

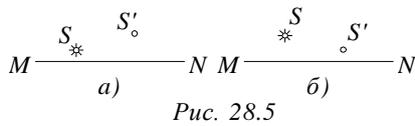
Индивидуальное домашнее задание № 3

Номер варианта ИДЗ соответствует последней цифре в зачетной книжке.

Номера задач для выполнения ИДЗ представлены в таблице.

№ варианта	Номера задач									
0	501	511	521	531	541	551	561	571	581	591
	610	611	630	631	650	651	670	671	690	691
1	502	512	522	532	542	552	562	572	582	592
	609	612	629	632	649	652	669	672	689	692
2	503	5136	523	533	543	553	563	573	583	593
	608	614	628	633	648	653	668	673	688	693
3	504	514	524	534	544	554	564	574	584	594
	607	615	627	634	647	654	667	674	687	694
4	505	515	525	535	545	555	565	575	585	595
	606	615	626	635	646	655	666	675	686	695
5	506	516	526	536	546	556	566	576	586	596
	605	616	625	636	645	656	665	676	685	696
6	507	517	527	537	547	557	567	577	587	597
	604	617	624	637	644	657	664	677	684	697
7	508	518	528	538	548	558	568	578	588	598
	603	618	623	638	643	658	663	678	683	698
8	509	519	529	539	549	559	569	579	589	599
	602	619	622	639	642	659	662	679	682	699
9	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
	601	620	621	640	641	660	661	680	681	700

501. На рисунке указаны положения главной оптической оси MN сферического зеркала, его полюса P и главного фокуса F. Определить, вогнутым или выпуклым является это зеркало. Будет ли изображение действительным или мнимым?



502. Определить угловую дисперсию дифракционной решетки для угла дифракции 30 град и длины волны 600 нм. Ответ выразить в единицах СИ и в минутах на нм.

503. Постоянная дифракционной решетки $d=2.5$ мкм. Найти угловую дисперсию $d(\phi)/d(\lambda)$ решетки для $\lambda=589$ нм в спектре первого порядка.

504. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света было равно 0,5мм, расстояние до экрана 5м. В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии 5мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света.

505. На стакан, наполненный водой положена, стеклянная пластина. Под каким углом должен падать луч света на пластину, чтобы от поверхности раздела воды со стеклом произошло полное внутреннее отражение? Показатель преломления стекла 1,5.

506. Преломляющий угол равнобедренной призмы равен 10град. Монохроматический луч падает на боковую грань под углом 10град. Найти угол отклонения от первоначального направления, если показатель преломления материала призмы 1,6.

507. При фотографировании спектра звезды Андромеды было найдено, что линия титана (495,4нм) смещена к фиолетовому концу спектра на 0,17нм. Как движется звезда относительно Земли?

508. Имеется вогнутое сферическое зеркало с фокусным расстоянием 20 см. На каком наибольшем расстоянии h от оптической оси должен находиться предмет, чтобы продольная сферическая aberrация составляла не больше 2% фокусного расстояния?

509. На диафрагму с диаметром отверстия $D=1.96$ мм падает нормально параллельный пучок монохроматического света ($\lambda=600$ нм). При каком наибольшем расстоянии l между диафрагмой и экраном в центре дифракционной картины еще будет - наблюдаться темное пятно?

510. На шпиле высотного здания укреплены одна под другой две красные лампы с длиной волны 640 нм. Расстояние между лампами 20 см. Здание рассматривают ночью в телескоп с расстояния 15 км. Определить наименьший диаметр объектива, при котором в его фокальной плоскости получатся отдельные дифракционные изображения.

511. Какова должна быть постоянная d дифракционной решетки, чтобы в первом порядке были разрешены линии спектра калия $\lambda(1)=404.4$ нм и $\lambda(2)=404.7$ нм? Ширина решетки $a=3$ см.

512. Нормально к поверхности дифракционной решетки падает пучок света. За решеткой помещена собирающая линза с оптической силой 1 дптр. В фокальной плоскости линзы расположен экран. Определить число штрихов на 1 мм этой решетки, если при малых углах дифракции линейная дисперсия равна 1 мм/нм.

513. Дифракционная картина получена с помощью дифракционной решетки длиной $l=1,5$ см и периодом $d=5$ мкм. Определить в спектре какого наименьшего порядка этой картины получатся отдельные изображения двух спектральных линий с разностью длин волн 0,1 нм, если линии лежат в крайней красной части спектра (760 нм).

514. Пучок света, идущий в воздухе, падает на поверхность жидкости под углом 54 град. Определить угол преломления пучка, если отраженный пучок полностью поляризован.

515. Пучок параллельных лучей падает на толстую стеклянную пластину под углом $\epsilon=60$ градусов, и преломляясь переходит в стекло. Ширина a пучка в воздухе равна 10 см. Определить ширину b пучка в стекле.

516. На грань стеклянной призмы с преломляющим углом $\theta=60$ градусов падает луч света под углом $\epsilon_1=45$ градусов. Найти угол преломления ϵ_2 луча при выходе из призмы и угол отклонения σ луча от первоначального направления.

517. С помощью дифракционной решетки с периодом $d=20$ мкм требуется разрешить дублет натрия (589,0 нм и 589,6 нм) в спектре второго порядка. При какой наименьшей длине l решетки это возможно?

