*Приложение 23*

. Для проведения единого государственного экзамена по физике (далее - ЕГЭ по физике) используется перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания.

Таблица 14.4

Проверяемые на ЕГЭ по физике требования к результатам освоения основной

образовательной программы среднего общего образования

|  |  |
| --- | --- |
| Код  проверяемого  требования | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего  образования |
| 1 | Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов |
| 2 | Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы |
| 3 | Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности |
| 4 | Сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений) |
| 5 | Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании |

|  |  |
| --- | --- |
|  | математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов |
| 6 | Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления |
| 7 | Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования |
| 8 | Сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества |
| 9 | Овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий; развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации |
| 10 | Сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа |

и объяснения физических процессов, происходящих на звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной

Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по физике

Таблица 14.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код  раздела  /темы | Код  элемента | Проверяемый элемент содержания | |
| 1 |  | МЕХАНИКА | |
| 1.1 |  | КИНЕМАТИКА | |
|  | 1.1.1 | Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта | |
| 1.1.2 | Материальная точка. z ,  Её радиус-вектор:  r(t)=(x(t),y(t),z(t)),  траектория,  перемещение:  Ar -r(t2)-f(tl) = r2 -г, = Гх - (Ax,Ay,Az),  путь.  Сложение перемещений:  Лг 1 = Лг2 + Дг0 | t траектория  r\ / Ar jk / ^ г  Ь' 2 |
| У |
| 1.1.3 | Скорость материальной точки: й=^~ =r; = {v„oy,U'),  ш дг->о  Ах  = — = х , аналогично п = у/, и = z .  лк. 1 J у S 1 7 Z 1  Сложение скоростей: ц = й2 + й0 .  Вычисление перемещения и пути материальной точки при прямолинейном движении вдоль оси х по графику зависимости nx(t) | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1.1.4 | Ускорение материальной точки: а = = и/ = (ах, ау, ,  ^ Д/->0  а\* = \* = (ыД', аналогично ау-(иу)’, az ~(и2);.  А\* Д«->0 | |
| 1.1.5 | Равномерное прямолинейное движение: x(t) = X0+D0xt  ЧЛО = = COnSt | |
| 1.1.6 | Равноускоренное прямолинейное движение:  / ч aJ2 x(t) = x0+u0xt + х  <Л(0 = Щх + axt ах = const  ^2х ~ Ц\* ~~ 2ах {х2 — Xj)  При движении в одном направлении путь S - °l +L>2 -t | |
| 1.1.7 | Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом а к горизонту: у,  Г / ч У°  x(t) = х0 + v0xt = x0+v0 cosa • t  S t2 gt2  lXO-To + 4/+ ' + oQsma-t 6 0  Mo = 4), =4) cosa  \uy (t) = u0y + gyt = u0 sin a -gt  \gx= 0  \gy =~g = const | Y8 V-v  /чх\ \  Х0 X |
|  | 1.1.8 | Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности.  Угловая и линейная скорость точки: и = соR. При равномерном  2п  движении точки по окружности Q = — = 2nv  т | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | У2 2  Центростремительное ускорение точки: ащ= — = со R. Полное  R  ускорение материальной точки |
| 1.1.9 | Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела |
| 1.2 |  | ДИНАМИКА |
|  | 1.2.1 | Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея |
| 1.2.2 | IYI  Масса тела. Плотность вещества: р = —  V |
| 1.2.3 | Сила. Принцип суперпозиции сил: Аравиолейств = Fx + F2 +... |
| 1.2.4 | Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО F = та ; Ар = FAt при F = const |
| 1.2.5 | Третий закон Ньютона  \_ \_ -М2 Г21 для материальных точек: Fn = -F2] |
| 1.2.6 | Закон всемирного тяготения: силы притяжения между  ТУ1 ТУХ  точечными массами равны F = G —1 --.  R2  Сила тяжести. Центр тяжести тела. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом Ro:  GMm  mg = , ч2 (Ro + h) |
