Вопросы по 1 промежуточному контролю по физике за 1 модуль 2 семестра 2015-2016 учебный год

1-блок

2-блок

3-блок

Вопросы по 1 промежуточному контролю по физике за 1 модуль 2 семестра

2015-2016 учебный год

1. Уравнение смещения и дифференциальное уравнение плоской волны. Амплитуда, фаза, период, частота, длина и скорость распространения волны.
2. Суперпозиция волн. Когерентные волны и условия когерентности. Интерференция волн. Стоячие волны.
3. Электромагнитные волны: Дифференциальное уравнение электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны.
4. Вектор Умова-Пойтинга. Плотность энергии. Шкала электромагнитных волн.
5. Дифракция волн. Принцип Гюгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
6. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске.
7. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Условие минимумов. Условие максимумов.
8. Дифракционная решетка. Условие минимумов. Условие максимумов.
9. Дисперсия света. Классическая электронная теория дисперсия. Вывод дисперсионной формулы.
10. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта.
11. Поляризация света. Естественный свет. Поляризованный свет. Закон Малюса Степень поляризации.
12. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
13. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный луч. Вращение плоскости поляризации.
14. Тепловое излучение. Законы теплового излучения абсолютно черного тела (закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина).
15. Элементарная квантовая теория излучения. Формула Планка для теплового излучения.
16. Законы внешнего фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта.
17. Фотоны. Энергия, импульс, масса фотона.
18. Эффект Комптона (Вывод формулы). Давление света.
19. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны Де Бройля, их статистический смысл. Свойства волн де Бройля.
20. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
21. Волновая функция, её свойства, связь с вероятностью. Уравнение Шредингера.
22. Решение уравнения Шредингера для свободного электрона
23. Решение уравнения Шредингера для электрона в бесконечно глубокой потенциальной яме.
24. Решение уравнения Шредингера для электрона в потенциальной яме конечной глубины. Прозрачность потенциального барьера. Туннельный эффект.
25. Линейчатые спектры атомов. Спектр атома водорода. Постулаты Бора.

26. Решение уравнения Шредингера для атома водорода. Квантовые числа.
27. Структура электронных оболочек в многоэлектронных атомах. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
28. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
29. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Газовые законы.

Найти градиенты скалярных полей

$$a)\, \varphi = x - 2y + 3z,$$
$$b)\, \varphi = xy + yz + xz,$$
$$c)\, \varphi = xe^{x^2+y^2+z^2},$$
$$d)\, \varphi = \operatorname{arctg}\frac{x}{y},$$
$$e)\, \varphi = \ln(x^2 + y^2 + z^2)$$
$$f)\, \varphi = x^2 + 2y^2 + 3z^2 - xz + yz - xy,$$
$$g)\, \varphi = xyz\, e^{x+y+z},$$
$$h)\, \varphi = \operatorname{arctg}\frac{x + y + z - xyz}{1 - xy - xz - yz}.$$

Найти дивергенцию следующих векторных полей

$$a)\quad \vec{A} = xyz\vec{i} + (2x + 3y + z)\vec{j} + (x^2 + z^2)\vec{k},$$
$$b)\quad \vec{A} = (6x^2y^2 - z^3 + yz - 5)\vec{i} + (4x^3y + +xz + 2)\vec{j} + \\ +(xy - 3xz^2 - 3)\vec{k}.$$

5.4 Вычислить $a)$ $\operatorname{div}\operatorname{rot}\vec{a}$, $\quad b)$ $\operatorname{rot}\operatorname{grad}\varphi$.

5.5 Показать, что $\operatorname{div}(\varphi\vec{a}) = \varphi\operatorname{div}\vec{a} + \vec{a}\operatorname{grad}\varphi$, ($\varphi$ - скалярная функция, $\vec{a}$ - переменный вектор).

5.6 Доказать, что $\operatorname{div}(\operatorname{grad}\varphi) = \dfrac{\partial^2\varphi}{\partial x^2} + \dfrac{\partial^2\varphi}{\partial y^2} + \dfrac{\partial^2\varphi}{\partial z^2}$.

5.7 Найти $\operatorname{div}\operatorname{grad} f(r)$, где $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$.

5.8 Вычислить:

$$a)\, \operatorname{div}\vec{r}; \qquad b)\, \operatorname{div}\frac{\vec{r}}{r}; \qquad c)\, \operatorname{div}(r\vec{c});$$
$$d)\, \operatorname{div}[f(r)\vec{c}]; \qquad e)\, \operatorname{div}[f(r)\vec{r}].$$

5.12 Найти величину и направление $\operatorname{rot}\vec{a}$ в точке $M(1,2,-2)$, если $\vec{a} = \frac{y}{z}\vec{i} + \frac{z}{x}\vec{j} + \frac{x}{y}\vec{k}$.

5.13 Найти ротор векторных полей:

$$a)\ \operatorname{rot}\vec{r}; \qquad b)\ \operatorname{rot}(r\vec{c}); \qquad c)\ \operatorname{rot}\vec{c}f(r),$$
$$d)\ \operatorname{rot}\left[f(r)\vec{r}\right]; \qquad e)\ \operatorname{rot}(\vec{r}\cdot\vec{a})\vec{c},$$

где $\vec{c}, \vec{a}$ - постоянные векторы.

Чему равна длина волны, соответствующая максимум излучательной способности абсолютно черного тела, имеющего температуру, равную температуре Т излучающего тела? Определить энергетическую светимость (излучательность) $R_э$ поверхности тела.

Излучающее тело	***T*, К**
Поверхность Солнца	5800

Колебательный контур состоит из конденсатора с емкостью $C = 48$ мкФ, катушки с индуктивностью $L = 24$ мГн и активным сопротивлением $R = 20$ Ом. Насколько изменится, длила волны, испускаемой контуром, если пренебречь активным сопротивлением катушки?

Абсолютно черное тело имеет температуру $T_1 = 2900°К$. В результате остывания тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась на $\Delta\lambda = 9$ мкм. Найти T_2 тела.

Катушка с индуктивностью $L = 30$ мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин $S = 0{,}01$ м^2 и расстоянием между ними $d = 0{,}1$ мм. Найти диэлектрическую проницаемость Е среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на длину волны $\lambda = 750$ м.

Красная граница фотоэффекта равна λ_0, максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона E_{max}, при этом доля энергии фотона, израсходованная на работу вырывания фотоэлектрона, составляет ***k***. Найти неизвестную величину согласно заданию в таблице.

λ_0, мкм	**E_{max}, эВ**	***k***
0,621	?	0,9

Поперечная волна распространяется вдоль упругого шнура со скоростью *V*=15 м/с. Период колебаний точек шнура T=1,2 с, амплитуда A=2 см.

Определить: 1) длину волны λ ; 2) фазу φ колебаний, смещение y, скорость *V* и ускорение a точки, отстоящей на расстоянии x=45 м от источника волны в момент времени t=4 с

Максимум спектральной плотности энергетической светимости яркой красноватой звезды Арктур приходятся на длину волны $\lambda_0 = 580$ нм. Принять, что звезда излучает как абсолютно черное тело, определить температуру T поверхности звезды.

В вакууме распространяется плоская электромагнитная волна, максимальная величина электрического вектора которой равна E_m. На эти волны перпендикулярно к направлению распространения расположена плоская поверхность площадью **S**. За время **t**, значительно превышающее период колебаний электрического и магнитного векторов в электромагнитной волне данная поверхность поглощает энергию, равную **W**. Найти неизвестную величину согласно задания.

E_m, **В/м**	**S**, $м^2$	***t*, мин**	***W*, Дж**
1.2	?	25	5.732

Найти температуру T печи, если известно, что излучение из отверстия в ней площадью $S = 1$ см^2 имеет мощность $N = 34{,}6$ Вт . Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела.

Колебания частотой **ν** и амплитудой ***A*** распространяется в однородной среде. Длина волны равна **λ**, фазовая скорость – *c*, максимальная скорость частиц воздуха $V_{мах}$. Найти неизвестные величины согласно номеру задания.

ν, Гц	***A*, мм**	**λ, м**	***c*, м/с**	$V_{мах}$, **м/с**
?	0.5	1.1	330	?

