

МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. М.В. ЛОМОНОСОВА  
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА  
ВОПРОСЫ К КУРСУ ОПТИКИ (на 1960-61 уч. год)

1. Как из уравнений Максвелла вывести волновые уравнения для векторов  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$  в плоской линейно-поляризованной электромагнитной волне?
2. Какими экспериментальными фактами обосновывается электромагнитная природа световых волн?
3. Каким граничным условиям удовлетворяют векторы  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$  на границе раздела двух диэлектриков?
4. Как при помощи граничных условий для электромагнитного поля можно найти коэффициент отражения света от границы двух диэлектриков?
5. Свет падает нормально на границу раздела двух диэлектриков. Насколько при этом изменяются фазы векторов  $\vec{E}$  и  $\vec{H}$  в отраженной световой волне, по отношению к фазам этих векторов в падающей световой волне?
6. При каком соотношении между величинами магнитной и диэлектрической проницаемостей диэлектрика, коэффициент отражения электромагнитной волны от границы этого диэлектрика и вакуума равен нулю?
7. Как можно получить и зарегистрировать стоячие световые волны?
8. Как можно показать, что роль светового вектора в электромагнитной волне играет электрический вектор?
9. В чем сущность метода цветной фотографии, использующего стоячие световые волны?
10. Каковы условия когерентности различных источников колебаний?
11. Как можно реализовать на опыте условие когерентности для источников механических колебаний?
12. Как можно реализовать условие когерентности для нескольких световых пучков?
13. Почему различные источники света некогерентны между собой?
14. В каких случаях результирующая освещенность объекта несколькими световыми пучками равна сумме освещенностей, создаваемых каждым пучком в отдельности?
15. Какие условия накладываются на состояние поляризации световых волн, способных к интерференции?
16. Что такое видимость интерференционных полос?
17. Какая существует связь между максимальным наблюдаемым порядком интерференции и степенью монохроматичности интерферирующих световых волн?
18. Каким образом можно наблюдать так называемые интерференционные полосы равной толщины и где они локализованы? Какие практические применения имеет этот случай интерференции световых волн?
19. Чем определяется область локализации интерференционной картины в классических интерференционных опытах с бипризмой, билинзой, двойными зеркалами? Какой функцией описывается распределение интенсивности в этих интерференционных картинах, на экране, перпендикулярном к прямой, соединяющей получаемые в этих опытах вспомогательные точечные когерентные источники света? Какова в этих случаях видимость интерференционных полос?

20. Как влияет на видимость интерференционных полос равной толщины увеличение размеров источника света? Какой математической функцией описывается видимость полос в этом случае?
21. На основе каких физических соображений отыскивается геометрическое место локализации интерференционной картины от широкого источника света? Как это делается в случае интерференционной картины, полученной с помощью клина?
22. Как используются явления интерференции в тонких слоях для целей просветления оптики?
23. Какие интерференционные явления можно наблюдать с помощью интерферометра Майкельсона? Как он может быть применен для измерения длин концевых мер и для измерений длины световой волны? Какие еще применения может иметь интерферометр Майкельсона?
24. Как можно наблюдать интерференционные явления в плоско-параллельных пластинах?
25. Где локализована в этом случае интерференционная картина?
26. Можно ли пользоваться при наблюдении интерференционных полос равного наклона широкими источниками света?
27. Каков принцип действия интерференционного светофильтра?
28. Какое применение в спектроскопии находит явление интерференции в плоскопараллельных слоях?
29. В чем заключается принцип (метод) Гюйгенса-Френеля для расчета дифракционных задач?
30. Как строятся зоны Френеля? Каковы их площади, при построении зон на плоском или сферическом фронте волны?
31. Как, пользуясь методом Френеля, можно объяснить прямолинейное распространение света? В чем неудача принципа Гюйгенса-Френеля при подсчете фазы волны, созданной в результате суперпозиции действия всех зон Френеля свободного фронта волны?
