

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«КОЛЛЕДЖ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**(КОМПЛЕКТЫ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)**  
по учебной дисциплине

**ОД.11 ФИЗИКА**

для студентов  
укрупненных групп профессий и специальностей

**УГПС 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта**

на базе основного общего образования

по специальности

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств**

по профессии

**23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей**

г. Москва, 2024 г.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) для укрупненных групп профессий и специальностей УГПС 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Организация  
разработчик:

Профессиональная образовательная организация  
автономная некоммерческая организация  
«Колледж культуры и спорта» (ПОО АНО ККС)

**Разработчик:** Копытин Сергей Валентинович – преподаватель математики, астрономии и физики в ПОО АНО ККС, кандидат военных наук, доцент

«Рассмотрено» на заседании ПЦК Специальностей гуманитарного профиля ПОО АНО ККС «27» мая 2024г. протокол № СТП ПЦК 012/24

Председатель ПЦК



/Лиров С.В./

«Согласовано»



Методист

/Александрова Е.А./

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО.....	33
2. Фонды оценочных средств .....	35

## **1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО**

Содержание общеобразовательной дисциплины Физика (базовый уровень) направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО и с учетом примерной основной образовательной программой среднего общего образования (ПООП СОО).

### **Личностные результаты отражают:**

ЛР 01. Российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн).

ЛР 02. Гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

ЛР 03. Готовность к служению Отечеству, его защите.

ЛР 04. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

ЛР 05. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.

ЛР 06. Толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

ЛР 07. Навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

ЛР 08. Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей.

ЛР 09. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

ЛР 10. Эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений.

ЛР 11. Принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

ЛР 12. Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь.

ЛР 13. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

ЛР 14. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

ЛР 15. Ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### **Метапредметные результаты отражают:**

МР 01. деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в

различных ситуациях;

МР 02. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР 03. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 04. готовность и способность к самостоятельной информационно познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР 05. владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

МР 06. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

МР 07. целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

### **Предметные результаты на базовом уровне отражают:**

ПРБ 01 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

ПРБ 02 сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

ПРБ 023 владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПРБ 04 владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

ПРБ 05 сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

ПРБ 06 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

ПРБ 07 сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

ПРБ 08 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## 2. Фонды оценочных средств по специальности

### 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Фонды оценочных средств (далее – ФОС) представлены в виде междисциплинарных заданий, направленные на контроль качества и управление процессами достижения ЛР, МР и ПР, а также создание условий для формирования ОК и (или) ПК у обучающихся посредством промежуточной аттестации. ФОС разрабатываются с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины «Физика» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**

#### РАЗДЕЛ 1. МЕХАНИКА ОК 01, ОК 02, ОК 04-ОК-07

**1Ф1.** 1) Сравните физические величины: путь и перемещение. При каком движении модуль перемещения равен пройденному пути?

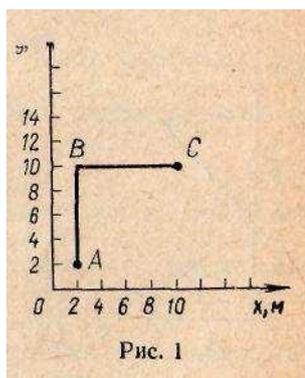
2) На рисунке 1 представлена траектория *ABC* движения материальной точки.

Найдите: а) координаты начального и конечного положения точки; б) перемещение; в) путь.

**1Ф2.** 1) Механическое движение и покой относительны. Что это значит? Приведите примеры относительности скорости.

2) Автомобиль на ходу загружается зерном из бункера комбайна. Что можно сказать о движении автомобиля относительно комбайна?

3) Скорость грузового автомобиля 36 км/ч, а скорость легкового — 72 км/ч. Рассчитайте скорость грузового автомобиля относительно легкового в единицах СИ, если автомобили движутся: а) в одном направлении; б) в противоположных; в) во взаимно перпендикулярных.



**1Ф3.** 1) Запишите уравнение равномерного прямолинейного движения.

2) Движение материальной точки задано уравнением  $x(t) = 4 + 2t$ . Найдите координату начального положения и модуль скорости. Рассчитайте положение тела через 2 с после начала движения. Постройте график  $x(t)$ .

3) Координата начального положения тела 0,5 м, модуль скорости движения 0,2 м/с. Запишите уравнение движения этого тела. Постройте График  $x(t)$

**1Ф4.** 1) Что показывает ускорение? Ускорение равно  $2 \text{ м/с}^2$ . Что это значит? Какое движение называют равноускоренным? Запишите формулу для расчета мгновенной скорости в

равноускоренном движении.

2) Найдите скорость движения автомобиля через 5 с после начала движения из состояния покоя, если ускорение постоянно и равно  $1,0 \text{ м/с}^2$ .

3) Зависимость скорости движения тела от времени при разгоне задана уравнением  $v(t) = 2 + 0,5t$ . Постройте график этой зависимости. Какова начальная скорость движения? Чему равно ускорение? Найдите скорость движения тела через 5 с после начала движения.

**1Ф5.** 1) Запишите формулу пути в равнопеременном прямолинейном движении.

2) Рассчитайте путь шарика, скатывающегося из состояния покоя, через 10 с после начала спуска, если ускорение равно  $0,6 \text{ м/с}^2$ .

**1Ф6.** 1) Запишите уравнение координаты в равнопеременном прямолинейном движении.

2) Уравнение движения материальной точки имеет вид:  $x(t) = 0,4t^2$ . Найдите зависимость  $v(t)$  и постройте график.

3) Напишите уравнение движения тела, график изменения скорости которого представлен на рисунке 2, считая  $x_0 = 0$ .

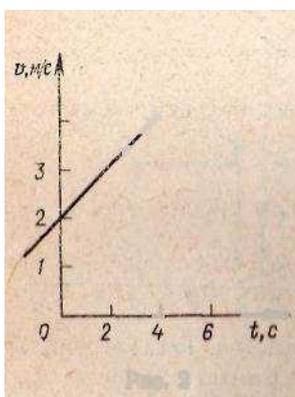


Рисунок 2.

**1Ф7.** 1) Каким движением является свободное падение тел? Запишите формулы скорости и пути этого движения.

2) Сколько времени тело будет свободно падать с высоты 45 м? Какова скорость тела в конце падения? Начальную скорость тела принять равной 0.

3) Тело брошено вертикально вверх с высоты 10 м над землей со скоростью 20 м/с.

Запишите уравнение движения тела и уравнение  $v(t)$ . На какой высоте относительно земли будет находиться тело через 2 с?

**1Ф8.** 1) Дайте определения и запишите формулы основных кинематических характеристик движения тела по окружности: угловой скорости, частоты, периода, линейной скорости и центростремительного ускорения.

2) Как повлияет увеличение диаметра колеса на скорость велосипеда при неизменной угловой скорости?

Крайние точки цилиндрического зубчатого колеса радиусом 0,5 м равномерно вращаются со скоростью 2 м/с. Каково центростремительное ускорение этих точек? Найдите угловую скорость и период вращения

**1Ф9.** 1) Сформулируйте первый закон Ньютона. В чем заключается явление инерции? Что называют инерциальной системой отсчета?

2) Приведите из вашей производственной деятельности примеры проявления первого закона Ньютона.

**1Ф10.** 1) Как читается и записывается второй закон Ньютона?

2) При прополке посевов вручную сорняки не следует выдергивать из земли слишком быстро. Почему?

3) С каким ускорением движется тележка массой 20 кг под действием силы 50 Н?