| 1.2.7 | Сила упругости. Закон Гука: Fx = -кх |
| 1.2.8 | Сила трения. Сухое трение.  Сила трения скольжения: кур = \xN •  Сила трения покоя: р < \xN ■ Коэффициент трения |
| 1.2.9 | Давление: р = — S |
| 1.3 |  | СТАТИКА |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1.3.1 | Момент силы относительно оси ^ .  вращения: J |М| = F1, где 1 - плечо силы Р f 4 ^ относительно оси, проходящей через точку О перпендикулярно рисунку |
| 1.3.2 | Центр масс тела. Центр масс системы материальных точек:  г = 11 22 В однородном поле тяжести (g = const)  цм- тх +т2 +... v '  центр масс тела совпадает с его центром тяжести |
| 1.3.3 | \мх +М2 +... = 0  Условия равновесия твёрдого тела в ИСО: < ^  [fx +f2 + ... = о |
| 1.3.4 | Закон Паскаля |
| 1.3.5 | Давление в жидкости, покоящейся в ИСО: р = р0+ рgh |
| 1.3.6 | Закон Архимеда: FApx = -ДЬ1тесн,  если тело и жидкость покоятся в ИСО, то FA = pgVBhmxR Условие плавания тел |
| 1.4 |  | ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ |
|  | 1.4.1 | Импульс материальной точки: р = Ш1) |
| 1.4.2 | Импульс системы тел: р = рх + р2 +... |
| 1.4.3 | Закон изменения и сохранения импульса:  В ИСО Ар ^ А (А +р2+...)= FlBHenraA/ + F2meinHAt + ...; в ИСО /Sp = k(px +р2 +...)= 0, если Fxвнешн + Р2внешн +... = 0  Реактивное движение |
| 1.4.4 | Работа силы на малом перемещении:  А = F • \Аг\• cos а = Fx - Ах ^ ^  X |
| 1.4.5 | Мощность силы: |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | если за время At работа силы изменяется  на АА, то мощность силы ^  р „ V Р-— =F-u -cosa  А^ At-+0 |
| 1.4.6 | то2 ю2  Кинетическая энергия материальной точки: Е - = и  1 А КИН ъ  2 2т  Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек: в ИСО АЕКИН = А\ + А2 + ... |
|  | 1.4.7 | Потенциальная энергия:  для потенциальных сил Л12 = Ех 1ЮТСНЦ - £2потенц = -А£потенц.  Потенциальная энергия материальной точки в однородном поле тяжести: Епотенц = mgh .  Потенциальная энергия упруго деформированного тела: кх2  потен ц ^ |
| 1.4.8 | Закон изменения и сохранения механической энергии:  Емех ЕКин Епотенц?  В ИСО ДЕМех Авсех непотенц. сил?  В ИСО АЕмех 0, еСЛИ Авсех непотенц. сил 0 |
| 1.5 |  | МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ |
|  | 1.5.1 | Гармонические колебания материальной точки. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание: x(t) = ^4sin(co? + (p0), ox{t) = x,',  ax(t) = (ux)'t = -to2x(t) => ^ + w2x = 0, где x - смещение из равновесия.  положения  Динамическое описание:  тах = -кх, где к = тсо2. Это значит, что Fx = -кх. Энергетическое описание (закон сохранения механической |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | . mu2 he2 mu2 kA2  энергии): + — = —— = — = const  2 2 2 2 |
| Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний её скорости и ускорения:  Ч» = |
| 1.5.2 | Период и частота колебаний: Т = — = — .  СО V  Период малых свободных колебаний математического маятника: т = 2п —■  и  Период свободных колебаний пружинного маятника:  „ m  Т = 2пл —  V к |
| 1.5.3 | Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая |
| 1.5.4 | Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны: Х = иТ  V  Интерференция и дифракция волн |
| 1.5.5 | Звук. Скорость звука |
| 2 |  | МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА |
| 2.1 |  | МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА |
|  | 2.1.1 | Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Пусть термодинамическая система (тело) состоит из N одинаковых  молекул. Тогда количество вещества v = — = —,  Na IX  где Na - число Авогадро, m - масса системы (тела), ц - молярная масса вещества |
| 2.1.2 | Тепловое движение атомов и молекул вещества |
| 2.1.3 | Взаимодействие частиц вещества |
| 2.1.4 | Диффузия. Броуновское движение |
| 2.1.5 | Модель идеального газа в МКТ |

