкм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 475 нм. Определить угол между первоначальным направлением и направлением на восьмую темную полосу. (17°)
2. Определить постоянную дифракционной решетки, если при нормальном падении света от разрядной трубки в направлении угла, равного 41° , совпадают максимумы двух линий с длиной волн 656,3 нм и 410,2 нм. (5 мкм)
3. Какова ширина всей видимой области спектра первого порядка (интервал длин волн $0,38 \div 0,76$ мкм), полученного на экране, отстоящем на 3 м от дифракционной решетки с периодом 0,01 мм? [11,4 см]
4. Свет $\lambda = 640$ нм от точечного источника проходит через тонкую плоскопараллельную стеклянную пластинку бесконечных поперечных размеров. На пластинке нанесена прозрачная диэлектрическая пленка в виде круга диаметром равным диаметру первых 1,5 зон Френеля для точки наблюдения Р. При какой минимальной толщине пленки интенсивность света в точке Р будет наибольшей? Показатель материала пленки для приведенной длины волны принять равным 2.

Вариант 22.

1. На щель шириной 50 мкм падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Определить угол между первоначальным направлением луча и направлением на четвертую темную полосу. ($2^{\circ} 45'$)
2. Угловая дисперсия дифракционной решетки для изучения некоторой длины волны монохроматического света при малых углах дифракции равна 5 нм. Определить разрешающую силу этой решетки для той же длины волны, если длина решетки равна 2 см. (5820)
3. Дифракционная решетка содержит 110 штрихов на 1 мм длины. Определите длину волны монохроматического света, падающего на решетку нормально, если угол между двумя максимумами первого порядка 8° . [600 нм]
4. Вычислить радиусы первых пяти зон Френеля для случая плоской волны ($\lambda = 500$ нм). Расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения равно 5 м.

Вариант 23.

1. На пластинку со щелью, ширина которой $0,05\text{мм}$, падает нормально монохроматический свет с длиной волны $0,7\text{мкм}$. Определить угол отклонения лучей, соответствующих первому дифракционному максимуму. ($1^{\circ}12'$)
2. Угол дифракции для натриевой линии с длиной волны 589нм в спектре первого порядка равен $17^{\circ}8'$. Определить длину волны линии, которая дает максимум под углом $24^{\circ}12'$ в спектре второго порядка при освещении той же дифракционной решетки. ($409,9\text{нм}$)
3. Постоянная дифракционной решетки $2,5\text{ мкм}$. Найдите угловую дисперсию для $\lambda = 589\text{ нм}$ в спектре первого порядка. [$4,1 \cdot 10^5\text{ рад/м}$]
4. Постоянная дифракционной решетки равна $0,01\text{мм}$. Решетка освещается монохроматическим светом с длиной волны $0,5\text{мкм}$. Под каким углом наблюдается десятый дифракционный максимум? (30°)

Вариант 24.

1. На узкую щель нормально падает монохроматический свет. Угол отклонения пучков света, соответствующих второй светлой дифракционной полосе, равен 1° . Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?
2. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет. Период решетки 2мкм. Какой наибольший порядок максимума дает эта решетка в случае красного света с длиной волны 0,7мкм и в случае фиолетового света с длиной волны 0,41мкм? (2; 4)
3. На дифракционную решетку, содержащую 500 штрихов на 1 мм, падает в направлении нормали к ее поверхности белый свет. Определите ширину спектра первого порядка на экране, если расстояние линзы до экрана равно 3 м. Границы видимого спектра: 400-780 нм.
[26 см]
4. На дифракционную решетку нормально падает пучок белого света, протяженность видимого участка спектра первого порядка, спроектированного на экран линзой с фокусным расстоянием 50см равно 4,75см. Определить постоянную решетки. Длины волн границ видимого света принять равными 380нм и 760нм и считать их меньшими постоянной решетки. (4мкм)

Вариант 25.

1. На щель шириной 12мкм падает нормально монохроматический свет. Определить длину волны, если угол между первоначальным направлением пучка света и направлением на шестую темную полосу равен 19° . (651нм)
2. Свет с длиной волны 662нм падает нормально на дифракционную решетку, период которой равен 7,84мкм. Найти угол с нормалью к решетке, при котором будет наблюдаться максимум наивысшего порядка. ($68,3^\circ$)
3. На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Угол отклонения пучков света, соответствующих второй светлой дифракционной полосе, равен 1° . Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели? [143]
4. На щель шириной 30мкм в направлении нормали к ее поверхности падает белый свет. Спектр проектируется на экран линзой с фокусным расстоянием 195см. Определить длину спектра десятого порядка, если границы спектра видимого излучения 400нм и 780нм. (26см)

Вариант 26.

1. Параллельный пучок монохроматического света с длиной волны 515 нм падает нормально на диафрагму с круглым отверстием диаметром $4,08\text{ мм}$. Найти расстояние от диафрагмы до экрана, если в отверстии укладывается две зоны Френеля. ($4,05\text{ м}$)
2. На дифракционную решетку с постоянной 8 мкм падает нормально монохроматический свет. Угол между спектрами второго и пятого порядков равен 16° . Найти длину волны. (705 нм)
3. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию в спектре третьего порядка накладывается красная линия (670 нм) спектра второго порядка?
[447 нм]
4. Период дифракционной решетки $0,01\text{ мм}$. Какое наименьшее число штрихов должна содержать решетка, чтобы две линии с $\lambda = 589\text{ нм}$ и $\lambda = 589,6\text{ нм}$ можно было видеть отдельно в спектре первого порядка. Определить наименьшую длину решетки.