Чему равна длина волны, соответствующая максимум излучательной способности абсолютно черного тела, имеющего температуру, равную температуре T излучающего тела? Определить энергетическую светимость (излучательность) $R_э$ поверхности тела.

Излучающее тело	***T*, К**
Поверхность звезд «белых карликов»	10000

Разность фаз двух колеблющихся точек, находящихся соответственно на расстоянии $\mathbf{x_1}$ и $\mathbf{x_2}$ от источника колебаний, составляет **Δφ**. Волновое число, соответствующее данной волне, равно **k**. Найти неизвестную величину согласно номеру в таблице. Определите длину волны.

x_1, м	**x_2, м**	**Δφ, рад**	**k, рад/м**
11.0	16.0	?	0.314

Зачерненный шарик остывает от температуры T_1= 300°К до T_2= 293°К. На сколько изменилась длина волна, соответствующая максимуму спектральной плотности его энергетической светимости.

Красная граница фотоэффекта равна λ_0, максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона E_{max}, при этом доля энергии фотона, израсходованная на работу вырывания фотоэлектрона, составляет ***k***. Найти неизвестную величину согласно заданию в таблице.

λ_0, мкм	**E_{max}, , эВ**	***k***
0.5176	0.074	?

На поверхность лития падает монохроматический свет (λ=310 нм). Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов *U* не менее 1,7 В. Определить работу выхода *A*.

При изменении тока в катушке индуктивности на $\Delta I = 1$ А за время $\Delta t = 0{,}6$ с в ней индуцируется ЭДС, $\varepsilon = 0{,}2$мВ. Какую длину будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, колебательный контур которого состоит из катушки и конденсатора емкости $C = 14{,}1$ нФ?

Какая доля энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта λ_o=307 нм и максимальная кинетическая энергия E_{max} фотоэлектрона равна 1 эВ?

2 точки находящиеся на одном луче и удаленные от источника колебаний на $\mathbf{x_1}$=12 м и $\mathbf{x_2}$= 14,7 м, колеблются с разностью фаз Δφ=3/2π рад. Определить скорость распространения колебаний в данной среде, если период колебания источника $T=10^{-3}$с.

При фотоэффекте с поверхности металла , освещаемого излучением с длиной волны **λ**, вырываются электроны, работа выхода которых из металла равна $\boldsymbol{A_{вых}}$. Фотоэффект наблюдается для излучения с длиной волны $\boldsymbol{\lambda<\lambda_0}$, где $\boldsymbol{\lambda_0}$ – красная граница фотоэффекта. Задерживающая разность потенциалов равна $\boldsymbol{U_з}$. Определить неизвестные величины согласно заданию в таблице.

λ, мкм	$\boldsymbol{A_{вых}}$**, эВ**	$\boldsymbol{\lambda_0}$**, мкм**	$\boldsymbol{U_з}$**.В**
?	?	0.565	0.9

Составить уравнение плоской волны, распространяется в воздухе, частицы которой колеблются с частотой $\nu = 2$ кГц и амплитудой $\mathrm{A} = 1{,}7$ мкм . Скорость распространения звука в воздухе $v = 340$ м/с.

Красная граница фотоэффекта равна $\boldsymbol{\lambda_0}$, максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона $\boldsymbol{E_{max}}$, при этом доля энергии фотона, израсходованная на работу вырывания фотоэлектрона, составляет ***k***. Найти неизвестную величину согласно задания в таблице.

$\boldsymbol{\lambda_0}$**, мкм**	$\boldsymbol{E_{max}}$**, эВ**	***k***
?	0.65	0.95

В цепь переменного тока напряжением U = 220 В и частотой v = 50 Гц включены последовательно емкость C = 35,4 мкФ, активное сопротивление R = 100 Ом и индуктивность L = 0,7 Гн. Найти силу тока и падение напряжения на емкости, омическом сопротивлении и индуктивности.

С какой длиной волны следует направить свет на поверхность цезия, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была $v_м$=2000км/с? Красная граница фотоэффекта для цезия равна λ_0=690 нм.

Разность фаз двух колеблющихся точек, находящихся соответственно на расстоянии $\mathbf{x_1}$ и $\mathbf{x_2}$ от источника колебаний, составляет **Δφ**. Волновое число, соответствующее данной волне, равно **k**. Найти неизвестную величину согласно номеру в таблице. Определите длину волны.

x_1, м	x_2, м	Δφ, рад	k, рад/м
0.2	0.7	1.5 π	?

13-

Фотон с энергией ε =0,4 МэВ рассеялся под углом θ = 90° на свободном электроне. Определить энергию ε' рассеянного фотона и кинетическую энергию T электрона отдачи.

В однородной и изотропной среде с $\varepsilon = 3$ и $\mu = 1$ распространяется плоская электромагнитная волна. Амплитуда напряженности электрического поля волны $E_m = 10\,\text{В/м}$. Найти амплитуду напряженности магнитного поля волны H_m и фазовую скорость волны u.

Поток энергии, излучаемой из смотрового окошка плавильной печи, равен ***N***. температура внутри печи – ***T***, площадь смотрового окошка – ***S*.** Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

***N*, Вт**	***T*, К**	***S*, см^2**
18,70	?	5

В вакууме распространяется плоская электромагнитная волна, максимальная величина электрического вектора которой равна E_m. На эти волны перпендикулярно к направлению распространения расположена плоская поверхность площадью **S**. За время **t**, значительно превышающее период колебаний электрического и магнитного векторов в электромагнитной волне данная поверхность поглощает энергию, равную **W**. Найти неизвестную величину согласно задания.

E_m, **В/м**	***S*, *м*^{2}**	***t*, мин**	***W*, Дж**
1.2	?	25	5.732

15-

В фотоэлементе на один из электродов, покрытый слоем натрия работа выхода электрона A = 2,3 эВ, падает монохроматический свет с длиной волны λ = 0,40 мкм. Определить, какую наименьшую задерживающую потенциалов необходимо приложить, чтобы фототок прекратился.

Радиус с четвертой зоны Френеля для плоского волнового фронта равен $r = 3$ мм, определить радиус шестой воны Френеля.

Фотоны с энергией ε = 4,9 эВ вырывают электрона из метала с работой выхода A = 4,5 эВ. Найти максимальный импульс, передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона

Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсаторов в колебательном контуре имеет вид $U = 50\,Cos\,10^4\,\pi t$ В. Емкость конденсатора $C = 0{,}1$ мкФ найти длину волны λ, соответствующую этому контуру.

При фотоэффекте с поверхности металла , освещаемого излучением с длиной волны **λ**, вырываются электроны, работа выхода которых из металла равна $\boldsymbol{A_{вых}}$. Фотоэффект наблюдается для излучения с длиной волны $\boldsymbol{\lambda<\lambda_0}$, где $\boldsymbol{\lambda_0}$ – красная граница фотоэффекта. Задерживающая разность потенциалов равна $\boldsymbol{U_з}$. Определить неизвестные величины согласно задания в таблице.

λ, мкм	$\boldsymbol{A_{вых}}$**, эВ**	$\boldsymbol{\lambda_0}$**, мкм**	$\boldsymbol{U_з}$**.В**
0.3	?	?	0.34

Дифракционная решетка содержит 200 штрихов на миллиметр. На решетку падает нормально монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0{,}6$ мкм? Найти угол отклонения 2 и 3 максимума.

Энергия фотона, соответствующего длине волны **λ** и частоте излучения ***v***, равна **E**, масса фотона ***m***, импульс – ***p.*** Найти неизвестные величины согласно заданию в таблице.

λ, м	***v*, Гц**	**E, Дж**	***m*, кг**	***P*, кг*м/с**
$1{,}6*10^{-12}$	?	?	?	?

Вычислить радиус 1-й и 2-й зоны Френеля, если расстояние от источника до зонной пластинки равно, $a = 10$ м и расстояние от пластинки до места наблюдения равно $b = 10$ м. Длина световой волны $\lambda = 450$ нм.

Определить импульс p электрона отдачи при эффекте Комптона, если фотон с энергией, равной энергии покоя электрона, был рассеян на угол θ =180° .

Изменение тока в колебательном контуре соответствует уравнению $I = 0{,}3\, Sin\, 15{,}7\, t$. Найти длину λ испускаемой контуром электромагнитной волны.