**1Ф11.** 1) Сформулируйте третий закон Ньютона. Приведите примеры его проявления.

2) Небольшую лодку притягивают канатом к пароходу. Почему пароход при этом не движется по направлению к лодке?

**1Ф12.** 1) Что называют импульсом тела? Сформулируйте и запишите закон сохранения импульса. Приведите примеры проявления этого закона.

2) Два шара массами 1 и 3 кг движутся навстречу вдоль прямой со скоростями 8 и 2 м/с. Какой станет скорость их совместного движения после неупругого удара? В каком направлении они будут перемещаться?

**1Ф13.** 1) Запишите второй закон Ньютона через изменение импульса тела.

2) Тело массой 5 кг, двигаясь прямолинейно, увеличило скорость с 8 до 10 м/с. Найдите изменение импульса.

**1Ф14.** 1) Запишите формулу для расчета силы трения. Какие величины входят в эту формулу?

2) Почему увеличение натяжения приводного ремня, передающего движение от шкива к шкиву, увеличивает трение между ремнем и шкивом?

3) Сани массой 20 кг движутся по горизонтальной поверхности. Какова сила трения, если коэффициент трения равен 0,01?

**1Ф15.** 1) Сформулируйте и запишите выражение закона всемирного тяготения. Каков физический смысл гравитационной постоянной?

2) На какой высоте над поверхностью Земли сила тяготения уменьшится в 4 раза?

**1Ф16.** 1) Запишите формулу второго закона Ньютона для случая действия на тело нескольких сил.

2) С каким ускорением тележка массой 2 кг движется по горизонтальной поверхности под действием силы тяги 5 Н, если коэффициент трения равен 0,2?

**1Ф17.** 1) Запишите формулу второго закона Ньютона в применении к движению тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

2) Найдите скорость и период обращения спутника по круговой орбите на высоте 2000 км от поверхности Земли (радиус Земли примите равным 6400 км).

**1Ф18.** 1) Дайте определение момента силы и запишите соответствующую формулу; поясните ее. При каком условии тело, имеющее ось вращения, будет находиться в равновесии?

2) На какой тачке легче удержать груз — с короткими ручками или длинными?

3) Балка массой 50 кг и длиной 3 м лежит на земле. Какое усилие необходимо приложить к одному из концов балки, чтобы ее приподнять?

**1Ф19.** 1) При каком условии совершается механическая<sup>1</sup> работа? В каких единицах ее измеряют? Запишите и объясните формулу для расчета механической работы при действии силы, направленной под углом к перемещению.

2) Молот массой 200 кг свободно падает с высоты 2 м. Найдите работу силы тяжести.

**1Ф20.** 1) Что называют механической мощностью? В каких единицах ее измеряют?

2) Почему нагруженный автомобиль при той же мощности двигателя имеет меньшую скорость, чем ненагруженный?

3) Тяговая мощность трактора равна 75 кВт. Вычислите силу тяги трактора при скорости 5 м/с.

**1Ф21.** 1) Какая существует связь, между механической энергией и работой?

2) На сколько изменилась механическая энергия тела, если телом была совершена работа 500 Дж? (Трение и сопротивление не учитывайте.)

**1Ф22.** 1) Какую энергию называют потенциальной? Приведите примеры тел, обладающих потенциальной энергией. Запишите формулу потенциальной энергии тела, поднятого над землей.

2) Какова потенциальная энергия груза массой 80 кг, поднятого над землей на высоту 3 м? Какая работа будет совершена при падении груза с этой высоты?

**1Ф23.** 1) Что называют кинетической энергией тела? Выведите формулу кинетической энергии.

2) Рабочий толкнул вагонетку, которая пришла в движение по горизонтальной плоскости. Совершил ли рабочий работу?

3) Какой кинетической энергией обладает автомобиль массой 2 т при движении со скоростью 36 км/ч?

**1Ф24.** 1) Сформулируйте закон сохранения энергии для механических процессов. Докажите, что полная механическая энергия тела при свободном падении остается постоянной.

2) Тело массой 2 кг свободно падает с высоты 10 м. Какова потенциальная, кинетическая и полная энергия тела на высоте 3 м над землей?

## РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07

### Вариант 1.

#### Часть А

1. Что является наиболее наглядным опытным подтверждением существования атомов и молекул? А) диффузия; Б) наблюдение с помощью оптического микроскопа; В) капля масла растекается по поверхности воды.

2. Как изменится давление идеального газа при увеличении его концентрации в 2 раза? А) увеличится в 2 раза; Б) уменьшится в 2 раза; В) не изменится.

3. В сосуде находилась некоторая масса идеального газа. Объем газа увеличили в 3 раза, а абсолютную температуру газа уменьшили в 3 раза. Выберите верное утверждение.

А) давление газа не изменилось; Б) давление газа увеличилось в 3 раза; В) давление газа уменьшилось в 9 раз.

4. При осуществлении какого изопроцесса уменьшение абсолютной температуры идеального газа в 2 раза приводит к уменьшению объема газа в 2 раза?

А) изохорного; Б) изобарного; В) изотермического.

5. Выразите в градусах Цельсия значение температуры : 50 К.

6. С газом выполняют указанные ниже процессы. При каких процессах работа газа равна нулю? А) изобарном нагревании; Б) изохорном охлаждении; В) изотермическом сжатии.

7. Как называется изопроцесс, для которого первый закон термодинамики имеет вид:

$A + Q = 0$ ? А) изохорный; Б) изотермический; В) изобарный.

8. При изобарном расширении газа была совершена работа 600 Дж. На сколько изменился объем газа, если давление газа было  $4 \times 10^5$  Па?

#### Часть В

9. Азот массой 280 г нагрет при постоянном давлении на  $100^\circ\text{C}$ . Определить работу расширения.

10. КПД теплового двигателя 40%. Газ получил от нагревателя 5 кДж теплоты. Какова работа газа? Какое количество теплоты отдано холодильнику?

11. Абсолютную температуру данной массы идеального газа удвоили. Как при этом изменяется плотность газа, если нагревание производилось изобарно? Обосновать.

Контрольная работа в 10 классе

Тема «Молекулярная физика и термодинамика»

### Вариант 2.

#### Часть А

1. Что является наиболее наглядным опытным подтверждением существования взаимодействия между

- молекулами? А) возникновение сил упругости при деформации тел; Б) диффузия; В) броуновское движение.
2. Как изменится кинетическая энергия движения атомов идеального газа, при увеличении его температуры в 3 раза? А) не изменится; Б) увеличится в 3 раза; В) увеличится в 9 раз.
3. В сосуде находилась некоторая масса идеального газа. Давление газа увеличили в 2 раза, а абсолютную температуру уменьшили в 2 раза. Выберите верное утверждение.  
А) объем газа не изменился; Б) объем газа увеличился в 4 раза; В) объем газа уменьшился в 4 раза.
4. При осуществлении какого изопроцесса увеличение объема идеального газа в 2 раза приводит к уменьшению давления в 2 раза? А) изотермического; Б) изохорного; В) изобарного.
5. Выразите в Кельвинах значение температуры :  $-27^{\circ}\text{C}$ .
6. Газ изотермически расширяется. Выберите верное утверждение.  
А) внутренняя энергия газа увеличивается; Б) давление газа увеличивается; В) работа газа положительна.
7. Как называется изопроцесс, для которого первый закон термодинамики имеет вид:  
 $U = Q$ ? А) изохорный; Б) изотермический ; В) изобарный.
8. В процессе изобарного расширения газа была совершена работа 400 Дж. При каком давлении совершался процесс, если его объем изменился с  $0,3 \text{ м}^3$  до  $0,6 \text{ м}^3$ ?