Вариант 1.

1. Найти угол между плоскостями двух поляризаторов, если интенсивность прошедшего через них света уменьшилась в 4 раза.
2. Каков характер поляризации имеет плоская электромагнитная волна, проекция вектора \mathbf{E} которой на оси x и y , перпендикулярные направлению ее распространения, определяются следующими соотношениями $E_x = E \cos(\omega t - kz)$, $E_y = E \cos(\omega t - kz + \pi/4)$.

Ответ: эллиптически поляризованная волна

3. Угол между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора 45° . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60° ? (в 2 раза)
4. Найти степень поляризации естественного света, отраженного от поверхности стекла под углом $56^\circ 51'$. Показатель преломления стекла 1,53. ($P=1$)
5. Между скрещенными поляризаторами находится клиновидная пластинка, вырезанная из ирландского шпата так, что оптическая ось пластинки параллельна ребру клина. Угол при вершине клина образует с плоскостями поляризаторов угол 45° . Найти ширину интерференционных полос, наблюдаемых при прохождении света длиной волны 486 нм. Показатель преломления для обыкновенной волны 1,668, для необыкновенной волны 1,491.

Вариант 2.

1. Плоско поляризованный монохроматический луч света падает на поляризатор и полностью им гасится. Когда на пути луча поместили кварцевую пластинку, интенсивность света после поляризатора стала равна половине интенсивности света, падающего на поляризатор. На какой угол повернулась плоскость колебаний луча в кварцевой пластинке?
2. Какой характер поляризации имеет плоская электромагнитная волна, проекция вектора \mathbf{E} которой на оси x и y , перпендикулярные направлению ее распространения, определяются следующими соотношениями $E_x = E \cos(\omega t - kx)$, $E_y = E \cos(\omega t - ky)$.

Ответ: круговая поляризация

3. Во сколько раз ослабляется интенсивность света, проходящего через два николя, плоскости пропускания которых образуют угол 30° , если в каждом из николей теряется по 10% падающего света? (в 3,3)
4. При каких условиях луч света, падающий на боковую грань прозрачной изотропной призмы с преломляющим углом 60° , проходит через нее без потерь на отражение?
5. Белый естественный свет падает на систему из двух скрещенных николей, между которыми находится кварцевая пластинка толщиной 1,5 мм, вырезанная параллельно оптической оси. Ось пластинки составляет угол 45° с главными направлениями николей. Сколько темных полос будет наблюдаться в интервале длин волн 550 нм – 660 нм? Разность показателей преломления обыкновенной и необыкновенной волны в этом интервале длин волн считать равным 0,009. (N=4).

Вариант 3.

1. Два поляризатора расположены так, что угол между их плоскостями равен 30° . Определить, во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света при его прохождении через оба поляризатора.
2. Какой характер поляризации имеет плоская электромагнитная волна, проекция вектора \mathbf{E} которой на оси x и y , перпендикулярные направлению ее распространения, определяются следующими соотношениями $E_x = E \cos(\omega t - kz)$, $E_y = E \cos(\omega t - kz + \pi)$.

Ответ: плоско поляризованная волна

3. Анализатор в 2 раза уменьшает интенсивность света, приходящего к нему от поляризатора. Определить угол между плоскостями поляризатора и анализатора, если потерь света в анализаторе нет. (45°)
4. Один поляроид пропускает 30% света, если на него падает естественный свет. После прохождения света через два таких поляроида интенсивность света падает до 9%. Найти угол между осями поляроидов.
5. Кристаллическая пластинка в полволны установлена между двумя поляроидами. На поляризатор падает естественная волна. Оптическая ось пластинки образует угол 30° с осью поляризатора. Анализатор может вращаться. Определить интенсивность света, вышедшего из анализатора для двух случаев: анализатор и поляризатор поставлены на свет, анализатор и поляризатор поставлены на темноту.

Вариант 4.

1. Во сколько раз уменьшится интенсивность поляризованного по кругу луча света, проходящего через два поляроида, угол между плоскостями, которых равен 60° , если между ними поместить кварцевую пластинку, поворачивающую плоскость колебаний на угол 30° ?
2. Степень поляризации частично поляризованного света $P=0,25$. Найти отношение интенсивности поляризованной составляющей этого света к интенсивности естественной составляющей.
3. Предельный угол полного внутреннего отражения света на границе жидкости с воздухом равен 43° . Определить угол Брюстера для падения луча света из воздуха на поверхность этой жидкости. ($54^{\circ} 45'$)
4. Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, поставленные так, что угол между их главными плоскостями равен φ . Поляризатор и анализатор поглощают по 8% падающего на них света. Оказалось, что интенсивность света, вышедшего из анализатора, составляет 9% интенсивности света, падающего на поляризатор. Найти угол φ .
5. Горизонтальный эллиптически поляризованный свет при прохождении через пластинку в четверть длины волны при определенной ориентации пластинки оказался линейно поляризованным. При этом плоскость поляризации составляет угол 23° с вертикалью. Если пластинку повернуть на 90° , то свет оказывается линейно поляризованным и плоскость поляризации составляет угол 83° с вертикалью. Найти отношение полуосей эллипса поляризации и угол наклона большой полуоси.