518. Микроскоп состоит из объектива с фокусным расстоянием 2мм и окуляра с фокусным расстоянием 40мм. Расстояние между фокусами объектива и окуляра равно 18см. Найти увеличение, даваемое микроскопом.

519. В фокальной плоскости двояковыпуклой линзы расположено плоское зеркало. Предмет находится перед линзой между фокусом и двойным фокусным расстоянием. Построить изображение предмета.

520. На дифракционную решетку падает нормально пучок света. Для того чтобы увидеть красную линию ($\lambda=700$ нм) в спектре этого порядка, зрительную трубу пришлось установить под углом $\varphi=30^\circ$ к оси коллиматора. Найти постоянную d дифракционной решетки. Какое число штрихов $N(0)$ нанесено на единицу длины этой решетки?

521. Дифракционная картина наблюдается на расстоянии l от точечного источника монохроматического света ($\lambda=600$ нм). На расстоянии $a=0.5l$ от источника помещена круглая непрозрачная преграда диаметром $D=1$ см. Найти расстояние l , если преграда закрывает только центральную зону Френеля.

522. На мыльную пленку ($n=1,33$) падает белый свет под углом 45° . При какой наименьшей толщине пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет (600нм).

523. При помощи двояковыпуклой линзы диаметром $D=9$ см и фокусным расстоянием $F=50$ см изображение Солнца проектируется на экран. 1)Какой величины получается изображение Солнца, если угловой диаметр Солнца равен $32'$? 2)Во сколько раз освещенность, создаваемая изображением Солнца, будет больше освещенности вызываемой Солнце непосредственно?

524. Лупа дает увеличение равно 2. Вплотную к ней приложили собирающую линзу с оптической силой 20 дптр. Какое увеличение будет давать такая составная лупа?

525. Диаметр второго светового кольца Ньютона при наблюдении в отраженном свете равен 1,2 мм. Определить оптическую силу плосковыпуклой линзы, взятой для опыта.

526. На щель шириной $a=6\lambda$ падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны λ . Под каким углом φ будет наблюдаться третий дифракционный минимум света?

527. Установка для получения колец Ньютона освещается белым светом, падающим нормально. Найти: 1)радиус четвертого синего кольца ($\lambda=400$ нм), 2) радиус третьего красного кольца ($\lambda=630$ нм). Наблюдение производится в проходящем свете. Радиус кривизны линзы равен 5м.

528. При изучении спектра излучения некоторой туманности линия излучения водорода с длиной волны 656,3 нм оказалась смещенной на 2,5 нм в область с большей длиной волны (красное смещение). Найти скорость движения туманности относительно Земли и указать, удаляется она от Земли или приближается к ней.

529. Степень поляризации частично - поляризованного света равно 0,5. Во сколько раз отличается максимальная интенсивность света, пропускаемого через анализатор, от минимальной?

530. Найти главное фокусное расстояние кварцевой линзы для ультрафиолетовой линии спектра ртути ($\lambda=259$ нм), если главное фокусное расстояние для желтой линии натрия (589нм) равно 16 см и показатели преломления кварца для этих длин волн соответственно 1,504 и 1,458.

531. Двояковыпуклая линза с радиусами кривизны $R_1=R_2=12$ см погружена в воду с показателем преломления 1,33. Найти её фокусное расстояние.

532. Радиусы кривизны поверхностей двояковыпуклой линзы $R_1=R_2=50$ см. Показатель преломления материала линзы $n=1,5$. Найти оптическую силу линзы.

533. Оптическая сила объектива телескопа равна 0,5 дптр. Окуляр действует как лупа, дающая увеличение равно 10. Какое увеличение дает телескоп?

534. Линза изготовлена из стекла, показатель преломления которого для красных лучей $n_{кр}=1,50$, для фиолетовых $n_{фи}=1,52$. Радиусы кривизны R обеих поверхностей линзы одинаковы и равны 1м. Определить расстояние Δf между фокусами линзы для красных и фиолетовых лучей.

535. Какова длина волны монохроматического рентгеновского излучения, падающего на кристалл кальцита, если дифракционный максимум первого порядка наблюдается, когда угол между направлениями падающего излучения и гранью кристалла равен 3° ?

536. Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, поставленные так, что угол между их главными плоскостями равен ϕ . Как поляризатор, так и анализатор поглощают и отражают 8% падающего на них света. Оказалось, что интенсивность луча, вышедшего из анализатора равна 9% интенсивности естественного света, падающего на поляризатор. Найти угол ϕ .

537. На стеклянный клин падает нормальный пучок света (582нм). Угол клина равен 20". Какое количество темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Показатель преломления стекла 1,5.

538. Лампа, подвешенная к потолку, дает в горизонтальном направлении силу света 60кд. Какой световой поток падает на картину площадью 0,5м, висящую вертикально на стене в 2м от лампы, если на противоположной стене находится большое зеркало на расстоянии 2м от лампы?

539. На столе лежит лист бумаги. Луч света, падающий на бумагу под углом $\epsilon=30$ градусов, дает на ней светлое пятно. На сколько сместится это пятно, если на бумагу положить плоскопараллельную стеклянную пластину толщиной $d=5$ см?