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1.6 | Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ):  1 2 (тм2Л 2  р = - m0nv =-п- —-— =-п- £П0СТ, где то — масса одной  3 3 v 2 у 3  N  п = — - концентрация молекул молекулы, V |
| 2.1.7 | Абсолютная температура: T = t° + 273 К |
| 2.1.8 | Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул:  \_ m0v \_3  ^пост ~  \. ) 1 |
| 2.1.9 | Уравнение р = пкТ |
| 2.1.10 | Модель идеального газа в термодинамике:  (Уравнение Менделеева - Клапейрона (Выражение для внутренней энергии  Уравнение Менделеева - Клапейрона (применимые формы записи):  pV = m RT = vRT = NkT, p = pRT . p P  Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа (применимые формы записи):  U = ^-vRT = ^-NkT = ——RT = vcnT = —pV  2 2 2 p ° 2y |
| 2.1.11 | Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов:  Р = Р\ + Pi + • • • |
| 2.1.12 | Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом молекул N (с постоянным количеством вещества v): изотерма (Т = const): pV = const,  р  изохора (V = const): — = const, |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | V  изобара (р = const): — = const  Графическое представление изопроцессов на pV-, рТ- и VT- диаграммах.  Объединенный газовый закон:  pV  — = const Т  для постоянного количества вещества v |
|  | 2.1.13 | Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара |
|  | 2.1.14 | Влажность воздуха.  Относительная влажность: ф = P^upA?) \_ Рпара(^)  .Рнасыщ. пара V/ Р насыщ. пара |
|  | 2.1.15 | Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости |
|  | 2.1.16 | Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация |
|  | 2.1.17 | Преобразование энергии в фазовых переходах |
| 2.2 |  | ТЕРМОДИНАМИКА |
|  | 2.2.1 | Тепловое равновесие и температура |
|  | 2.2.2 | Внутренняя энергия |
|  | 2.2.3 | Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение |
|  | 2.2.4 | Количество теплоты.  Удельная теплоёмкость вещества с: Q - cm АТ |
|  | 2.2.5 | Удельная теплота парообразования L: q = Lm ■ Удельная теплота плавления A,: Q = Xm. Удельная теплота сгорания топлива q: Q = qm |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2.2.6 | Элементарная работа в термодинамике: А = pAV. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме |
| 2.2.7 | Первый закон термодинамики:  Q\2 = ^\2 + ^12 — (и2 ~U\)+ Аи ■  Адиабата:  02=о => 42=д-г2=-дд2 |
| 2.2.8 | Второй закон термодинамики. Необратимые процессы |
| 2.2.9 | Принципы действия тепловых машин. КПД:  \_ -^зацикл бнагр |Схол| \_ ^ |Схол | впшр бнагр бнагр |
| 2.2.10 | Максимальное значение КПД. Цикл Карно: Т — Т т  тахц — ЛКарно = \* =1 хол  1 нагр ^ нагр |
| 2.2.11 | Уравнение теплового баланса: 61 + Qi + Q3 + = 0 |
| 3 |  | ЭЛЕКТРОДИНАМИКА |
| 3.1 |  | ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ |
|  | 3.1.1 | Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда |
| 3.1.2 | Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона: в однородном веществе с диэлектрической проницаемостью 8  **г ЬЫЫ** 1 **ыы**  Б Г2 47ТББ0 Г2 |
| 3.1.3 | Электрическое поле. Его действие на электрические заряды |
| 3.1.4 | Напряжённость электрического поля: **Ё** = **F**  Ч. пробный  Поле точечного заряда: Ег = к— ,  г2  однородное поле: Ё = const.  Картины линий напряжённости этих полей |
| 3.1.5 | Потенциальность электростатического поля. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Разность потенциалов и напряжение:  Ап =^(ф) -ср2) = -^Аф = ^С/.  Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле: W = дчр.  A = -AW  Потенциал электростатического поля: ф = —.  Я  Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля: и = Ed |