Вариант 5.

1. При прохождении поляризованного монохроматического через пластинку кварца его плоскость колебаний поворачивается на угол $22,5^\circ$ на каждом мм толщины пластинки. Какой наименьшей толщины необходимо взять пластинку, помещенную между двумя одинаково направленными поляризатором и анализатором, чтобы естественный свет не прошел через эту систему?
2. В частично поляризованном свете амплитуда светового вектора, соответствующая максимальной интенсивности света в 2 раза больше амплитуды, соответствующей минимальной интенсивности. Оценить степень поляризации света. ($P=0,33$).
3. Поляризатор и анализатор установлены так, что угол между плоскостями пропускания равен 60° . Определить во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света при прохождении через них, если потери составляют 5% в каждом. (8,86)
4. Имеются два одинаковых несовершенных поляроида, каждый из которых обуславливает степень поляризации $P=0,8$. Какова степень поляризации света, прошедшего последовательно через оба поляроида, если плоскости поляроидов: параллельны; перпендикулярны друг другу?
5. Кристаллическая пластинка, вырезанная параллельно оптической оси, имеет толщину 0,25 мм и служит пластинкой в четверть длины волны ($\lambda=530$ нм). Для каких длин волн в области 0,4 мкм – 0,76 мкм она также будет пластинкой в четверть длины волны? Считать, что в указанном диапазоне длин волн разность показателей преломления обыкновенной и необыкновенной волны 0,009.

Вариант 6.

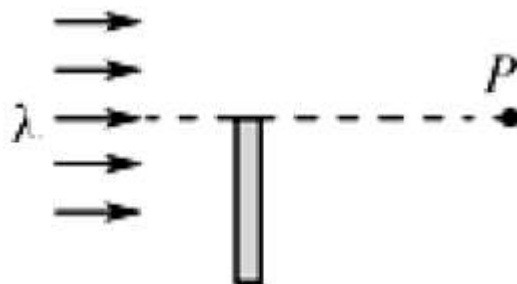
1. Поляризованный по кругу свет падает на систему из трех поляроидов. Плоскости первого и последнего взаимно перпендикулярны, с плоскость среднего поляроида образует угол 30^0 с плоскостью первого. Как изменится интенсивность света на выходе из системы?
2. Степень поляризации частично поляризованного света $P=0,5$. Во сколько раз отличается максимальная интенсивность света, пропускаемая анализатором от минимальной? (3)
3. Определить угол полной поляризации при отражении света от стекла, показатель преломления которого равен 1,57. ($57^{\circ}30'$)
4. На пути частично поляризованного света поместили николю. При повороте николя на 60^0 из положения, соответствующего максимуму пропускания света, интенсивность прошедшего света уменьшилась в 3 раза. Найти степень поляризации.
5. Естественный свет проходит через систему из двух одинаковых несовершенных поляроидов, каждый из которых пропускает в своей плоскости 95% интенсивности соответствующего колебания и обуславливает степень поляризации $P=0,9$. Какую долю первоначальной интенсивности света составляет интенсивность света, прошедшего через эту систему, если плоскости поляроидов взаимно перпендикулярны?

Вариант 7.

1. Интенсивность циркулярно поляризованного света, прошедшего два николя, уменьшилась в 8 раз. Пренебрегая поглощением, определить угол между плоскостями николей.
2. Пучок плоско поляризованного света ($\lambda=589$ нм) падает на пластинку исландского шпата перпендикулярно его оптической оси. Найти длины волн обыкновенного и необыкновенного лучей в кристалле, если показатели преломления обыкновенной волны 1,66. А необыкновенной волны 1,49.
3. Луч света проходит через жидкость, налитую в стеклянный сосуд, и отражается от дна. Отраженный луч полностью поляризован при падении его на дно сосуда под углом $42^{\circ}37'$. Найти показатель преломления жидкости, если показатель преломления стекла 1,5. (1,63)
4. Найти степень поляризации естественного света, отраженного от поверхности стекла под углом 45° . Показатель преломления стекла 1,53.
5. Некогерентная смесь линейно поляризованного света и света, поляризованного по кругу, рассматривается через поляроид. При повороте поляроида на 30° интенсивность уменьшилась на 20%. Найти отношение интенсивности света, поляризованного по кругу к интенсивности линейно поляризованного света.

Вариант 8.