540. Плоская световая волна падает нормально на диафрагму с круглым отверстием. В результате дифракции в некоторых точках оси отверстия, находящихся на расстояниях b -итое от его центра, наблюдаются максимумы интенсивности. 1.Получить вид функции $b=f(r, \lambda, n)$, где r -радиус отверстия; λ - длина волны; n - число зон Френеля, открываемых для данной точки оси отверстием.

541. Вогнутое сферическое зеркало с диаметром отверстия 40 см имеет радиус кривизны 60 см. Найти продольную и поперечную сферическую аберрацию краевых лучей, параллельных главной оси.

542. Между двумя плоскопараллельными стеклянными пластинками положили очень тонкую проволоку, расположенную параллельно линии соприкосновения пластинок и находящуюся на расстоянии 75 мм от нее. В отраженном свете с длиной волны 0,5 мкм на верхней пластинке видны интерференционные полосы. Определить диаметр поперечного сечения проволоки, если на протяжении 30 мм насчитывается 16 световых полос.

543. Показатели преломления некоторого сорта стекла для красного и фиолетового лучей равны соответственно 1,51 и 1,53. Найти предельные углы полного внутреннего отражения при падении этих лучей на границу стекло-воздух.

544. На какой высоте нужно повесить лампочку силой света 10 кд над листом матовой белой бумаги, чтобы яркость бумаги была равна 1 кд/м^2 , если коэффициент отражения бумаги равен 0,8?

545. Кольца Ньютона наблюдаются с помощью двух одинаковых плосковыпуклых линз радиусом кривизны равным 1 м, сложенных вплотную выпуклыми поверхностями (плоские поверхности линз параллельны). Определить радиус второго светлого кольца, наблюдаемого в отраженном свете с длиной волны 660 нм при нормальном падении света на поверхность верхней линзы.

546. В центре круглого стола диаметром 1,2м имеется настольная лампа из одной электрической лампочки на высоте 40см от поверхности стола. Над центром стола на высоте 2м от его поверхности висит люстра из четырех таких же лампочек. В каком случае получится большая освещенность по краю стола (и во сколько раз): когда горит настольная лампа или когда горит люстра?

547. В 15см от двояковыпуклой линзы, оптическая сила которой равна 10дптр, поставлен перпендикулярно оптической оси предмет высотой 2см. Найти положение и высоту изображения. Построить чертеж.

548. Два плоских прямоугольных зеркала образуют двугранный угол $\phi=179$ градусов. На расстоянии $l=10$ см от линии соприкосновения зеркал и на одинаковом расстоянии от каждого зеркала находится точечный источник света. Определить расстояние d между мнимыми изображениями источника в зеркалах.

549. На мачте высотой 8 м висит лампа силой света 1 кд. Принимая лампу за точечный источник света, определить, на каком расстоянии от основания мачты освещенность поверхности земли равна 1 лк.

550. Найти увеличение, даваемое лупой, фокусное расстояние которой 2см: 1)для нормального глаза с расстоянием наилучшего зрения 25см, 2)для близорукого глаза с расстоянием наилучшего зрения 15см.

551. На плоскопараллельную стеклянную пластину толщиной 1 см падает луч света под углом 60град. Показатели преломления 1,73. Часть света отражается, а часть, преломляется, проходит в

стекло, отражается от нижней поверхности пластинки и, преломляется вторично, выходит обратно в воздух параллельно первому лучу. Определить расстояние L между лучами.

552. Параллельный пучок рентгеновского излучения падает на грань кристалла. Под углом 65° к плоскости грани наблюдается максимум первого порядка. Расстояние между атомными плоскостями кристалла 280 пм. Определить длину волны рентгеновского излучения.

553. Луч белого света падает на боковую поверхность равнобедренной призмы под таким углом, что красный луч выходит из неё перпендикулярно второй грани. Найти отклонение красного и фиолетового лучей от первоначального направления, если преломляющий угол призмы равен 45° . Показатели преломления материала призмы для красного и фиолетового лучей соответственно $1,37$ и $1,42$.

554. На стеклянную призму с преломляющим углом $\alpha=60^\circ$ падает луч света. Определить показатель преломления n стекла, если при симметричном ходе луча в призме угол отклонения $\sigma=40^\circ$.

555. Найти угол $i(B)$ полной поляризации при отражении света от стекла, показатель преломления которого $n=1,57$.

556. Расстояние между пятым и двадцать пятым светлыми кольцами Ньютона равно 9 мм. Радиус кривизны линзы 15 м. Найти длину волны монохроматического света, падающего нормально на установку. Наблюдение проводится в отраженном свете.

557. Освещенность поверхности, покрытой слоем сажи, равна 150 лк, яркость одинакова во всех направлениях и равна 1 кд/м². Определить коэффициент отражения сажи.

558. На дифракционную решетку, содержащую 500 штрихов на 1 мм, падает в направлении нормали к ее поверхности белый свет. Спектр проецируется помещенной вблизи решетки линзой на экран. Определить ширину спектра первого порядка на экране, если расстояние от линзы до экрана равно 3 м. Границы видимости спектра красного 780 нм, фиолетового 400 нм.

559. Вычислить и сравнить между собой силы света раскаленного металлического шарика яркостью 3 Мкд/м² и шарового светильника яркостью 5 ккд/м², если их диаметры соответственно равны 2 мм и 20 см.