32. Как устроена амплитудная зонная пластинка? Как устроена фазовая зонная пластинка? Во сколько раз освещенность, созданная в фокусе фазовой зонной пластинки, будет больше интенсивности, созданной в фокусе амплитудной зонной пластинки?
33. Где располагаются фокусы амплитудной зонной пластинки? Можно ли использовать зонную пластинку для получения изображения предметов?
34. Каково распределение интенсивности света на оси за непрозрачным диском в случае дифракции Френеля?
35. Каково распределение интенсивности на оси за круглым отверстием в непрозрачном экране в случае дифракции Френеля?
36. Какова будет дифракционная картина на конечном расстоянии от края прямого экрана?
37. Как рассчитать дифракционную картину в области геометрической тени за длинным и узким экраном (проволокой)?
38. Какова принципиальная схема для наблюдения дифракции света в параллельных лучах? Где в этом случае локализована дифракционная картина?
39. Какова дифракционная картина в фокальной плоскости объектива при дифракции параллельных лучей на длинной узкой щели? Какой математической функцией

- описывается в этом случае распределение интенсивности света, в зависимости от угла дифракции?
40. В каких направлениях будут максимумы интенсивности дифрагировавшего света при дифракции на длинной и узкой щели?
  41. Каково условие получения главных максимумов от амплитудной дифракционной решетки?
  42. Почему сужаются главные дифракционные максимумы при увеличении числа щелей решетки?
  43. Как зависит интенсивность в максимумах дифракционной картины от решетки, от числа щелей этой решетки?
  44. Какой функцией описывается распределение интенсивности по углам в результате интерференции многих параллельных световых пучков одинаковой интенсивности, разность фаз между которыми образует арифметическую прогрессию?
  45. Какой функцией описывается распределение по углам интенсивности дифрагировавшего света, в случае простой амплитудной решетки?
  46. Как изменятся интенсивность главных дифракционных максимумов от плоской решетки, в зависимости от порядка максимума?
  47. Какова дисперсия, создаваемая дифракционной решеткой? Как зависит дисперсия решетки от длины световой волны? Что такое нормальный спектр?
  48. Что такое область дисперсии спектрального прибора? Каков порядок величины области дисперсии дифракционной решетки?
  49. Каков принцип действия отражательных дифракционных решеток, сосредотачивающих свет в дифракционном спектре одного порядка? Какими решетками, амплитудными или фазовыми, являются подобные отражательные решетки?
  50. Как устроены прозрачные фазовые дифракционные решетки?
  51. Что такое разрешающая способность спектрального прибора? Как рассчитать разрешающую способность дифракционной решетки?
  52. Как должен быть поставлен опыт для наблюдения дифракции света на ультразвуковых волнах? Какие физические характеристики дифрагирующей среды может дать такой опыт?
  53. Каковы условия дифракции света на двумерной дифракционной решетке? Какова в этом случае дифракционная картина в фокальной плоскости объектива? Какая функция описывает распределение интенсивности дифрагировавшего света в этом случае?
  54. Каковы условия дифракции света на трехмерной решетке?
  55. В чем принципиальное различие условий дифракции света на двухмерной и трехмерной решетках?
  56. Как получаются рентгеновские лучи? Как связана минимальная длина волны получаемого рентгеновского излучения со значением наложенного на трубку анодного напряжения?
  57. Что такое тормозное рентгеновское излучение? Что такое характеристическое излучение?
  58. Как ставится опыт по дифракции рентгеновских лучей от монокристалла? Каков спектральный состав излучения, используемый в этом случае? Какие характеристики кристалла можно получить из такого опыта? Происходит ли монохроматизация рентгеновского излучения в результате его дифракции на монокристалле?

59. Какова схема рентгеновского спектрографа? Что такое сетчатые плоскости кристалла? Как формулируется дифракционное условие Вульфа-Бреггов? Как получить дифракцию рентгеновских лучей от оптической дифракционной решетки?