Энергия фотона, соответствующего длине волны **λ** и частоте излучения ***v***, равна **E**, масса фотона ***m***, импульс – ***p.*** Найти неизвестные величины согласно задания в таблице.

λ, м	***v*, Гц**	**E, Дж**	***m*, кг**	***P*, кг*м/с**
?	$5*10^{18}$	?	?	?

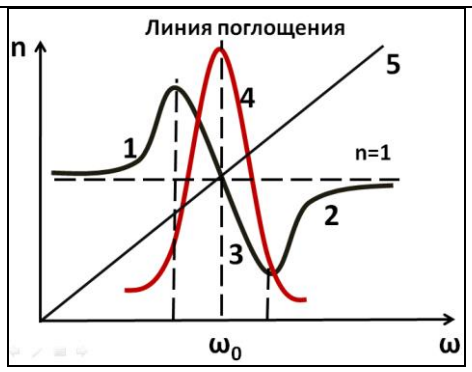
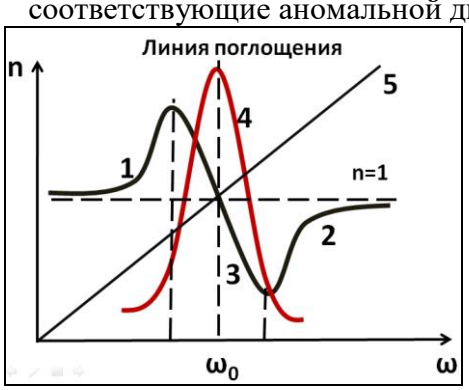
Задано уравнение плоской волны $y = A\, Cos\, (\omega t - kx)$,где$A = -0{,}5$ см, $\omega = 628\, c^{-1}$, $k = 2$м$^{-1}$. Определить: 1) частоту колебании и длину волны λ; 2) фазовую скорость v; 3) максимальные значения скорости и ускорения частиц среды.

ТЕСТЫ ПО ФИЗИКЕ (1 МОДУЛЬ, 2 СЕМЕСТР)	
1	Какой из ниже перечисленных лучей имеет наименьшую длину волны: 1) ультрафиолетовый; 2) инфракрасный; 3) видимый; 4) радиоволны; 5) рентгеновский? A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E)5
2	С какими из перечисленных излучений может происходить дифракция: 1) световые лучи; 2)радиоволны; 3) рентгеновские лучи; 4) инфракрасные лучи? A)1. B)1,2. C) 1,2,3. D)1,3,4. E) 1,2,3,4.
3	В каком из приведенных перечней электромагнитные волны перечислены в порядке уменьшения их длин? A) ультрафиолетовые, световые, радиоволны. B) радиоволны, световые, ультрафиолетовые. C) рентгеновские, радиоволны, световые. D) гамма-излучение, световые, рентгеновские. E) световые, гамма-излучение, рентгеновские.
4	Какое из определений интерференции света являются ошибочным? A) явление, при котором отсутствует суммирование интенсивностей световых волн при их наложении B) Явление наложения двух или нескольких когерентных световых волн, при котором

	происходит пространственное перераспределение светового потока C) Явление, которое возникает при суперпозиции когерентных волн с одинаковыми частотами со сдвигом фаз, неизменяющимся с течением времени, и колебания происходит в одной плоскости D) Явление наложения когерентных волн, при котором усиление и ослабление колебаний происходит в определенных точках среды E) Образование системы прямолинейно – параллельных темных и светлых полос в результате распространения двух когерентных волн направленных под углом φ друг к другу.
5	Укажите условия, необходимые для возникновения интерференции света A) $\omega_1 = \omega_2,\ A_1 = A_2$ B) $\omega_1 = \omega_2,\ \varphi_1 = \varphi_2$ C) $\omega_1 = \omega_2,\ \Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 0$ D) $\omega_1 \neq \omega_2,\ A_1 = A_2$ E) $\omega_1 = \omega_2,\ \Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = const$
6	Какие явления можно объяснить с помощью интерференции света? 1. появление картины в виде колец Ньютона 2. появление светлого пятна в центре тени от малого непрозрачного диска 3. отклонение лучей в область геометрической тени 4. разложение белого света при прохождении через призму 5. радужная окраска тонких мыльных и масляных пленок A) 1, 5 B) 2, 3 C) 3, 4 D) 3, 5 E) 1, 2
7	Чему равна амплитуда результирующего колебания, если в точку приходят волны в <u>противофазе</u>, причем амплитуда каждой волны равна A? A) A B) 2A C) 0 D) $A\sqrt{2}$ E) $\sqrt{A^2 + A^2 + 2A^2}$
8	Чему равна амплитуда результирующего колебания, если в точку приходят волны в <u>одинаковой фазе</u>, причем амплитуда каждой волны равна A? A) A B) 2A C) 0 D) $A\sqrt{2}$ E) $\sqrt{A^2 + A^2 + 2A^2}$
9	Укажите условие, необходимое для появления дифракции света с длиной волны λ в области геометрической тени от диска радиусом r A) $r < \frac{\lambda}{2}$ B) $r < \lambda$ C) $r > 2\lambda$ D) $r \approx \lambda$ E) при любых r
10	Как изменится дифракционная картина при увеличении длины волны падающего монохроматического света? A) Уменьшится расстояние между максимумами B) Увеличится расстояние между максимумами C) Не изменится D) Уменьшится число максимумов E) Увеличится число максимумов
11	Что называется дифракцией света? A) Огибание светом препятствий B) Явление, вызванное нарушением цельности волновой поверхности C) Любое отклонение при распространении света от законов геометрической оптики D) среди ответов A, B, C нет правильного ответа E) все ответы A, B, C правильны
12	Укажите положение минимумов при дифракции на щели

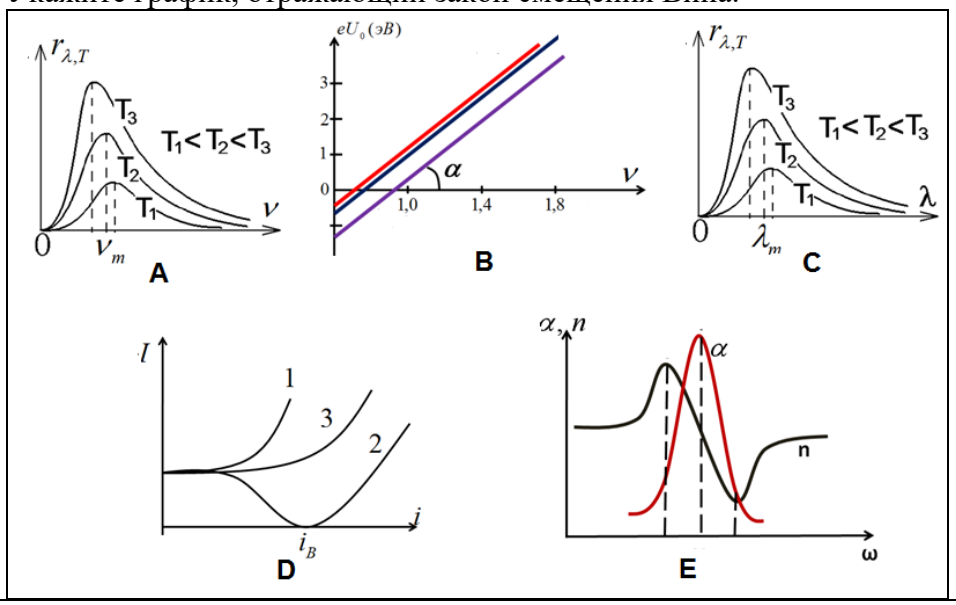
	A) $d\sin\varphi = \pm m\lambda$ B) $b\sin\varphi = \pm m\lambda$ C) $d\sin\varphi = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$ D) $b\sin\varphi = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$ E) $r^2 m = (2m-1)\frac{\lambda}{2}$
13	Укажите положение максимумов при дифракции на щели A) $d\sin\varphi = \pm m\lambda$ B) $b\sin\varphi = \pm m\lambda$ C) $d\sin\varphi = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$ D) $b\sin\varphi = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$ E) $r^2 m = (2m-1)\frac{\lambda}{2}$
14	Разность путей двух интерферирующих монохроматических волн равна λ /6. Какова разность фаз колебаний. A) π /6. B) π /4. C) π /3. D) π /2. E) π.
15	Разность путей двух монохроматических световых волн равна λ /4. Какова разность фаз колебаний. A) π. B) π /2. C) π /3. D) π /4. E) π /6.
16	Найдите разность хода двух когерентных интерферирующих лучей, если длина волны λ, а разность фаз π /4. A) λ. B) λ/2. C) λ/4. D) λ/8. E) λ/16.
17	Выберите ответ, правильно дополняющий предложение. Скорость распространения световых волн в вакууме ... A) зависит от частоты. B) одинакова для всех световых волн. C) зависит от энергии. D) зависит от частоты и амплитуды. E) может быть произвольной.
18	Какие волны называются когерентными? A) с одинаковой амплитудой. B) с одинаковой частотой. C) с одинаковой длиной. D) с одинаковой длиной и с постоянной разностью фаз. E) волны с гармоническими колебаниями
19	Волны от двух когерентных источников приходят в заданную точку в одинаковой фазе. Определите амплитуду A результирующего колебания в этой точке, если амплитуда колебаний в каждой волне равна a. A) A=0. B) A=a. C) A=2a. D) 0<A<a. E) a<A<2a.
20	При каком условии может наблюдаться интерференция двух пучков света с разными длинами волн? *A)* при постоянной разности хода. *B)* при одинаковой амплитуде колебаний. *C)* при одинаковой начальной фазе. *D)* при одинаковых амплитудах и начальных фазах колебаний. E) ни при каких условиях не может наблюдаться.
21	Какие из перечисленных явлений объясняются дифракцией света: l) радужная окраска тонких мыльных и масляных пленок; 2) кольца Ньютона; 3) появление светлого пятна в центре тени от малого непрозрачного диска; 4) отклонение световых волн в область геометрической тени? A) 1. B) 1,2. C) 3,4. D) 1,2,3. E) 4.
22	Как изменится расстояние между максимумами и число максимумов на экране, если дифракционную решетку заменить на другую с большим периодом? A) увеличится, уменьшится. B) увеличится, увеличится. C) не изменится, уменьшится. D) уменьшится, уменьшится.

