Государственное общеобразовательное бюджетное учреждение Иркутской области
«Иркутский кадетский корпус имени П.А. Скороходова»

«Принята»
на заседании
педагогического совета
Протокол №1
«28» августа 2020 г.

«Согласована»
зам. директора по УР
_____Ю.В. Чекмарева
«____» _____2020 г.

«Утверждаю»
Директор Иркутского
кадетского корпуса
_____С.Е. Довгополый
«____» _____2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА

«Аналитическое решение теоретических и экспериментальных задач»

10-11 класс

Срок реализации программы 2 года

Составитель программы: Новикова Г.П.,
учитель физики высшей квалификационной категории

Рабочая программа составлена на основе ООП Иркутского кадетского корпуса и требований ФГОС

Учебно-методический комплекс:

Основная и дополнительная литература для учителя:

1. Орлов В. Л., Сауров Ю. А. «Методы решения физических задач» («Программы элективных курсов. Физика. 9-11 классы. Профильное обучение»). Составитель В. А. Коровин. Москва: Дрофа, 2005 г.
2. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 г. (мастерская учителя).
3. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. «Методика решения задач по физике в средней школе», М., Просвещение, 1987 г.
4. Мясников С. П., Осанова Т. Н. «Пособие по физике», М., Высшая школа, 1988 г.
5. Фомина М. В. «Решебник задач по физике», М., Мир, 2008 г.
6. Марон В. Е., Городецкий Д. Н., Марон А. Е., Марон Е. А. «Физика. Законы. Формулы. Алгоритмы» (справочное пособие), СПб, Специальная литература, 1997 г.
7. Ромашевич А. И. «Физика. Механика. 10 класс. Учимся решать задачи», М., Дрофа, 2007 г.

г. Иркутск, 2020 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРОГРАММЫ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА

С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельностей **выпускник научится:**

 формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;

 восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;

 отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;

 оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие, как время, необходимые для достижения поставленной цели;

 находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;

 вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;

 самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;

 адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;

 адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);

 адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

Выпускник сможет:

 решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);

 использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;

 использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;

 использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;

 использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

Цели изучения элективного курса:

Овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач.

Научить решать задачи, выводить формулы, единицы измерения физических величин.

Правильно применять нужные формулы и теоретические знания при решении задач.

Применять аналитический метод – основной метод решения задач по физике во всех классах.

Рассматривать решение задач межпредметного содержания, которые позволяют углубить знания, практические навыки учащихся.

Овладение методикой решения всех типов задач, формирование научных знаний.

Большое внимание уделять задачам вычислительного характера, в которых имеют место степени.

Решать задачи, отражающие достижения науки и техники, задачи технического и исторического содержания, которые несут в себе воспитательные функции.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Кроме того, в ходе занятий элективного курса учащиеся должны научиться:

работать с текстом задачи, находить скрытую информацию, трансформировать полученную информацию из одного вида в другой;

составлять обобщающие таблицы теоретического материала к задачам по разным темам;

представлять наглядно ситуацию, рассматриваемую в конкретной задаче в виде схемы, рисунка, чертежа;

использовать физические и математические модели, понимая их роль в физических задачах;

составлять планы решения конкретных задач и алгоритмы рассуждений для различных типов задач;

находить общее в подходах к решению задач в различных видах, по различным темам;

использовать качественные методы и оценочныесуждения при решении задач;

использовать уже решенные задачи для уточнения и углубления своих знаний;

проверять физический смысл решений.

СОДЕРЖАНИЕ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА

Физика и методы научного познания

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.

Механика

Механическое движение и его виды. Прямолинейное равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Законы динамики. Всемирное тяготение. Законы сохранения в механике. Предсказательная сила законов классической механики. Использо-

вание законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики.

Проведение опытов, иллюстрирующих проявление принципа относительности, законов классической механики, сохранения импульса механической энергии.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств.

Молекулярная физика

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства жидкостей и твердых тел.

Законы термодинамики. Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

Проведение опытов по изучению свойств газов, жидкостей и твердых тел, тепловых процессов и агрегатных превращений вещества.

Практическое применение в повседневной жизни физических знаний свойствах газов, жидкостей и твердых тел; об охране окружающей среды.

Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.

Проведение опытов по исследованию явления электромагнитной индукции, электромагнитных волн, волновых свойств света.

Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических знаний в повседневной жизни:

- при использовании микрофона, динамика, трансформатора, телефона, магнитофона;
- для безопасного обращения с домашней электропроводкой, бытовой электро- и радиоаппаратурой.

Квантовая физика и элементы астрофизики

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Наблюдение и описание движения небесных тел.

Проведение исследований процессов излучения и поглощения света, явления фотоэффекта и устройств, работающих на его основе, радиоактивного распада, работы лазера, дозиметров.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Раздел	**Тема**	**Количество часов**
10 класс		
Раздел 1.Введение «Физическая задача. Правила и приемы решения физических задач» (1 ч)		
Раздел 2.«Механика»(17ч)		
2.1	Тема «Кинематика материальной точки»	5
2.2	Тема «Динамика материальной точки»	7
2.3	Тема «Законы сохранения»	5
3.Раздел «Молекулярная физика» (8 ч)		
4.Раздел «Основы электродинамики» (9 ч)		
4.1	**Тема «Электростатика»**	3
4.2	**Тема «Законы постоянного тока»**	6
Итого:		**35**

Раздел	**Тема**	**Количество часов**
11 класс		
Раздел 1. «Основы электродинамики»(6 ч)		
Раздел 2. «Колебания и волны»(10 ч)		
3.Раздел «Оптика» (8 ч)		
4.Раздел «Квантовая физика»		**(4 ч)**
4.1	**Тема «Световые кванты»**	1
4.2	**Тема «Атомная физика. Физика атомного ядра»**	4
5. «Разбор КИМов» (6 ч)		
Итого		**34**

