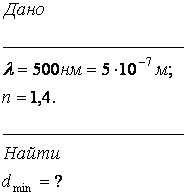
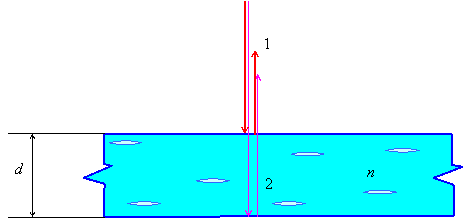
22Pe o peliculă subţire, în direcţia normalei la suprafaţa ei, cade lumină monocromatică cu lungimea de undă . În urma interferenţei lumina reflectată este maximal amplificată. Determinaţi grosimea minimă a peliculei, dacă indicele de refracţie al materialului peliculei este .  
  


*Rezolvare*   
  
        Найдём [*оптическую разность хода*](http://www.kvadromir.com/chertov_sbornik.html) световых лучей. **Оптическая разность хода световых волн**, возникающих при отражении монохроматического света от тонкой плёнки, равна

http://www.kvadromir.com/chertov/502/4.gif

Здесь     http://www.kvadromir.com/chertov/502/5.gif    - толщина плёнки, а     http://www.kvadromir.com/chertov/502/6.gif    - угол отклонения луча от нормали.   
При     http://www.kvadromir.com/chertov/502/7.gif    *[оптическая разность](http://www.kvadromir.com/fizreshebnick.html)* хода

http://www.kvadromir.com/chertov/502/8.gif



        Действительно, первый луч отражается от верхней поверхности плёнки, а второй луч проходит сквозь толщину плёнки до нижней поверхности отражается и снова проходит ту-же толщину прежде, чем наложится на первый луч. Наложение лучей это и есть [*интерференция света*](http://www.kvadromir.com/fis.php). То есть геометрически второй луч проходит на     http://www.kvadromir.com/chertov/502/10.gif    больший путь (рисунок). А оптически на     http://www.kvadromir.com/chertov/502/11.gif    больший. Кроме того, при отражении от оптически более плотной среды, разность хода изменяется на половину длины волны.   
        [*Интерференция света*](http://www.kvadromir.com/fis.php) характеризуется следующим. Интенсивность максимально усиливается, если оптическая разность хода состоит из целого числа волн. Следовательно,[*условие максимального усиления света*](http://www.kvadromir.com/fizreshebnick.html)

http://www.kvadromir.com/chertov/502/12.gif

        Подставляя     http://www.kvadromir.com/chertov/502/13.gif    в первые формулы, получим

http://www.kvadromir.com/chertov/502/14.gif

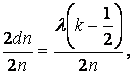
        Отнимем от обеих частей последнего равенства     http://www.kvadromir.com/chertov/502/15.gif    .   
Получим

http://www.kvadromir.com/chertov/502/16.gif

или после сокращения

http://www.kvadromir.com/chertov/502/17.gif

        Разделим обе части последнего неравенства на     http://www.kvadromir.com/chertov/502/18.gif    . Получим



или после сокращения

http://www.kvadromir.com/chertov/502/20.gif

При разных значениях     http://www.kvadromir.com/chertov/502/21.gif    получаются различные значения     http://www.kvadromir.com/chertov/502/5.gif    . Минимальное значение     http://www.kvadromir.com/chertov/502/dmin.gif    получится при     http://www.kvadromir.com/chertov/502/22.gif    . Подставляем в последнюю формулу     http://www.kvadromir.com/chertov/502/22.gif    . Получим

http://www.kvadromir.com/chertov/502/23.gif

        Таким образом

http://www.kvadromir.com/chertov/502/24.gif

        Подставим данные в формулу

http://www.kvadromir.com/chertov/502/25.gif

        Проверим размерность.

http://www.kvadromir.com/chertov/502/26.gif

        Ответ:     http://www.kvadromir.com/chertov/502/27.gif

*Теория необходимая для решения задачи*

        Оптической длиной пути     http://www.kvadromir.com/chertov/502/28.gif    света называется произведение геометрической длины пути     http://www.kvadromir.com/chertov/502/29.gif    , пройденного светом в среде, на показатель преломления     http://www.kvadromir.com/chertov/502/30.gif    этой среды:     http://www.kvadromir.com/chertov/502/31.gif    .   
        Оптической разностью хода двух волн называется разность оптических длин пути этих волн     http://www.kvadromir.com/chertov/502/32.gif    .   
        [*Интерференция света*](http://www.kvadromir.com/fis.php) это физическое явление сложения двух волн, вследствие которого наблюдается устойчивая по времени картина усиления или ослабления результирующих световых колебаний в различных точках пространства.   
        Одна среда называется оптически более плотной, чем другая, если у неё коэффициент преломления больше.   
        Оптическая разность хода световых волн, возникающих при отражении монохроматического света от тонкой плёнки,

http://www.kvadromir.com/chertov/502/4.gif

        При интерференции свет максимально усиливается, если [*оптическая разность хода*](http://www.kvadromir.com/fizreshebnick.html)состоит из целого числа волн. Следовательно, *[условие максимального усиления](http://www.kvadromir.com/fizreshebnick.html)* света

http://www.kvadromir.com/chertov/502/12.gif

        **Для справки:** один нанометр     http://www.kvadromir.com/chertov/502/33.gif    или     http://www.kvadromir.com/chertov/502/34.gif