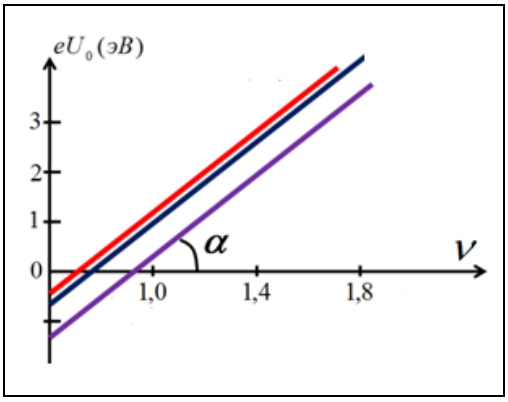
	E) уменьшится, увеличится.
23	Под каким углом наблюдается зеленая линия (λ = 0,5 мкм) в спектре первого порядка, полученном с помощью дифракционной решетки с периодом 0,001 мм? A) 0°. B) 30°. C) 45°. D) 60° E) 75°
24	На дифракционную решетку с периодом 3,4 мкм перпендикулярно падает монохроматический свет с длиной волны 0,5 мкм. Сколько главных максимумов наблюдается на экране? A) 6. B) 7. C) 12. D) 14. E) 13.
25	Монохроматический свет длиной волны 0,5 мкм падает перпендикулярно на дифракционную решетку с периодом 2,9 мкм. Сколько главных максимумов наблюдается на экране? A) 5. B) 6. C) 10. D) 11. E) 12.
26	Сколько дифракционных максимумов способна создать дифракционная решетка с периодом 100 мкм, если она освещена зеленым светом (λ =0,5 мкм)? A) 500. B) 401. C) 200. D) 50. E) 10.
27	Дифракционная решетка содержит 500 штрихов на 1 мм. Какова длина монохроматического света (мкм), падающего на решетку, если второй максимум наблюдается под углом 30°? A) 0,5. B) 0,6. C) 0,7. D) 0,8. E) 0,9.
28	Укажите явления, в которых проявляются <u>волновые</u> свойства света. 1. тепловое излучение 2. интерференция 3. дифракция 4.эффект Комптона 5. фотоэффект 6. давление света A) 2,4,6 B) 1, 2, 3, C) 1,4,5,6 D)2,3 E)2,5,6
29	Укажите явления, в которых проявляются <u>квантовые</u> свойства света. 1. тепловое излучение 2. интерференция 3. дифракция 4.эффект Комптона 5. фотоэффект 6. давление света A) 2,4,6 B) 1, 2, 3, C) 1,4,5,6 D)2,3 E)2,5,6
30	Укажите формулу закона Брюстера A) $tgi_B = n_{21}$ B) $I = I_0 \cos^2 \varphi$ C) $I = I_0 e^{-\alpha x}$ D) $I_{II} = I_0 \dfrac{tg^2(i-r)}{tg^2(i+r)}$ E) $I_{\perp} = I_0 \dfrac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)}$
31	Укажите формулу закона Малюса A) $tgi_B = n_{21}$ B) $I = I_0 \cos^2 \varphi$ C) $I = I_0 e^{-\alpha x}$ D) $I_{II} = I_0 \dfrac{tg^2(i-r)}{tg^2(i+r)}$ E) $I_{\perp} = I_0 \dfrac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)}$
32	Как изменится цвет монохроматического пучка света при переходе из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления $n = 1.5$ A) изменится в сторону красного конца спектра B) изменится в сторону фиолетового конца спектра C) не изменится D) изменение зависит от угла падения E) среди ответов A, B , C, D нет правильного
33	Укажите на графике зависимости показателя преломления от частоты участка, соответствующие нормальной дисперсии

	 A) 1, 2 B) 3, 4 C) 5 D) 4, 5 E) 3
34	Укажите на графике зависимости показателя преломления от частоты участка, соответствующие аномальной дисперсии  A) 1, 2 B) 3, 4 C) 5 D) 4, 5 E) 3
35	Причина двойного лучепреломления: A) дихроизм B) оптическая анизотропия кристаллов C) вращение плоскости поляризации D) оптическая активность кристаллов E) различие в скоростях распространения обыкновенной и необыкновенной волн.
36	Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света, прошедшего через два поляризатора, если угол между их главными плоскостями $\varphi = 60°$ A)в 2 раза, B) в 4 раза, C) в 8 раз D) в 6 раз
37	Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор A)в 2 раза, B) в 4 раза, C) в 8 раз D) в 6 раз
38	Укажите закон поглощения света A) $M = \frac{1}{x}\ln\frac{I_0}{I}$ B) $I = I_0\cos^2\alpha$ C) $I = I_0 e^{-\alpha x}$ D) $I = \frac{I_0}{2}\cos^2\alpha$ E) $I_{\max} = N^2 I_y$
39	Укажите общее условие максимума колебаний в данной точке в результате интерференции от двух источников, если начальные фазы их колебаний одинаковы. где Δ - разность хода, λ - длина волны, m - 1,2,3: A) $\Delta = 2m\frac{\lambda}{2}$ B) $\Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$ C) $\Delta = (2m-1)\frac{\lambda}{2}$ D) $\Delta = 0$ E) $\Delta = m\frac{\lambda}{2}$
40	Укажите общее условие минимума колебаний в данной точке в результате интерференции