1. Пучок естественного света падает на систему из 6 николей, плоскость пропускания каждого повернута на угол 30° относительно плоскости предыдущего. Какая часть светового потока проходит через систему?
2. Определить минимальную толщину пластинки из кальцита, которая в желтом свете длиной волны $589,3\text{ нм}$ создает сдвиг фаз между обыкновенной и необыкновенной волной $\pi/2$ (пластинка в четверть длины волны). Какой сдвиг фаз возникнет при этом в фиолетовом свете ($\lambda=404,7\text{ нм}$), проходящем через эту пластинку? Разность показателей преломления считать одинаковой и равной $0,009$.
3. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы его лучи, отраженные от поверхности озера, были бы наиболее полно поляризованными? Показатель преломления воды $1,33$. (37°)
4. Определить разность показателей преломления обыкновенной и необыкновенной волны и сдвиг фаз между ними при наблюдении эффекта Керра в хлорбензоле в электрическом поле с напряженностью 10^6 В/м . Постоянная Керра для хлорбензола $2,5 \cdot 10^{-12}\text{ м/В}^2$ при $\lambda=0,546\text{ мкм}$. Толщина пластинки 5 см .
5. Плоская монохроматическая волна света длиной волны λ , поляризованного по кругу, создает в точке P интенсивность I_0 . На пути света ставят большую пластинку из идеального поляроида как показано на рисунке. Найти толщину пластинки, при которой интенсивность в точке P будет максимальной и чему она равна.



Вариант 9.

1. Два поляроида расположены так, что угол между их плоскостями составляет 30° . Определить во сколько раз уменьшилась интенсивность естественного света при прохождении через оба поляроида, если между ними поместить кварцевую пластинку, поворачивающую плоскость поляризации на угол 45° .
2. Определить минимальную толщину пластинки кварца, вырезанную параллельно оптической оси, чтобы падающий на нее нормально плоско поляризованный свет выходил циркулярно поляризованным. Показатель преломления обыкновенной и необыкновенной волны равны соответственно 1,541 и 1,550, длина волны 687 нм.
3. Предельный угол полного внутреннего отражения для некоторого вещества равен 45° . Определить угол полной поляризации при отражении для данного вещества. ($54^\circ 44'$)
4. Плоскопараллельная пластинка из исландского шпата с минимальной толщиной 1,93 мм (пластинка в полдлины волны для $\lambda=656$ нм). Определить показатель преломления необыкновенной волны, если показатель преломления для обыкновенной волны равен 1,655.
5. Кварцевую пластинку, вырезанную параллельно оптической оси, поместили между двумя скрещенными николями. Угол между главными направлениями николей и пластинки равен 45° . Толщина пластинки 0,5 мм. При каких длинах волн в интервале 0,5 – 0,7 мкм интенсивность света, прошедшего через систему не будет зависеть от поворота заднего николя. Разность показателей преломления обыкновенной и необыкновенной волны принять равной 0,009.

Вариант 10.

1. Плоско поляризованный свет падает на стопку из трех поляроидов. Плоскость первого поляроида параллельна плоскости колебаний падающего света, плоскость второго составляет угол 45° с плоскостью первого, а плоскость третьего перпендикулярна плоскости первого. Как изменится интенсивность света на выходе из системы?
2. Под каким углом к горизонту должно находиться Солнце, чтобы его лучи, отраженные от поверхности озера, были максимально поляризованы?
3. Определить угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность прошедшего света уменьшилась в четыре раза. (45°)
4. Определить, во сколько раз изменится интенсивность частично поляризованного света, рассматриваемого через николю, при повороте николя на угол 60° по отношению к положению, соответствующему максимуму интенсивности. Степень поляризации $P=0,5$.
5. Кристаллическая пластинка, вырезанная параллельно оптической оси, помещена между двумя скрещенными николями так, что ее оптическая ось составляет угол 45° с главными направлениями николей. При какой минимальной толщине пластинки свет $\lambda=643$ нм будет проходить через эту систему с максимальной интенсивностью, а свет с длиной волны $\lambda=546$ нм будет наиболее ослаблен? Разность показателей преломления обыкновенной и необыкновенной волны принять равной $0,009$.

Вариант 11.

1. Анализатор в 2 раза уменьшает интенсивность линейно поляризованного света, проходящего к нему от поляризатора. Когда между поляризатором и анализатором поместили кварцевую пластинку, свет перестал проходить через систему. На какой угол повернулась плоскость поляризации в кварцевой пластинке?
2. Параллельный пучок света переходит из глицерина ($n=1,47$) в стекло ($n=1,5$) так, что отраженный от границы раздела пучок света оказывается максимально поляризованным. Определить угол между падающим и преломленным лучами.
3. Определить показатель преломления стекла, если при отражении от него света, отраженный луч будет полностью поляризован при угле преломления 30° . (1,73)
4. Степень поляризации частично поляризованного света $P=0,25$. Найти отношение интенсивности поляризованной составляющей этого света к интенсивности естественной составляющей.
5. Плоская монохроматическая волна естественного света с интенсивностью I_0 нормально падает на круглое отверстие, которое представляет собой первую зону Френеля для наблюдателя Р. Найти интенсивность света в точке Р после того, как отверстие перекрыли двумя одинаковыми поляроидами, плоскости пропускания которых взаимно перпендикулярны, а граница их раздела проходит по диаметру отверстия.

Вариант 12.

