Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ермаков Алексей Михайлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 04.11.2026 12:47:37
Уникальный программный ключ:
820dd736c6564d02e9f00c4043156a3692d52b7e

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГАУ)
Донской аграрный колледж

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по УР и ЦТ
_____Ширяев С.Г.
«24» марта 2026 г.
м.п.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ООО.01.06 Физика

Специальность 36.02.01 Ветеринария
на базе 9 классов (основное общее образование)

Форма обучения очная

Организация-разработчик: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет»

Разработчик:
Братских Я.А _____ преподаватель _____ _____
ФИО (подпись) (должность) (ученая степень) (ученое звание)

Рассмотрено и рекомендовано:
На заседании Методического совета Колледжа протокол заседания от 24.03.2026 №7

И.о директор Донского аграрного колледжа _____ Чернышкова О.С.
(подпись) ФИО

п. Персиановский, 2026 г.

1.Общие положения

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины СОО.01.06 Физика.

Фонд оценочных средств включает контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

Текущий контроль успеваемости проводится в течение семестра в форме периодического выборочного устного опроса по пройденным разделам и контроля за выполнением заданий на лабораторных и практических занятиях.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (умения, знания, общие компетенции)	**Основные показатели оценки результатов**	**Форма контроля и оценивания**
Знать: -сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; физическую сущность наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;	-Дать определение способов механического движения. Привести примеры для каждого из них; - Сформулировать понятие силы, действующей на тело. Указать единицу измерения. Перечислить основные силы, действующие на тело при движении; - Сформулировать закон сохранения импульса. Дать определение каждой физической величине, входящей в формулу. Указать единицы измерений в системе СИ. Объяснить значение реактивного движения на примере движения космической ракеты. Дать четкое определение равноускоренного прямолинейного движения тел и равномерного движения тел по окружности. Привести примеры данного вида движения. Умение собирать простейшую	– Периодический устный опрос – Наблюдение и оценка качества работ на лабораторных и практических занятиях – Контроль самостоятельной работы. – дефференцированный зачет

	электрическую цепь. Подключать приборы параллельно и последовательно. Умение применять необходимые формулы для расчета основных параметров электрической цепи. Привести примеры колебательных движений в природе. Перечислить основные характеристики колебательного движения. Решать задачи с применением формул.	
Уметь: - распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; - владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы; - владеть закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); - уверенно использовать законы и	- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и ИСЗ, распространение электромагнитных волн, волновые свойства света, излучение и поглощение света атомом, фотоэффект; -отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных, приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперименты являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов, физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления; приводить	Периодический устный опрос – Наблюдение и оценка качества работ на лабораторных и практических занятиях – Контроль самостоятельной работы – диф.зачет

закономерности при анализе физических явлений и процессов; - учитывать границы применения изученных физических моделей; - проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, исследовать зависимостей физических величин с использованием прямых измерений; - объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; -соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; - решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; - применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; ;	примеры практического использования физических знаний: различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров; 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;	

3. Контрольно-оценочные материалы текущего контроля

В качестве контрольно-оценочных материалов текущего контроля используются:

3.1. Периодический устный опрос

Раздел 1 Основные законы физики

1. Что такое физика?
2. Что такое метод?
3. Что такое эксперимент?
4. Какие виды материи вам известны?
5. Что определяет время?
6. Какие единицы физических величин являются основными в СИ?
7. Что выражают физические законы?
8. Что необходимо знать о физическом законе?
9. Сколько типов взаимодействия предполагает современная физика?
10. Что определяет пространство?

Раздел 2 Механика

1. Какими буквами обозначаются следующие физические величины: сила, скорость, путь, ускорение, масса.
2. В каких единицах измеряются перечисленные физические величины?
3. Какое движение называется механическим?
4. Какое тело называют свободным?
5. Сформулируйте первый закон Ньютона.
6. Какую систему отсчета называют инерциальной?
7. Дайте определение силы.
8. Сформулируйте второй закон Ньютона.
9. Какую силу называют центростремительной?
10. Сформулируйте третий закон Ньютона.
11. Какая физическая величина является мерой инертности тела?
12. Чему числено равно ускорение свободного падения?
13. Какое состояние тела называют невесомостью?
14. Воспроизвести формулировку и написать формулу кинетической энергии.
15. Сформулировать закон сохранения энергии и написать формулу.
16. Воспроизвести формулировку и написать формулу мощности

Раздел 3 Основы молекулярной физики и термодинамики

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории
2. Что такое молекула?
3. Что такое атом?
4. Чем обусловлено броуновское движение?
5. Что такое диффузия?
6. Какие агрегатные состояния вещества существуют?

7. Какой газ называют идеальным?
8. Назовите параметры состояния газа.
9. Что такое давление газа?
10. Какими приборами измеряют давление газа?
11. Что такое изопроцессы?
12. Перечислите основные параметры вещества.
13. Условия протекания термодинамического процесса.
14. Какой процесс называется изобарным
15. Какой процесс называется изохорным
16. Напишите уравнение Менделеева-Клайперона

Раздел 4 Основы электродинамики

1. Какая физическая величина определяется отношением силы, с которой действует электрическое поле на электрический заряд, к значению этого заряда?
2. Как называется отношение работы, совершаемой электрическим полем при перемещении положительного заряда, к значению заряда?
3. Какое направление принято за направление вектора напряженности электрического поля?
4. Избыток или недостаток электронов содержит положительно заряженное тело?
5. Могут ли силовые линии пересекаться? Зависит ли электроемкость конденсатора от заряда на его обкладках?
6. В каких единицах измеряется электроёмкость в системе СИ?
7. Рассказать устройство простейшего конденсатора.
8. Какие колебания называют гармоническими?
9. Дайте определение частоты, периода и амплитуды колебательного движения.
10. По какому закону изменяется скорость, ускорение при свободных гармонических колебаниях?
11. Какие механические колебания называют свободными?
12. От чего зависит период колебания математического, пружинного маятника?
13. Какие механические колебания называют затухающими?
14. Какие механические колебания называют вынужденными?
15. Какое явление называют механическим резонансом?
16. Что представляет собой магнитное поле?
17. Что называют вектором магнитной индукции?
18. Что называют линиями магнитной индукции?
19. Какие поля называют вихревыми?
20. Сформулируйте принцип суперпозиции полей
21. Сформулируйте закон Ампера
22. Что называют магнитным потоком?
23. Какая сила действует со стороны магнитного поля на движущийся заряд?
24. Что называют удельным зарядом?
25. Какие ускорители заряженных частиц вам известны?