560. Космический корабль удаляется от Земли со скоростью $v=10$ км/с. Частота ν_0 электромагнитных волн, излучаемых антенной корабля, равна 30 МГц. Определить доплеровское смещение частоты, воспринимаемой приемником.

561. Найти угол ϕ между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, проходящего через поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза.

562. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света равно $0,5$ мм, расстояние от них до экрана равно 3 м. Длина волны $0,6$ мкм. Определить ширину полос интерференции на экране.

563. Лампа, в которой светящим телом служит накаленный шарик диаметром 3 мм, дает силу света 85 кд. Какую освещенность дает эта лампа на расстоянии 5 м при нормальном падении света?

564. Преломляющий угол α стеклянной призмы равен 30° . Луч света падает на грань призмы перпендикулярно ее поверхности и выходит в воздух из другой грани, отклоняясь на угол $\sigma=20^\circ$ от первоначального направления. Определить показатель преломления n стекла.

565. Луч света падает под углом 30° на плоскопараллельную стеклянную пластинку и выходит из нее параллельно первоначальному лучу. Показатель преломления стекла $1,5$. Какова толщина d пластинки, если расстояние между лучами равно $1,94$ см?

566. На установке для наблюдения колец Ньютона был измерен в отраженном свете радиус третьего темного кольца ($k=3$). Когда пространство между плоскопараллельной пластиной и линзой заполнили жидкостью, то тот же радиус стало иметь кольцо с номером, на единицу больше. Определить показатель преломления жидкости.

567. Из двух стекол с показателями преломления $1,5$ и $1,7$ сделаны две одинаковые двояковыпуклые линзы. 1) Найти отношение их фокусных расстояний. 2) Какое действие каждая из этих линз произведет на луч, параллельный оптической оси, если погрузить линзы в прозрачную жидкость с показателем преломления $1,6$?

568. Человек без очков читает книгу, располагая ее перед собой на расстоянии $12,5$ см. Какой оптической силы очки следует ему носить?

569. У линзы, находящейся в воздухе, фокусное расстояние равно 5 см, а погруженной в раствор сахара 35 см. Определить показатель преломления раствора.

570. Пучок монохроматических (0,6 мкм) световых волн падает под углом 30 град. на находящуюся в воздухе мыльную пленку ($n=1,3$). При какой наименьшей толщине пленки отраженные световые волны будут максимально ослаблены интерференцией? максимально усилены?

571. На дифракционную решетку падает нормально пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию $\lambda(2)$ в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия ($\lambda(1)=670$ нм) спектра второго порядка.

572. Плоское зеркало удаляется от наблюдателя со скоростью v вдоль нормали к плоскости зеркала. На зеркало посылается пучок света с длиной волны 500 нм. Определить длину волны света, отраженного от зеркала, движущегося со скоростью: 1) $0,2c$ (скорость в вакууме); 2) 9 км/с.

573. Доказать, что оптическая сила Φ системы двух сложенных вплотную тонких линз равна сумме оптических сил Φ_1 и Φ_2 каждой из этих линз.

574. Из стекла требуется изготовить плосковыпуклую линзу, оптическая сила Φ которой равна 5 дптр. Определить радиус R кривизны выпуклой поверхности линзы.

575. При некотором расположении зеркала Ллойда ширина интерференционной полосы на экране оказалась равной 1 мм. После того как зеркало сместили параллельно самому себе на расстояние 0,3 мм, ширина интерференционной полосы изменилась. В каком направлении и на какое расстояние следует переместить экран, чтобы ширина интерференционной полосы осталась прежней? Длина волны монохроматического света равна 0,6 мкм.

576. Дифракционная картина наблюдается на расстоянии $l=4$ м от точечного источника монохроматического света ($\lambda=500$ нм). Посередине между экраном и источником света помещена диафрагма с круглым отверстием. При каком радиусе R отверстия центр дифракционных колец, наблюдаемых на экране, будет наиболее темным?

577. На высоте 3 м над землей и на расстоянии 4 м от стены висит лампа силой света 100 кд. Определить освещенность стены и горизонтальной поверхности земли у линии их пересечения.

578. На тонкий стеклянный клин в направлении нормали к его поверхности падает монохроматический свет длиной волны 600 нм. Определить угол между поверхностями клина, если расстояние между смежными интерференционными минимумами в отраженном свете равно 4 мм.

579. Диаметр D объектива телескопа равен 8 см. Каково наименьшее угловое расстояние между двумя звездами, дифракционные изображения которых в фокальной плоскости объектива получаются раздельными? При малой освещенности глаз человека наиболее чувствителен к свету длиной волны 0,5 мкм.

580. Луч света переходит из среды с показателем преломления n_1 в среду с показателем преломления n_2 . Показать, что если угол между отраженным и преломленным лучами равен $\pi/2$, то выполняется условие $\operatorname{tg}(\epsilon_1) = n_2/n_1$ (ϵ_1 — угол падения).

581. В полдень во время весеннего и осеннего равноденствия Солнце стоит на экваторе в зените. Во сколько раз в это время освещенность поверхности Земли на экваторе больше освещенности Земли в Ленинграде? Широта Ленинграда 60°.

582. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом с длиной волны 600 нм, падающим нормально. Найти толщину воздушного слоя между линзой и стеклянной пластиной в том месте, где наблюдается четвертое темное кольцо в отраженном свете.