60. Какова схема опыта для получения дифракции рентгеновских лучей на поликристаллах? Каков спектральный состав рентгеновского излучения, используемого в этом случае?
61. На круглое отверстие в непрозрачном экране нормально падает, пучок параллельных лучей. Какова дифракционная картина в фокальной плоскости объектива, расположенного за экраном на оси отверстия?
62. Что такое разрешающая способность объектива зрительной трубы? От чего зависит эта величина? Каково ее значение для человеческого глаза? Для объектива большого телескопа?
63. Как подсчитать минимальные линейные размеры объектов, разрешаемых в телескоп?
64. Каково должно быть разумное увеличение телескопа, при заданной его разрешающей силе?
65. Как выглядят изображения звезд, получаемые в телескопах? В чем выгода применения телескопов для наблюдения звезд, по сравнению с их наблюдением невооруженным глазом?
66. В чем содержание теоремы о дифракционных картинах, получаемых в параллельных лучах от дополнительных экранов?
67. Как доказывается эта теорема? Почему применение ее к случаю Френелевой дифракции бесплодно, хотя теорема и остается справедливой?
68. Как образуются дифракционные венцы вокруг источников света, наблюдаемых в условиях открытой атмосферы?
69. Каким условиям должны в этом случае удовлетворять дифрагирующие свет частицы? Как они должны быть расположены по отношению друг к другу?
70. Что такое первичное дифракционное изображение объекта? Что такое вторичное изображение объекта?
71. Каким образом вмешательством в первичное изображение можно изменить вторичное изображение?
72. Как получаются ложные структуры при наблюдениях мелких объектов через микроскоп?
73. Что такое разрешающая способность микроскопа? Почему она растет при косом освещении объекта?
74. Каковы пути повышения разрешающей способности микроскопа?
75. Какими основными величинами характеризуется работа прибора, предназначенного для спектрального разложения света?
76. Каким образом дифракционные явления ограничивают разрешающую способность призменного спектрального прибора?
77. Каким образом осуществляется спектральное разложение света с помощью пластинки Люммера-Герке? Чем определяется область дисперсии, дисперсия и разрешающая способность этого прибора?
78. Как осуществляется спектральное разложение света с помощью эталона Фабри-Перо? Чем определяется область дисперсии, дисперсия и разрешающая способность этого прибора?
79. Каковы области применения спектральных приборов разных классов:

- дифракционных, призмённых, интерференционных?
80. В чем заключается явление рассеяния света? Что такое оптически однородная (неоднородная) среда?
  81. В чем причина молекулярного рассеяния света?
  82. В чем состоит явление критической опалисценции? Как зависит в этом случае интенсивность рассеянного света от длины световой волны?
  83. Как зависит интенсивность рассеянного света от длины световой волны, если линейные размеры оптических неоднородностей в среде во много раз меньше длины световой волны?
  84. Почему с одного конца раскурённой папиросы виден синеватый дым, а с другого конца белый дым?
  85. В чем причина красно-желтой окраски утренней и вечерней зорь? Какими лабораторными опытами можно иллюстрировать эти явления?
  86. Каково состояние поляризации света, рассеянного одноатомным газом?
  87. Каким путем осуществляется сопоставление экспериментальных результатов по измерению интенсивности молекулярного рассеяния света с теоретически найденными значениями интенсивности рассеянного света?
  88. Что такое поляризованный свет? Какие состояния полной поляризации света можно указать?
  89. Как записать в параметрической форме уравнения колебаний взаимно перпендикулярных компонент вектора  $\vec{E}$ , для света, поляризованного по кругу, по эллипсу?
  90. Как можно охарактеризовать колебания вектора  $\vec{E}$  в естественном свете при безинерционном наблюдении его состояния колебаний при инерционной регистрации явления?