Раздел 5 Колебания и волны

1. Какие движения называют колебательными?
2. Какие колебания называют гармоническими?
3. Дайте определение частоты, периода и амплитуды колебательного движения.

4. По какому закону изменяется скорость, ускорение при свободных гармонических колебаниях?
5. Какие силы называются квазиупругими?
6. Какие механические колебания называют свободными?
7. От чего зависит период колебания математического, пружинного маятника?
8. Какие механические колебания называют затухающими?
9. Какие механические колебания называют вынужденными?
10. Какое явление называют механическим резонансом?
11. Каким образом возникают свободные колебания в колебательном контуре?
12. Какие колебания называют затухающими?
13. Что представляет собой автоколебательная система?
14. Какие электромагнитные колебания называют вынужденными?
15. Какой ток называют переменным?
16. Что называют мгновенным значением тока? Напряжения? ЭДС?
17. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока
18. Чему равна мощность в цепи переменного тока?
19. Как устроен трансформатор и чем определяется коэффициент трансформации?
20. Расскажите о получении, передаче и распределении электроэнергии.
21. Каким образом возникают свободные колебания в колебательном контуре?
22. Что представляет собой автоколебательная система?
23. Какой ток называется переменным?
24. Как осуществляется генерирование переменного тока?
25. Как определяются действующие значения переменного тока?
26. Сформулируйте закон Ома для цепи переменного тока
27. Чему равна мощность в цепи переменного тока?
28. Расскажите о получении, передачи и распределении электроэнергии

Раздел 6 Оптика

1. Какую природу имеет свет?
2. Дайте определение длины световой волны.
3. Что такое световой луч?
4. Что называют углом падения? Углом отражения?
5. Сформулируйте законы отражения света, законы преломления света.
6. Что называют абсолютным показателем преломления?
7. Что называют углом полного отражения?
8. Что называют предельным углом полного отражения?
9. Что называют интерференцией света?
10. Какие волны называют когерентными?
11. Что такое оптический и геометрический путь света?
12. Что называют дифракцией света?
13. Объясните дифракцию на одной щели?
14. Что называют дисперсией света?
15. Что такое спектр?
16. Какие существуют линии спектров излучения?
17. Какие вещества дают сплошной спектр?
18. Расскажите об инфракрасном излучении и его свойствах

Раздел 7 Основы специальной теории относительности

1. Что такое теория относительности?
2. Расскажите опыт Майкельсона-Мозли.
3. Сформулируйте первый постулат относительности
4. Сформулируйте второй постулат относительности
5. Сформулируйте Релятивистский закон сложения скоростей.
6. Запишите формулу нахождения относительности промежутков времени
7. Объясните связь энергии и массы тела.
8. Сформулируйте Релятивистское сокращение длины

Раздел 6 Элементы квантовой физики

1. Сформулируйте гипотезу Планка.
2. Что такое квант? Чему равна энергия кванта?
3. Чему равны энергия, масса, импульс фотона?
4. Что называют явлением внешнего фотоэффекта?
5. Сформулируйте законы Столетова
6. Объясните уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта
7. Какой фотоэффект называют многофотонным?
8. Какие типы фотоэлементов вам известны?
9. Какие виды фотоэффектов вам известны?
10. Что такое фотопроводимость?
11. В чем заключается явление радиоактивности?
12. Какова природа радиоактивного излучения?
13. Напишите закон радиоактивного распада
14. Что называют периодом полураспада
15. Что называют массовым числом?
16. Как определяют дефект массы и энергию связи ядра?
17. Что такое ядерная реакция?
18. Какую ядерную реакцию называют цепной?
19. Дайте понятие критической массы.
20. Расскажите о получении и применении радиоактивных изотопов.
21. Расскажите о перспективах развития атомной энергетики.

Раздел 7. Вселенная и ее эволюция

1. Какое строение имеет наша Галактика?
2. Как возникают радиогалактики?
3. Как вы понимаете бесконечность Вселенной?
4. Что такое Млечный путь?
5. Что изучает космология?
6. Сформулируйте закон Хаббла
7. Расскажите о модели расширяющейся Вселенной.
8. Что такое реликтовое излучение?
9. Как происходит развитие звезд?
10. Назовите планеты, входящие в состав Солнечной системы
11. Изложите гипотезу образования планет Солнечной системы.

Критерии оценки устных ответов

Критерии	Качественная оценка образовательных результатов
Ответы на вопросы даны в полном объеме, высказывания связные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры.	Отлично
Вопрос раскрыт не в полном объеме, высказывания в основном связные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры. Ответы на вопросы сигнализируют о наличии проблемы в понимании темы.	Хорошо
Ответы на вопросы в значительной степени зависят от помощи со стороны преподавателя. Высказывания несвязные и нелогичные. Научная лексика не использована, примеры не приведены.	Удовлетворительно
Ответы на вопросы отсутствуют.	Неудовлетворительно

3.2. Пример заданий коллоквиума

Коллоквиум 1
Вариант 0

1. Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость.
2. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение.
3. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс
4. Закон всемирного тяготения. Невесомость. Гравитационное поле. Вес. Способы измерения массы тела. Силы в механике. Силы в природе: упругость, трение, сила тяжести.
5. Идеальный газ. Давление газа.

Коллоквиум №2
Вариант №0

1. Полупроводник
2. Закон электромагнитной индукции.
3. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы
4. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Магнитный поток.
5. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Коллоквиум 3
Вариант 0

1. Электромагнитная природа света. Зависимость между длиной световой волны и частотой электромагнитных колебаний Скорость света.
2. Открытый колебательный контур как источник электромагнитных волн
3. Принцип Гюйгенса. Законы отражения света. Законы преломления. Полное отражение света
4. Квантовая гипотеза Планка. Квантовая природа света. Энергия и импульс фотонов.

5. Виды спектров. Спектральный анализ.

Коллоквиум №4
Вариант №0

1. Инвариантность модуля скорости света в вакууме.
2. Постулаты Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы.
3. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность и ее виды
4. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда.
5. Ядерные реакторы. Получение радиоактивных изотопов и их применение в медицине, промышленности, сельском хозяйстве.

Критерии оценки коллоквиума

85-100% правильных ответов – 5 баллов;
75-84% правильных ответов – 4 балла;
55-74% правильных ответов – 3 балла;
Менее 55% правильных ответов – 2 балла.