583. Расстояние d между двумя когерентными источниками света ($\lambda = 0,5$ мкм) равно 0,1 мм. Расстояние b между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно 1 см. Определить расстояние l от источников до экрана.

584. Дифракционная решетка освещена нормально падающим монохроматическим светом. В дифракционной картине максимум второго порядка отклонен на угол 14 град. На какой угол отклонен максимум третьего порядка?

585. Определить длину отрезка, на котором укладывается столько же длин волн в вакууме, сколько их укладывается на отрезке 3 мм в воде.

586. Фокусное расстояние f вогнутого зеркала равна 15 см. Зеркало дает действительное изображение предмета, уменьшенное в три раза. Определить расстояние a от предмета до зеркала.

587. Величина изображения предмета в вогнутом сферическом зеркале вдвое больше, чем величина самого предмета. Расстояние между предметом и изображением 15 см. Определить: 1) фокусное расстояние, 2) оптическую силу зеркала.

Ответ: $F = -10$ см, $D = -10$ дптр Рисунок: нет

588. Угловая дисперсия дифракционной решетки для излучения некоторой длины волны (при малых углах дифракции) составляет 5 мин/нм. Определить разрешающую силу этой решетки для излучения той же длины волны, если длина решетки равна 2 см.

589. На диафрагму с круглым отверстием диаметром 4 мм падает нормально параллельный пучок лучей монохроматического света с длиной волны 0,5 мкм. Точка наблюдения находится на оси отверстия на расстоянии 1 м от него. Сколько зон Френеля укладывается в отверстии? Темное или светлое пятно получится в центре дифракционной картины, если в месте наблюдений поместить экран?

590. Преломляющий угол тэтта призмы, имеющий форму острого клина, равен 2 град. Определить угол наименьшего отклонения $\sigma(\min)$ луча при прохождении через призму, если показатель преломления n стекла призмы равен 1,6.

591. На какой высоте над центром круглого стола радиусом 1 м нужно повесить лампочку, чтобы освещенность на краю стола была максимальной?

592. Найти фокусное расстояние следующих линз: 1) линза двояковыпуклая: $R_1 = 15$ см и $R_2 = -25$ см; 2) линза плосковыпуклая: $R_1 = 15$ см и $R_2 = \infty$; 3) линза вогнутовыпуклая (положительный мениск): $R_1 = 15$ см и $R_2 = 25$ см; 4) линза двояковогнутая: $R_1 = -15$ см и $R_2 = 25$ см; 5) линза плосковогнутая: $R_1 = \infty$, $R_2 = -15$ см; 6) линза выпукловогнутая (отрицательный мениск): $R_1 = 25$ см, $R_2 = 15$ см. Показатель преломления материала линзы $n = 1,5$.

593. Предельный угол полного внутреннего отражения для некоторого вещества $i = 45$ град. Найти для этого вещества угол $i(B)$ полной поляризации.

594. Найти показатель преломления n стекла, если при отражении от него света отраженный луч будет полностью поляризован при угле преломления $\beta = 30$ град.

595. На дифракционную решетку падает нормально пучок монохроматического света. Максимум третьего порядка наблюдается под углом $\phi = 36$ град. 48' к нормали. Какое число максимумов k (не считая центрального) дает эта дифракционная решетка?

596. Точечный источник S света ($\lambda = 0,5$ мкм), плоская диафрагма с круглым отверстием радиусом $r = 1$ мм и экран расположены, как это указано на рисунке ($a = 1$ м). Как изменится интенсивность в точке P , если убрать диафрагму.

597. Найти все длины волн видимого света (от 0,76 до 0,38 мкм) которые будут: 1) максимально усилены; 2) максимально ослаблены при оптической разности хода интерферирующих волн, равной 1,8 мкм.

598. Угол между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора равен 45 град. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60 град?

599. Найти фокусное расстояние линзы, погруженной в воду, если её фокусное расстояние в воздухе равно 20 см. Показатель преломления стекла, из которого сделана линза, равен 1,6.

600. На мыльную пленку ($n = 1,3$), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого цвета. При какой наименьшей толщине пленки отраженный свет с длиной волны 0,55 мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?

601. При взрыве водородной бомбы протекает термоядерная реакция образования гелия из дейтерия и трития. Написать уравнение реакции. Найти энергию Q , выделяющуюся при этой реакции. Какую энергию W можно получить при образовании массы $m = 1$ г гелия?

602. При увеличении термодинамической температуры черного тела в два раза длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, уменьшилась на 400 нм. Определить начальную и конечную температуры.

603. Пользуясь таблицей Менделеева и правилами смещения, определить, в какой элемент превращается ${}_{92}^{238}\text{U}$ после шести альфа- и двух бета-распадов.

604. Два ядра B сблизилась до расстояния, равного диаметру ядра. Считая, что масса ядра и заряд равномерно распределены по объему ядра, определить силу F_1 гравитационного притяжения, силу F_2 кулоновского отталкивания и отношение этих сил (F_1/F_2).

605. Определить длину волны де Бройля электрона, если его кинетическая энергия 1 кэВ.

606. Определить дефект массы и энергию связи ядра атома тяжелого водорода.

607. Определить относительное увеличение энергетической светимости черного тела при увеличении его температуры на 1%.

