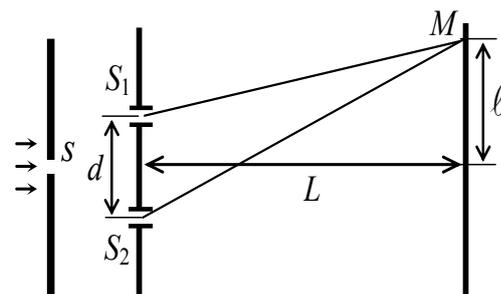


Вариант № 1

1. В установке Юнга (см. рис.), находящейся в воздухе, расстояние  $d$  между щелями  $S_1$  и  $S_2$  равно 1 мм. Определите расстояние  $L$  от щелей до экрана, если разность  $\Delta$  хода лучей, приходящих в точку экрана  $M$ , равна 1 мкм, расстояние  $\ell$  до нее от центра экрана 3 мм. [3 м]



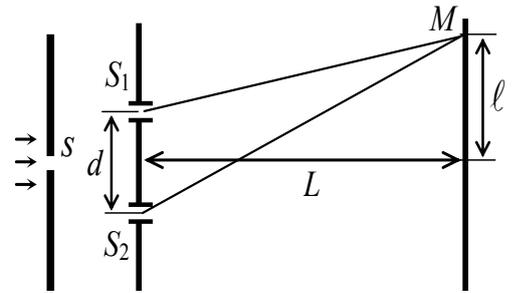
2. В каких пределах может изменяться толщина пластинки, чтобы можно было наблюдать максимум 12-го порядка для  $\lambda = 600$  нм? Показатель преломления  $n$  пластинки принять равным 1,6.

$$[h_{\min} = \frac{(2k-1)\lambda}{4n} = 2,16 \text{ мкм} ; h_{\max} = \frac{(2k-1)\lambda}{4\sqrt{n^2-1}} = 2,77 \text{ мкм}]$$

3. В интерференционном опыте «Кольца Ньютона» стеклянная линза касается стеклянной пластинки. Какова толщина воздушного зазора в месте нахождения четвертого светлого интерференционного кольца в отраженном свете ( $\lambda = 550$  нм)? Свет падает на линзу нормально. [962,5 нм]

## Вариант № 2

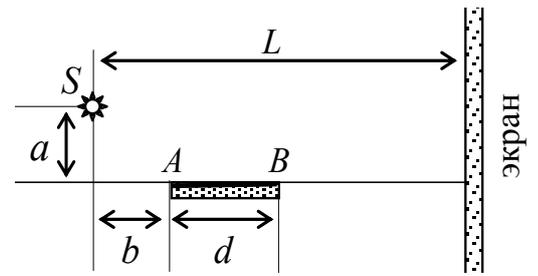
1. В установке Юнга (см. рис), находящейся в воздухе, расстояние  $L$  от щелей до экрана 2 м. Определите расстояние  $d$  между щелями  $S_1$  и  $S_2$ , если разность  $\Delta$  хода лучей, приходящих в точку экрана  $M$ , составляет 0,5 мкм. Расстояние  $\ell$  от центра экрана до точки  $M$  равно 2 мм. [0,5 мм]



2. На поверхность стеклянной пластины нанесена тонкая пленка толщиной 180 нм ( $n_{\text{пл}} < n_{\text{ст}}$ ). На пленку нормально падает свет с длиной волны 540 нм. При каком значении показателя преломления пленки будет наблюдаться максимальное отражение света? [1,5]
3. Плоско-выпуклая стеклянная линза выпуклой поверхностью соприкасается со стеклянной пластинкой. Радиус кривизны выпуклой поверхности линзы  $R$ , длина волны света  $\lambda$ . Найдите ширину  $\Delta r$  кольца Ньютона в зависимости от его радиуса  $r$  в области, где  $\Delta r \ll r$ . [ $\Delta r \approx \lambda R / (4r)$ ]

### Вариант № 3

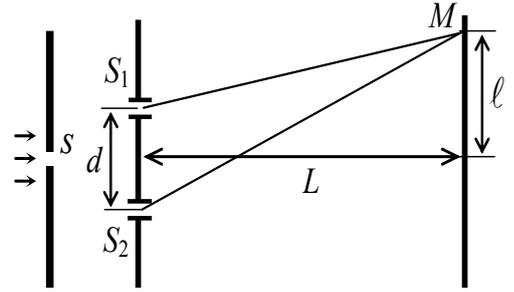
1. На рис. изображена схема интерференционного опыта Ллойда. Точечный источник света расположен на расстоянии  $b = 20$  см от левого края плоского зеркала  $AB$  и на высоте  $a = 20$  см над плоскостью зеркала. Длина зеркала  $d = 10$  см. Определите вертикальный размер интерференционной картины на экране, расположенном на расстоянии  $L = 1$  м от источника. [ $h = aLd/[b(b + d)] = 33,3$  см]