	от двух источников, если начальные фазы их колебаний одинаковы. где Δ - разность хода, λ - длина волны, m - 1,2,3: A) $\Delta = 2m\frac{\lambda}{2}$ B) $\Delta = (2m+1)\frac{\lambda}{2}$ C) $\Delta = (2m-1)\frac{\lambda}{2}$ D) $\Delta = 0$ E) $\Delta = m\frac{\lambda}{2}$
41	Какие утверждения имеют место при объяснении причины зависимости показателя преломления от длины волны света? A) Взаимодействие электромагнитных волн с заряженными частицами, входящими в состав вещества B) Зависимость ε и Y от напряженности переменного электромагнитного поля, вызывающего поляризацию света C) Воздействие светового поля на связанные электроны атомов с учетом их торможения D)Утверждения A, B, C не объясняют причины зависимости E) Утверждения A, B, C объясняют причину зависимости
42	Длина световой волны в жидкости $= 6\cdot10^{-7}$ м, а частота = $4\cdot10^{14}$ Гц Определить абсолютный показатель преломления жидкости 1) 2,40 2) 1,50 3) 1,33 4) 1,25 5) 2,00
43	Какова длина электромагнитной волны в вакууме, если ее частота $3\cdot10^{13}$ Гц? A) 10^{-8} м. B) $9\cdot10^{13}$ м. C) 0,01 м. D) 10^{-3} м. E) 0,01 мм.
44	Как изменится мощность, излучаемая открытым колебательным контуром, если частота электромагнитных колебаний увеличится в 2 раза при неизменной амплитуде силы тока? A) не изменится. B) увеличится в 2 раза. C) уменьшится в 2 раза. D) увеличится в 4 раза. E) увеличится в 16 раз.
45	Какова частота электромагнитных колебаний (в Гц), если длина электромагнитной волны в вакууме равна $\lambda = 6\cdot10^{-7}$ м? A) $6\cdot10^{15}$ B) $5\cdot10^{15}$ C) $1{,}8\cdot10^{15}$ D) $5\cdot10^{14}$ E) $6\cdot10^{7}$
46	На какую длину волны (м) настроен радиоприёмник, если заряд конденсатора его колебательного контура изменяется по закону $q=500\cos 2\cdot10^{6}\pi t$ (нКл)? A) 100. B) 250. C) 300. D) 500. E) 1500.
47	Закон изменения силы тока в колебательном контуре радиоприемника имеет вид $i = 10^{-3}\cos 5\cdot10^{5}\pi t$ (A). Определите длину волны (м), принимаемого радиоприемником сигнала. A) 300. B) 450. C) 1000. D) 1200. E) 1800.
48	На какую длину волны (м) настроен колебательный контур, состоящий из конденсатора емкостью 200 пФ и катушки индуктивностью $2\cdot10^{-4}$ Гн? A) 288. B) 300. C) 314. D) 377. E) 628.
49	Сотовый телефон работает на частоте 100 МГц. Какова длина его рабочей волны (м)? A) 1. B) 3. C) 10. D) 30. E) 100.
50	Определите длину электромагнитной волны (м) частотой 10 МГц в вакууме. A) 3. B) 5. C) 10. D) 30. E) 100.
51	Определите скорость электромагнитной волны (м/с) с частотой $8\cdot10^{14}$ Гц и длиной 200 нм. A) $4\cdot10^{7}$. B) $1{,}6\cdot10^{8}$. C) $2{,}5\cdot10^{7}$. D) $2\cdot10^{8}$. E) $2{,}5\cdot10^{8}$
52	Каков период (мкс) колебаний магнитной индукции электромагнитной волны, если частота колебаний напряженности электрического поля этой волны равна 10^{6} Гц? A) 10. B) 6. C) 5. D) 2. E) 1.
53	При каком условии излучаются электромагнитные волны?

	A) при колебаниях заряда. B) при прямолинейном и равномерном движении электрона. C) при прямолинейном и равномерном движении электрона в проводнике. D) при ускоренном движении нейтрального атома. E) при прохождении постоянного тока по цепи.
54	Какими волнами являются электромагнитные волны? A) продольными. B) продольными и поперечными. C) поперечными. D) ни продольными, ни поперечными.
55	На каком расстоянии (км) находится объект, если сигнал, посланный радиолокатором, возвратился через $3\cdot10^{-4}$ с? A) 45. B) 90. C) 180. D) 270. E) 450.
56	Как определяется направление распространения электромаг-нитных волн? Если буравчик вращается ... A) ... от $\vec{E}$ к $\vec{B}$ ... B) ... от $\vec{B}$ к $\vec{E}$ ... C) ... от $\vec{E}$ по часовой стрелке ... D) ... от $\vec{E}$ против часовой стрелки ... E)... от $\vec{B}$ по часовой стрелке ... ... то поступательное движение буравчика покажет направление распространения волны.
57	Укажите формулы законов Вина. A) $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$ B) $r_{\lambda m} = вT^5$ C) $R_T = \int_0^\infty r_{\nu,T} d\nu$ D) $R_T = \sigma T^4$ E) $r_{\nu,T} = \frac{2\pi h\nu^3}{c^2} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right)-1}$
58	Укажите формулу закона Стефана-Больцмана для абсолютно черного тела. A) $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$ B) $r_{\lambda m} = CT^5$ C) $R_T = \int_0^\infty r_{\nu,T} d\nu$ D) $R_T = \sigma T^4$ E) $r_{\nu,T} = \frac{2\pi h\nu^3}{c^2} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right)-1}$
59	Укажите формулу Планка для теплового излучения A) $r_{\nu,T} = \frac{2\pi\nu^2}{c^2}\langle\varepsilon\rangle = \frac{2\pi\nu^2}{c^2}kT$ B) $r_{\lambda m} = CT^5$ C) $R_T = \int_0^\infty r_{\nu,T} d\nu$ D) $R_T = \sigma T^4$ E) $r_{\nu,T} = \frac{2\pi h\nu^3}{c^2} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right)-1}$
60	В чем заключается явление «Ультрафиолетовой катастрофы» A) В том, что в ультрафиолетовой области спектра лучеиспускательная способность абсолютно черного тела убывает до «0» B) В том, что электромагнитная теория света неприменима для излучения коротких длин

	волн. C) В том, что энергетическая способность абсолютно черного тела при любой температуре обращается в бесконечность. D) В том, что энергия изменяется не непрерывно, а дискретно. E)В том, что явление фотоэффекта наиболее вероятно для ультрафиолетовых волн.
61	Укажите формулу Релея-Джинса $A)\ R_э = \int_0^\infty r_{\nu T} d\nu$ B) $R_э = \sigma T^4$ C) $r(\lambda_m) = cT^5$ D) $f(\nu,T) = \frac{2\pi\nu^2}{c^2}\langle\varepsilon\rangle = \frac{2\pi\nu^2}{c^2}kT$ E) $f(\nu,T) = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}}\right)_1 = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}}\right)_2 = \ldots = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}}\right)_n$
62	Укажите закон Кирхгофа $A)\ R_э = \int_0^\infty r_{\nu T} d\nu$ B) $R_э = \sigma T^4$ C) $r(\lambda_m) = cT^5$ D) $f(\nu,T) = \frac{2\pi\nu^2}{c^2}\langle\varepsilon\rangle = \frac{2\pi\nu^2}{c^2}kT$ E) $f(\nu,T) = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}}\right)_1 = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}}\right)_2 = \ldots = \left(\frac{r_{\nu T}}{a_{\nu T}}\right)_n$
63	Укажите график, отражающий закон смещения Вина. 
64	Как и во сколько раз изменится энергетическая светимость черного тела, если его термодинамическая температура уменьшится вдвое? Она уменьшится: A) в 2 раза, B) в 4 раза, C) в 16 раз, D)в 8 раз, E) в 12 раз
65	Универсальная функция Кирхгофа A) пропорциональна абсолютной температуре, B) пропорциональна частоте ,

	C) равна энергии кванта , D) равна испускательной способности абсолютно черного тела , E) равна поглощательной способности нагретого тела
66	Во сколько раз изменится энергетическая светимость черного тела, если длина волны, соответствующая максимуму его спектральной плотности энергетической светимости, сместится с 360нм до 720нм? A) увеличится в 2 раза, B) уменьшится в 2 раза, C) не изменится, D) увеличится в 16 раз, E) уменьшится 16 раз
67	Во сколько раз изменится энергетическая светимость черного тела, если длина волны, соответствующая максимуму его спектральной плотности энергетической светимости, сместится с 720нм до 360нм? A) увеличится в 2 раза, B) уменьшится в 2 раза, C) не изменится, D) увеличится в 16 раз, E) уменьшится 16 раз
68	Какие параметры можно найти из графика  A) Задерживающее напряжение. B) Работу выхода. C) Граничную частоту фотоэффекта. D)Постоянную Планка, деленную на заряд электрона. E) Все ответы верны
69	Какой из законов не является законом фотоэффекта? A) Фототок насыщения прямо пропорционален интенсивности света B) Максимальная скорость фотоэлектронов зависит от частоты и не зависит от его интенсивности. C) Для каждого вещества существует красная граница фотоэффектов. D) Тела испускают и поглощают свет не непрерывно, а определенными конечными порциями E) Фотоэффект сдвинут в сторону более коротких длин волн
70	Сколько квантов с различной энергией могут испускать атома водорода, если их электроны находятся на 3-м энергетическом уровне? A) 2 B) 3 C) $\frac{2\pi m\vartheta z}{h}$ D) $\frac{2\pi z}{\lambda}$ E) Любое количество
71	Как изменится кинетическая энергия фотоэлектронов при увеличении частоты света в 2 раза? A) Увеличится в 2 раза B) Уменьшится в 2 раза C)Увеличится более, чем в 2 раза D) Увеличится менее, чем в 2 раза