608. В каких областях спектра лежат длины волн, соответствующие максимуму спектральной плотности энергетической светимости, если источником света служит: 1) спираль электрической лампочки ($T=3000\text{ K}$), 2) поверхность Солнца ($T=6000\text{ K}$) и 3) атомная бомба, в которой в момент взрыва развивается температура около 10^9 K ? Излучение считать близким к излучению абсолютно черного тела.

609. Вследствие радиоактивного распада ${}_{92}^{238}\text{U}$ превращается в ${}_{86}^{206}\text{Pb}$. Сколько альфа- и бета-превращений он при этом претерпевает?

610. На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела, имеющего температуру, равную температуре человеческого тела, т.е. $t=37^\circ\text{C}$?

611. Зная постоянную Авогадро N_A , определить массу m нейтрального атома углерода C и массу m , соответствующую углеродной единице массы.

612. Определить интенсивность I гамма-излучения на расстоянии $r=5\text{ см}$ от точечного изотропного радиоактивного источника, имеющего активность $A=148\text{ ГБк}$. Считать, что при каждом акте распада излучается в среднем 1,8 гамма-фотонов с энергией $E=0,51\text{ МэВ}$ каждый.

613. Температура верхних слоев Солнца равна $5,3\text{ кК}$. Считая Солнце черным телом, определить длину волны, которой соответствует максимальная спектральная плотность энергетической светимости Солнца.

614. Два ядра гелия (He) слились в одно ядро, и при этом был выброшен протон. Укажите, ядро какого элемента образовалось в результате превращения (приведите символическую запись ядра).

615. С какой скоростью движется электрон, если длина волны де Бройля электрона равна его комптоновской длине волны?

616. 1) Найти, насколько уменьшится масса Солнца за год вследствие излучения. 2) Считая излучение Солнца постоянным, найти, за какое время масса Солнца уменьшится вдвое. Температуру поверхности Солнца принять равной 5800 K

617. Найти длину волны де Бройля λ для: а) электрона, движущегося со скоростью $V=106\text{ м/с}$; б) атома водорода, движущегося со средней квадратной скоростью при температуре $T=300\text{ K}$; в) шарика массой $m=1\text{ г}$, движущегося со скоростью $V=1\text{ м/с}$.

618. Найти активность a массы $m=1\text{ г}$ радия.

619. Какая часть начального количества атомов распадается за один год в радиоактивном изотопе Th тория?

620. Определить, сколько бета- и альфа-частиц выбрасывается при превращении ядра таллия ${}_{81}^{210}\text{Tl}$ в ядро свинца ${}_{86}^{206}\text{Pb}$.

621. Пользуясь законом Дюлонга и Пти, найти из какого материала сделан металлический шарик массой $m=0,025\text{ кг}$, если известно, что для его нагревания от $t_1=10^\circ\text{C}$ до $t_2=30^\circ\text{C}$ потребовалось затратить количество теплоты $Q=117\text{ Дж}$

622. Во сколько раз надо увеличить термодинамическую температуру черного тела, чтобы его энергетическая светимость возросла в два раза?

623. Какую наименьшую энергию нужно затратить, чтобы оторвать один из нейтронов от ядра азота?

624. Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле, индукция которого равна $0,5\text{ Тл}$, и движется по окружности радиусом 10 см . Скорость частицы равна $2,4 \cdot 10^6\text{ м/с}$. Найти для этой частицы отношение её заряда к массе.

625. Найти массу m полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$, активность которого $a=3,7 \cdot 10^{10}\text{ Бк}$.

626. Найти энергию связи W ядра атома гелия ${}^4\text{He}$.

627. Определить длину волны де Бройля, характеризующую волновые свойства электрона, если его скорость 1 Мм/с . Сделать такой же подсчет для протона.

628. Сколько ядер урана - 235 должно делиться за время 1 с , чтобы тепловая мощность ядерного реактора была равной 1 Вт ?

629. Муфельная печь потребляет мощность 1 кВт . Температура ее внутренней поверхности при открытом отверстии площадью 25 см^2 . Равна $1,2\text{ кК}$. Считая, что отверстие печи излучает как черное тело, определить, какая часть мощности рассеивается стенками.

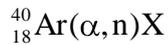
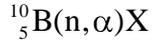
630. Найти энергию связи W_0 , приходящуюся на один нуклон в ядре атома кислорода ${}^{16}\text{O}$.

631. Определить зарядовое число и массовое число частицы, обозначенной буквой X, в символической записи реакции: ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + X$.

632. Зачерненный шарик остывает от температуры 27 град С до 20 град С. Насколько изменилась длина волны, соответствующая максимуму спектральной плотности его энергетической светимости?

633. Ядра радиоактивного изотопа тория ${}^{232}_{90}\text{Th}$ претерпевают последовательно альфа-распад, два бета-распада и альфа-распад. Определить конечный продукт деления.

634. Записать недостающие обозначения X в следующих ядерных реакциях:



635. Период полураспада T радиоактивного нуклида равен 1 час. Определить среднюю продолжительность жизни этого нуклида.

636. Циклотрон дает дейтоны с энергией 7 МэВ. Магнитная индукция приложенного поля равна 1,5 Тл. Найти наибольший радиус кривизны траектории дейтона.

637. Найти массу m радона, активность которого $a = 3,7 \cdot 10^{10}$ Бк.

638. Определить концентрацию нуклонов в ядре.