Приложение 1

План-график учебных часов 10 класс

Четверть	Кол-во недель	Кол-во часов	Кол-во часов отведённых на контр/раб	Резерв
I	9	9	0	
II	7	7	0	
III	10	10	0	
IV	8	9	1	
год	**34**	**35**	**1**	

План-график учебных часов 11 класс

Четверть	Кол-во недель	Кол-во часов	Кол-во часов отведённых на контр/раб	Резерв
I	9	9	0	
II	7	7	0	
III	10	10	0	
IV	8	8	1	
год	**34**	**34**	**1**	

Приложение 2

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Класс10

№ урока	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	Даты проведения	Корректировка 10 А-
1.Введение		**1**		
1.1 (1)	Физическая задача. Правила и приемы решения физических задач	1	04.09.2019	
2.Раздел «Механика»		**17**		
2.1	**Тема «Кинематика материальной точки»**	**5**		
2.1 (2)	Механическое движение, его характеристики, относительность движения; виды движения, средняя скорость.	1	11.09.2019	
2.2 (3)	Равномерное движение: уравнение движения, графики	1	18.09.2019	
2.3 – 2.4 (4-5)	Равнопеременное движение: уравнение движения, графики.	2	25.09.2019	
2.5 (6)	Равномерное движение тела по окружности.	1	02.10.2019	
2.3	**Тема «Динамика»**	**7**		
2.6 (7)	Законы Ньютона, виды сил, сила, масса.	1	09.10.2019	
2.7 (8)	Движение тела по горизонтали и вертикали.	1	16.10.2019	
2.8-2.9 (9-10)	Движение тела по наклонной плоскости.	2	30.10.2019 13.11.2019	
2.10 – 2.11 (11-12)	Движение связанных тел.	2	20.11.2019 27.11.2019	
2.12 (13)	Элементы статики.	1	04.12.2019	
2.4	**Тема «Законы сохранения»**	**5**		
2.13-2.14 (14-15)	Импульс силы, импульс тела, закон сохранения импульса тела.	2	11.12.2019 18.12.2019	
2.15 (16)	Работа и мощность, простые механизмы.	1	25.12.2019	
2.16 – 2.17 (17-18)	Механическая энергия и ее виды, закон сохранения механической энергии.	2	15.01.2020 22.01.2020	
3. Раздел «Молекулярная физика»		**8**		
3.1-3.4 (19-22)	Основы МКТ, идеальный газ, газовые законы, уравнение состояния.	4	29.01.2020 05.02.2020 12.02.2020 19.02.2020	
3.5 – 3.6 (23-24)	Агрегатные состояния вещества, фазовые переходы, уравнение теплового баланса.	2	26.02.2020 04.03.2020	

3.7-3.8 (25-26)	Основы термодинамики, тепловые двигатели.	2	11.03.2020 18.03.2020	
4.Раздел «Основы электродинамики»		**9**		
4.1	**Тема «Электростатика»**	**3**		
4.1 (27)	Взаимодействие зарядов, электрическое поле и его характеристики.	1	01.04.2020	
4.2– 4.3 (28 - 29)	Электроемкость, конденсаторы. Соединения конденсаторов	2	08.04.2020 15.04.2020	
4.2	**Тема «Законы постоянного тока»**	**6**		
4.4 (30)	Итоговая контрольная работа	**1**	22.04.2020	
4.5 – 4.8 (31-34)	Постоянный ток, сила тока, сопротивление, закон Ома для участка цепи и для полной цепи, виды соединений.	4	29.04.2020 06.05.2020 13.05.2020 20.05.2020	
4.9 (35)	Электрический ток в различных средах.	1	27.05.2020	

Календарно-тематическое планирование

Класс11

№ урока	**Содержание (разделы, темы)**	**Кол-во часов**	**Даты проведения**	Коррек-тировка 11-А
1.Раздел «Основы электродинамики»		**6**		
1.1 – 1.2 (1 - 2)	Магнитное поле тока.	2	03.09.2019 10.09.2019	
1.3-1.6 (3-6)	Электромагнитная индукция.	4	17.09.2019 24.09.2019 01.10.2019 08.10.2019	
2.Раздел «Колебания и волны»		**10**		
2.1-2.3 (7-10)	Механические колебания и волны	4	15.10.2019 22.10.2019 29.10.2019 12.11.2019	
2.4 – 2.9 (11-16)	Электромагнитные колебания и волны.	6	19.11.2019 26.11.2019 03.12.2019 10.12.2019	

			17.12.2019 24.12.2019	
3.Раздел «Оптика»		**8**		
3.1-3.4 (17-20)	Геометрическая оптика. Решение задач.	4	14.01.2020-04.02.2020	
3.5 – 3.8 (21-24)	Волновая оптика. Решение задач.	4	11.02.2020 18.02.2020 25.02.2020 03.03.2020	
4. Раздел «Квантовая физика»		**4**		
4.1	**Тема «Световые кванты»**	**1**		
4.1 (25)	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	1	10.03.2020	
4.2	**Тема «Атомная физика. Физика атомного ядра»**	**3**		
4.2 (26)	Строение атома. Постулаты Бора	1	17.03.2020	
4.3 (27)	Радиоактивные превращения.	1	07.04.2020	
4.4 (28)	Энергия связи атомных ядер	1	14.04.2020	
(29)	**Итоговая контрольная работа.**	1	21.04.2020	
(30-34)	**Разбор КИМов**	**5**	28.04.2020-19.05.2020	

Приложение 3

Контрольная работа промежуточной аттестации по физике 10 класс

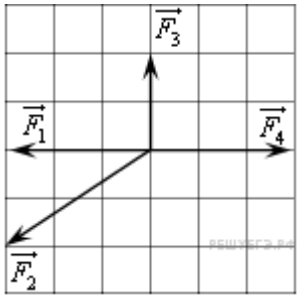
1. Задание 1

При прямолинейном движении зависимость координаты тела *x* от времени *t* имеет вид:

$$x = 5 + 2t + 4t^2.$$

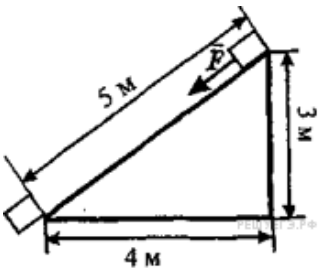
Чему равна скорость тела в момент времени *t* = 2 с при таком движении? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

2. Задание 2



На рисунке представлены четыре вектора сил. Модуль вектора силы F_1 равен 3 Н. Чему равен модуль равнодействующей векторов F_1, F_2, F_3 и F_4? (Ответ дайте в ньютонах.)