  91. Есть ли различие в физическом смысле утверждений о существовании равенства амплитуд тех двух взаимно перпендикулярных компонент, на которые можно разложить вектор  $\vec{E}$  для света, поляризованного по кругу, и для естественного света?
  92. Почему для получения эллиптически поляризованного света путем сложения двух взаимно перпендикулярных колебаний, необходимо располагать обязательно когерентными колебаниями?
  93. Как выглядит простейшая оптическая схема (использующая кристаллическую пластинку) для получения эллиптически поляризованного света?
  94. Что такое пластинка в четверть волны?
  95. Как отличить свет, поляризованный по кругу, от естественного света? Как установить направление вращения вектора  $\vec{E}$  в свете, поляризованном по кругу?
  96. Каким будет состояние поляризации естественного света, прошедшего через поляроид и затем через пластинку в полволны? Оптическая ось пластинки составляет угол в  $45^\circ$  с вектором  $\vec{E}$  падающей на нее волны.
  97. Каким будет состояние поляризации эллиптически поляризованного света, если он дополнительно пройдет через пластинку в четверть волны? Оптическая ось пластинки параллельна одной из осей эллипса поляризации света.
  98. Почему все опыты по получению света с заданным состоянием поляризации, путем применения кристаллических пластинок, нельзя проводить с белым светом?
  99. Почему вполне монохроматическим светом может быть только поляризованный

- свет?
100. Что такое частично поляризованный свет?
  101. Каким простейшим путем может быть получен частично поляризованный свет?
  102. Что такое степень поляризации света? Какова степень поляризации естественного и линейно-поляризованного света?
  103. В чем сущность оптической анизотропии среды? Как математически описывается диэлектрическая проницаемость анизотропного диэлектрика?
  104. Сколько независимых составляющих имеет тензор диэлектрической проницаемости кристалла?
  105. Как связаны между собой векторы  $\vec{D}$  и  $\vec{E}$  в анизотропной среде?
  106. Какой физический смысл имеют векторы волновой нормали и луча? Почему эти векторы не совпадают по направлению в анизотропной среде?
  107. Что такое эллипсоид волновых нормалей в анизотропной среде? Как можно пользоваться этим эллипсоидом для характеристики плоских волн, могущих распространяться в кристалле при заданном направлении волновой нормали?
  108. Имеет ли смысл такая формулировка: «Пусть в кристалле распространяется эллиптически поляризованная волна с фиксированной формой эллипса поляризации»?
  109. Каковы условия, распространения света вдоль того направления в кристалле, которое носит название оптической оси кристалла? Как проходит оптическая ось через эллипсоид волновых нормалей? Каким образом с помощью эллипсоида можно разъяснить различную зависимость от направления скорости распространения в кристалле световых волн разной поляризации?
  110. В какой плоскости происходят колебания вектора  $\vec{D}$  в обыкновенной и необыкновенной волнах?
  111. Для какого направления в кристалле скорости этих волн отличаются друг от друга больше всего?
  112. Что такое эллипсоид световых лучей? Каким образом можно при помощи этого эллипсоида указать направление колебаний вектора  $\vec{E}$  для обыкновенного и необыкновенного лучей и скорости распространения этих лучей при заданном направлении луча?
  113. Как обобщается закон преломления света на границе анизотропной среды по сравнению с законом преломления света на границе среды (изотропной)?
  114. Для чего - для волновых нормалей или для лучей - надо вести расчет хода световых пучков в анизотропной среде?
  115. Почему, рассчитав ход волновых нормалей через кристалл, мы считаем задачу об отыскании направления распространения света через кристалл решенной, хотя знаем, что световая энергия распространяется вдоль лучей, для которых мы никакого расчета не делали?
  116. Справедлив ли закон преломления для необыкновенного луча на границе анизотропной среды?
  117. Что такое волновая поверхность?