2. Мыльная пленка образует клин. Пучок монохроматического света длиной волны  $180$  нм, нормально падая на клин, создает в проходящем свете интерференционную картину чередующихся темных и светлых полос. В месте, где находится третья, считая от ребра клина, светлая полоса, толщина пленки составляет  $200$  нм. Определите показатель преломления пленки. [ $1,33$ ]
3. Между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плоско-выпуклой линзой находится жидкость. Каков ее показатель преломления  $n$ , если наблюдение ведется в отраженном свете ( $\lambda = 600$  нм)? Радиус 10-го ( $m = 10$ ) темного кольца Ньютона  $r = 2,1$  мм. Радиус  $R$  кривизны линзы равен  $1$  м. [ $n = mR\lambda/r^2 = 1,36$ ]

### Вариант № 4

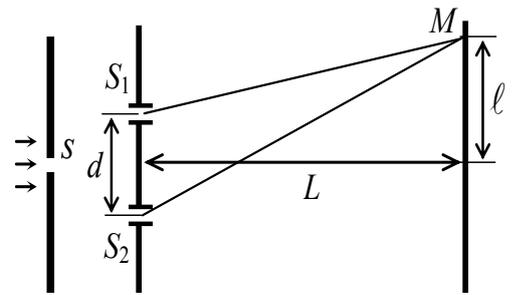
1. В установке Юнга (см. рис.), находящейся в воздухе, расстояние  $d$  между щелями  $S_1$  и  $S_2$  равно 0,8 мм, расстояние  $L$  от щелей до экрана 4 м. Определите расстояние  $\Delta \ell$  между двумя соседними максимумами вблизи центра интерференционной картины, если щель  $S$  освещается монохроматическим светом с длиной волны 400 нм. [2 мм]



2. На пути одного из интерферирующих лучей помещается стеклянная пластинка толщиной  $d = 12$  мкм. Определите, на сколько полос сместится интерференционная картина, если длина волны света  $\lambda = 750$  нм и свет падает на пластинку нормально. [ $\Delta N = d(n - 1)/\lambda = 8$ ]
3. Каково расстояние между 20-м и 21-м максимумами светлых колец Ньютона в отраженном свете, если расстояние между 2-м и 3-м равно 1 мм? [0,31 мм]

### Вариант № 5

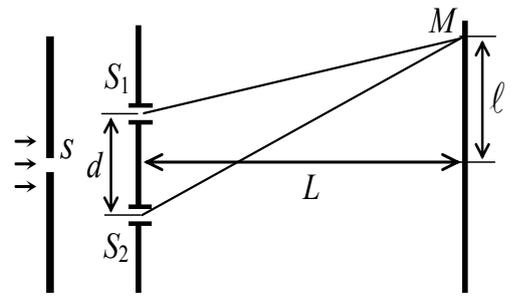
1. В установке Юнга (см. рис.), находящейся в воздухе, расстояние  $d$  между щелями  $S_1$  и  $S_2$  равно 1 мм. Щель  $S$  освещается монохроматическим светом с длиной волны 600 нм. Определите расстояние  $L$  от щелей  $S_1$  и  $S_2$  до экрана, если на экране вблизи центра интерференционной картины расстояние между двумя соседними максимумами равно 1,8 мм. [3 м]



2. На поверхность стеклянной пластинки с показателем преломления  $n_1$  нанесена тонкая пленка толщиной 200 нм с показателем преломления  $n_2 < n_1$ . На пленку по нормали к ней падает свет с длиной волны 600 нм. При какой величине показателя преломления пленки она будет максимально отражающей? [1,5]
3. Параллельный пучок света нормально падает на плоско-выпуклую стеклянную линзу, лежащую выпуклой стороной на стеклянной пластинке. В отраженном свете наблюдаются кольца Ньютона. Проведя опыт в отраженном свете, измерили радиус третьего темного кольца Ньютона. Когда пространство между пластинкой и линзой заполнили жидкостью, то тот же радиус стало иметь кольцо с номером на единицу большим. Определите показатель преломления жидкости. [1,33]