3. Задание 3

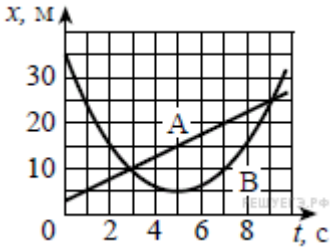


Тело массой 3 кг под действием силы F перемещается вниз по наклонной плоскости на расстояние $l = 5$ м, расстояние тела от поверхности Земли при этом уменьшается на $h = 3$ м. Вектор силы Fнаправлен параллельно наклонной плоскости, модуль силы F равен 20 Н. Какую работу при этом перемещении в системе отсчета, связанной с наклонной плоскостью, совершила сила F? (Ответ дайте в джоулях.) Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2, коэффициент трения $\mu = 0,5$.

4. Задание 4

На плавающем в воде теле объёмом 800 см^3 стоит кубик массой 300 г. При этом тело погружено в воду целиком, а кубик весь находится над водой. Чему станет равным объём погружённой в воду части тела, если снять с него кубик? В обоих случаях плавание тела является установившимся. Ответ выразите в кубических сантиметрах и округлите до целого числа.

5. Задание 5

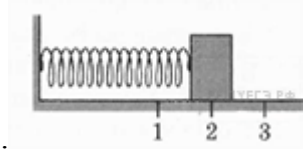


На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: A и B, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось Ox. Выберите два верных утверждения о движении тел.

1) Тело A движется равноускоренно.
2) Временно́й интервал между встречами тел A и B составляет 6 с.
3) В течение первых пяти секунд тела двигались в одном направлении.
4) За первые 5 с тело A прошло 15 м.
5) Тело B движется с постоянным ускорением.

6. Задание 6

Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3.



Как меняются кинетическая энергия груза маятника, скорость груза и жесткость пружины при движении груза маятника от точки 1 к точке 2?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается;
2) уменьшается;
3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Кинетическая энергия груза маятника	Скорость груза	Жесткость пружины

7. Задание 7

Гиря массой 2 кг подвешена на длинном тонком шнуре. Если ее отклонить от положения равновесия на 10 см, а затем отпустить, она совершает свободные колебания как математический маятник с периодом 1 с. Что произойдет с периодом, максимальной потенциальной энергией гири и частотой ее колебаний, если начальное отклонение гири будет равно 20 см?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЯ
А) Период	1) Увеличится
Б) Частота	2) Уменьшится
В) Максимальная потенциальная энергия гири	3) Не изменится

А	Б	В

8. Задание 8

В закрытом сосуде объёмом 10 литров находится 5 моль азота. Температура газа равна 26 °С. Чему равно давление газа? Ответ выразите в килопаскалях и округлите до целого числа.

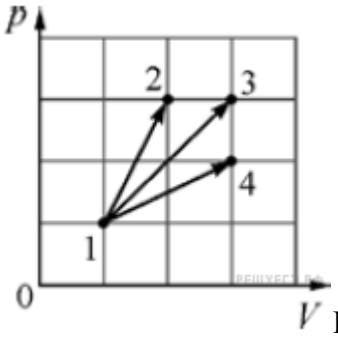
9. Задание 9

Идеальная тепловая машина с КПД 50% за цикл работы отдает холодильнику 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя? (Ответ дайте в джоулях.)

10. Задание 10

В закрытом сосуде объёмом 10 л при температуре +17 °С находится воздух, имеющий влажность 50%. Давление насыщенных паров воды при этой температуре равно 1875 Па. Какую массу воды надо испарить в сосуде при данной температуре для того, чтобы влажность воздуха стала равна 100%? Ответ выразите в миллиграммах и округлите до целого числа.

11. Задание 11



На *pV*-диаграмме изображены три процесса (1 → 2, 1 → 3 и 1 → 4), совершаемых одним молем одноатомного идеального газа. Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика.

1) Минимальная работа совершается газом в процессе 1→ 2.
2) Максимальное изменение внутренней энергии газа происходит в процессе 1 → 2.
3) Изменение внутренней энергии газа в процессе 1 → 2 больше, чем изменение внутренней энергии газа в процессе 1 → 4.
4) Количество теплоты, получаемое газом в процессе 1 → 2, равно количеству теплоты, получаемому газом в процессе 1 → 4.
5) Максимальное количество теплоты газ получает в процессе 1 → 3.

12. Задание 12

Установите соответствие между процессами в идеальном газе и формулами, которыми они описываются (*N* — число частиц, *p* — давление, *V* — объем, *T* — абсолютная температура, *Q* — количество теплоты).

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	ФОРМУЛЫ
А) Изобарный процесс при $N = const$	1) $\frac{p}{T} = const$;
Б) Изотермический процесс при $N = const$	2) $\frac{V}{T} = const$;
	3) $pV = const$;
	4) $Q = 0$.

А	Б

13. Задание 16

Идеальный колебательный контур состоит из катушки индуктивности и конденсатора, емкость которого можно изменять. В таблице представлены результаты измерения зависимости периода *T* свободных электромагнитных колебаний в контуре от емко-

сти *C* конденсатора. Выберите **два** верных утверждения на основании данных, приведённых в таблице.