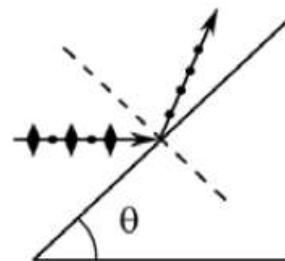
1. Угол между плоскостями двух поляроидов равен 45° . Во сколько уменьшится интенсивность света через эту систему, если угол увеличить до 60° ?
2. Луч света проходит через жидкость, налитую в стеклянный сосуд ($n=1,5$) и отражается от дна. Отраженный луч полностью поляризован при его падении на дно сосуда под углом $42^\circ 37'$. Найти показатель преломления жидкости, под каким углом должен падать на дно сосуда луч, чтобы наступило полное внутреннее отражение?
3. Найти угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света после прохождения их составила всего 9% интенсивности падающего света и потери света на поглощение и отражение составляют 8% в каждом из них. ($62^\circ 32'$)
4. Естественный свет падает под углом Брюстера на поверхность стекла ($n=1,5$). Определить с помощью формул Френеля: коэффициент отражения, степень поляризации преломленного света.
5. Стопа Столетова состоит из 10 плоскопараллельных тонких стеклянных пластин, на которые падает луч под углом полной поляризации. Показатель преломления стекла $n=1,5$. Падающий свет – естественный. Определить степень поляризации преломленного света в зависимости от числа проходимых им пластин. Многократные отражения в стопе не учитывать.

Вариант 13.

1. Луч естественного света образует на экране светлое пятно. Когда на его пути поместили систему из двух поляроидов, пятно на экране исчезло. Если между поляроидами поместить кварцевую пластинку, то интенсивность падающего на экран света станет равной 12% от первоначальной интенсивности. На какой угол поворачивает плоскость колебаний кварцевая пластинка?
2. Пучок плоско поляризованного света падает на пластинку исландского шпата толщиной 100 мкм, вырезанную параллельно оптической оси. Принимая показатели преломления обыкновенной и необыкновенной волны, соответственно, 1,66 и 1,49, определить оптическую разность хода этих лучей, прошедших сквозь пластинку.
3. Определить коэффициент преломления прозрачного вещества, для которого предельный угол полного внутреннего отражения равен углу полной поляризации. (1,27)
4. Чтобы скомпенсировать сдвиг фаз, вызванный пластинкой кальцита толщиной d_1 в четверть длины волны, на пути светового пучка поставили пластинку из кварца толщиной d_2 в четверть длины волны. Во сколько раз толщина пластинки кварца больше толщины пластинки кальцита, если показатели преломления обыкновенной и необыкновенной волны для кальцита равны, соответственно, 1,654 и 1,488; а для кварца 1,55 и 1,541.
5. Естественный свет пропускают через два одинаковых поставленных один за другим несовершенных николя. Интенсивность прошедшего через систему света при параллельных плоскостях николей превышает интенсивность при взаимно перпендикулярных плоскостях в 9,53 раза. Определить: степень поляризации света, прошедшего через один николь; степень поляризации света, прошедшего через систему при параллельных плоскостях николей.

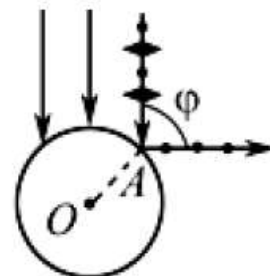
Вариант 14.

1. Интенсивность циркулярно поляризованного света, прошедшего систему из двух плоских поляризаторов, уменьшилась в 4 раза. Определить угол между плоскостями поляризаторов.
2. Пучок естественного света падает на стеклянную призму с показателем преломления 1,6. Определить двугранный угол призмы, если отраженный луч максимально поляризован.
3. Луч света проходит через жидкость, налитую в стеклянный сосуд, и падает под углом 28° , при этом отраженный от дна луч полностью поляризован. Под каким углом должен падать на дно луч света, идущий в этой жидкости, чтобы наступило полное внутреннее отражение? (32°)
4. Какой минимальной толщины кварцевую пластинку нужно поместить между скрещенными поляроидами, чтобы поле стало: синим? Красным? Постоянная вращения кварца $41,9$ град/мм для $\lambda=430$ нм и $17,1$ град/мм для $\lambda=670$ нм.
5. Каким показателем преломления должно обладать вещество, чтобы при помощи однократного полного внутреннего отражения на границе его с воздухом можно было превращать линейно поляризованную волну в циркулярно поляризованную? Свет на границу раздела падает под углом 45° .

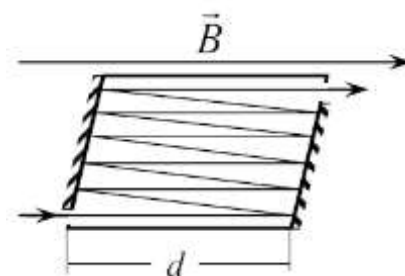


Вариант 15.

1. Во сколько раз уменьшится интенсивность поляризованного по кругу луча света, проходящего через два поляроида, если между ними поместить кварцевую пластинку, поворачивающую плоскость колебаний света на угол $+15^{\circ}$? Плоскость второго поляроида повернута относительно плоскости первого на угол (-45°) .
2. Параллельный пучок естественного света падает на сферическую каплю воды. Найти угол φ между отраженным и падающим лучами в точке А. Показатель преломления воды 1,33.