	E) Уменьшится менее, чем в 2 раза
72	На какую поверхность свет оказывает большее давление? A) Зеркальную B) Черную C) Серую D. Давление света не зависит от свойств поверхности E) среди ответов A, B, C, D нет правильного
73	Для каких лучей света фотоны обладают наибольшей энергией? A) зеленых B) синих C) фиолетовых D) красных E) ультрафиолетовых
74	Укажите формулу Эйнштейна для внешнего фотоэффекта A) $h\upsilon + \frac{mV_m^2}{2} = A$ B) $\frac{m\upsilon_m^2}{2} = A + h\upsilon$ C) $A = h\upsilon - \frac{m\upsilon_m^2}{2}$ D) $E = mc^2$ E) $A = h\upsilon_0$
75	От какой величины зависит максимальная скорость фотоэлектронов? A) От частоты B) От задерживающего напряжения C) От длины волны D) От энергии фотона E) от работы выхода
76	При каких значениях частоты падающего света возможен фотоэффект? A) фотоэффект возможен при любой частоте B) h/A C) $< \frac{h}{A}$ D) $> \frac{h}{A}$ E A/h
77	По какой формуле можно определить длину волны света, основываясь на уравнении Эйнштейна для фотоэффекта? A) $h\nu\lambda = \frac{A}{mv^2}$ B) $hc = \lambda(A + \frac{mv^2}{2})$. C) $\frac{h\lambda}{c} = A + \frac{mv^2}{2}$. D) $\frac{h}{c} = \lambda(A + \frac{mv^2}{2})$. E) $h\nu\lambda = A + \frac{mv^2}{2}$.
78	Чему равна частота кванта света, если его энергия равна E? A)Eh. B) $\frac{Eh}{c^2}$ C) $\frac{E}{c}$ D) $\frac{E}{c^2}$ E) $\frac{E}{h}$.
79	Найдите выражение импульса фотона с частотой v. A) hvc^2. B) hvc. C) hv/c. D) hv. E) hv/c^2.
80	Во сколько раз давление света на полностью отражающую поверхность больше давления на полностью поглощающую поверхность? A) одинаково в обоих случаях. B) 1,5. C) 2. D) 3. E) 1/2.
81	Укажите зависимость количества N фотоэлектронов, вырываемых светом с поверхности металла за 1 секунду, и максимальной кинетической энергии E_k электронов от светового потока при фотоэффекте. A) N не зависит, E_k - прямо пропорционально B) N и E_k не зависит

	C) N прямо пропорционально, E_k - не зависит D) N и E_k прямо пропорциональны E) N прямо пропорционально, E_k обратно пропорционально
82	Какой знак заряда приобретает металлическая пластинка в результате фотоэффекта при освещении ее ультрафиолетовыми лучами A) положительный B) отрицательный C) пластинка остаётся нейтральной D) знак заряда может быть различным, как положительным, так и отрицательным E) среди ответов A, B, C, D нет правильного
83	Укажите формулу, выражающую эффект Комптона A) $p = \varpi(1+\rho)$ B) $\lambda' - \lambda = 2\frac{h}{m_0 c}\sin^2\frac{\theta}{2}$ C) $p = \frac{2\pi\hbar}{\lambda}$ D) $\lambda = \frac{h}{m\upsilon}$ E) среди ответов A, B, C, D нет правильного
84	Во сколько раз энергия рентгеновского кванта с длиной волны 10^{-10} м больше энергии кванта света с длиной волны 0,4 мкм? A) 4000. B) 4100. C) 4200. D) 4500. E) 4150.
85	При какой длине электромагнитной волны (в мкм) фотон имеет энергию $9{,}93\cdot10^{-19}$ Дж? $c=3\cdot10^{8}$ м/с; $h=6{,}62\cdot10^{-34}$ Дж·с. A) 2. B) 0,2. C) 0,3. D) 0,4. E) 0,6.
86	Определите импульс фотона с частотой $3\cdot10^{15}$ Гц (кг-м/с). $h=6{,}63\cdot10^{-34}$ Дж·с. A) $2{,}21\cdot10^{-19}$. B) $2{,}21\cdot10^{-25}$. C) $2\cdot10^{-19}$. D) $6{,}63\cdot10^{-27}$. E) $4{,}42\cdot10^{-25}$.
87	Каков импульс фотона (кг ·м /с) с длиной волны $6.62\cdot10^{-8}$ м? $h=6{,}63\cdot10^{-34}$ Дж·с. A) 10^{-26}. B) 10^{-42}. C) 10^{-19}. D) 10^{-17}. E) 10^{-15}.
88	Определите массу фотона (кг) сдлиной волны 220 нм. $h=6{,}63\cdot10^{-34}$ Дж·с. A) $3\cdot10^{-36}$. B) $1{,}5\cdot10^{-36}$. C) $1{,}6\cdot10^{-36}$.. D) $1\cdot10^{-35}$. E) $3{,}3\cdot10^{-35}$.
89	Какова энергия фотона (эВ) с длиной волны 10^{-7} м? $h=4\cdot10^{-15}$эВ·с. A) 1. B) 2. C) 4. D) 8. E) 12
90	Найдите выражение массы фотона с частотой v. A) hvc^2. B) hvc. C) hv. D) hv/c^2. E) hv/c.
91	Найдите выражение импульса фотона с частотой v. A) hvc^2. B) hvc. C) hv/c. D) hv. E) hv/c^2.
92	Чему равна частота кванта света, если его энергия равна E? A)Eh. B) $\frac{Eh}{c^2}$ C) $\frac{E}{c}$ D) $\frac{E}{c^2}$ E) $\frac{E}{h}$.

93	Определите частоту (Гц), соответствующую фотону с импульсом $3{,}31\cdot10^{-27}$ кг·м /с. h=$6{,}63\cdot10^{-34}$ Дж·с. A)$3\cdot10^{14}$. B) $2\cdot10^{15}$. C) $1{,}5\cdot10^{15}$. D) $2\cdot10^{14}$. E) $3\cdot10^{15}$.
94	По гипотезе Де-Бройля микрообъекты (электроны) обладают волновыми свойствами. По какой формуле можно рассчитать волны микрообъектов. 1) $\lambda=\frac{h}{m_{cp}C}$ 2) $\lambda=\frac{d\sin Y}{m}$ 3) $\lambda=\frac{2\pi\hbar}{m\upsilon}$ 4) $\lambda=\frac{h}{m\upsilon}$ 5) $\lambda=\upsilon_{фаз}T$ A) 1, 3 B) 3, 4 C) 2, 5 D) 3, 5 E) 5, 4
95	Укажите соотношения неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса и для энергии и времени? 1. $\frac{\Delta x}{<X>}$ 2. $\frac{\Delta Px}{<p>}=\varepsilon_p$ 3. $\Delta x\cdot\Delta p_x\geq\hbar$ 4. $\frac{\Delta W}{<W>}=\varepsilon_w$ 5. $\Delta W\cdot\Delta t\geq\hbar$ A. 1, 2 B. 2, 3 C. 3, 5 D. 4, 5 E. 3, 4
96	В чем заключается принцип неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса? A. Микрообъекты невозможны одновременно описать точными значениями координаты и импульса. B. Так как микрообъекты обладают волновыми свойствами, то они «размазаны» в пространстве, и поэтому нельзя точно одновременно знать координату и импульс. C. Можно одновременно описывать микрообъекты координатой и импульсом, но с некоторыми неопределенностями $x\pm\Delta x$, $P_x\pm\Delta P_x$ D. Произведение неопределенностей по координате Δx и импульсу ΔP_x не может быть меньше постоянной Планка E. Чем меньше неопределенность по координате Δx, тем больше неопределенность по импульсу ΔP_x
97	Как описывается состояние микрообъекта в квантовой механике? С помощью: A. шести независимых переменных – трех координат и трех составляющих импульса (одновременно) B. Формула Де-Бройля C. Комплексно волновой $\overline{\psi}$ - функции D. Соотношения неопределенностей Гейзенберга для энергии и времени. E. Принцип Паули
98	Укажите волновую $\overline{\psi}$ - функцию и амплитуду вероятности. 1. $\overline{\psi}=\psi_0\ell^{-\beta t}$ 2. $\overline{\psi}=\psi_0\ell^{i(2\pi\upsilon t-kx)}$ 3. $\overline{\psi}=\psi_0\ell^{-ikx}$ 4. $\omega=\overline{\psi}_0\cdot\psi_0^*$ 5. $\omega=\left\lvert\overline{\psi}_0^*\right\rvert^2$ A. 1, 5 B. 2, 4 C. 3, 1 D. 2, 3 E. 4, 5
99	Укажите окончательный вид амплитуды вероятности для микрообъекта (электрона), находящегося в «потенциальном ящике» A. $\psi=A\sin(kx-\delta)$ B. $\psi=A\sin kx$ C. $\psi=A\sin\frac{n\pi}{a}x$ (n = 1, 2, 3, …) D. $\overline{\psi}=\overline{\psi}_0\ell^{-ikx}+\overline{\psi}_0\ell^{-ikx}$ E. $\psi=\lvert 2A\rvert\cos kx$