C, мкФ	1	4	9	16	25
T, мкс	125,6	251,2	376,8	502,4	628

1) Индуктивность катушки во всех проведённых измерениях была различной.

2) Частота свободных электромагнитных колебаний в контуре уменьшается с ростом ёмкости конденсатора.

3) Индуктивность катушки во всех проведённых измерениях была равна $\approx$ 0,4 мГн.

4) Индуктивность катушки во всех проведённых измерениях была равна 400 Гн.

5) При ёмкости конденсатора 16 мкФ энергия конденсатора достигает своего максимального значения примерно 1990 раз за каждую секунду.

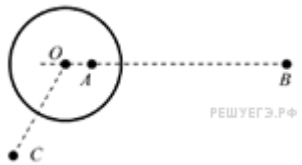
14. Задание 17

Предмет находится перед собирающей линзой между фокусным и двойным фокусным расстоянием. Как изменятся расстояние от линзы до его изображения, линейный размер изображения предмета и вид изображения (мнимое или действительное) при перемещении предмета на расстояние больше двойного фокусного ($d > 2F$)?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) Расстояние от линзы до изображения предмета Б) Линейный размер изображения предмета В) Вид изображения предмета	1) Увеличивается 2) Уменьшается 3) Не изменится

А	Б	В

15. Задание 18



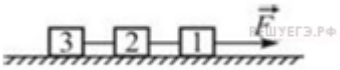
На неподвижном проводящем уединённом шарике радиусом *R*находится заряд *Q*. Точка *O* — центр шарика, $OA = \frac{R}{2}, OB = 4R, OC = 2R.$ Модуль напряжённости электростатического поля заряда *Q* в точке *C* равен E_C. Чему равен модуль напряжённости электростатического поля заряда *Q* в точке *A* и точке *B*

Установите соответствие между физическими величинами и их значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ЗНАЧЕНИЯ
А) Модуль напряжённости электростатического поля шарика в точке *A*	1) 0
Б) Модуль напряжённости электростатического поля шарика в точке *B*	2) $4E_c$
	3) $\frac{E_c}{2}$
	4) $\frac{E_c}{4}$

А	Б

16. Задание 25



Три одинаковых бруска массой 1 кг каждый, связанные невесомыми нерастяжимыми нитями, движутся по гладкому горизонтальному столу под действием горизонтальной силы F = 6 Н, приложенной к первому бруску. Чему равна сила натяжения нити, связывающей первый и второй бруски по модулю? Ответ приведите в ньютонах.

17. Задание 26

В закрытом сосуде с жёсткими стенками находится кислород при некоторой температуре и давлении 55 кПа. Концентрация молекул кислорода $4 \cdot 10^{25}$ 1/м^3. В этот сосуд добавляют азот при такой же температуре. Концентрация молекул азота в сосуде становится равной $7{,}2 \cdot 10^{25}$ 1/м^3. На какую величину изменится давление в этом сосуде. Ответ выразите в кПа и округлите до целого числа.

18. Задание 27

Две частицы, имеющие отношение зарядов $\frac{q_1}{q_2} = 2$ и отношение масс $\frac{m_1}{m_2} = 1$, влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям индукции и движутся по окружностям. Определите отношение периодов обращения этих частиц $\frac{T_1}{T_2}$.

19. Задание 29

Два небольших шара массами m_1 = 0,2 кг и m_2 = 0,3 кг закреплены на концах невесомого стержня *AB*, расположенного горизонтально на опорах *C* и *D* (см. рисунок). Расстояние между опорами l = 0,6 м, а расстояние *AC* равно 0,2 м. Чему равна длина стержня *L*, если сила давления стержня на опору *D* в 2 раза больше, чем на опору *C*? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на систему тел «стержень — шары».

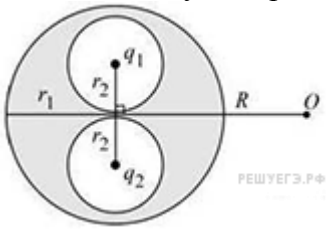
решуегэ.рф

20. Задание 30

Морозильная камера установлена на кухне, где температура равна t_1 = +20 ºС, и потребляет в течение длительного времени среднюю мощность P = 89,4 Вт, обеспечивая внутреннюю температуру t_2 = −18 ºС. Оцените мощность подвода теплоты в камеру из окружающей среды, считая, что морозильник работает по обратному циклу Карно. Ответ выразите в Вт и округлите до целого числа.

21. Задание 31

Внутри незаряженного металлического шара радиусом r_1 = 40 см имеются две сферические полости радиусами $r_2 < \frac{r_1}{2}$, расположенные таким образом, что их поверхности почти соприкасаются в центре шара. В центре одной полости поместили ряд $q_1 = +1$ нКл, а затем в центре другой — заряд $q_2 = +2$ нКл (см. рисунок). Найдите модуль и направление вектора напряжённости $\vec{E}$ электростатического поля в ке O, находящейся на расстоянии R = 1 м от центра шара на перпендикуляре к отрезку, соединяющему центры полостей.



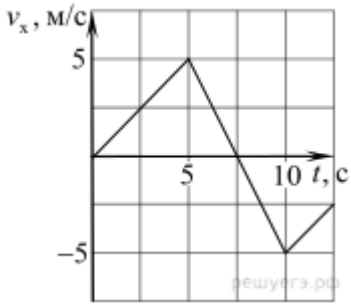
РЕШУЕГЭ.РФ

Ключ к к/р

№ п/п	№ задания	Ответ
1	112	18
2	319	3
3	516	100
4	10702	500
5	6743	25|52
6	2609	113
7	3167	331
8	8900	1242
9	1114	200
10	10219	70
11	11666	15|51
12	2806	23
13	8998	23|32
14	3114	223
15	4577	14
16	3888	4
17	11317	99
18	4783	0,5
19	11952	1 м.
20	9522	$N = 600$ Вт.
21	4218	$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_1 + q_2}{R^2} = 27$ В/м, вектор $\vec{E}$ направлен от центра шара к точке O.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ФИЗИКЕ 11 КЛАСС

1. Задание 1



На рисунке приведён график зависимости проекции скорости тела v_x от времени. Чему равна проекция ускорения этого тела a_x в интервале времени от 5 до 10 с? Ответ выразите в м/с^2.