### Часть В

9. На сколько изменилась внутренняя энергия углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), массой 450 г, если его температуру увеличили на  $50^{\circ}\text{C}$ ?
10. Температура нагревателя тепловой машины  $150^{\circ}\text{C}$ , а холодильника  $25^{\circ}\text{C}$ . Машина получила от нагревателя 40 кДж теплоты. Как велика работа, произведенная машиной?
11. Абсолютную температуру данной массы идеального газа удвоили. Как при этом менялась плотность газа, если нагревание производилось изохорно? Обосновать.

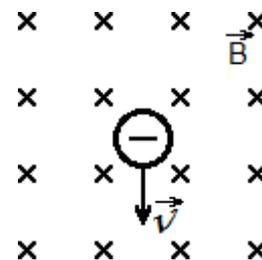
## РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

### ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05

#### Контрольная работа №1 «Основы электродинамики»

##### Вариант 1

1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 30 см, расположенный под углом  $45^{\circ}$  к вектору магнитной индукции, если сила тока в нем 500 мА. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.
2. В однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям влетает протон со скоростью 450 м/с, радиус кривизны траектории равен 6 см. Определить индукцию магнитного поля.
3. Проводник длиной 30 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 60 мТл перпендикулярно полю. Какую работу совершит источник тока, если проводник переместится на 30 см вдоль направления линии действия силы Ампера?
4. Какой должна быть сила тока, чтобы в катушке индуктивностью 0,5 Гн энергия магнитного поля была 100 Дж?
5. Показать направление силы Лоренца.



#### Контрольная работа №1 «Основы электродинамики»

##### Вариант 2

1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 40 см, расположенный под углом  $45^{\circ}$  к вектору магнитной индукции, если сила тока в нем 400 мА. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.
2. В однородное магнитное поле с индукцией 10 мТл перпендикулярно силовым линиям влетает электрон со скоростью  $10^8$  м/с. Каков радиус траектории электрона?

3. Проводник длиной 40 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. Какую работу совершит источник тока, если проводник переместится на 40 см вдоль направления линии действия силы Ампера?

4. Какой должна быть индуктивность катушки, чтобы при силе тока в ней 2 А энергия магнитного поля равнялась 20 Дж?

5. Показать направление силы Лоренца.

### Контрольная работа №1 «Основы электродинамики»

#### Вариант 1

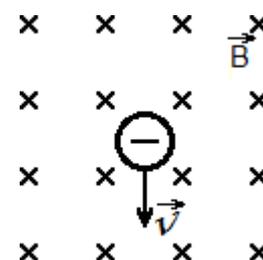
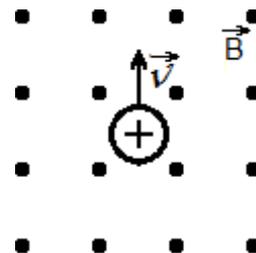
1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 30 см, расположенный под углом  $45^\circ$  к вектору магнитной индукции, если сила тока в нем 500 мА. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.

2. В однородное магнитное поле перпендикулярно силовым линиям влетает протон со скоростью 450 м/с, радиус кривизны траектории равен 6 см. Определить индукцию магнитного поля.

3. Проводник длиной 30 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 60 мТл перпендикулярно полю. Какую работу совершит источник тока, если проводник переместится на 30 см вдоль направления линии действия силы Ампера?

4. Какой должна быть сила тока, чтобы в катушке индуктивностью 0,5 Гн энергия магнитного поля была 100 Дж?

5. Показать направление силы Лоренца.



### Контрольная работа №1 «Основы электродинамики»

#### Вариант 2

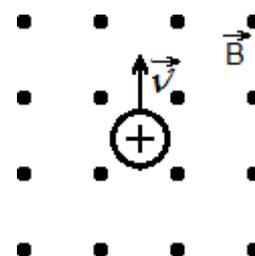
1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 40 см, расположенный под углом  $45^\circ$  к вектору магнитной индукции, если сила тока в нем 400 мА. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.

2. В однородное магнитное поле с индукцией 10 мТл перпендикулярно силовым линиям влетает электрон со скоростью  $10^8$  м/с. Каков радиус траектории электрона?

3. Проводник длиной 40 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл. Какую работу совершит источник тока, если проводник переместится на 40 см вдоль направления линии действия силы Ампера?

4. Какой должна быть индуктивность катушки, чтобы при силе тока в ней 2 А энергия магнитного поля равнялась 20 Дж?

5. Показать направление силы Лоренца.



## РАЗДЕЛ 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

### ОК-01 – ОК-07

#### 1 вариант.

1. Напишите уравнение гармонических колебаний, если частота равна 0,5 Гц, а амплитуда колебаний 80 см.

2. Ускорение свободного падения на Луне  $1,6 \text{ м/с}^2$ . Какой длины должен быть математический маятник, чтобы период его колебаний был равен 4,9 с?

3. Расстояние между ближайшими гребнями волн 10 м. Какова частота ударов волн о корпус, если скорость волн 3 м/с?

4. Найти период и частоту колебаний в контуре, если емкость конденсатора

составляет  $7,47 \times 10^{-10}$  Ф, а индуктивность катушки  $10,41 \times 10^{-4}$  Гн.

5. Почему в метро радиоприемник умолкает?

### 2 вариант

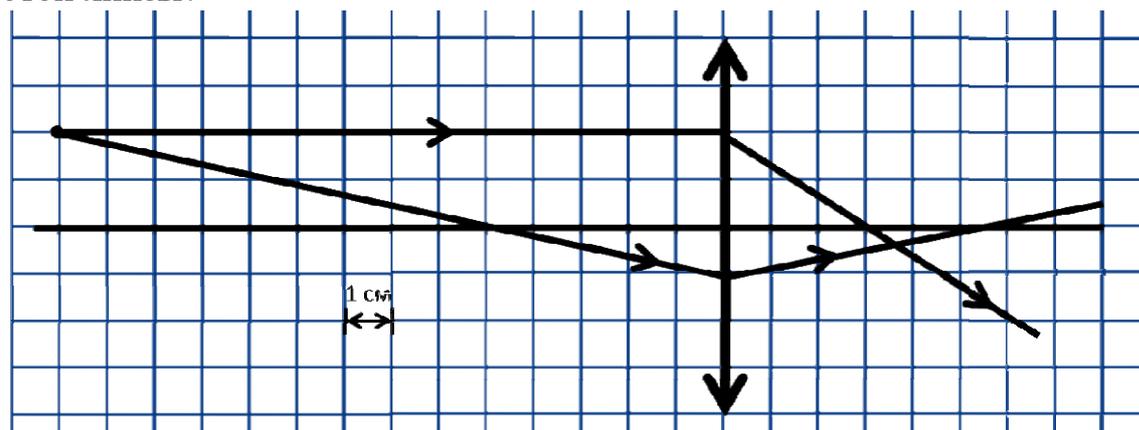
1. Дано уравнение гармонического колебания:  $x = 0,4 \cos 5\pi t$ . Определите амплитуду и период колебаний.
2. Пружина под действием прикрепленного груза массой 5 кг совершила 45 колебаний за минуту. Найти жесткость пружины.
3. Определите скорость звука в воде, если известно, что источник колеблется с периодом 0,002 с и при этом излучается волна с длиной 2,9 м.
4. Определите индуктивность катушки колебательного контура, если емкость конденсатора составляет 5 мкФ, а период колебаний 0,001 с?
5. При каком движении – ускоренном или равномерном – электрический заряд может излучать электромагнитную волну?

## РАЗДЕЛ 5. ОПТИКА

### ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07

#### Вариант 1

A1. На рисунке показан ход лучей в собирающей линзе. Какова оптическая сила этой линзы?