3.3. Оценка выполненных практических и лабораторных работ, контроль самостоятельной работы

Оценка выполненных практических и лабораторных работ включает оценку качества решения задач и вычислений лабораторных работ, в ходе которых студент должен продемонстрировать знания теоретических основ предлагаемых разделов, проявить практические навыки выполнения лабораторных работ и решения задач.

Критерии оценивания:

– «отлично» – студент знает последовательность выполнения задания, выполненные практические задания и лабораторные работы содержат всем необходимые условности и требования;

– «хорошо» – студент знает требования к оформлению лабораторных работ и решению задач, однако имеются незначительные неточности при их оформлении;

– «удовлетворительно» – студент имеет понятия о правилах решения задач и выполнения лабораторных работ; выполненные работы имеют некоторые неточности и ошибки при вычислениях.

– «неудовлетворительно» – практические задания и лабораторные работы не соответствуют требованиям выполнения, расчёты имеют значительные ошибки.

Оценка за семестр

Семестровая оценка определяется как округленное до целого числа среднее арифметическое оценок текущего контроля, полученных в течение семестра.

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине «Физика» предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

1.1. Задания

Физика (задание в форме теста)

Задания закрытого типа:

В заданиях 1-2 выбрать один правильный ответ:

1. **Какова масса тела, если под воздействием результирующей силы 240Н оно приобрело ускорение 3 $\frac{м}{с^2}$?:**
   А. 260кг;
   Б. 65кг;
   В. 80кг;
   Г. 130кг;
   Д. 1200кг;

Правильный ответ: В

2. **Какой проводимостью обладают металлы?:**
   А. ионной;
   Б. электронной;
   В. ионной и электронной;
   Г. электронной и дырочной;
   Д. проводимостью не обладают;

Правильный ответ: Б

В задании 3 установить соответствие:

3. Установите соответствие между столбцами.

А). Давление, производимое на жидкость или газ, передаётся в любую точку без изменения.
Б). Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред.
В). Существуют такие системы отсчёта, относительно которых тела покоятся или движутся прямолинейно и равномерно, если на них не действуют другие тела или действие их скомпенсировано.

1). Закон Снеллиуса.
2). Закон Паскаля.
3). Первый закон Ньютона.

Правильный ответ:

А	Б	В
2	1	3

В задании 4 установить правильную последовательность:

4.Основной закон динамики поступательного движения

(Второй закон Ньютона)

1. масса
2. обратно пропорционально
3. ускорение
4. сила
5. проямо пропорционально

Правильный ответ: 3,5,4,2,1

В задании 5 выбрать 1 или несколько правильных ответов:

5 Какое выражение соответствует изохорному процессу?:

А. $\frac{pV}{T} = const$;
Б. $\frac{p}{T} = const$;
В. $\frac{V}{T} = const$;
Г. $pV = const$;
Д. $pV = \nu RT$;

Правильный ответ: Б

Задания открытого типа:

1.Тело разгоняется на прямолинейном участке пути, при этом зависимость пройденного телом пути *S* от времени *t* имеет вид:

$$S = 4t + t^2.$$

скорость тела в момент времени $t = 2$ с при таком движении равна_____

Правильный ответ: 8 м/с

***2.* На полу лифта, разгоняющегося вверх с постоянным ускорением лежит груз массой 5 кг. Вес этого груза равен _____**

Правильный ответ:55Н

3.Растянутая на 2 см стальная пружина обладает потенциальной энергией упругой деформации 4 Дж. Потенциальная энергия упругой деформации при растяжении этой пружины еще на 2 см будет равна_____

Правильный ответ:16 Дж

***4.* Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Мощность двигателя лебедки равна _____**

Правильный ответ: 1200Вт

5. В закрытом сосуде находится идеальный газ при давлении 105750 Па и температуре, соответствующей среднеквадратичной скорости теплового хаотического движения молекул 494 м/. Плотность этого газа равна _____

Правильный ответ:1,3 кг/м^3

6. В баллоне объёмом 1,66 м^3 находится 2 кг молекулярного кислорода при давлении

10^5 Па. Температура кислорода равна _____

Правильный ответ:320 К

7. В некотором процессе идеальный газ получил количество теплоты 50 Дж. При этом внутренняя энергия газа увеличилась на 20 Дж. Работа, совершённая газом в этом процессе равна _____

Правильный ответ: 30 Дж

8. **Пылинку, имеющую заряд 3 мкКл, перемещают в электростатическом поле из одной точки пространства в другую. Разность потенциалов между этими точками равна 3 В. Модуль работы, которую совершают электростатические силы при таком перемещении данной пылинки равен_____**

Правильный ответ: 9мкДж

9. Сила тока в проводнике постоянна и равна 0,5 А. Время, за которое заряд 60 Кл пройдет по проводнику, равно _____

Правильный ответ: 600Кл

10. **Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью 1 м^2 под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный 0,2 Вб. Модуль вектора индукции магнитного поля равен_____**

Правильный ответ:0,4 Тл

11. **Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0,2 Тл, проводник расположен под углом 30^0 к вектору В. Сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля равна _____**

Правильный ответ: 0,3 Н

12. **Предмет расположен на расстоянии 10 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 7 см. Расстояние от линзы до изображения предмета равно_____**

Правильный ответ: 23,3 см

13. **Синус предельного угла полного внутреннего отражения при переходе света из вещества с n=1,5 с n =1,2 равен _____**

Правильный ответ: 0,8

14. **На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева.**

Правильный ответ: 9мкДж

9. Сила тока в проводнике постоянна и равна 0,5 А. Время, за которое заряд 60 Кл пройдет по проводнику, равно _____

Правильный ответ: 600Кл

10. **Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью 1 м^2 под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный 0,2 Вб. Модуль вектора индукции магнитного поля равен_____**

Правильный ответ:0,4 Тл

11. **Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0,2 Тл, проводник расположен под углом 30^0 к вектору В. Сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля равна _____**

Правильный ответ: 0,3 Н

12. **Предмет расположен на расстоянии 10 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 7 см. Расстояние от линзы до изображения предмета равно_____**

Правильный ответ: 23,3 см

13. **Синус предельного угла полного внутреннего отражения при переходе света из вещества с n=1,5 с n =1,2 равен _____**

Правильный ответ: 0,8

14. **На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева.**

Правильный ответ: 9мкДж

9. Сила тока в проводнике постоянна и равна 0,5 А. Время, за которое заряд 60 Кл пройдет по проводнику, равно _____

Правильный ответ: 120с

10. **Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью 1 м^2 под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный 0,2 Вб. Модуль вектора индукции магнитного поля равен_____**

Правильный ответ:0,4 Тл

11. **Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0,2 Тл, проводник расположен под углом 30^0 к вектору В. Сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля равна _____**

Правильный ответ: 0,3 Н

12. **Предмет расположен на расстоянии 10 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 7 см. Расстояние от линзы до изображения предмета равно_____**

Правильный ответ: 23,3 см

13. **Синус предельного угла полного внутреннего отражения при переходе света из вещества с n=1,5 с n =1,2 равен _____**

Правильный ответ: 0,8

14. **На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева**.