  118. Что такое оптически положительный кристалл (оптически отрицательный кристалл)? Приведите примеры таких кристаллов и вид волновых поверхностей в них.
  119. Как устроена поляризационная призма Николя? Какие у нее есть достоинства и недостатки по сравнению с поляроидом?
  120. Как зависит интенсивность света, прошедшего через два последовательно

- расположенных николя, от взаимной ориентации плоскостей главных сечений этих приборов?
121. Какое практическое применение находит себе закономерность, излагаемая в ответе на предшествующий вопрос?
  122. По какой причине бесцветная кристаллическая пластинка, помещенная между двумя николями и освещенная белым светом, может дать цветное изображение при проектировании ее на экран?
  123. Каким станет спектр белого света, если этот свет про ходит через два николя, между которыми расположена бесцветная кристаллическая пластинка, вырезанная параллельно оптической оси кристалла?
  124. Как устроен и работает поляризационный светофильтр?
  125. Что такое искусственная анизотропия? Какие случаи искусственной анизотропии Вам известны?
  126. В чем заключается сущность явления Керра? Как это явление можно наблюдать на опыте?
  127. Как ориентирована оптическая ось анизотропной среды, полученной в результате наложения электрического поля на жид кость или газ?
  128. Каковы должны быть электрические свойства молекул вещества для того, чтобы в нем могло иметь место явление Керра?
  129. Как зависит от напряженности поля величина двойного лучепреломления в поляризованной жидкости?
  130. Что такое постоянная Керра? Какие численные значения она имеет? Для какого из легко доступных вещества она максимальна?
  131. Что такое время релаксации явления Керра? Какого порядка эта величина? Какие применения имеет явление Керра?
  132. Как должно влиять изменение температуры конденсатора Керра на величину двойного лучепреломления жидкости в электрическом поле?
  133. Как обнаружить искусственную анизотропию вещества, вызванную механическими деформациями?
  134. Какой простейшей закономерности подчиняется это явление, в зависимости от величины созданной деформации?
  135. В чем причина кажущейся окраски бесцветных тел при наблюдении между поляроидами созданной в них искусственной анизотропии?
  136. Для чего практически применяется этот метод наблюдения искусственной анизотропии?
  137. В чем сущность явления дихроизма? Как оно используется для получения поляризованного света? Как устроен поляроид? В чем достоинства и недостатки этого прибора как поляризатора света? В каком отношении поляроид лучше (хуже) призмы Николя?
  138. Какие естественные кристаллы могут заменить поляроид?
  139. Почему происходит поляризация света при отражении его от границы диэлектрика?
  140. Как получить линейно-поляризованный свет при отражении? Какова будет интенсивность света (в процентном отношении от первоначального естественного света), отраженного от диэлектрика, при полной поляризации отраженного светового пучка?
  141. Какова степень поляризации света, прошедшего через плоскопараллельную

- пластинку изотропного диэлектрика, если свет падает на нее под углом Брюстера?
142. Что такое стопа Столетова? В чем преимущества ее применения для получения линейно-поляризованного света, по сравнению с использованием для этой цели однократного отражения света от границы диэлектрика?
  143. Что такое конический анализатор Умова? Как его применить, чтобы узнать направление вектора  $\vec{E}$  линейно-поляризованного света?
  144. Как с помощью стеклянной пластинки найти направление вектора  $\vec{E}$  в световом пучке, прошедшем через николю или поляроид?
  145. В чем заключается явление полного внутреннего отражения света?
  146. Как, согласно Эйхенвальду, направлен вектор потока энергии вблизи границы двух сред при полном внутреннем отражении света?
  147. Каким образом в опыте Мандельштама было доказано проникновение света через границу раздела двух сред при полном внутреннем отражении?
  148. В чем заключается явление вращения плоскости поляризации света? Как его можно наблюдать на опыте? Как отличить явление вращения плоскости поляризации от явления двойного лучепреломления?