- 1) 33 дптр      2) 0,33 дптр      3) 27 дптр      4) 0,27 дптр

A2. За непрозрачным диском, освещенным ярким источником света небольшого размера, в центре тени можно обнаружить светлое пятно. Кое физическое явление при этом наблюдается?

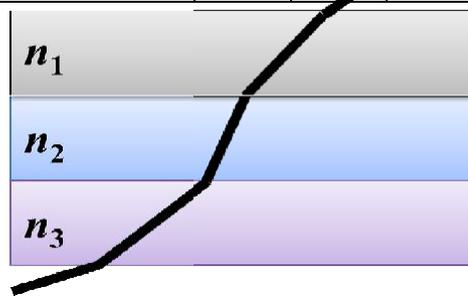
- 1) преломление света      2) поляризация света  
3) дифракция света      4) дисперсия света

A3. Пользуясь приведенной таблицей, определите показатель преломления стекла.

- 1) 1,68      2) 1,47      3) 0,66      4) 1,08

Угол $\alpha$	$20^\circ$	$30^\circ$	$60^\circ$	$70^\circ$
$\sin \alpha$	0,34	0,50	0,87	0,94

A4. Луч света проходит последовательно

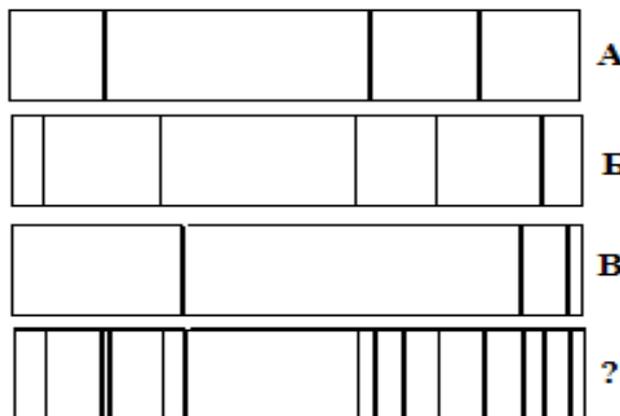


через три среды с показателями преломления  $n_1, n_2, n_3$ . На рисунке показан ход светового луча. Как соотносятся показатели преломления сред.

- 1)  $n_1 > n_2 > n_3$
- 2)  $n_1 < n_2, n_2 > n_3$
- 3)  $n_1 > n_2, n_2 < n_3$
- 4)  $n_1 < n_2 < n_3$

**A5.** На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

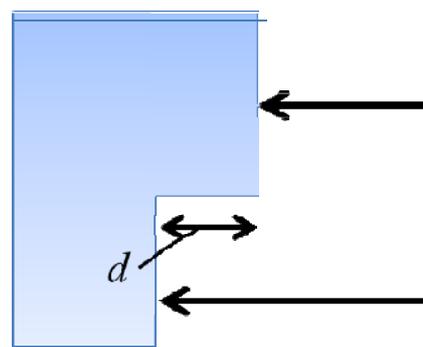
- 1) только А
- 2) А и В
- 3) А и Б
- 4) А, Б и В



**A6.** На поверхность тонкой прозрачной плёнки нормально падает пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При использовании плёнки такой же толщины, но с чуть меньшим показателем преломления, её окраска будет

- 1) только зелёной
- 2) только полностью чёрной
- 3) находиться ближе к синей области спектра
- 4) находиться ближе к красной области спектра

**A7.** Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 600нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки  $d$  интенсивность света в фокусе линзы будет минимальной?



- 1) 75нм
- 2) 150нм
- 3) 300нм
- 4) 1200нм

**B1.** Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Воздушный клин	1. дифракция света
Б. Лазерный диск	2. интерференция света
В. Пластина турмалина	3. дисперсия света
	4. поляризация света

**B2.** Пучок света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны —  $\nu$ , длина световой волны в воздухе —  $\lambda$ , показатель преломления воды относительно

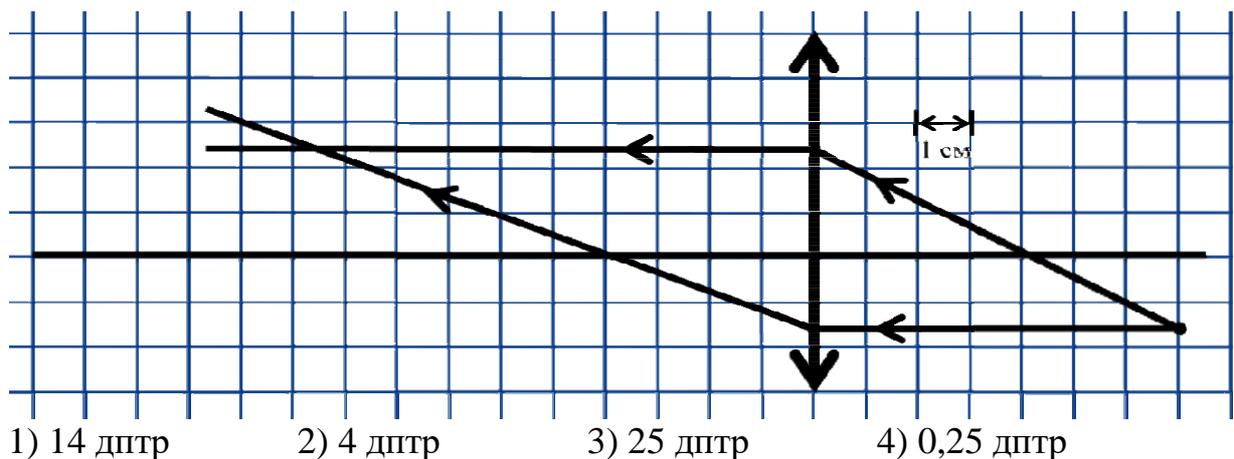
воздуха —  $n$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $\frac{n\beta}{u}$
Б. Скорость света в вакууме	2. $\frac{\beta}{u}$
	3. $\frac{\beta u}{n}$
	4. $hu$

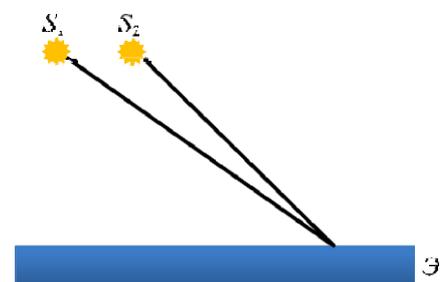
**С1.** На дифракционную решетку с периодом 0,005 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом красного света  $\lambda = 750$  нм.