	I	II	III
1	1 H 1,00797 Водород		
2	3 Li 6,939 Литий 1 2	4 Be 9,0122 Бериллий 2 2	5 B 10,811 Бор 3 2
3	11 Na 22,9898 1 8 Натрий 2	12 Mg 24,312 2 8 Магний 2	13 Al 26,9815 3 8 Алюминий 2

решуегэ.рф

Число электронов в атоме бора В равно _____

Правильный ответ: 5

15. **Работа выхода для материала катода вакуумного фотоэлемента равна 1,5 эВ. Катод освещается монохроматическим светом, у которого энергия фотонов равна 3,5 эВ. Запирающее напряжение, при котором фототок прекратится равно_____**

Правильный ответ: 2В

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине «Физика» предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Варианты заданий

4.1. Задания

Вопросы к зачету по дисциплине «Физика»

1. Виды механического движения. Относительность механического движения. Система отсчета. Скорость и ускорение при равноускоренном движении.
2. Кинематические характеристики и графическое описание равномерного прямолинейного движения.
3. Кинематические характеристики и графическое описание равноускоренного прямолинейного движения.
4. Сила. Силы в природе: упругости, трения, сила тяжести
5. Инерциальные системы отчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея
6. Закон всемирного тяготения. Вес. Невесомость.
7. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение
8. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механике.
9. Свободные и вынужденные механические колебания. Гармонические колебания. Смещение, амплитуда, период, частота, фаза. Зависимость периода колебаний от свойств системы.
10. Механические волны. Длина волны. Звук. Скорость звука.
11. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.
12. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение.
13. Тепловое движение молекул. Абсолютная температура – мера средней кинетической энергии
14. Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул.

15. Газовые законы (Клайперона, Гей-Люссака, Шарля)

16. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).

17. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первый закон термодинамики.

18. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов.

19. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам

20. Второй закон термодинамики. Цикл Карно

21. Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей.

22. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.

23. Электрическое поле, его материальность. Напряженность и потенциал электрического поля.

24. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

25. Постоянный электрический ток. Сопротивление участка цепи. Закон Ома для участка цепи.

26. Параллельное и последовательное соединение проводников.

27. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной (замкнутой) цепи.

28. Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность электрического тока.

29. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.

30. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизм проводимости твердых металлов.

31. Свободные носители электрического заряда в проводниках. Механизм проводимости растворов и расплавов электролитов

32. Магнитное поле. Постоянные магниты и магнитное поле тока. Магнитная индукция. Правило буравчика

33. Действие магнитного поля на проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Правило левой руки

34. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле. Сила Лоренца

35. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущемся проводнике.

36. Колебательный контур. Свободные электрические колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.

37. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока

38. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн

39. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в быту и технике.

40. Свет как электромагнитная волна.

41. Дисперсия света.

42. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка

43. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Оптические приборы

44. Линзы. Построение изображения в тонкой линзе. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы.

45. Фотоэффект. Опыт А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта.

46. Строение атома. Планетарная модель и модель Бора. Поглощение и испускание света атомами. Квантование энергии.

47. Строение атомного ядра. Протон и нейтрон. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия связи ядра.

48. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и их свойства

49. Закон радиоактивного распада

50. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

Вопросы к дифференцированному зачету по дисциплине «Физика»

1. Механическое движение, его относительность. Траектория движения. Путь и перемещение. Материальная точка

Ответ:

Механическим движением тела называют изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени.

Механическое движение относительно. Движение одного и того же тела относительно разных тел оказывается различным.

Например, автомобиль движется по дороге. В автомобиле находятся люди. Люди движутся вместе с автомобилем по дороге. То есть люди перемещаются в пространстве относительно дороги. Но относительно самого автомобиля люди не движутся. В этом проявляется **относительность механического движения**.

Траектория - *воображаемая или видимая линия, в каждой точке которой побывало тело в процессе своего движения.*

Длина траектории называется пройденным **путем.** Обозначается *l*. (траектория – след, путь – расстояние)

Пройденный путь *l* равен длине траектории, пройденной телом за некоторое время t.

Путь – скалярная величина.

В СИ единица измерения пути: 1 м .

Перемещением тела *называют направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение тела с его последующим положением*.



Перемещение векторная величина. (перемещение – вектор, модуль перемещения – скаляр)

Обозначается **S**, измеряется **в метрах**.

Материальной точкой *называется тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь***.**

2. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение. Кинематические уравнения, связывающие перемещение, скорость и ускорение в векторной форме

Ответ:

Перемещение тела - *это направленный отрезок прямой, соединяющий начальное положение тела с его последующим положением*.

Перемещение векторная величина. (перемещение – вектор, модуль перемещения – скаляр).

Обозначается **S**

Единица измерения перемещения - метр **[1 м]**.

Скорость равномерного прямолинейного движения — *это векторная физическая величина, равная отношению перемещения тела S за любой промежуток времен к значению этого промежутка t:*

$v_x=S/t$

Скорость показывает быстроту изменения координаты: $v_x=(x-x_0)/t=\Delta x/t$.

Единица измерения скорости - метр в секунду **[1 м/с]**
Ускорение — *это векторная физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости, численно равная отношению изменения скорости к промежутку времени, в течение которого это изменение произошло.*
Ускорение показывает, как быстро изменяется скорость тела. Если ускорение положительно, значит скорость тела увеличивается, движение ускоренное. Если ускорение отрицательно, значит скорость уменьшается, движение замедленное.
Если скорость изменяется одинаково в течение всего времени движения, то такое движение называют равнопеременным.
Тогда ускорение можно рассчитать по формуле:

$$a_x = \frac{(v_x - v_{0x})}{t}$$

Обозначения:
v_x— конечная скорость тела при равноускоренном движении по прямой
v_{0x}— начальная скорость тела
a — ускорение тела
t — время движения тела
Единица измерения ускорения в СИ **[м/с^2]**.
Ускорение измеряют *акселерометром.*
Уравнение равномерного движения (перемещение тела при равномерном движении):
$S=v_x \cdot t$
Кинематическое уравнение скорости при равноускоренном движении по прямой:
$v_x = v_{x0} + a_x t$
Кинематическое уравнение перемещения при равноускоренном движении по прямой:
$S_x = v_{x0} t + \frac{a_x t^2}{2}$
Обозначения:
S_x — Перемещение тела при равноускоренном движении по прямой
v_{x0} — Начальная скорость тела
v_x — Скорость тела при равноускоренном движении по прямой
a_x — Ускорение тела
t — Время движения тела

3. **Прямолинейное равномерное движение. Скорость. Графическое представление движения**.