  149. В чем, по Френелю, заключается причина вращения плоскости поляризации?
  150. В чем заключается причина оптической активности кристалла и жидкости? Какие Вам известны оптически активные кристаллы и жидкости?
  151. Какое обстоятельство позволяет непосредственно наблюдать расположение плоскости поляризации света на каждом этапе его распространения через столб оптически активной жидкости?
  152. Что такое сахариметрия?
  153. В чем сущность явления дисперсии света? Каким образом можно наблюдать это явление?
  154. Какие астрономические наблюдения указывают на независимость скорости света в вакууме от длины световой волны?
  155. В каком случае дисперсия считается нормальной (аномальной)? Каков закон дисперсии для большинства твердых и жидких тел, прозрачных в видимой области электромагнитного спектра?
  156. Каков закон дисперсии для капиллярных и для тяжелых волн на поверхности жидкости? Каков закон дисперсии для волн изгиба мембраны? Имеет ли место дисперсия для звуковых волн в воздухе?
  157. В чем преимущества наблюдения дисперсии по методу «скрещенных приборов», по сравнению с использованием однократного спектрального разложения?
  158. Какая существует связь между дисперсией скорости света и явлением поглощения света? В чем заключаются особенности дисперсии вблизи линии поглощения?
  159. Почему принципиальные стороны явлений дисперсии света и поглощения целесообразно изучать прежде всего для веществ, находящихся в газовой фазе?
  160. В чем сущность метода крюков Рождественского, применяемого для изучения хода дисперсии вблизи линии поглощения?
  161. Как рассчитывается дисперсия в классической электронной теории?
  162. Какую характеристику частиц, ответственных за явление дисперсии, можно найти, сопоставляя результаты теоретического и экспериментального исследований явлений дисперсии?
  163. Откуда следует, что за явление дисперсии в инфракрасной области спектра

- ответственны ионы, а не электроны?
164. Каков будет закон дисперсии, согласно классической электронной теории, для газа из свободных электронов?
165. Каков будет закон дисперсии, согласно классической электронной теории, в рентгеновской области спектра?
166. Как расщепляются спектральные линии при наблюдении линейчатого спектра источника света, помещенного в магнитное поле вдоль (поперек) магнитного поля?
167. Как поляризованы компоненты расщепленной спектральной линии?
168. Каким количественным соотношением описывается величина расщепления линии по частоте (по длине волны) в зависимости от напряженности магнитного поля?
169. Каким образом рассчитывается Зееман-эффект в классической электронной теории?
170. Какую характеристику излучающей частицы можно найти, сопоставляя теоретический результат исследования Зеемана-эффекта с экспериментальным?
171. В чем заключается сущность явления магнитного вращения плоскости поляризации? Каким образом его можно наблюдать?
172. Каким количественным соотношением можно описать основные результаты экспериментального исследования явления магнитного вращения плоскости поляризации?
173. Чем отличается характер явления магнитного вращения плоскости поляризации от естественного вращения плоскости поляризации? Какой прием используется для усиления наблюдаемого магнитного вращения в слабых магнитных полях?
174. В чем различие магнитного вращения плоскости поляризации вне и внутри линии поглощения?
175. Какое объяснение дает электронная теория и формальные соображения Френеля явлению магнитного вращения плоскости поляризации? Обладает ли дисперсией явление магнитного вращения плоскости поляризации?
176. Что такое групповая скорость распространения волнового процесса? Как связаны между собой групповая и фазовая скорости света?
177. Как иллюстрируется понятие групповой скорости на модельном опыте с гребенками?
178. В каких случаях групповая скорость больше (меньше) фазовой?
179. В каком соотношении находятся фазовая и групповая скорости для механических волн, перечисленных в вопросе №156?
180. Величина какой скорости света, фазовой или групповой, входит в закон преломления?
181. Какие существуют основные кинематические методы измерения скорости света?