| 3.1.6 | Принцип суперпозиции электрических полей:  Е = Еj + Е2 +..., ф = ф| + ф2 +... |
| 3.1.7 | Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника е = о, внутри и на поверхности проводника ф = const |
| 3.1.8 | Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества е |
| 3.1.9 | Конденсатор. Электроёмкость конденсатора: с - — •  и  Электроёмкость плоского конденсатора: с - SE°^ - sC  d 0 |
| 3.1.10 | Параллельное соединение конденсаторов: q = qx+q2+..., Ul=U2=..., Спаралл = С, + С2 +...  Последовательное соединение конденсаторов:  U-Ul+U2 +..., ql-q2 -... - + +...  поел '■Л '-'2 |
| 3.1.11 | Т т С'Т2  Энергия заряженного конденсатора: Wr. = ^ ^  с 2 2 2С |
| 3.2 |  | ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА |
|  | 3.2.1 | Сила тока: / = — . Постоянный ток: I = const  А\* дг\_>о  Для постоянного тока q = It |
| 3.2.2 | Условия существования электрического тока. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Напряжение U и ЭДС Е | | |
| 3.2.3 | Закон Ома для участка цепи: / = —  R | | |
| 3.2.4 | Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное  п /  сопротивление вещества. R = р— | | |
| 3.2.5 | А  тх r-\TTj^ Г» ^сторонних СИЛ  Источники тока. ЭДС источника тока: Ь =  Ч  Внутреннее сопротивление источника тока | | |
| 3.2.6 | Закон Ома для полной (замкнутой) £ г электрической цепи: Е = IR + 1г, откуда  Е  1 =  R + r | | lJ |
| 3.2.7 | Параллельное соединение проводников:  1 = 1, +I2 + ...,U,=U2 = ..., 1 =' + '+ .  ■^паралл ^1 ^2  Последовательное соединение проводников:  и = и, + и2 + ..., I, = h = \*посл = R, + R2 +... | | |
| 3.2.8 | Работа электрического тока: А = IUt. Закон Джоуля - Ленца: Q = I2Rt.  и2  На резисторе R:Q = A = I2Rt = IUt =—t  R | | |
| 3.2.9 | дa  Мощность электрического тока: P = —  Тепловая мощность, выделяемая на рез  АА  Мощность источника тока: Я = —^-221  At | = Ш.  лг->0  2 U2  исторе: P = I R = — = IU. -Ш  At—>0 | |
| 3.2.10 | Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Полупроводниковый диод | |
| 3.3 |  | МАГНИТНОЕ ПОЛЕ | |
|  | 3.3.1 | Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей: В = В\ + В2 +...  Линии индукции магнитного поля. Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов | |
| 3.3.2 | Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током | |
| 3.3.3 | Сила Ампера, её направление и величина:  Fa = IBl sin а, где а - угол между направлением проводника и вектором В | |
| 3.3.4 | Сила Лоренца, её направление и величина: АЛор = | <71 Lisina,  где a - угол между векторами и и В. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле | |
| 3.4 |  | ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ | |
|  | 3.4.1 | Поток вектора магнитной ^ - индукции:  Ф = B„S = BS cos a | /в  а/ |
| 3.4.2 | Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции | |
| 3.4.3 | Закон электромагнитной индукции Фарадея: АФ  Е = =-Ф',  А\* А^О | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 3.4.4 | ЭДС индукции в прямом  проводнике длиной 1, \  движущемся со скоростью в / \ о/  [v 1Л j В ОДНОРОДНОМ j ; 1 : : j  магнитном поле В:  |Е; = Blu cos а, где а - угол между вектором В и нормалью Я  к плоскости, в которой лежат векторы / и V ; если Г ± в И и 1 В , ТО |]у| = Blu |
| 3.4.5 | Правило Ленца |
| 3.4.6 | Ф  Индуктивность: L = у, или Ф = LI.  Самоиндукция. ЭДС самоиндукции: Е7 --L— =-Ы\  ^ —>0 |
| 3.4.7 | и1  Энергия магнитного поля катушки с током: WL = -у- |
| 3.5 |  | ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ |
|  | 3.5.1 | Колебательный контур. Свободные I электромагнитные колебания в идеальном -- С ^ колебательном контуре:  = 7max sin(co/ + фо )  [l(t) = qt = cos(orf + <р0) - /тах cos(co? + ср0)  2п  Формула Томсона: Т - 2kVZc , откуда со = = ,  т 4lc  Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока при свободных электромагнитных колебаниях в идеальном  колебательном контуре: qmax = гаах  со |
| 3.5.2 | Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре: |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | CU2 LI2 си2 Ы2  + = тах = тах = const. 2 2 2 2 | |
| 3.5.3 | Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс | |
| 3.5.4 | Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии | |
| 3.5.5 | Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме: Ё ± в ± с | |
| 3.5.6 | Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту | |
| 3.6 |  | ОПТИКА | |
|  | 3.6.1 | Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник. Луч света | |
| 3.6.2 | Законы отражения света. « = р | \  \| |
| 3.6.3 | Построение изображений в плоском зеркале | |
| 3.6.4 | Законы преломления света.  Преломление света: Щ sin а = П2 sin (3. ч. Абсолютный показатель преломления:  с ШШШШЪ  пабс ~ ~~ • ИИИЯИ  и  тх  Относительный показатель преломления: п = — =  щ  Ход лучей в призме.  Соотношение частот и соотношение длин волн П] монохроматического света через границу ра: оптических сред:  V] =V2, W]A,J =п2^2 | «1  эи переходе здела двух |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 3.6.5 | Полное внутреннее отражение.  пг<пх п2  Предельный угол полного внутреннего sin а = = 2  "i | |
| 3.6.6 | Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное  1  расстояние и оптическая сила тонкой линзы: D = —  F | |
| 3.6.7 | Формула тонкой линзы: d '  H-i-  Увеличение, даваемое линзой: ^ >  г\_й\_|/|  Н d ‘  D<0=> F = -}—<  В случае рассеивающей линзы: ®  г4=^1<1 | /  сО, |
| 3.6.8 | Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах | |
| 3.6.9 | Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система | |
| 3.6.10 | Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников:  X  максимумы- А = 2т—, т = 0,±1,±2,±3,..., минимумы- А = (2т +1)-^, m = 0,±l,±2,±3,... | |
| 3.6.11 | Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | монохроматического света с длиной волны X на решётку с периодом d:  ds'mq>m=mX, т- 0, ± 1, ± 2, ± 3,... |
| 3.6.12 | Дисперсия света |
| 4 |  | КВАНТОВАЯ ФИЗИКА |
| 4.1 |  | КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ |
|  | 4.1.1 | Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка: Е = hv |
| 4.1.2 | he  Фотоны. Энергия фотона: Е = hv = — = рс.  X  г» , Е hv h Импульс фотона: р = — = — = —  с с X |
| 4.1.3 | Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта |
| 4.1.4 | Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:  Е =А +Е  фотона выхода ^кин шах 9  he he  ГДе -^фотона , ^выхода ~ — - ’  к ккр  Е = mL>max = eU  кин шах 2 зап |
| 4.1.5 | Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность |
| 4.2 |  | ФИЗИКА АТОМА |
|  | 4.2.1 | Планетарная модель атома |
| 4.2.2 | Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой:  Нс  hvm„= =| Еп Ет\  тп |
| 4.2.3 | Линейчатые спектры.  Спектр уровней энергии атома водорода:  г \_ -13,6 эВ ^ ,  Еп , п 1,2,3,...  п |
| 4.3 |  | ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 4.3.1 | Нуклонная модель ядра Гейзенберга - Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы |
|  | 4.3.2 | Радиоактивность.  Альфа-распад: zX-»^L42Y + 2Не. Бета-распад.  Электронный |3-распад: zX-»zf]Y+ Jje+ve. Позитронный (3-распад: ^X->Z^Y + Jje + ve. Г амма-излучение |
|  | 4.3.3 | t  Закон радиоактивного распада: N(t) = N0 ■ 2 т . |
|  |  | \_ t  Пусть m - масса радиоактивного вещества. Тогда m(t) = m0 ■ 2 т |
|  | 4.3.4 | Ядерные реакции. Деление и синтез ядер |