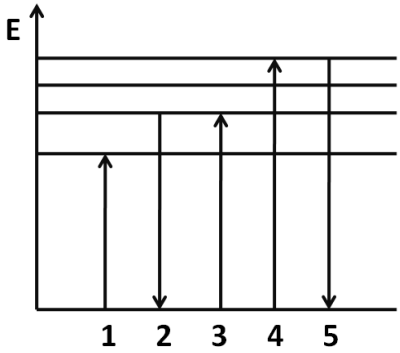
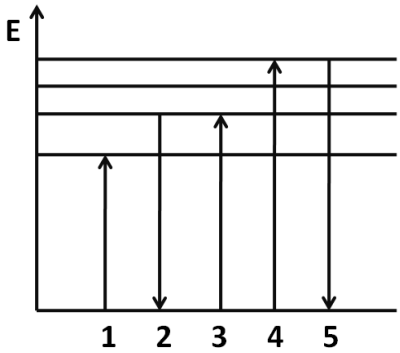
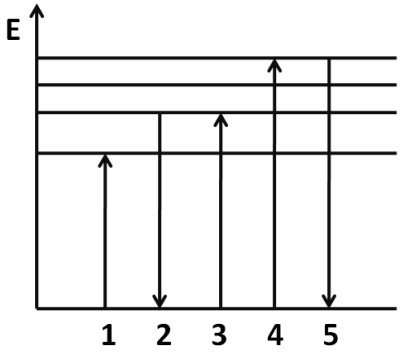
100	Укажите формулу энергии для микрообъекта в «потенциальном» ящике. A. $W=\frac{p^2}{2m}$ B. $W=\frac{m\upsilon^2}{2}$ C. $W=\frac{h^2}{8\pi^2 m}k^2=\frac{\hbar^2}{2m}k^2$ D. $W=\frac{h^2}{8mn^2}n^2=\frac{\pi^2\hbar^2}{2ma^2}n^2$ (n = 1, 2, 3…) E. $W=\frac{kx^2}{2}$
101	В чем заключается принцип Паули? A. В состоянии с данным значением орбитального квантового числа ℓ находится $Z=2(2\ell+1)$ вырожденных электронов. B. В состоянии с данным значением главного квантового числа n находится $Z=2n^2$ электронов. C. Сначала заполняются оболочки с наименьшим значением n, а затем – следующие по порядку. D. В состоянии с данной четверкой квантовых чисел не может находиться более одного Электрона. E. При переходе электронов между состояниями в подоболочке данным значением ℓ, состояние всей подоболочки не меняется
102	Укажите вид уравнения Шрёдингера для связанного микрообъекта. A. $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{2m}{\hbar^2}W_k\psi=0$ B. $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{2m}{\hbar^2}(W+\frac{e^2}{4\pi e_o x})\psi=0$ C. $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{4\pi^2}{\lambda}\psi=0$ D. $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{2m}{\hbar^2}W_p\psi=0$ E. $\psi(x)=A\sin\frac{n\pi}{l}\cdot x$
103	Укажите вид уравнения Шрёдингера для свободного микрообъекта. A. $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{2m}{\hbar^2}W_k\psi=0$ B. $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{2m}{\hbar^2}(W+\frac{e^2}{4\pi e_o x})\psi=0$ C. $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{4\pi^2}{\lambda}\psi=0$ D. $\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2}+\frac{2m}{\hbar^2}W_p\psi=0$ E. $\psi(x)=A\sin\frac{n\pi}{l}\cdot x$
104	Какое из перечисленных видов электромагнитного излучения имеет наибольшую длину волны? A) Рентгеновское B) Ультрафиолетовое C) Красное D) Инфракрасное E) Гамма – лучи
105	Какое из перечисленных видов электромагнитного излучения имеет наименьшую волну? A) Ультрафиолетовое B) Инфракрасное C) Гамма – лучи

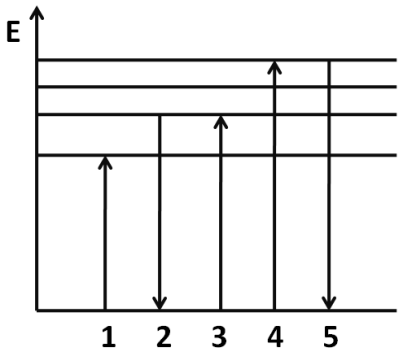
	D) Радиоволны E) Рентгеновское
106	Соседние зоны Френеля находятся от точки наблюдения на расстоянии, отличающихся на … . A) $\frac{2}{\lambda}$ B) $\frac{\lambda}{2}$ C) $\frac{2\lambda}{2}$ D) $\frac{3\lambda}{2}$ E) $\frac{4\lambda}{2}$
107	Как изменится длина волны света при переходе из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления n=2? A) Останется неизменной B) Увеличится в 2 раза C) Уменьшится в 2 раза D) Зависит от угла падания E) Нет правильного ответа
108	Как изменится длина волны света при переходе из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления n=2? A) Зависит от угла падания B) Уменьшится в 2 раза C) Останется неизменной D) Увеличится в 2 раза E) Нет правильного ответа
109	При открытой волновой поверхности зон Френеля в исследуемой точке амплитуда равна … . A) равна нулю B) амплитуде первой зоны Френеля C) сумме амплитуд всех зон Френеля D) удвоенной амплитуде первой зоны Френеля E) половине амплитуд первой зоны Френеля
110	При переходе луча из среды в другую угол падения равен 30 градусам, угол преломления 60 градусов. Определить относительный показатель преломления двух сред? A) $0,5$ B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C) $\sqrt{3}$ D) 2 E) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
111	Что такое плоско поляризованный луч? A) Световой луч, электрический вектор которого, совершает колебания в одной плоскости B) Световой луч, получаемый с помощью дифракционной решетки из белого света C) Световой луч, конец электрического вектора которого, совершает вращение вокруг вектора направления D) Световой луч, направление колебания электрического вектора которого, совпадает с направлением луча E) Световой луч, направление колебания электрического вектора которого, не совпадает с направлением луча
112	Чему равна скорость распространения света в среде с абсолютным показателем преломления n = 2? A) $10^8 м/с$ B) $3\cdot10^8 м/с$ C) $2\cdot10^8 м/с$ D) $6\cdot10^8 м/с$ E) $1,5\cdot10^8 м/с$
113	Возникновение двойного лучепреломления в жидкостях и аморфных телах под воздействием электрического поля называется … . A) Фотоупругим эффектом