182. Какая скорость света, фазовая или групповая, измеряется кинематическими методами?
183. Зависит ли скорость света от скорости движения источника света? Какими астрономическими наблюдениями можно воспользоваться для выяснения этого вопроса?
184. В чем, с современной точки зрения, заключается смысл постановки опыта Майкельсона? Каким образом осуществляется этот эксперимент?
185. Какой физический смысл имеет отрицательный результат опыта Майкельсона?
186. В чем сущность явления Доплера в акустике? Какие количественные соотношения описывают изменения частоты звука при движении источника звука (приемника)

- звука)?
187. Скорость источника (приемника-звука) относительно какой системы отсчета входит в соотношение Доплера в акустике?
  188. Как проявляется явление Доплера-Физо в оптике? Каким образом это явление исследовалось Белопольским и Голицыным в лабораторных условиях?
  189. Какими количественными соотношениями описывается оптическое явление Доплера? В чем принципиальное отличие величин, входящих в это соотношение, от величин, входящих в аналогичное соотношение в акустическом случае?
  190. Для чего используется явление Доплера в астрономии?
  191. В чем заключается так называемый поперечный эффект Доплера?
  192. В чем сущность явления Черенкова-Вавилова? Каким основным закономерностям подчиняется это явление? Как эти закономерности можно объяснить элементарным путем?
  193. Как применяются явления Черенкова в экспериментальной ядерной физике?
  194. В чем преимущества счетчика, использующего явление Черенкова, перед другими типами счетчиков элементарных частиц?
  195. Каким образом необходимость существования давления электромагнитного излучения вытекает из термодинамических требований?
  196. Каким образом можно качественно объяснить наличие светового давления из электродинамического рассмотрения вопроса? Как можно из этих соображений найти простейшим путем величину светового давления?
  197. Во сколько раз световое давление на зеркало больше светового давления на черное тело (при прочих равных условиях)?
  198. В чем заключаются основные экспериментальные трудности, связанные с обнаруживанием и измерением светового давления на твердые тела?
  199. Как были поставлены опыты Лебедева по измерению светового давления?
  200. Абсолютные измерения каких величин были произведены в ходе опытов Лебедева?
  201. Какие основные выводы следуют из опытов Лебедева?
  202. Что такое тепловое излучение?
  203. Что такое равновесное излучение? Всегда ли тепловое излучение является равновесным излучением? Каким спектром обладает равновесное излучение? Как поляризовано это излучение? Зависят ли свойства равновесного излучения от природы излучающих тел?
  204. Какие можно привести примеры неравновесных излучений?
  205. Почему определение температуры излучения имеет смысл только для равновесного излучения? Как была определена Голицыным температура равновесного излучения?
  206. Что такое испускательная (поглощательная) способность тела?
  207. Что такое абсолютно черное тело? Как реализуется экспериментально черное тело?
  208. Почему излучение черного тела будет равновесным излучением?
  209. Какая существует связь между излучательной и поглощательной способностью всех тел?
  210. Почему испускательная способность абсолютно черных тел больше испускательной особенности всех других тел, находящихся при той же температуре?
  211. Почему окрашенный в темный цвет участок поверхности тела, нагретого на горелке (или вынутого из нагретой печи), излучает больше, чем светлый участок поверхности того же тела?

212. Почему, если наблюдения над излучением поверхности тела, описанного в предыдущем вопросе, производится еще во время пребывания его в нагретой печи, то вся поверхность тела будет иметь одинаковую яркость?
213. Каким соотношением связана плотность энергии равновесного излучения с давлением этого излучения?
214. Как связана интегральная испускательная способность черного тела с его температурой?
215. Как связана объемная плотность энергии черного излучения с его температурой?
216. Как зависит от температуры давление черного излучения? Какой вид имеет уравнение состояния черного излучения?
217. Каковы уравнения изотермы и адиабаты для равновесного излучения?