2. Задание 2

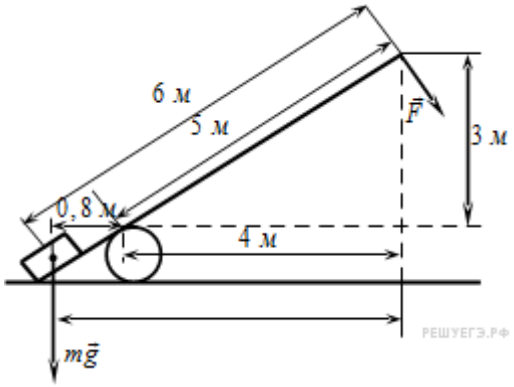
По горизонтальной шероховатой поверхности равномерно толкают ящик массой 20 кг, прикладывая к нему силу, направленную под углом 30° к горизонтали (сверху вниз). Модуль силы равен 100 Н. Чему равен модуль силы, с которой ящик давит на поверхность?

3. Задание 3

Тело движется по прямой в одном направлении. Под действием постоянной силы, направленной вдоль этой прямой, за 3 с импульс тела увеличился от 5 кг · м/с до 50 кг · м/с. Каков модуль силы? (Ответ дайте в ньютонах.)

4. Задание 4

Под действием силы тяжести mg груза и силы F рычаг, представленный на рисунке, находится в равновесии.

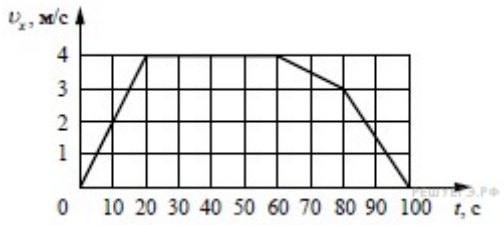


Вектор силы F перпендикулярен рычагу. Расстояния между точками приложения сил и точкой опоры, а также проекции этих расстояний на вертикальную и горизонтальную оси указаны на рисунке. Если модуль силы F равен 240 Н, то каков модуль силы тяжести, действующей на груз? (Ответ дайте в ньютонах.)

5. Задание 5

В инерциальной системе отсчёта вдоль оси Ox движется тело массой 20 кг. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости v_x этого тела от времени t.

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.



1) В промежутке времени от 0 до 20 с импульс тела увеличился на 80 кг·м/с.

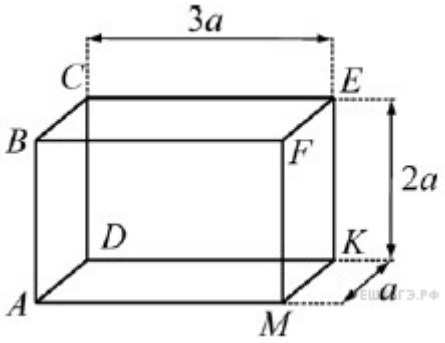
2) В промежутке времени от 60 до 100 с тело переместилось на 40 м.

3) В момент времени 10 с модуль равнодействующей сил, действующих на тело, равен 4 Н.

4) Модуль ускорения тела в промежутке времени от 60 до 80 с в 9 раз меньше модуля ускорения тела в промежутке времени от 80 до 100 с.

5) Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 80 до 100 с уменьшилась в 9 раз.

6. Задание 6



Прямоугольный сплошной параллелепипед *ABCDMFEK*, длины рёбер которого относятся как 3 : 2 : 1, изготовлен из некоторого материала. Если аккуратно опустить параллелепипед в жидкость так, как показано на рисунке 1, то он будет плавать так, что его нижняя грань будет погружена на глубину $h < 2a$.

Как изменятся модуль силы Архимеда, действующей на параллелепипед, и глубина погружения нижней грани параллелепипеда, если его аккуратно опустить в эту же жидкость, повернув так, как показано на рисунке 2?