	B) Эффектом Вавилова-Черенкова C) Эффектом Фарадея D) Эффектом Керра E) Эффектом Холла
114	Найти скорость света в стекле с показателем преломления n=1,5. A) $5\cdot10^{-9}\,м/с$ B) $3\cdot10^{8}\,м/с$ C) $4{,}5\cdot10^{8}\,м/с$ D) $2\cdot10^{8}\,м/с$ E) $7\cdot10^{-9}\,м/с$
115	Какое из перечисленных явлений наблюдается при распространении света в среде с резкими неоднородностями и связано с отклонениями от законов геометрической оптики? A) Дисперсия B) Поляризация C) Интерференция D) Фотоэффект E) Дифракция
116	В каком состоянии вещество дает линейчатый спектр? A) В твердом B) В газообразном, в виде совокупности молекул C) В жидком D) В газообразном, в виде совокупности атомов E) В твердом и жидком
117	При дифракции Френеля на круглом отверстии дифракционная картина будет иметь вид чередующихся светлых и темных концентрических колец, в центре которой будет светлое пятно, если отверстие открывает … . A) четное число зон Френеля B) лишь часть центральной зоны Френеля C) нечетное число зон Френеля D) как четное, так и нечетное число зон Френеля E) ровно половину центральной зоны Френеля
118	Оптически активными называются вещества … . A) при прохождении через которые естественный свет становится линейно поляризованным B) способные вращать плоскость поляризации в отсутствии внешних воздействий C) способные поглощать один из лучей при двойном лучепреломлении D) способные пропускать естественный свет без каких-либо изменений E) способные вращать плоскость поляризации под действием магнитного поля
119	Какую характеристику неизвестного вещества достаточно определить, чтобы узнать скорость света в нем? A) Объем B) Плотность C) Упругость D) Температуру E) Показатель преломления
120	Какое явление показывает поперечность световых волн? A) Явление интерференции B) Явление дифракции C) Явление дисперсии D) Явление поляризации E) Явление рассеяния
121	При каких условиях наблюдается дифракция? A) препятствие отсутствует B) размеры препятствия соизмеримы с длиной волны

	C) размеры препятствия гораздо больше длины волны D) размеры препятствия гораздо меньше длины волны E) размеры препятствия меньше длины волны
122	Постоянная Стефана – Больцмана равна … . A) $2,9\cdot10^{-3}\,м\cdot К$ B) $5,7\cdot10^{-8}\,Вт/(м^2\cdot К^4)$ C) $6,63\cdot10^{-34}\,Дж\cdot с$ D) $6,02\cdot10^{23}\,моль^{-1}$ E) $6,62\cdot10^{-11}\,Н\cdot м^2/кг^2$
123	Какое из приведенных утверждений является верным в теории Бора? A) Радиус орбиты электрона с течением времени увеличивается. B) Энергия электрона на орбите и ее радиус могут быть произвольными. C) Разрешенными орбитами для электронов являются такие, для которых момент импульса электронов кратен целому числу величин h. D) При движении электронов по орбите происходит непрерывной излучение энергии. E) Радиус орбиты электрона с течением времени уменьшается.
124	Гипотеза Планка состоит в том , что …. A) электромагнитные волны излучаются зарядами движущимися с ускорением B) Электромагнитные волны поперечны C) Нельзя одновременно точно определить значение координаты и импульса D) электромагнитные волны излучаются в виде отдельных порций (квантов), энергия которых зависит от частоты E) скорость света постоянна во всех инерциальных системах отсчета
125	Опыты по дифракции микрочастиц свидетельствуют … . A) о наличии у микрочастиц волновых свойств B) о кристаллической структуре твердых тел C) о малых размерах микрочастиц D) размеры атомов кристаллического вещества превышают размеры микрочастиц E) о классической механике
126	Виды фотоэффекта. A) Вентильный, тепловой, термодинамический вентильный B) Внешний, вентильный, тепловой C) Внешний, внутренний, тепловой D) Внешний, внутренний, E) Внешний, внутренний, комбинированный
127	В опытах Дэвиссона и Джермера были обнаружены: A) Линейчатые спектры атомов B) Поляризация рентгеновских лучей; C) Эффект Комптона; D) Корпускулярные свойства света; E) Дифракция электронов;
128	Длина волны, на которую приходится максимум излучательной способности в спектре абсолютно черного тела, при повышении температуры … . A) Не изменится B) изменяется как 1/T C) не зависит от температуры с T D) имеет сложную зависимость от температуры E) линейно возрастает
129	Укажите уравнение Шредингера для свободной частицы A) $\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}(E-U)\psi=0$ B) $\Delta\psi+\frac{2m}{\hbar^2}E\psi=0$

	C) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(x,y,z,t)\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$ D) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)\psi = 0$
130	Укажите стационарное уравнение Шредингера A) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E-U)\psi = 0$ B) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$ C) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(x,y,z,t)\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$ D) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)\psi = 0$
131	Укажите стационарное уравнение Шредингера для водородоподобного атома A) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E-U)\psi = 0$ B) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}E\psi = 0$ C) $-\frac{\hbar^2}{2m}\Delta\psi + U(x,y,z,t)\psi = i\hbar\frac{\partial\psi}{\partial t}$ D) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}\left(E - \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 r}\right)\psi = 0$
132	Укажите значение энергии для свободной частицы A) $E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$ B) $E = \frac{n^2\hbar^2\pi^2}{2ml^2}$ C) $E = -\frac{1}{n^2}\frac{Z^2 m_e{}^2 e^4}{32\pi^2\hbar^2\varepsilon_0{}^2}$ D) $E = \hbar R\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$
133	Укажите значение энергии кванта при переходе из стационарного состояния n в стационарное состояние m A) $E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$ B) $E = \frac{n^2\hbar^2\pi^2}{2ml^2}$ C) $E = -\frac{1}{n^2}\frac{Z^2 m_e{}^2 e^4}{32\pi^2\hbar^2\varepsilon_0{}^2}$ D) $E = \hbar R\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$
134	Укажите собственные значения энергии для частицы в потенциальном ящике A) $E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$ B) $E = \frac{n^2\hbar^2\pi^2}{2ml^2}$ C) $E = -\frac{1}{n^2}\frac{Z^2 m_e{}^2 e^4}{32\pi^2\hbar^2\varepsilon_0{}^2}$ D) $E = \hbar R\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$
135	Укажите волновую функцию, описывающую состояние частицы в потенциальном ящике A) $\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{l}}\sin\left(\frac{\pi n x}{l}\right)$ B) $\psi(\vec{r},t) = \psi(\vec{r})e^{-\frac{i}{\hbar}Et}$ C) $\psi(\vec{r},t) = Ae^{-\frac{i}{\hbar}(Et - \vec{p}\vec{r})}$ D) $\psi(x) = Ae^{iqx} + Be^{-iqx}$
136	Под квантованием в физике понимается … A) удовлетворение принципу Паули B) дискретность допустимых для частицы значений энергии, момента импульса, проекций

	магнитного и собственного C) описание механического состояния частицы с помощью волновой функции D) движение частицы, не подчиняющейся законам классической физики E) не удовлетворение принципу Паули
137	На чертеже изображены энергетические уровни атома. Какой из указанных переходов электронов между уровнями соответствует испусканию кванта излучения наибольшей частоты?  A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1
138	На чертеже изображены энергетические уровни атома. Какой из указанных переходов электронов между уровнями соответствует испусканию кванта поглощения наименьшей частоты?  A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1
139	На чертеже изображены энергетические уровни атома. Какой из указанных переходов электронов между уровнями соответствует испусканию кванта излучения наибольшей длины волны?  A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1
140	На чертеже изображены энергетические уровни атома. Какой из указанных переходов электронов между уровнями соответствует испусканию кванта излучения наименьшей длины волны?

	 A) 5 B) 2 C) 3 D) 4 E) 1
141	Дисперсия называется аномальной, если … . A) с уменьшением длины волны показатель преломления среды возрастает B) с уменьшением длины волны показатель преломления среды уменьшается C) размеры препятствия соизмеримы с длиной падающей световой волны D) в данный момент, каждая точка поверхности, до которой дошел фронт волны, является источником вторичной, когерентной волны E) с изменением длины волны показатель преломления среды не меняется