639. Найти длину волны де Бройля λ для протонов, прошедших разность потенциалов $U_1 = 1$ В и $U_2 = 100$ В.

640. Сколько атомов полония распадётся за время $t = 1$ сутки из $N = 10^6$ атомов?

641. Абсолютно черное тело находится при температуре $T_1 = 2900$ К. В результате остывания этого тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась на $\Delta \lambda = 9$ мкм. До какой температуры T_2 охладилось тело?

642. Диаметр вольфрамовой спирали в электрической лампочке равен 0,3 мм, длина спирали 5 см. При включении лампочки в цепь напряжением в 127 В через лампочку течет ток силой 0,31 А. Найти температуру лампочки. Считать, что по установлении равновесия все выделяющееся в нити тепло теряется в результате лучеиспускания. Отношение энергетических светимостей вольфрама и абсолютно черного тела считать для этой температуры равным 0,31.

643. Какую наименьшую энергию E нужно затратить, чтобы разделить на отдельные нуклоны ядра лития и бериллия? Почему для ядра бериллия эта энергия меньше, чем для ядра лития?

644. Активность A препарата уменьшилась в $k = 250$ раз. Скольким периодам полураспада T равен протекший промежуток времени t?

645. Найти длину волны де Бройля λ для электронов, прошедших разность потенциалов $U_1 = 1$ В и $U_2 = 100$ В.

646. Какую ускоряющую разность потенциалов должен пройти электрон, чтобы длина волны де Бройля была равна 0,1 нм.

647. Поток заряженных частиц влетает в однородное магнитное поле, индукция которого равна 3 Тл. Скорость частиц равна $1,52 \cdot 10^7$ м/с и направлена перпендикулярно направлению силовых линий поля. Найти заряд каждой частицы, если известно, что сила, действующая на неё равна $1,46 \cdot 10^{-11}$ Н.

648. Масса $m = 1$ г урана ${}^{238}_{92}\text{U}$ в равновесии с продуктами его распада выделяет мощность $P = 1,07 \cdot 10^{-7}$ Вт. Найти малярную теплоту Q_m , выделяемую ураном за среднее время жизни t атомов урана.

649. Найти удельную активность λ_m искусственно полученного радиоактивного изотопа стронция ${}^{90}\text{Sr}$.

650. Мощность излучения абсолютно черного тела равна 34 кВт. Найти температуру этого тела, если известно, что поверхность его равна $0,6 \text{ м}^2$.

651. Ядро атома азота выбросило позитрон. Кинетическая энергия позитрона равна 1 МэВ. Пренебрегая кинетической энергией ядра отдачи, определить кинетическую энергию нейтрино, выброшенного вместе с позитроном.

652. Энергия связи ядра кислорода равна 139,8 МэВ, ядра фтора - 147,8 МэВ. Определить, какую минимальную энергию нужно затратить, чтобы оторвать один протон от ядра фтора.

653. Какую мощность надо подводить к зачерненному металлическому шарик радиусом 2 см, чтобы поддерживать его температуру на 27 К выше температуры окружающей среды? Температура окружающей среды равна 20 град С. Считать, что тепло теряется только вследствие излучения.

654. Определить энергию, которая освободится при делении всех ядер, содержащихся в уране - 235 массой 1 г.

655. Вычислить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра ${}_{20}^{48}\text{Ca}$.

656. Определить промежуток времени t , в течение которого активность A изотопа стронция Sr уменьшится в $k_1=10$ раз? в $k_2=100$ раз?

657. Радиоактивный изотоп радия ${}_{88}^{225}\text{Ra}$ претерпевает четыре альфа-распада и два бета-распада. Определить для конечного ядра: 1) зарядовое число, 2) массовое число.

658. Могут ли электроны находиться в ядре? Ответ обосновать.

659. Найти электрическую мощность атомной электростанции, расходующей 0,1 кг урана - 235 в сутки, если КПД станции равен 16 %.

660. За время $t = 8$ сут. распалось $k=3/4$ начального количества ядер радиоактивного изотопа. Определить период полураспада T .

661. На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости черного тела при температуре 0 град С?

662. Температура абсолютно черного тела изменилась при нагревании от 1000 до 3000 К. 1) Во сколько раз увеличилась при этом его энергетическая светимость 2) На сколько изменилась при этом длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости? 3) Во сколько раз увеличилась его максимальная спектральная плотность энергетической светимости?

663. Какую наименьшую энергию связи нужно затратить, чтобы разделить ядро гелия на две одинаковые части?

664. В ядре изотопа углерода С один из нейтронов превратился в протон (бета-распад). Какое ядро получилось в результате такого превращения?

665. Энергия связи ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона равна 7,72 МэВ. Определить массу нейтрального атома, имеющего это ядро.

666. Определить массу нейтрального атома, если ядро этого атома состоит из трех протонов и двух нейтронов и энергия связи ядра равна 26,3 МэВ.

667. За один год начальное количество радиоактивного изотопа уменьшилось в три раза. Во сколько раз оно уменьшится за два года?

668. Неподвижное ядро кремния выбросило отрицательно заряженную бета - частицу с кинетической энергией 0,5 МэВ. Пренебрегая кинетической энергией ядра отдачи, определить кинетическую энергию антинейтрино.

669. Температура верхних слоев звезды Сириус равна 10 кК. Определить поток энергии, излучаемый с поверхности площадью 1 км² этой звезды.