### Вариант 2

**А1.** На рисунке показан ход лучей в собирающей линзе. Какова оптическая сила этой линзы?



**А2.** Два точечных источника света  $S_1$  и  $S_2$  находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране Э устойчивую интерференционную картину. Это возможно, если  $S_1$  и  $S_2$  - малые отверстия в непрозрачном экране, освещенные:



1) каждое своим солнечным зайчиком от зеркал в руках человека

2) одно — лампочкой накаливания, а второе — горячей свечой

3) одно синим светом, а другое красным светом

4) светом от одного и того же точечного источника

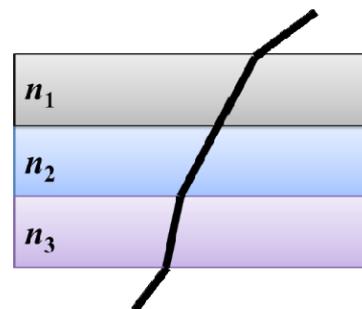
Угол $\alpha$	$20^\circ$	$40^\circ$	$50^\circ$	$70^\circ$
---------------	------------	------------	------------	------------

**A3.** Пользуясь приведённой таблицей, определите показатель преломления стекла.

$\sin \alpha$	0,34	0,64	0,78	0,94
---------------	------	------	------	------

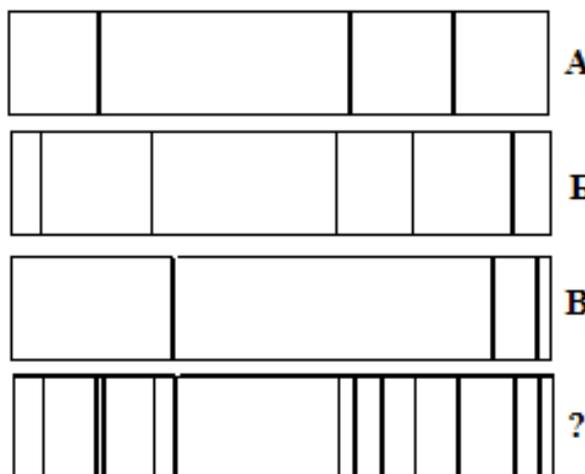
- 1) 1,47                      2) 1,88                      3) 2,29                      4) 1,22

**A4.** Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления  $n_1, n_2, n_3$ . На рисунке показан ход светового луча. Как соотносятся показатели преломления сред.



- 1)  $n_1 > n_2 > n_3$   
 2)  $n_1 = n_2, n_2 > n_3$   
 3)  $n_1 = n_2, n_2 < n_3$   
 4)  $n_1 < n_2 < n_3$

**A5.** На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

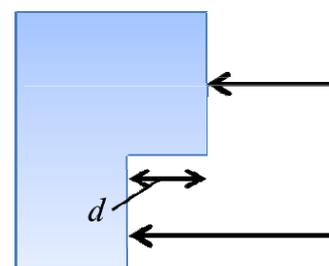


- 1) только А  
 2) А и В  
 3) А и Б  
 4) А, Б и В

**A6.** На поверхность тонкой прозрачной плёнки падает по нормали пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При постепенном уменьшении толщины плёнки её окраска будет

- 1) темнеть до чёрного цвета  
 2) смещаться к синей области спектра  
 3) смещаться к красной области спектра  
 4) оставаться прежней

**A7.** Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 400 нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки  $d$  интенсивность света в фокусе линзы будет минимальной?



- 1) 100нм                      2) 50нм                      3) 200нм                      4) 800нм

**B1.** Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Стеклянная призма	1. дифракция света
Б. Тонкая нить	2. интерференция света
В. Тонкая масляная пленка	3. дисперсия света

**В2.** Пучок света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны —  $\nu$ , длина световой волны в воде —  $\lambda$ , показатель преломления воды относительно воздуха —  $n$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $\frac{n\beta}{u}$
Б. Скорость света в вакууме	2. $\frac{\beta}{u}$
	3. $\lambda\nu n$
	4. $hu$

**С1.** На дифракционную решетку с периодом 0,005 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 2 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом желтого света  $\lambda = 570$  нм.

### Вариант 3

**А1.** Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно  $F$ . Предмет малых размеров расположен на ее главной оптической оси на расстоянии  $4F$  от нее. Изображение предмета находится от линзы на расстоянии

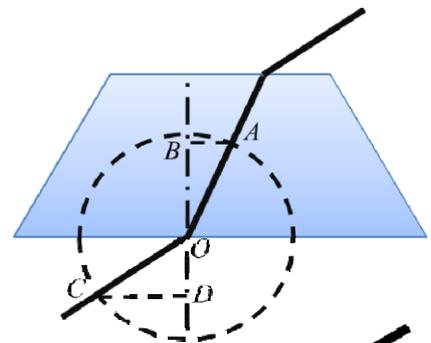
- 1)  $1/3 F$                       2)  $2/3 F$                       3)  $4/3 F$                       4)  $5/3 F$

**А2.** Луч белого света проходит через узкую непрозрачную щель. На экране отображается чередование радужных и темных полос. Какое физическое явление при этом наблюдается?

- 1) преломление света  
2) поляризация света  
3) дифракция света  
4) дисперсия света

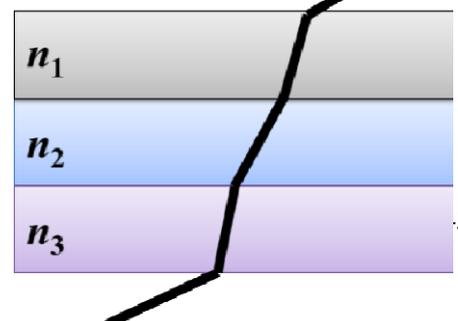
**А3.** На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе. Если точка  $O$  — центр окружности, то показатель преломления стекла  $n$  равен.

- 1)  $\frac{CD}{\overline{AEB}}$                       2)  $\frac{AEB}{CD}$                       3)  $\frac{OB}{OD}$                       4)  $\frac{OD}{OB}$



**А4.** Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления  $n_1, n_2, n_3$ . На рисунке показан ход луча света. Показатели преломления сред.

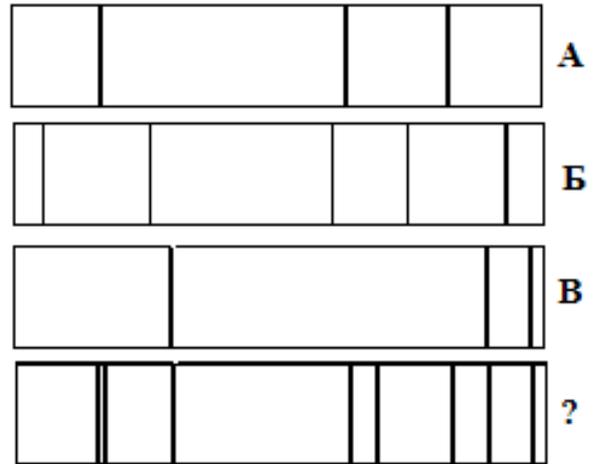
- 1)  $n_1 > n_2 > n_3$   
2)  $n_1 < n_2, n_2 > n_3$



- 3)  $n_1 > n_2, n_2 < n_3$   
 4)  $n_1 < n_2 < n_3$

**A5.** На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

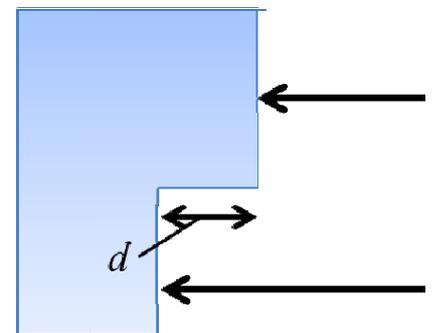
- 1) только А  
 2) А и В  
 3) только В  
 4) А, Б и В



**A6.** На поверхность тонкой прозрачной плёнки падает по нормали пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При постепенном увеличении толщины плёнки её окраска будет

- 1) темнеть до чёрного цвета  
 2) смещаться к синей области спектра  
 3) смещаться к красной области спектра  
 4) оставаться прежней

**A7.** Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 500 нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки  $d$  интенсивность света в фокусе линзы будет максимальной?