### Вариант № 6

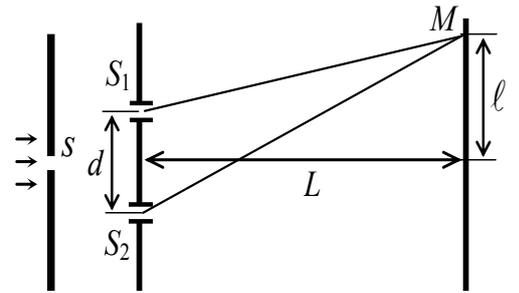
1. В установке Юнга (см. рис.), находящейся в воздухе, расстояние  $d$  между щелями  $S_1$  и  $S_2$  равно 0,5 мм, а расстояние  $L$  от щелей до экрана 2 м. Определите расстояние между двумя соседними минимумами вблизи центра интерференционной картины, если щель  $S$  освещается монохроматическим светом с длиной волны 500 нм. [2 мм]



2. На тонкий стеклянный клин в направлении нормали к его поверхности падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определите угол между поверхностями клина, если расстояние между смежными интерференционными минимумами в отраженном свете равно 4 мм. [ $1,5 \cdot 10^{-4}$  рад]
3. На установку для получения колец Ньютона нормально падает монохроматический свет ( $\lambda = 600$  нм). Определите толщину воздушного слоя там, где в отраженном свете наблюдается 5-е светлое кольцо. [1,2 мкм]

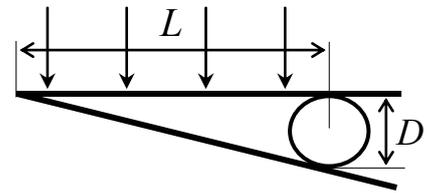
### Вариант № 7

1. В установке Юнга (см. рис.), находящейся в воздухе, расстояние  $d$  между щелями  $S_1$  и  $S_2$  равно 0,8 мм, а расстояние  $L$  от щелей до экрана 4 м. Определите длину волны монохроматического света, которым освещается щель  $S$ , если на экране вблизи центра интерференционной картины расстояние между двумя соседними минимумами 2 мм. [400 нм]



2. В интерференционном опыте «Кольца Ньютона» стеклянная линза касается стеклянной пластинки. Определите длину волны монохроматического света, если в месте нахождения четвертого светлого интерференционного кольца в отраженном свете толщина воздушного зазора 962,5 нм. Свет падает на линзу нормально. [ $\lambda = 550$  нм]

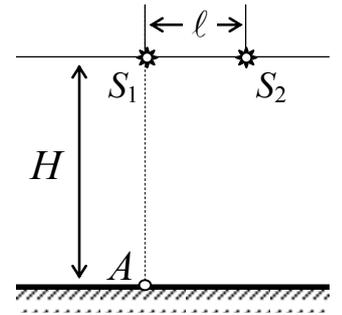
3. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволочку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии  $L = 75$  мм от нее (см. рис.). В отраженном свете ( $\lambda = 0,5$  мкм) на верхней пластинке наблюдаются интерференционные полосы. Определите диаметр  $D$  поперечного сечения проволочки, если на протяжении  $a = 30$  мм насчитывается  $m = 16$  светлых полос.



$$[D = L(m-1)\lambda / (2a) = 9,375 \text{ мкм}]$$

### Вариант № 8

1. Два точечных монохроматических источника света  $S_1$  и  $S_2$  расположены на расстоянии  $\ell$  друг от друга. На расстоянии  $H$  от источника  $S_1$  в точке  $A$  наблюдается интерференция (см. рис.). Источник  $S_2$  отодвигают от источника  $S_1$ . Первый раз потемнение наблюдается при расстоянии между источниками  $\ell_1 = 2$  мм. В следующий раз потемнение наступает при расстоянии  $\ell_2$ . Найдите это расстояние. Учтите, что  $H \gg \ell_1$ . При решении принять во внимание, что  $\sqrt{1+\alpha} \approx 1+\alpha/2$ , если  $\alpha \ll 1$ . [ $\ell_1$ ,  $\ell_2$  — м]



2. Между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плоско-выпуклой линзой находится жидкость ( $n = 1,36$ ). Определите радиус 10-го ( $m = 10$ ) темного кольца Ньютона, если наблюдение ведется в отраженном свете ( $\lambda = 600$  нм). Радиус  $R$  кривизны линзы равен 1 м. [ $r = 2,1$  мм]
3. На поверхность стеклянной призмы нанесена тонкая пленка толщиной 120 нм с показателем преломления  $n_{пл} < n_{ст}$ . На пленку нормально падает свет с длиной волны 744 нм. При каком значении показателя преломления  $n_{пл}$  пленка будет «просветляющей»? [1,55]