3. Угол Брюстера при падении из воздуха на кристалл каменной соли равен 57° . Определить скорость света в этом кристалле. (194Мм/с)
4. В эффекте Фарадея наблюдается вращение плоскости поляризации при прохождении света через вещество, помещенное в магнитное поле. Направление вращения связано только с направлением магнитного поля и не зависит от направления распространения света. Поэтому эффект Фарадея усиливают за счет удлинения пути света в веществе. На рисунке луч света проходит ячейку 11 раз. Определить, при каком значении индукции магнитного поля угол поворота φ плоскости поляризации в воде равен 45° . Длина ячейки 10 см. Для воды при комнатной температуре и $\lambda=546$ нм постоянная Верде равна 257 град/(Тл м).

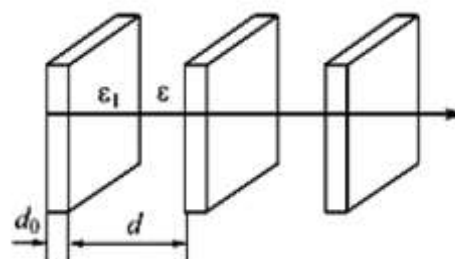


5. На поверхность воды под углом Брюстера падает пучок плоско поляризованного света. Плоскость колебаний светового вектора составляет угол 45° с плоскостью падения. Найти коэффициент отражения. Показатель преломления воды 1,33.

Вариант 16.

1. Пучок естественного света падает на систему из 4 поляризаторов, плоскости которых повернуты по отношению к плоскости первого, соответственно, на углы 30° ; 60° ; 30° . Как изменится интенсивность света после прохождения системы?
2. Предельный угол полного отражения пучка на границе жидкости с воздухом равен 43° . Определить угол Брюстера для падения света из воздуха на поверхность этой жидкости.
3. Параллельный пучок света падает на сферическую каплю воды так, что крайний луч дает полностью поляризованный отраженный свет. Определить угол между падающим и отраженным лучами. Показатель преломления воды 1,33. (106°)
4. Угол поворота плоскости поляризации желтого света при прохождении через трубку с раствором сахара равен 17° . Длина трубки 25 см. Постоянная удельного вращения сахара $1,17 \cdot 10^{-2}$ рад·м²/кг. Определить концентрацию сахара в растворе.

5. На периодическую структуру, состоящую из 3 тонких параллельных диэлектрических пластин, падает плоская монохроматическая волна. Толщина пластин d_0 , диэлектрическая проницаемость пластин ϵ_1 ; расстояние между пластинами d , диэлектрическая проницаемость окружающей среды ϵ . Показать, что система аналогична одноосному кристаллу и определить показатель преломления обыкновенной и необыкновенной волны. Считать, что длины волны значительно больше d_0 и d .



Вариант 17.

1. Во сколько раз уменьшится интенсивность поляризованного по кругу луча света, проходящего через два поляризатора и размещенную между ними кварцевую пластинку? Угол между плоскостями поляризаторов равен 90° . Кварцевая пластинка поворачивает плоскость колебаний на угол 30° .
2. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57° . Определить скорость света в этом кристалле.
3. Распространяющийся в воде луч света падает на ледяную поверхность. Найти угол падения, если отраженный луч полностью поляризован. Показатель преломления воды 1,33, льда - 1,31.
4. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора равен 30° . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, вышедшего из анализатора, если угол увеличить до 80° ?
5. Линейно поляризованный свет падает на поляризатор, вращается вокруг оси с угловой скоростью $\omega=21$ рад/с. Найти световую энергию, проходящую через поляризатор за один оборот, если поток энергии в падающем пучке $\Phi_0=4$ мВт.

Вариант 18.

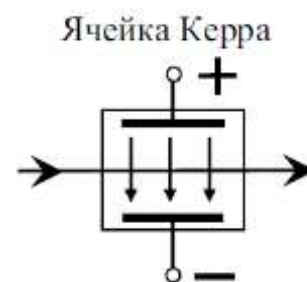
1. Между двумя поляризаторами, плоскости которых взаимно перпендикулярны, помещены еще два, плоскости которых повернуты по отношению к плоскости первого на углы 30° и -30° . Как изменится интенсивность поляризованного по кругу луча света, проходящего через эту систему?
2. Пучок естественного света падает на систему из 6 поляроидов, плоскость пропускания которых повернута на 15° относительно плоскости пропускания предыдущего. Какая часть света проходит через систему?
3. Пучок естественного света, идущий в воде, отражается от грани алмаза, погруженного в воду. При каком угле падения отраженный луч полностью поляризован? ($61^{\circ} 12'$)
4. Анализатор в 4 раза ослабляет интенсивность падающего на него поляризованного света. Какой угол φ между главными плоскостями поляризатора и анализатора? Потери света в каждом поляроиде составляют 2% от падающего на него света.
5. Показатель преломления кварца для длины волны $\lambda=589$ нм для обыкновенной и необыкновенной волны равны, соответственно 1,544 и 1,553. На пластинку кварца, вырезанную параллельно оптической оси, нормально падает линейно поляризованный свет указанной длины волны, занимающий спектральный интервал $\Delta\lambda=40$ нм. Найти толщину пластинки и направление поляризации падающего света, если свет после прохождения пластинки оказался неполяризованным. (При решении использовать условие когерентности света).

Вариант 19.