- 1) 1000нм      2) 125нм      3) 250нм      4) 50нм

**В1.** Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Мыльная пленка	1. дифракция света
Б. Стеклянный брусок	2. интерференция света
В. Маленькое отверстие	3. преломление света
	4. поляризация света

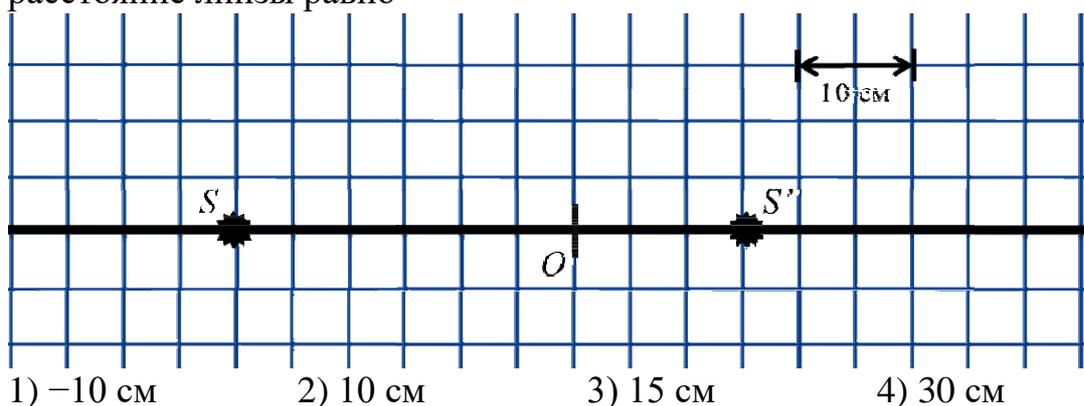
**В2.** Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны —  $\nu$ , скорость света в воде —  $v$ , показатель преломления воды относительно воздуха —  $n$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $\frac{c}{n}$
Б. Скорость света в вакууме	2. $\frac{c}{n}$
	3. $\frac{c}{n}$
	4. $\frac{c}{n}$

**С1.** На дифракционную решетку с периодом 0,001 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом зеленого света  $\lambda = 495\text{ нм}$ .

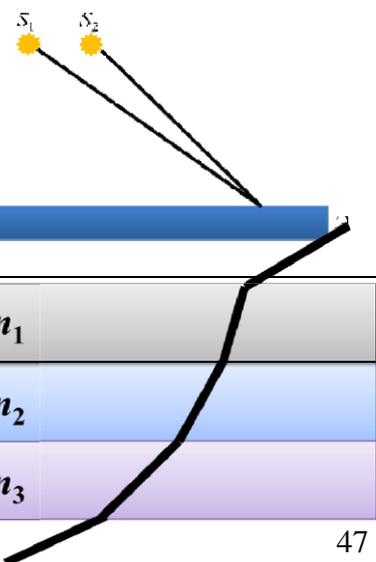
### Вариант 4

**А1.** На рисунке изображена главная оптическая ось линзы, положение оптического центра  $O$ , источник света  $S$  и его изображение  $S'$ . Фокусное расстояние линзы равно



**А2.** Два точечных источника света  $S_1$  и  $S_2$  находятся близко друг от друга и создают на удаленном экране  $\mathcal{E}$  устойчивую интерференционную картину. Это возможно, если  $S_1$  и  $S_2$  — малые отверстия в непрозрачном экране, освещенные:

- 1) каждое своей лампочкой накаливания
- 2) каждое своей горящей свечой
- 3) одно синим светом, а другое красным светом
- 4) плоской монохроматической световой волной

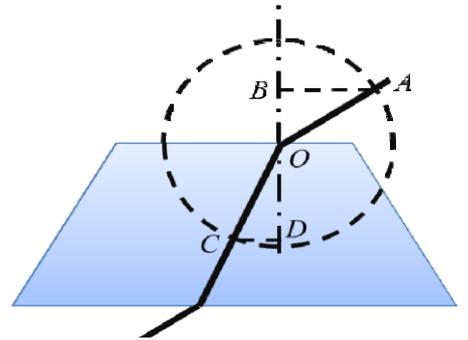


**А3.** Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления  $n_1, n_2, n_3$ . На рисунке показан ход луча света. Показатели преломления сред.

- 1)  $n_1 < n_2, n_2 > n_3$
- 2)  $n_1 < n_2, n_2 < n_3$
- 3)  $n_1 > n_2, n_2 < n_3$
- 4)  $n_1 > n_2, n_2 > n_3$

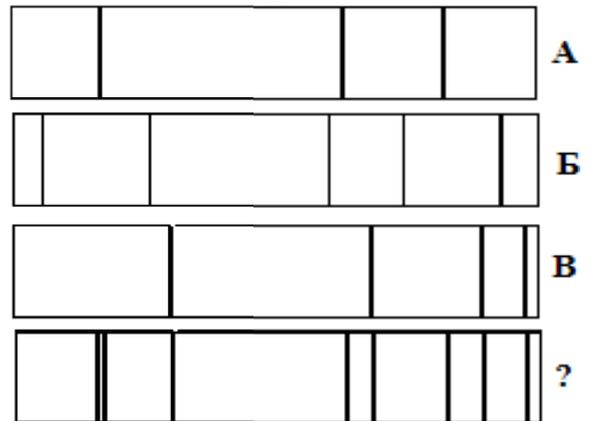
**A4.** На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе. Если точка  $O$  — центр окружности, то показатель преломления стекла  $n$  равен.

- 1)  $\frac{CD}{\overline{AE}}$       2)  $\frac{\overline{AE}}{CD}$       3)  $\frac{OB}{OD}$       4)  $\frac{OD}{OB}$



**A5.** На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

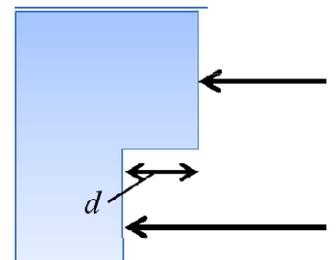
- 1) только А  
2) А и В  
3) А и Б  
4) А, Б и В



**A6.** На поверхность тонкой прозрачной плёнки нормально падает пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При использовании плёнки такой же толщины, но с чуть бóльшим показателем преломления, её окраска будет

- 1) только зелёной  
2) только полностью чёрной  
3) находиться ближе к синей области спектра  
4) находиться ближе к красной области спектра

**A7.** Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 700 нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки  $d$  интенсивность света в фокусе линзы будет максимальной?



- 1) 1400 нм      2) 175 нм      3) 350 нм      4) 150 нм

**B1.** Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Стеклянный брусок	1. дифракция света
Б. Лазерный диск	2. интерференция света
В. Маленькое отверстие	3. дисперсия света
	4. поляризация света

**B2.** Пучок света переходит из воды в воздух. Частота световой волны —  $\nu$ , скорость света в воде —  $v$ , показатель преломления воды относительно воздуха —  $n$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $nv$
Б. Скорость света в вакууме	2. $\frac{nv}{u}$
	3. $\frac{nu}{u}$
	4. $\frac{u}{u}$

**С1.** На дифракционную решетку с периодом 0,001 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1,5 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом фиолетового света  $\lambda = 400\text{нм}$ .

### **Оценивание заданий частей А и В**

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.