218. Какова теплоемкость черного излучения? Каково значение его энтропии?
219. Каким образом можно термодинамически вывести закон Стефана-Больцмана? Как закон Стефана-Больцмана применяется в оптической пирометрии?
220. Каким образом осуществляется экспериментальное исследование распределения энергии в спектре черного тела? Каковы результаты этих исследований? Как зависит от температуры высота максимума функции распределения энергии и его положение на шкале длин волн?
221. В чем содержание закона Вина?
222. Как применяется закон Вина для целей оптической пирометрии?
223. В чем сущность статистического подхода к решению задачи о распределении энергии в спектре черного излучения? На какие два совершенно различных этапа распадается статистическое решение этой задачи? В чем можно провести аналогию решения этой задачи с решением задачи о теплоемкости газов и твердых тел?
224. Как подсчитывается число степеней свободы электромагнитного поля для определенного спектрального интервала частот?
225. Какая энергия приписывается в классической теории каждой степени свободы электромагнитного поля?
226. Какой закон распределения энергии в спектре черного излучения получается в классической теории? В какой мере этот результат отвечает экспериментальным данным?
227. Какое существенно новое предположение делается в квантовом расчете распределения энергии в спектре черного излучения?
228. Какой вид имеет формула Планка, записанная в переменных температура - частота и температура - длина волны?
229. Какое численное значение имеет постоянная Планка?
230. В какой мере результат квантового расчета отвечает экспериментальным данным?
231. Каким образом можно получить из формулы Планка закон Стефана-Больцмана и закон Вина?
232. При каких условиях и каким образом формула Планка переходит в классическое выражение для распределения энергии в спектре равновесного излучения?
233. Как можно наблюдать на опыте явление внешнего фотоэффекта?
234. В чем сущность опытов Столетова? Каковы их основные результаты?
235. Какой вид имеет вольтамперная характеристика вакуумного фотоэлемента?
236. Как зависит сила фототока от освещенности фотокатода? Почему эту зависимость имеет смысл рассматривать только для тока насыщения?

237. От чего зависит скорость фотоэлектронов?
238. Что такое красная граница фотоэффекта?
239. Что известно об инерционности явления фотоэффекта?
240. В чем трудности классической теории при попытках объяснения фотоэффекта?
241. В чем сущность квантового объяснения явлений внешнего фотоэффекта? Какой вид имеет уравнение Эйнштейна для фотоэффекта?
242. Каков квантовый выход фотоэффекта?
243. В чем сущность опытов Иоффе и Добронравова по фотоэффекту?
244. Каковы основные характеристики фотона?
245. В чем сущность внутреннего фотоэффекта?
246. Что такое флуктуация энергии электромагнитного поля? Как рассчитываются эти флуктуации?
247. В чем сущность постановки опытов Вавилова по исследованию статистических свойств световых потоков?
248. Как были поставлены опыты Вавилова и каковы их результаты?
249. В чем сущность явлений флуоресценции и фосфоресценции?
250. Что такое фотолюминесценция?
251. Зависит ли спектральный состав фотолюминесценции от спектрального состава возбуждающего излучения?
252. Какому требованию должно удовлетворять возбуждающее свечение?
253. В чем содержание закона Стокса о спектре люминесценции?
254. В чем содержание закона Вавилова о квантовом выходе фотолюминесценции?
255. Как применяется явление люминесценции в лампах дневного света?
256. Как рассчитывается преломление света на сферической поверхности раздела двух сред?
257. Как найти фокусы сферической поверхности?
258. Как рассчитывается преломление в тонкой линзе?
259. Что такое кардинальные элементы оптической системы?
260. В каком случае узловые точки системы лежат в главных плоскостях системы?
261. Как используются кардинальные элементы толстой системы для построения с их помощью оптического изображения?

Составители: профессор И.А. Яковлев  
доцент Т.С. Величкина