670. Найти длину волны де Бройля для электрона, движущегося по круговой орбите атома водорода, находящегося в основном состоянии.

671. Пользуясь законом Дюлонга и Пти найти удельную теплоемкость с: а) меди б) железа в) алюминия.

672. Определить энергию, излучаемую за время 1 мин из смотрового окошка площади 8 см² плавильной печи, если ее температура 1,2 кК.

673. Позитрон и электрон соединяются, образуя два фотона. 1) Найти энергию каждого из возникших фотонов, если считать, что кинетическая энергия электрона и позитрона до их столкновения была ничтожно мала. 2) Найти длину волны этих фотонов.

674. Ядро радия Ra выбросило альфа - частицу (ядро атома гелия He). Найти массовое число A и зарядовое число Z вновь образовавшегося ядра. По таблице Д.И. Менделеева определить, какому элементу это ядро соответствует.

675. При нагревании абсолютно черного тела длина волны, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась от 0,69 до 0,5 мкм. Во сколько раз увеличилась при этом энергетическая светимость тела?

676. Определить длину волны де Бройля электронов, бомбардирующих антикатод рентгеновской трубки, если граница сплошного рентгеновского спектра приходится на длину волны 3 нм.

677. Для вольфрамовой нити при температуре $T = 3200$ К поглощательная способность $A_T = 0,30$. Определить радиационную температуру нити.

678. Определить максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла, если фототок прекращается при приложении задерживающего напряжения $U_0 = 1,5$ В.

679. Фотоэлектроны, вырывающиеся с поверхности металла, полностью задерживаются при прило-

жении обратного напряжения $U_0 = 1$ В. Фотоэффект для этого металла начинается при частоте падающего монохроматического света $6 \times 10^{14} \text{ с}^{-1}$. Определить: 1) работу выхода электронов из этого металла, 2) частоту применяемого излучения.

680. Определить работу выхода электронов из вольфрама, если «красная граница» фотоэффекта для него равна 125 нм.

681. Калий освещается монохроматическим светом с длиной волны 150 нм. Определить наименьшее задерживающее напряжение, при котором фототок прекратится. Работа выхода электронов из калия равна 1,1 эВ.

682. «Красная граница» фотоэффекта для некоторого металла равна 250 нм. Определить: 1) работу выхода электронов из этого металла, 2) максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых из этого металла светом с длиной волны 200 нм.

683. Выбиваемые светом при фотоэффекте электроны при облучении фотокатода видимым светом полностью задерживаются обратным напряжением $U_0 = 0,6$ В. Специальные измерения показали, что длина волны падающего света 200 нм. Определить «красную границу» фотоэффекта.

684. Задерживающее напряжение для платиновой пластинки с работой выхода 6,3 эВ составляет 1,2 В. При тех же условиях для другой пластинки задерживающее напряжение равно 4,2 В. Определить работу выхода электронов из этой пластинки.

685. Определить, до какого потенциала зарядится уединённый серебряный шарик при облучении его ультрафиолетовым светом с длиной волны 104 нм. Работа выхода электронов из серебра равна 4,7 эВ.

686. Фотоны с энергией 5 эВ вырывают фотоэлектроны из материала с работой выхода $A = 2,3$ эВ. Определить максимальный импульс, передаваемый поверхности этого металла при вылете электрона.

687. Определить для фотона с длиной волны 0,25 мкм: 1) его энергию, 2) импульс, 3) массу.

688. Определить энергию фотона, при которой его эквивалентная масса равна массе покоя электрона. Ответ выразить в электрон-вольтах.

689. Определить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на второй.

690. Определить максимальную и минимальную энергии фотона в видимой серии спектра водорода (серии Бальмера).

691. Определить длину волны спектральной линии, соответствующей переходу электрона в атоме водорода с шестой боровской орбиты на вторую. К какой серии относится эта линия, и какая она по счёту?

692. Атом водорода находится в возбуждённом состоянии, характеризуемом главным квантовым числом $n = 4$. Определить возможные спектральные линии в спектре водорода, появляющиеся при переходе атома из возбуждённого состояния в основное.

693. На дифракционную решётку с периодом d нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной атомарным водородом. Оказалось, что в спектре дифракционный максимум k -го порядка, наблюдаемый под углом φ , соответствовал одной из линий серии Лаймана. Определить главное квантовое число, соответствующее энергетическому уровню, с которого произошёл переход.

694. Используя теорию Бора для атома водорода, определить: 1) радиус ближайшей к ядру орбиты (первый боровский радиус), 2) скорость движения электрона по этой орбите.

695. Определить, на сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $4,8 \times 10^{-7}$ м.

696. Определить длину волны спектральной линии, излучаемой при переходе электрона с более высокого уровня энергии на более низкий уровень, если при этом энергия атома уменьшилась на $\Delta E = 5$ эВ.

697. Используя теорию Бора, определить орбитальный магнитный момент электрона, движущегося по третьей орбите атома водорода.

698. Определить изменение орбитального механического момента электрона при переходе его из возбуждённого состояния в основное с испусканием фотона с длиной волны $1,01 \times 10^{-7}$ м.

699. Определить скорость электрона на третьей орбите атома водорода.

700. Определить частоту вращения электрона по третьей орбите атома водорода в теории Бора.