### **Общие правила оценивания заданий С**

➤ За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют **правильно выполненные следующие элементы:**

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

#### **учащийся имеет право :**

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

➤ задание оценивается **2 баллами**, если

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях
- или
- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

➤ задание оценивается **1 баллом**, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений
- или
- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.**

**Таблица ответов к заданиям частей А, В и С**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2	C1
В 1	1	3	2	2	4	3	2	214	34	0,164
В 2	3	3	1	3	2	3	3	312	43	0,119
В 3	3	4	1	3	3	2	1	231	41	6,448
В 4	2	4	4	2	2	4	3	311 (321)	41	0,895

### **Решение заданий части С**

#### **Вариант 1**

$$d \sin \varphi = m\lambda$$

$$\sin \varphi = \frac{m\lambda}{d}$$

$$1 \cdot 750 \cdot 10^{-9}$$

$$\sin \varphi_1 = \frac{2 \cdot 750 \cdot 10^{-9}}{5 \cdot 10^{-6}} = 0,15 \Rightarrow \varphi_1 = 8,6^\circ$$

$$\sin \varphi_2 = \frac{3 \cdot 750 \cdot 10^{-9}}{5 \cdot 10^{-6}} = 0,30 \Rightarrow \varphi_2 = 17,5^\circ$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{OX}{L} \Rightarrow OX = L \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

$$OX_1 = 1 \cdot \operatorname{tg} 8,6^\circ = 0,151$$

$$OX_2 = 1 \cdot \operatorname{tg} 17,5^\circ = 0,315$$

$$OX_2 - OX_1 = 0,315 - 0,151 = 0,164 \text{ м}$$

## РАЗДЕЛ 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

### ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07

Задача 1

Определить длину волны красной границы фотоэффекта для серебра.

Задача 2.

Калий, работа выхода которого  $3,5 \times 10^{-19}$  Дж, освещают светом с длиной волны 330 нм.

Найти задерживающую разность потенциалов для фотоэлектронов.

Задача 3.

Какова частота света, падающего на кадмий, если скорость фотоэлектронов  $7 \times 10^5$  м/с.

Работу выхода кадмия считать  $6,5 \times 10^{-19}$  Дж. Масса фотоэлектрона  $9,1 \times 10^{-31}$  кг.

### Тест №1 по теме: «Квантовая физика: единицы измерения» (тест I уровня)

1. Какая единица дебройлевской длины волны является основной в СИ?

- 1 м
- 1 Гц
- 1 с
- 1 с<sup>-1</sup>
- рад

2. Какая единица частоты излучения света является основной в СИ?

- 1 с
- 1 м
- 1 с<sup>-1</sup>
- 1 рад
- рад/с

3. Что принимается за единицу энергии кванта в СИ?

- 1 кВт·ч
- 1 Дж
- 1 эВ
- 1 Н·м
- 1 мДж

4. Как называется единица светового давления в СИ?

- Ньютон

2. Ватт
  3. Джоуль
  4. Килограмм
  5. Паскаль
5. Как называется единица энергии в СИ?
1. Ватт
  2. Джоуль
  3. Ньютон
  4. Килограмм
  5. электрон-вольт
6. В каких единицах измеряется импульс фотона в СИ?
1. 1 Н
  2. 1 кг
  3. 1 кг•м/с
  4. 1 Дж
  5. затрудняюсь ответить
7. Из приведенных выражений выберите размерность работы, выраженную через основные единицы СИ.
1. 1 кг
  2. 1 кг•м/с
  3. 1 кг•м<sup>2</sup>/с
  4. 1 кг•м<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>
  5. 1 кг•м/с<sup>2</sup>
8. Один Кюри равен.
1. 10<sup>10</sup> Бк
  2.  $3,7 \times 10^{-10}$  Бк
  3.  $2,2 \times 10^{10}$  Бк
  4.  $3,7 \times 10^{10}$  Бк
  5.  $10^{-10}$  Бк
9. Ангстрем — это...
1. 10<sup>-8</sup>
  2. 10<sup>-10</sup>
  3. 10<sup>-14</sup>
  4. 10<sup>-16</sup>
  5. 10<sup>-20</sup>
10. Выберите единицу активности радиоактивного изотопа в СИ:
1. Беккерель
  2. Кюри
  3. Рентген
  4. микро-Рентген
  5. Гц

**Тест №2 по теме: «Квантовая физика: формулы» (тест I уровня)**

1. Энергия кванта выражается формулой:
1.  $E = h\nu$
  2.  $E = h\lambda/c$

3.  $E = hv/\lambda$
  4.  $E = h\lambda$
  5. затрудняюсь ответить
2. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта выражается формулой:
1.  $h\nu = A_{\text{вых}} - m(v_{\text{max}})^2/2$
  2.  $h\nu = A_{\text{вых}} + m(v_{\text{max}})^2/2$
  3.  $h\nu + A_{\text{вых}} = m(v_{\text{max}})^2/2$
  4.  $h\nu = A_{\text{вых}}$
  5. затрудняюсь ответить
3. Какой формулой определяется закон радиоактивного распада?
1.  $N = N_0 2^{T/t}$
  2.  $N = N_0 2^{-T/t}$
  3.  $N = N_0 2t/T$
  4.  $N = N_0 2^{-t/T}$
  5.  $N = N_0 e^{t/T}$
4. Среднее время жизни радиоактивного изотопа определяется формулой:
1.  $\tau = 1/T$
  2.  $\tau = 0.693 \cdot t^2/T$
  3.  $\tau = t/\ln 2$
  4.  $\tau = 0.693 \cdot T$
  5.  $\tau = T/\ln 2$
5. Правило квантования электронных орбит атома водорода записывается выражением:
1.  $mvr = n\hbar$
  2.  $mvr = nh$
  3.  $mv = nhr$
  4.  $mvr = 2\pi n\hbar$
  5.  $mv = nr\hbar$
6. Давление, производимое светом при нормальном падении на поверхность, определяется выражением:
1.  $p = \rho E/c$
  2.  $p = 2E(1+\rho)/c$
  3.  $p = (1+\rho)E/c$
  4.  $p = (1-\rho)E/c$
  5.  $p = (\rho-1)E/c$
7. Масса фотона может быть определена формулой:
1.  $m = hv/c$
  2.  $m = \hbar v/c^2$
  3.  $m = hT/c^2$
  4.  $m = hc^2/\nu$
  5.  $m = h/(\lambda c)$
8. Энергия электрона на n-й стационарной орбите определяется по формуле:
1.  $E_n = -Zme^4/(8h^2n^2E_0^2)$
  2.  $E_n = -Z^2me^4/(8h^2nE_0^2)$
  3.  $E_n = -Z^2me^4/(8hn^2E_0^2)$
  4.  $E_n = -Z^2me^4/(8h^2n^2E_0^2)$
  5.  $E_n = -Z^2me^2e^4/(8h^2n^2E_0^2)$

9. Дебройлевская длина волны может быть найдена по формуле:

1.  $\lambda = h/(mc)$
2.  $\lambda = h/(mv)$
3.  $\lambda = hv/m$
4.  $\lambda = c/v$
5.  $\lambda = hv/c^2$

10. Активность нуклида определяется выражением:

1.  $A = \lambda N$
2.  $A = N/T$
3.  $A = N/\ln 2$
4.  $A = N \ln 2$
5.  $A = TN$

### Тест №3 по теме: «Квантовая физика: определения понятий»(тест I уровня)

1. Изобарами называются ядра атомов, у которых...

1. одинаковое число протонов в ядре
2. одинаковое число нейтронов в ядре
3. одинаковые атомные массы
4. одинаковые атомные номера
5. одинаковая радиоактивность

2. Под дефектом масс понимают разницу...

1. между массой атома и его массой ядра
2. между массой атома и его массой электронной оболочки
3. между суммой масс всех нуклонов и массой ядра
4. между суммой масс всех нейтронов и массой протонов
5. нет правильного ответа

3. Изотопы данного элемента отличаются друг от друга:

1. числом протонов в ядре
2. числом нейтронов в ядре
3. числом электронов на электронной оболочке
4. радиоактивностью
5. нет правильного ответа

4. Первую ядерную реакцию провел:

1. Чедвик
2. Жолио-Кюри
3. Штрассман
4. Резерфорд
5. Бор

5. Синхрофазотрон используется в основном для ускорения:

1. электронов
2. альфа-частиц
3. тяжелых частиц
4. легких частиц
5. протонов

6. Поглощенной дозой называется...