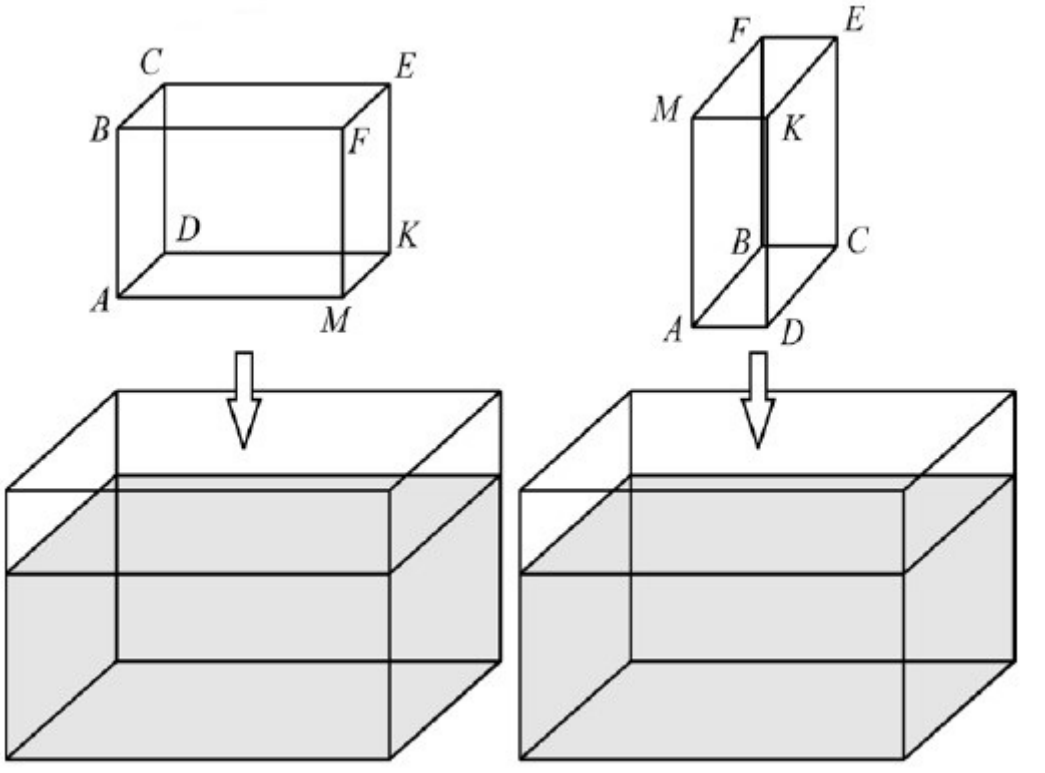


рис. 1 рис. 2

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

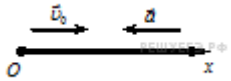
1) увеличится
2) уменьшится
3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.
Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль силы Архимеда, действующей на параллелепипед	**Глубина погружения нижней грани параллелепипеда**

7. Задание 7

Тело движется вдоль оси *Ox* из начала координат с постоянным ускорением. Направления начальной скорости v_0 и ускорения *a* тела указаны на рисунке.



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

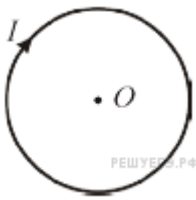
А) Координата *x* тела в момент времени *t*;
Б) Скорость v_x тела в момент времени *t*.

ФОРМУЛЫ

1) $v_0 t + \frac{at^2}{2}$;
2) $v_0 t - \frac{at^2}{2}$;
3) $v_0 - at$;
4) $v_0 + at$.

А	Б

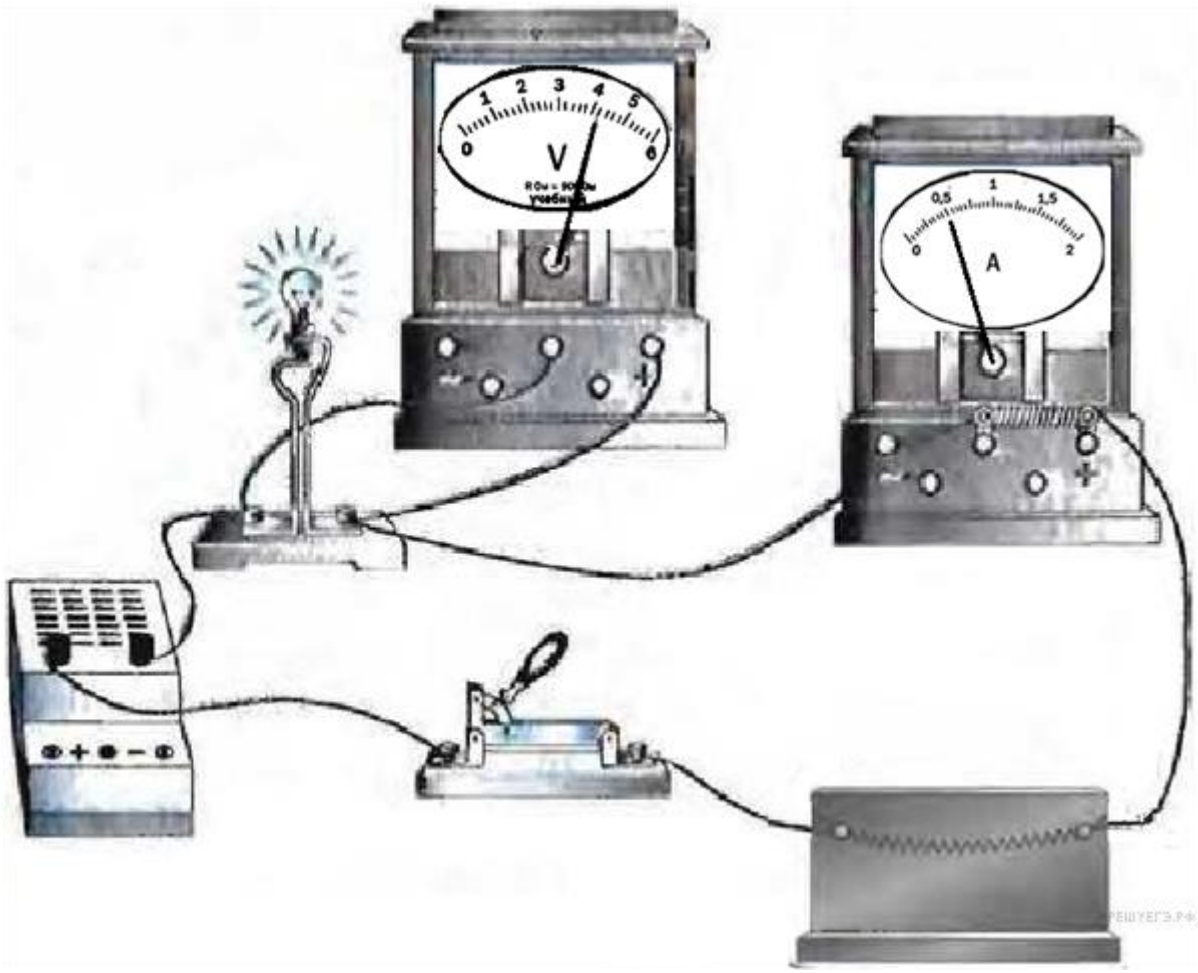
8. Задание 13



На рисунке изображено проволочное кольцо, по которому протекает постоянный электрический ток *I*. Кольцо лежит в плоскости рисунка. Куда направлен относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вектор магнитной индукции, создаваемой этим током в центре *O*кольца? Ответ запишите словом (словами).