Ответ:
Равномерное прямолинейное движение — *это такое движение, при котором тело за любые одинаковые промежутки времени проходит одинаковое расстояние.*
Скорость равномерного прямолинейного движения — *это векторная физическая величина, равная отношению перемещения тела S за любой промежуток времен к значению этого промежутка t:*
$v_x=S/t$
Обозначения:
v_x - проекция скорости на ось x
S - перемещение
t - время
Скорость показывает быстроту изменения координаты: $v_x=(x-x_0)/t=\Delta x/t$

Единица измерения скорости - метр в секунду **[1 м/с]**

Графическое представление равномерного прямолинейного движения

Механическое движение представляют графическим способом. Зависимость физических величин выражают при помощи функций. Обозначают:

v(t) - изменение скорости со временем

S(t) - изменение перемещения (пути) со временем

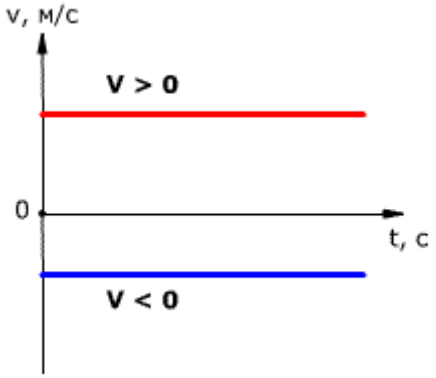
a(t) - изменение ускорения со временем

Зависимость ускорения от времени. Так как при равномерном движении ускорение равно нулю, то зависимость a(t) - прямая линия, которая лежит на оси времени.

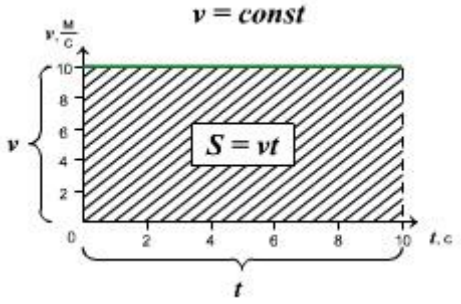


$a = 0$

Зависимость скорости от времени. Так как тело движется прямолинейно и равномерно (*v=const*), т.е. скорость со временем не изменяется, то график с зависимостью скорости от времени *v(t)* - прямая линия, параллельная оси времени.

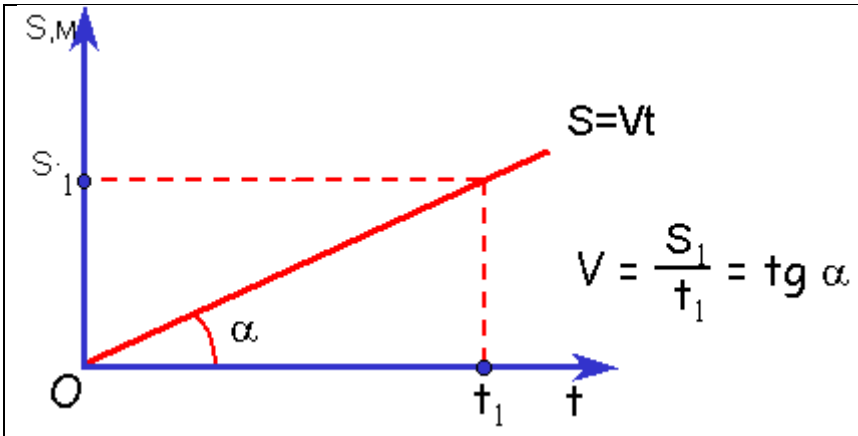


Проекция перемещения тела численно равна площади прямоугольника под графиком, так как величина вектора перемещения равна произведению вектора скорости на время, за которое было совершено перемещение.

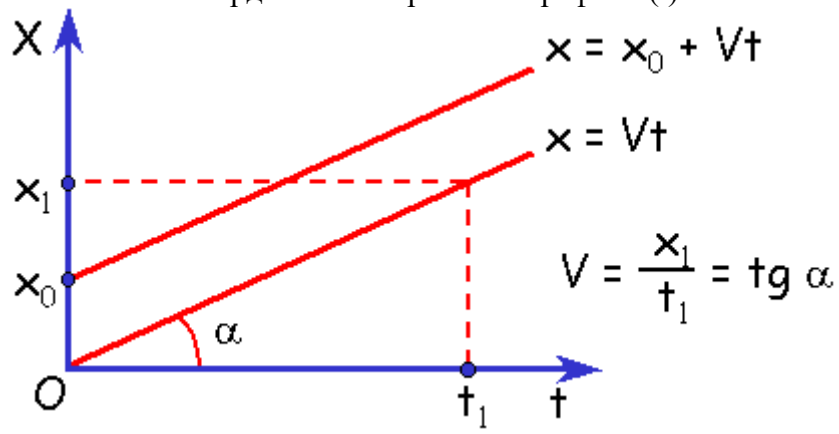


Правило определения пути по графику v(t): при прямолинейном равномерном движении модуль вектора перемещения равен площади прямоугольника под графиком скорости.

Зависимость перемещения от времени. График s(t) - наклонная линия



Зависимость координаты от времени. График x(t) - наклонная линия**:**



Из графика видно, что проекция скорости равна:
$v_x=S/t=tga$
Рассмотрев эту формулу, мы можем сказать, чем больше угол *a*, тем быстрей движется тело и оно проходит больший путь за меньшее время.
Правило определения скорости по графику s(t) и x(t): Тангенс угла наклона графика к оси времени равен скорости движения.

4. **Равнопеременное движение. Уравнения скорости и перемещения при равнопеременном движении. Графическое представление равнопеременного движения**.