1. При прохождении поляризованного света через пластинку кварца его плоскость колебаний поворачивается на угол $22,5^{\circ}$, на каждый мм толщины пластинки. Какой наименьшей толщины необходимо взять кварцевую пластинку, помещенную между одинаково направленными поляроидами, чтобы интенсивность света, прошедшего через систему, была максимальна?
2. При падении естественного света на некоторый поляризатор проходит 30% светового потока, а через два таких же поляризатора 13,5%. Найти угол между плоскостями поляризаторов.
3. Под каким углом должен падать пучок света из воздуха на поверхность жидкости, налитой в стеклянный сосуд, чтобы свет, отраженный от дна сосуда, был полностью поляризован. Показатель преломления жидкости 1,08, стекла - 1,65. (64°)
4. На систему из двух скрещенных поляроидов падает свет с длиной волны $\lambda=589$ нм. Какой толщины нужно поставить кварцевую пластинку, чтобы после второго поляроида наблюдался максимум интенсивности. Постоянная вращения для кварца $21,7$ град/мм.
5. Каким показателем преломления должно обладать вещество, чтобы при помощи однократного полного внутреннего отражения на границе его с воздухом можно было превращать линейно поляризованную волну в циркулярно поляризованную? Свет на границу раздела падает под углом 45°

Вариант 20.

1. Пластина кварца, поворачивающая плоскость колебаний на 30° , помещена между двумя николями, плоскости которых взаимно перпендикулярны. Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света при прохождении через систему?
2. Под каким углом нужно отразить луч от кристалла каменной соли, имеющей показатель преломления 1,544, чтобы получить отраженный луч максимально поляризованным? Падающий свет естественный.
3. Определить угловую высоту Солнца над горизонтом, если солнечный луч, отраженный от поверхности воды, полностью поляризован. Показатель преломления воды 1,33. (37°)
4. Определить, при каком минимальном значении напряженности электрического поля в жидком нитробензоле оптическая разность хода между обыкновенной и необыкновенной волной в ячейке Керра будет равна $\lambda/4$? Длина пластин конденсатора в ячейке Керра равна 4 см. Постоянная Керра $5 \cdot 10^{-12} \text{ м/В}^2$ при $\lambda=550 \text{ нм}$.



5. Между двумя поляризаторами, плоскости которых взаимно перпендикулярны, помещены еще два, плоскости которых повернуты по отношению к плоскости первого на углы 60° и -60° . Как изменится интенсивность поляризованного по кругу луча света, проходящего через эту систему?

Вариант 21.

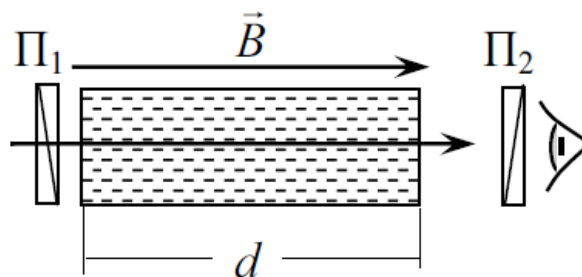
1. Между двумя николями помещена кварцевая пластинка, поворачивающая плоскость колебаний на 120° . Как изменится интенсивность поляризованного по кругу луча света, проходящего через эту систему, если плоскость анализатора составляет с плоскостью поляризатора угол 30° ?
2. Естественный свет падает на систему из трех последовательно расположенных поляроидов, причем плоскость среднего поляроида составляет угол 60° с плоскостью двух других поляроидов. Каждый поляроид обладает пропускает только 81% интенсивности падающего на него света. Во сколько раз изменится интенсивность естественного света при прохождении через систему?
3. Определить угол преломления, если при отражении пучка света от поверхности жидкости при угле падения, равном 54° , отраженный луч полностью поляризован. (36°)
4. Во сколько раз ослабевает естественный свет, проходя через два николя, плоскости которых составляют угол 63° , если в каждом николе поглощается 10% падающего на него света.
5. Плоская монохроматическая волна естественного света с интенсивностью I_0 нормально падает на круглое отверстие, которое представляет собой первую зону Френеля для наблюдателя Р. Найти интенсивность света в точке Р после того, как отверстие перекрыли двумя одинаковыми поляроидами, плоскости пропускания которых взаимно перпендикулярны, а граница их раздела проходит по диаметру отверстия.

Вариант 22.

1. Естественный свет падает на систему из трех последовательно расположенных поляроидов, причем плоскость среднего поляроида составляет угол 60° с плоскостями двух других. Во сколько раз изменится интенсивность света после прохождения системы?
2. Угол между плоскостями пропускания поляроидов равен 30° . Естественный свет, проходя систему, ослабляется в 4 раза. Пренебрегая потерями света на отражение, определить коэффициент поглощения света в поляроидах.
3. Естественный луч света падает на полированную поверхность стеклянной пластинки, погруженной в жидкость. Отраженный луч света полностью поляризован при угле между падающим и отраженным лучами равном 97° . Определить показатель преломления жидкости. Показатель преломления стекла 1,5. (1,33)
4. На баковую грань призмы, изготовленной из стекла с показателем преломления 1,5 падает под углом Брюстера световой луч, электрический вектор которого лежит в плоскости падения. Каким должен быть преломляющий угол призмы, чтобы свет прошел через нее, не испытав потерь на отражение?
5. Определить разность показателей преломления обыкновенной и необыкновенной волны и сдвиг фаз между ними при наблюдении эффекта Керра в хлорбензоле в электрическом поле с напряженностью 10^6 В/м. Постоянная Керра для хлорбензола $2,5 \cdot 10^{-12}$ м/В² при $\lambda=0,546$ мкм. Толщина пластинки 5см.