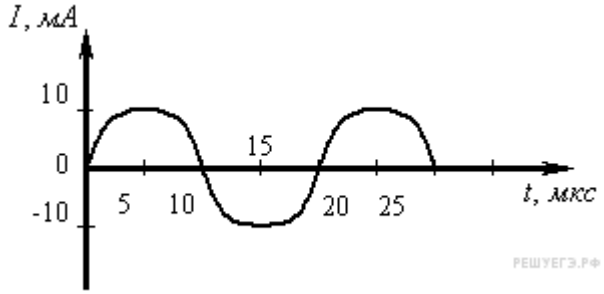
9. Задание 14

На рисунке приведена электрическая цепь. Чему равна работа электрического тока за 5 мин протекания тока на участке цепи, к которому подключен вольтметр? (Ответ дайте в джоулях.)



10. Задание 15

На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре.



Если конденсатор в этом контуре заменить на другой конденсатор, емкость которого в 4 раза меньше, то каков будет период колебаний? (Ответ дать в мкс.)

11. Задание 16

Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно F. На главной оптической оси слева от линзы на расстоянии $a = 2{,}5F$ от неё находится точечный источник света. Горизонтальная ось Ox совпадает с главной оптической осью линзы.

Выберите два верных утверждения.

1) Изображение точечного источника света будет находиться справа от линзы на расстоянии $b < a$ от неё.

2) Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы уменьшится на величину $l = F$, то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b < a$ от неё.

3) Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы станет равным 3,5F, то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b < a$ от неё.

4) Если линзу сместить перпендикулярно главной оптической оси, не изменяя расстояния a от точечного источника света до линзы, то оптическая сила линзы увеличится.

5) Если линзу повернуть относительно главной оптической оси на угол α, то изображение точечного источника света также повернется относительно оси Ox на угол α.

12. Задание 17

Установите соответствие между разновидностями тонкой линзы и результатами преломления в ней параллельных лучей. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

РАЗНОВИДНОСТИ ТОНКОЙ ЛИНЗЫ	РЕЗУЛЬТАТ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ЛУЧЕЙ
А) Собирающая Б) Рассеивающая	1) Лучи, параллельные главной оптической оси линзы, пройдя через нее, пройдут затем через ее дальний фокус 2) Лучи, параллельные главной оптической оси линзы, пройдя через нее, пересекутся затем в ее ближнем фокусе 3) Лучи, параллельные главной оптической оси линзы, пройдя через нее, будут казаться расходящимися из ее ближнего фокуса 4) Лучи, параллельные главной оптической оси линзы, пройдя через нее, соберутся в ее дальнем фокусе

А	Б

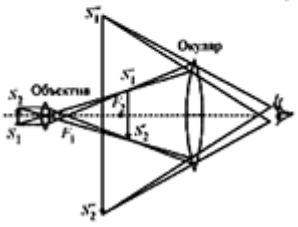
13. Задание 18

На рисунках изображены оптические схемы, показывающие ход световых лучей в различных оптических приборах. Установите соответствие между оптическими схемами и названиями приборов. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОПТИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРИБОРА

А)

Б)



ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР

1) микроскоп
2) фотоаппарат
3) телескоп
4) проектор

РЕШУЕГЭ.РФ

А	Б

14. Задание 19

Сколько электронов вращается вокруг ядра атома $^{89}_{39}\mathrm{Y}$?

15. Задание 20

Фотоэффект наблюдают, освещая поверхность металла светом с частотой ν. При этом задерживающая разность потенциалов равна *U*. После изменения частоты света задерживающая разность потенциалов увеличилась на $\Delta U = 0,6$ В. Каково изменение частоты падающего света? (Ответ дайте в 10^{14} Гц, округлив до десятых.) Заряд электрона принять равным $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а постоянную Планка — $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

16. Задание 21

При переходе электрона в атоме с (*n* + 1)-го энергетического уровня на *n*-й энергетический уровень испускается фотон. Как изменятся следующие физические величины при уменьшении *n* на единицу: энергия испускаемого фотона, длина волны испускаемого фотона.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ
А) энергия испускаемого фотона	1) увеличится
Б) длина волны испускаемого фотона	2) уменьшится 3) не изменится

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

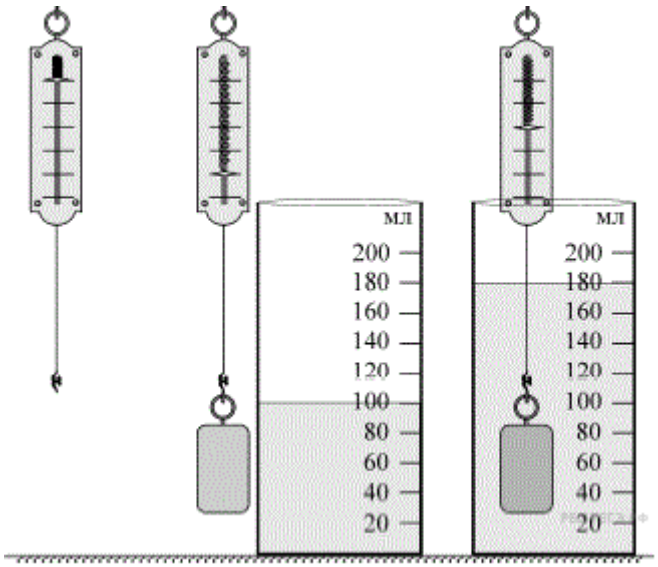
А	Б

17. Задание 22

Для определения линейной плотности нити (массы единицы длины) отмеряют отрезок длиной *L* = 5 м (делают это с очень высокой точностью) и взвешивают его на весах. Масса отрезка оказывается равной *m* = (6,3 ± 0,1) г. Чему равна линейная плотность нити? (Ответ дайте в г/м, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