Ответ: *Движение тела, при котором его скорость за любые равные промежутки времени изменяется одинаково,*
называют **равноускоренным** или **равнопеременным движением**.

Скорость при равноускоренном движении по прямой — это начальная скорость тела плюс ускорение данного тела умноженное на время в пути

$$\upsilon_x = \upsilon_{x0} + a_x t$$

Перемещение при равноускоренном движении по прямой — это расстояние пройденное телом по прямой (расстояние между начальной и конечной точками движения)

$$S_x = \upsilon_{x0} t + \frac{a_x t^2}{2}$$

Обозначения:
S_x — Перемещение тела при равноускоренном движении по прямой
υ_{x0} — Начальная скорость тела
υ_x — Скорость тела при равноускоренном движении по прямой
a_x — Ускорение тела
t — Время движения тела

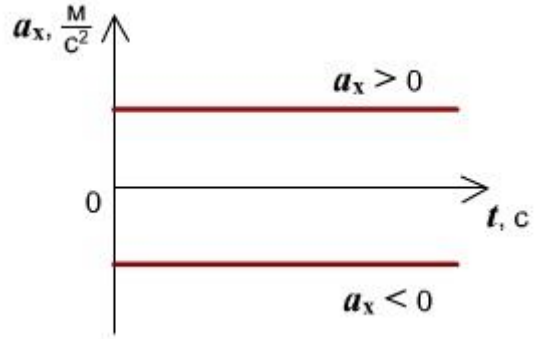
Графическое представление неравномерного прямолинейного движения

Механическое движение представляют графическим способом. Зависимость

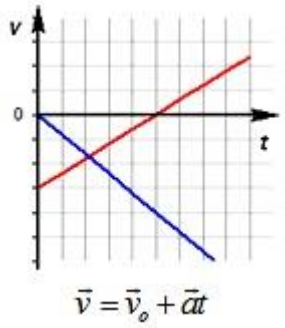
физических величин выражают при помощи функций. Обозначают:

(t) - изменение скорости со временем
S(t) - изменение перемещения (пути) со временем
a(t) - изменение ускорения со временем

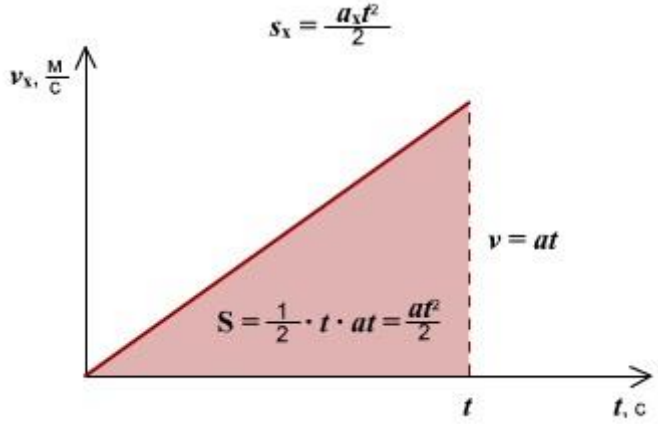
Зависимость ускорения от времени. Ускорение со временем не изменяется, имеет постоянное значение, график a(t) - прямая линия, параллельная оси времени.



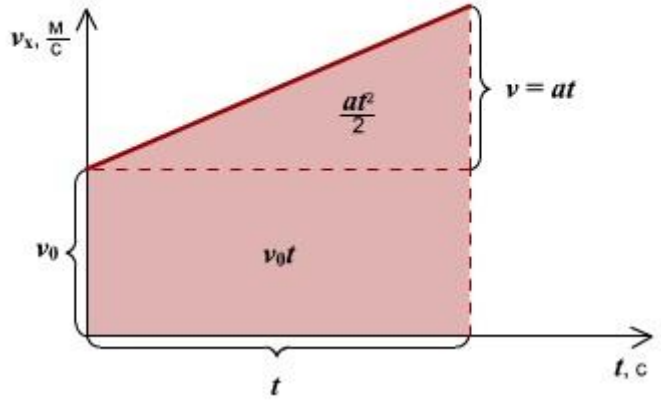
Зависимость скорости от времени. При равномерном движении скорость изменяется, согласно линейной зависимости . Графиком является наклонная линия.



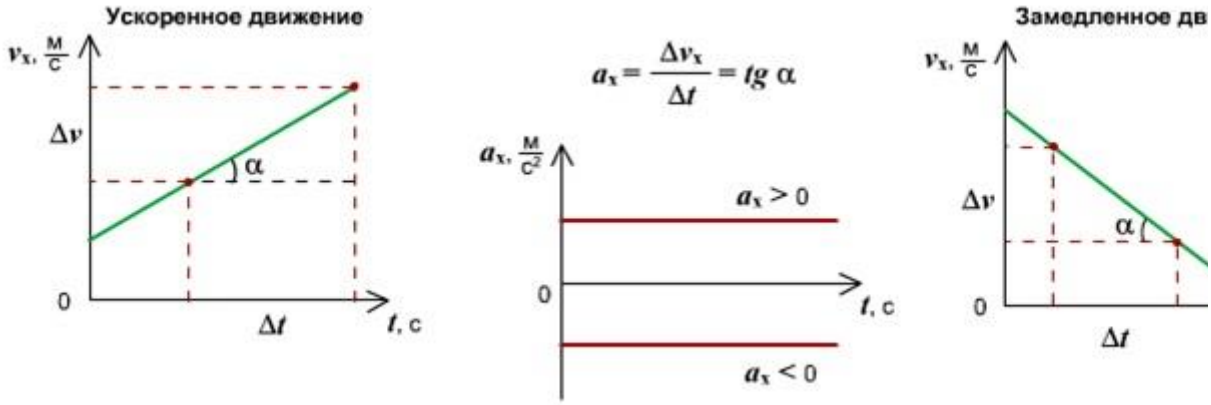
Правило определения пути по графику v(t): Путь тела - это площадь треугольника (или трапеции) под графиком скорости.



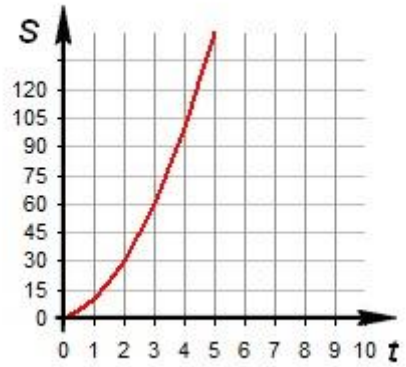
$$s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

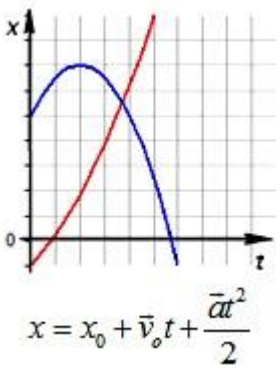


Правило определения ускорения по графику v(t): Ускорение тела - это тангенс угла наклона графика к оси времени. Если тело замедляет движение, ускорение отрицательное, угол графика тупой, поэтому находим тангенс смежного угла.