Вариант 23.

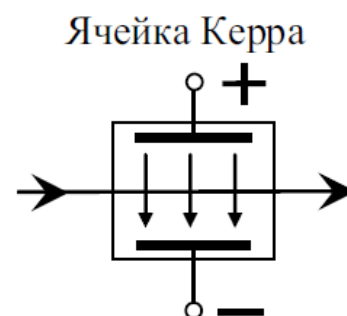
1. Два поляризатора расположены так, что угол между их плоскостями составляет угол 30° . Определить, во сколько раз уменьшится интенсивность циркулярно поляризованной волны при прохождении через систему, если между ними поместить кварцевую пластинку, поворачивающую плоскость колебаний на 90° ?
2. При прохождении света через трубку длиной 15 см, содержащую десятипроцентный раствор сахара, плоскость поляризации поворачивается на $12,9^\circ$. В другом растворе сахара, налитом в трубку длиной 12 см, угол поворота плоскости поляризации равен $7,2^\circ$. Определить концентрацию сахара во втором растворе.
3. Естественный луч света падает на полированную поверхность стеклянной пластинки, погруженной в жидкость. Отраженный луч от пластинки образует угол 97° с падающим лучом. Определить показатель преломления жидкости. Показатель преломления стекла 1,5. (1,33)
4. В эффекте Фарадея наблюдается вращение плоскости поляризации при прохождении света через вещество, помещенное в магнитное поле. Определить, при каком значении индукции магнитного поля интенсивность света, проходящего через систему максимальна. Длина ячейки 10 см, Для жидкого брома при комнатной температуре и $\lambda=700$ нм постоянная вращения равна 885 град/(Тл м).



5. Монохроматический свет поляризованный по кругу падает нормально на кристаллическую пластинку, вырезанную параллельно оптической оси. За пластинкой находится поляризатор, плоскость пропускания которого составляет угол φ с оптической осью пластинки. Показать, что интенсивность света, прошедшего эту систему равно $I=I_0(1+\sin 2\varphi \times \sin \delta)$, где δ - разность фаз между обыкновенной и необыкновенной волной.

Вариант 24.

1. Четыре поляризатора уложены в стопку так, что плоскость каждого последующего образует угол 30° с плоскостью предыдущего. На первый поляризатор падает свет, плоскость колебаний которого совпадает с плоскостью этого поляризатора. На сколько процентов интенсивность прошедшего систему света меньше интенсивности падающего?
2. Пластинку толщиной $d_1=2\text{мм}$, вырезанную перпендикулярно оптической оси, поместили между двумя николями и определили, что после прохождения пластинки плоскость поляризации повернулась на 53° . Определить толщину пластинки d_2 , при которой данный монохроматический свет не проходил бы через анализатор.
3. Два поляроида расположены так, что угол между их плоскостями пропускания равен 60° . Определить во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света при прохождении через систему поляроидов, если потери в каждом поляроиде составляют 5% падающего света. (8,85 раза)
4. Ячейка Керра с жидким нитробензолом помещена между скрещенными николями. Оптическая ось ячейки (направление вектора напряженности электрического поля) образует с плоскостью поляризаторов угол 45° . Толщина слоя жидкости 4 см. Постоянная Керра для нитробензола для $\lambda=550\text{ нм}$ равна $5 \times 10^{-12}\text{ м/В}^2$. Определить минимальное значение напряженности электрического поля, при котором система будет пропускать максимальную интенсивность света.



5. Пучок естественного света падает на систему из 6 поляроидов, плоскость пропускания которых повернута на 15° относительно плоскости пропускания предыдущего. Какая часть света проходит через систему?

Вариант 25.

1. Угол поворота плоскости поляризации желтого света, при прохождении через трубку с раствором сахара, равен 40° . Длина трубки 15 см. Удельное вращение сахара равно $0,0117 \text{ рад} \cdot \text{м}^3 / (\text{м} \cdot \text{кг})$. Определить плотность жидкости. ($0,4 \text{ г/см}^3$)
2. Естественный свет проходит через два поляризатора, поставленные так, что угол между их плоскостями равен α . Интенсивность прошедшего света оказалась равной 37,5% интенсивности падающего на первый поляроид света. Определить угол α .
3. Плоско поляризованный монохроматический свет падает на поляроид и полностью гасится. Когда на пути луча поместили кварцевую пластинку, то интенсивность света после поляроида стала равна половине интенсивности падающего света. Определить минимальную толщину пластинки. Постоянная вращения кварца - $48,9 \text{ гр/мм}$. ($0,92 \text{ мм}$)
4. Свет падает перпендикулярно плоскости одной из граней монокристалла NaCl. Какая доля падающего излучения отражается от грани кристалла и чему равен угол Брюстера для NaCl.
5. Монохроматический плоско поляризованный свет с круговой частотой ω проходит через вещество вдоль однородного магнитного поля напряженностью H . Найти разность показателей преломления Δn для право- и лево поляризованных по кругу компонент светового пучка, если постоянная вращения в эффекте Фарадея равна V .