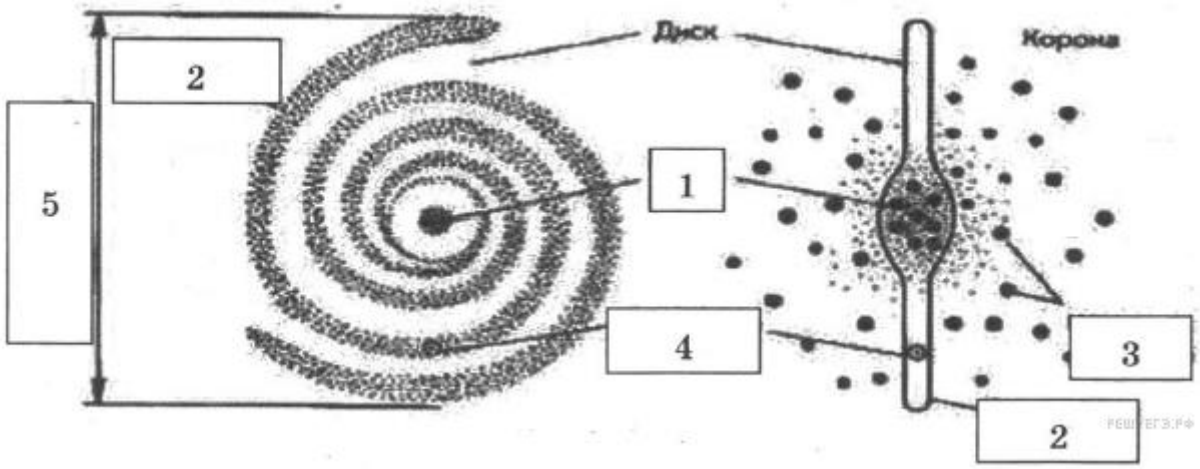
18. Задание 23

Для выполнения лабораторной работы ученику выдали динамометр, груз неизвестной плотности и мензурку с водой. К сожалению, на динамометре не была указана цена деления шкалы. Используя зарисовки хода эксперимента, определите цену деления шкалы динамометра. (Ответ дать в ньютонах.)



19. Задание 24

Рассмотрите схему строения нашей спиральной Галактики (виды плашмя и с ребра).



Выберите ***два*** утверждения, которые соответствуют элементам, обозначенным цифрами 1-5.

1) Цифра 1 — ядро Галактики.
2) Цифра 2 — скопления белых карликов на краю Галактики.
3) Цифра 3 — шаровые скопления.
4) Цифра 4 — положение созвездия Телец в спиральном рукаве.
5) Цифра 5 — 10 000 световых лет.

20. Задание 27

В некоторых опытах по изучению фотоэффекта фотоэлектроны тормозятся электрическим полем. Напряжение, при котором поле останавливает и возвращает назад все фотоэлектроны, назвали задерживающим напряжением.

В таблице представлены результаты одного из первых таких опытов при освещении одной и той же пластины, в ходе которого было получено значение $h = 5{,}3 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.

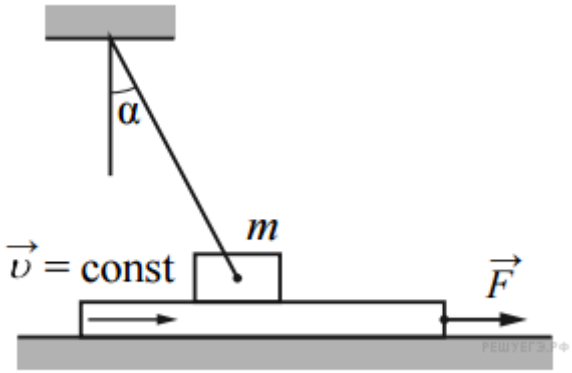
Задерживающее напряжение U, В	?	0,6
Частота $\nu, 10^{14}$ Гц	5,5	6,1

Чему равно опущенное в таблице первое значение задерживающего потенциала? Ответ выразите в вольтах и округлите с точностью до десятых.

21. Задание 28

В наше время на дни рождения часто дарят резиновые шарики, надутые гелием, — они не взрывоопасны и имеют довольно большую подъёмную силу. Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, происхождение этой подъёмной силы и определите, на сколько она изменится, если вместо гирлянды из 27 шаров, в каждый из которых накачали по 1 молю гелия, надуть тем же количеством гелия один большой шар? Толщина резиновой оболочки у всех шаров одинакова, давление и температура близки к нормальным, а подъёмная сила гирлянды равна 1,52 Н.

22. Задание 29



Брусок массой m = 1 кг, привязанный к потолку лёгкой нитью, опирается на массивную горизонтальную доску. Под действием горизонтальной силы $\vec{F}$ доска движется поступательно вправо с постоянной скоростью (см. рисунок). Брусок при этом неподвижен, а нить образует с вертикалью угол α = 30° (см. рисунок). Найдите F, если коэффициент трения бруска по доске μ = 0,2. Трением доски по опоре пренебречь.

23. Задание 31

При коротком замыкании выводов аккумулятора сила тока в цепи равна 12 А. При подключении к выводам аккумулятора электрической лампы электрическим сопротивлением 5 Ом сила тока в цепи равна 2 А. По результатам этих экспериментов определите внутреннее сопротивление аккумулятора.

24. Задание 32

Радиоактивные источники излучения могут использоваться в космосе для обогрева оборудования космических аппаратов. Например, на советских «Луноходах» были установлены тепловыделяющие капсулы на основе полония-210. Реакция распада этого изотопа имеет вид: $^{210}_{84}\mathrm{Po} \to {}^{206}_{82}\mathrm{Pb} + \alpha$, где получающиеся α-частицы обладают кинетической энергией $E = 5,3$ МэВ. Сколько атомов полония должно распасться в тепловыделяющей капсуле, чтобы с её помощью можно было вскипятить стакан воды объёмом $V = 250$ мл? Начальная температура воды $20^\circ\mathrm{C}$, теплоёмкостью стакана и капсулы, а также потерями теплоты можно пренебречь.