1. отношение поглощенной энергии к площади облучаемого участка

2. отношение излученной энергии к площади поглощаемого участка
  3. отношение поглощенной энергии к массе облучаемого вещества
  4. отношение поглощенной энергии к объему облучаемого вещества
  5. нет точной формулировки
7. Гамма-излучение — это свойство...
1. электронных оболочек атома
  2. перестройки молекулы
  3. свойства ядра атома
  4. магнитных особенностей атомов
  5. все приведенные ответы в некоторой степени справедливы
8. При электронном распаде радиоактивного ядра испускается частица:
1. нейтрино
  2. антинейтрино
  3. мезон
  4. кварк
  5. позитрон
9. Периодом полураспада называется время, в течение которого...
1. распадутся все радиоактивные ядра
  2. распадется часть радиоактивных ядер
  3. распадется половина радиоактивных ядер
  4. распадется доля радиоактивных ядер
  5. нет правильного ответа
10. Активностью радиоактивного вещества называется...
1. быстрота распада ядра
  2. число распадов в секунду
  3. быстрота изменения концентрации радиоактивных ядер
  4. время опасности радиоактивных ядер
  5. нет правильного ответа

**Тест №4 по теме: «Квантовая физика: основные понятия» (тест I уровня)**

1. Минимальная порция энергии, излучаемой или поглощаемой телом, называется:
  1. атомом
  2. квантом
  3. корпускулой
  4. эфиром
  5. кварком
2. Фотоэлектрический эффект был открыт в 1887 году (кем?...) и в 1888–1890 годах экспериментально исследован (...). Наиболее полное исследование явления фотоэффекта было выполнено (...) в 1900 г. Вставьте в пропущенные места фамилии ученых.
  1. Г. Герц; А. Столетов; М. Планк
  2. А. Эйнштейн; Г. Герц; А. Столетов
  3. Г. Герц; А. Столетов; Ф. Ленард
  4. А. Эйнштейн; А. Столетов; Ф. Ленард
  5. А. Столетов; Г. Герц; А. Эйнштейн
3. Ядро атома состоит из ...
  1. протонов
  2. электронов и нейтронов

3. нейтронов и протонов
  4.  $\gamma$ -квантов
  5. электронов, нейтронов и протонов
4. Что представляет собой  $\alpha$ -излучение?
1. Электромагнитные волны
  2. Поток нейтронов
  3. Поток протонов
  4. Поток ядер атомов гелия
  5. нет правильного ответа
5. Атомный номер элемента  $Z$  определяет, сколько в ядре находится ...
1. электронов
  2. нейтронов
  3. гамма-квантов
  4. протонов
  5. затрудняюсь ответить
6. Период полураспада  $T$  радиоактивных ядер — это ...
1. время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 10 раз
  2. время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 2 раза
  3. время, по истечении которого в радиоактивном образце останется  $\sqrt{2}$  радиоактивных ядер
  4. время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 50 раз
  5. затрудняюсь ответить
7. Критическая масса вещества — это ...
1. наименьшая масса делящегося вещества, при которой уже может протекать цепная ядерная реакция деления
  2. масса делящегося вещества, равная молярной массе этого вещества
  3. масса делящегося вещества, полностью заполняющая активную зону реактора
  4. масса делящегося вещества, равная 235 кг
  5. затрудняюсь ответить
8. Замедлителями нейтронов в ядерном реакторе могут быть ...
1. тяжелая вода или графит
  2. бор или кадмий
  3. железо или никель
  4. бетон или песок
  5. затрудняюсь ответить
9. Исследуемый образец, содержащий  $N$  радиоактивных ядер, сначала охлаждают до  $-40^\circ\text{C}$ , а затем помещают в магнитное поле. Изменится ли при этом количество радиоактивных ядер, распавшихся за время, равное двум периодам полураспада?
1. изменится незначительно
  2. изменится только при охлаждении образца
  3. изменится только при внесении в магнитное поле
  4. изменится, если образец сначала охладить, а затем внести в магнитное поле
  5. не изменится
10. Эффект увеличения длины волны рассеянного излучения называется:
1. эффектом Комптона
  2. эффектом Доплера
  3. эффектом Вавилова-Черенкова

4. эффектом Дебая
5. нет правильного ответа

**Тест №5 по теме: «Квантовая физика: законы» (тест I уровня)**

1. Максимальное число фотоэлектронов, вырываемых из катода за единицу времени (фототок насыщения), прямо пропорционально ...
  1. напряжению между катодом и анодом
  2. интенсивности падающего излучения
  3. длине волны падающего излучения
  4. частоте падающего излучения
  5. затрудняюсь ответить
2. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов зависит от ...
  1. напряжения между катодом и анодом
  2. интенсивности падающего излучения
  3. частоты падающего света
  4. фототока насыщения
  5. затрудняюсь ответить
3. Красная граница фотоэффекта — это ...
  1. максимальная частота излучения, при которой еще наблюдается фотоэффект
  2. минимальная частота излучения, при которой еще наблюдается фотоэффект
  3. минимальная длина волны, при которой наблюдается фотоэффект
  4. минимальная интенсивность света, вызывающая фотоэффект
  5. затрудняюсь ответить
4. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с ...
  1. уменьшением частоты падающего света
  2. увеличением частоты падающего света
  3. увеличением интенсивности падающего света
  4. уменьшением интенсивности падающего света
  5. затрудняюсь ответить
5. Согласно первому постулату Бора, атомная система может находиться только в особых стационарных состояниях, в которых ...
  1. атом покоится
  2. атом не излучает
  3. атом излучает равномерно энергию
  4. атом поглощает энергию
  5. затрудняюсь ответить
6. Согласно второму постулату Бора, атом ...
  1. излучает или поглощает энергию квантами  $h\nu = E_m - E_n$
  2. не излучает энергию
  3. излучает энергию непрерывно
  4. поглощает энергию непрерывно
  5. затрудняюсь ответить
7. Выберите правильную формулировку закона фотоэффекта:
  1. Число фотоэлектронов, вырываемых светом из катода, пропорционально интенсивности света
  2. Число фотоэлектронов, вырываемых светом из катода за 1 с, обратно пропорционально интенсивности света

3. Число фотоэлектронов, вырываемых светом из катода за 1 с, прямо пропорционально энергии падающего излучения
  4. Число фотоэлектронов, вырываемых светом из катода за 1 с, прямо пропорционально интенсивности света
  5. нет правильного ответа
8. Из предложенных формулировок первого постулата Бора выберите правильную:
1. Молекулярная система может находиться только в особых стационарных или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия.
  2. Атомная система может находиться только в особых стационарных или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия. В стационарных состояниях атом не излучает
  3. Атомная система может находиться в произвольных квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия. В стационарных состояниях атом не излучает.
  4. Система атомов может находиться только в особых стационарных или квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия. В стационарных состояниях атом не излучает.
  5. Атомная система может находиться только в особых квантовых состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия.
9. Для полного понимания природы света необходимо учитывать как волновые, так и корпускулярные свойства света: они взаимно дополняют друг друга. Это...
1. принцип причинности
  2. принцип дополнительности
  3. волновой дуализм
  4. принцип неопределенности
  5. принцип соответствия
10. Стационарные (разрешенные) электронные орбиты в атоме находятся из условия:  $mvr_n = n\hbar$ . Это...
1. первый постулат Бора
  2. второй постулат Бора
  3. правило квантования
  4. первый постулат Эйнштейна
- второй постулат Эйнштейна