Зависимость пути от времени. При равноускоренном движении путь изменяется, согласно квадратной зависимости . В координатах зависимость имеет вид $x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$. Графиком является ветка параболы.





5. Взаимодействие тел. Понятие силы. Принцип суперпозиции. Сила упругости, силы трения.

Ответ:

Жизненный опыт показывает, что **скорость тела меняется только в результате действия на него другого тела.**

Действие тел друг на друга называют **взаимодействием**.

Если человек, сидящий в лодке, отталкивает от себя другую лодку, то происходит взаимодействие. Обе лодки приходят в движение.





В повседневной жизни мы постоянно встречаемся с различными видами воздействий одних тел на другие. Чтобы открыть дверь, нужно «подействовать» на нее рукой, от воздействия ноги мяч летит в ворота, даже присаживаясь на стул, вы действуете на него. В то же время, открывая дверь, мы ощущаем ее воздействие на нашу руку, действие мяча на ногу особенно ощутимо, если вы играете в футбол босиком, а действие стула не позволяет нам упасть на пол. То есть действие всегда является взаимодействием: если одно тело действует на другое, то и другое тело действует на первое. Эти примеры подтверждают вывод ученых о том, что в природе мы всегда имеем дело с взаимодействием, а не с односторонним действием.

Величину, характеризующую взаимодействие тел, называют сила.

Сила — *физическая величина, которая определяет меру воздействия одного тела на другое.*

F - обозначение силы

Сила – векторная величина; *она характеризуется*:

- *модулем (абсолютной величиной);*
- *направлением;*
- *точкой приложения.*



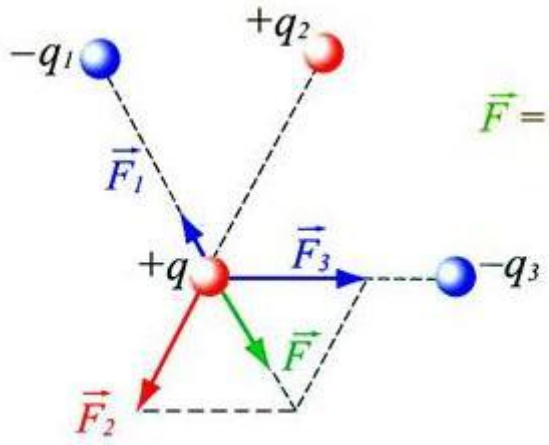
Измеряется сила при помощи прибора «*динамометр*».

Единица измерения силы в Международной системе единиц (СИ) - *Ньютон*, обозначение [**Н**].

Если на тело одновременно действуют несколько сил (например,F1,F2 и F3) то под силой, действующей на тело, нужно понимать **равнодействующую всех сил**: *F=F1+F2+F3*

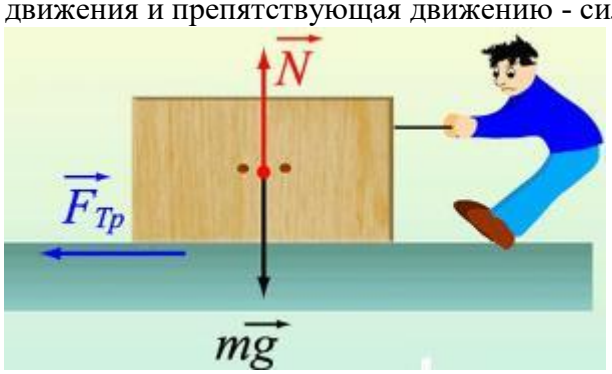
Принцип суперпозиции сил: *если тело взаимодействует одновременно с несколькими телами, то* ***результирующая сила****, действующая на данное тело,* ***равна векторной сумме сил****, действующих на это тело со стороны всех других тел***.**

Для заряженных тел:



Основные виды сил: сила тяжести, сила трения, сила упругости.

При соприкосновении двух движущихся тел возникает сила, направленная против движения и препятствующая движению - сила трения.



Сила трения - *это сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого, приложенная к движущемуся телу и направлена против движения.*

Сила трения - это сила **электромагнитной природы**.

Возникновение силы трения объясняется **двумя причинами**:

1) Шероховатостью поверхностей

2) Проявлением сил молекулярного взаимодействия.

Силы трения всегда направлены по касательной к соприкасающимся поверхностям и **подразделяются** на *силы трения покоя, силы трения скольжения, силы трения качения*.

Fтр = м*N, где м – коэффициент трения , N – сила реакции опоры.

Сила упругости – сила, которая возникает при любом виде деформации тел и стремится вернуть тело в первоначальное состояние.

$F_{упр_x}$ = - k*x, где k – жесткость тела [Н/м], x - абсолютное удлинение тела.

Сила упругости перпендикулярна поверхности взаимодействующих тел и направлена всегда против деформации.

.

Гравитационные силы действуют между всеми телами – все тела притягиваются друг к другу. Но это притяжение существенно лишь тогда, когда хотя бы одно из взаимодействующих сил так же велико, как Земля или луна.

Электромагнитные силы действуют между заряженными частицами. В атомах, молекулах, живых организмах именно они являются главными.

Область **ядерных сил** очень ограничена. Они заметны только внутри атомных ядер (т.е. на расстоянии 10^{-12} см.)

Слабые взаимодействия проявляются на ещё меньших расстояниях. Они вызывают превращение элементарных частиц друг в друга.

6. Законы Ньютона

Ответ:

Основу динамики составляют три закона Ньютона:

Первый закон Ньютона - Существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной, если на него не действуют другие тела (или действие других тел скомпенсировано).

R=0; v=const

R - равнодействующая всех сил, приложенных к телу

v - скорость тела

Второй закон Ньютона — Ускорение тела пропорционально силе, действующей на тело и обратнопропорционально массе этого тела.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

F — Сила действующая на тело

m — Масса тела

a — Ускорение тела

Третий закон Ньютона - *Тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной прямой, равными по модулю и противоположными по направлению.*

F1— Сила действующая на 2 тело

F2— Сила действующая на 1 тело

F1 = -F2

Эти силы:

- действуют вдоль одной прямой;
- направлены в противоположные стороны;
- равны по величине;
- приложены к разным телам, поэтому не уравновешивают друг друга;
- одинаковой природы.

7. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость.

Ответ:

Сила тяжести – *сила, с которой тела притягиваются к Земле, сила притяжения всех тел к Земле вблизи ее поверхности*.

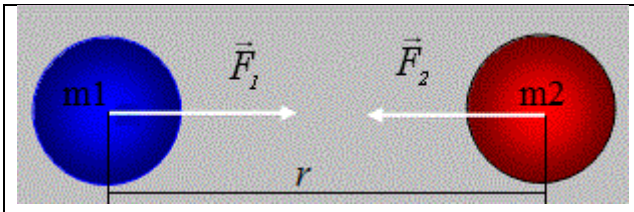
$F_{тяж} = m \cdot g$

m - масса тела

$g = 9{,}81\ м/с^2$ – ускорение свободного падения на поверхности Земли.

Сила тяжести это ***гравитационная сила****, приложенная к центру тела и всегда направлена к центру Земли.* (вертикально вниз к поверхности Земли)

Закон всемирного тяготения. **Все тела притягиваются друг к другу с силой, модуль которой прямо пропорционален произведению их масс и обратнопропорционален квадрату расстояния между ними.** (открыт И. Ньютоном в 1682 году)



$F = G\frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ - закон всемирного тяготения.

G – постоянная всемирного тяготения или гравитационная постоянная.

$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ Н·м^2/кг^2

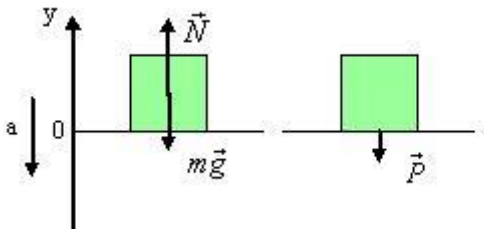
Силу тяжести с которой тела притягиваются к Земле, нужно отличать от веса тела. В отличие от силы тяжести, являющейся гравитационной силой, приложенной к телу, **вес** – *это упругая сила, приложенная к опоре или подвесу* (т.е. к связи).

Вес тела – *это сила, с которой тело в результате притяжения к Земле действует на опору или подвес*.

Обозначают P, ед. измерения ньютон [1Н].

Если тело **неподвижно относительно опоры или подвеса**, то $P=F_m=mg$, то есть вес тела равен силе тяжести. **Но эти силы приложены к разным телам!**

Если опора движется с ускорением a вниз, то **вес тела, движущегося с ускорением вниз уменьшается.**



$ma = mg - N$ - второй закон Ньютона

$N = mg - ma$

$\boldsymbol{P = N = m(g - a)}$

$\boldsymbol{P < mg}$

Падение тел в вакууме без начальной скорости называется **свободным падением**.

При свободном падении a=g из формулы P=m(g - g) следует, что P = 0, т.е. вес тела отсутствует. Говорят, что тело *находится в состоянии* ***невесомости.***

Невесомость - *состояние тела, при котором оно движется только под действием силы тяжести.*

8. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса

Ответ:

Импульсом тела *называют векторную величину, равную произведению массы тела на его скорость:*

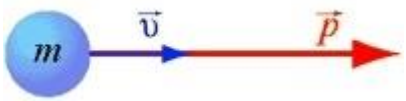
$$\vec{p} = m \cdot \vec{\vartheta}$$

$\vec{p}$ - импульс тела, кг·м/с

m - масса тела, кг

$\vec{\vartheta}$ - скорость тела, м/с

Импульс тела **направлен в ту же сторону, что и скорость тела**.



Единицей измерения импульса в СИ является **1 кг·м/с.**

Физическая величина, равная произведению силы на время ее действия, называется **импульсом силы**:

$\vec{F}\,\Delta t$

Импульс силы также является **векторной величиной**.

Импульс силы равен изменению импульса тела (*II закон Ньютона в импульсной форме*): $\vec{F}\cdot\Delta t = m\cdot\overrightarrow{\vartheta_2} - m\cdot\overrightarrow{\vartheta_1}$

Закон сохранения импульса.

$$m_1\cdot\overrightarrow{\vartheta_1} + m_2\cdot\overrightarrow{\vartheta_2} = m_1\cdot\overrightarrow{\vartheta_1}' + m_2\cdot\overrightarrow{\vartheta_2}'$$

В замкнутой системе векторная сумма импульсов всех тел, входящих в систему, остается постоянной при любых взаимодействиях тел этой системы между собой.

m_1,m_2 - массы взаимодействующих тел, кг

$\vec{\vartheta}_1$, $\vec{\vartheta}_2$ - скорости тел до столкновения, м/с

$\vec{\vartheta}_1'$, $\vec{\vartheta}_2'$ - скорости тел после столкновения, м/с

9. Механическая работа и мощность. Единицы измерения работы и мощности.

Ответ:

Механическая работа – *это скалярная величина, равная произведению модуля силы, действующей на тело, на модуль перемещения и на косинус угла между вектором силы и вектором перемещения (или скорости).*

$A = Fs\cos\alpha$

Обозначения:

A - Механическая работа

F - Сила, действующая на тело

S - Перемещение, которое тело совершает под действием силы

a - Угол между направлением действия силы и вектором перемещения

Работа является скалярной величиной. Она может быть как положительна ($0° \le \alpha < 90°$), так и отрицательна ($90° < \alpha \le 180°$). При $\alpha = 90°$ работа, совершаемая силой, равна нулю.

В системе СИ работа измеряется в **джоулях (Дж)**.

[1 Дж=1 Н·м]

Работа силы, совершаемая в единицу времени, называется **мощностью**.

Мощность *N* – *физическая величина, равная отношению работы A к промежутку времени t, в течение которого совершена эта работа*:

$$N=A/t$$

В Международной системе (СИ) единица мощности называется **ватт (Вт)**.

Внесистемная единица мощности 1 л.с.=735 Вт

10. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия тела поднятого над поверхностью Земли. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения полной механической энергии.

Ответ:

Механическая энергия тела – *это скалярная величина, равная максимальной работе, которая может быть совершена в данных условиях.*

Обозначается **Е.**

Единица энергии в СИ **[1Дж = 1Н*м]**

Различают два вида механической энергии – **кинетическая Ек** и **потенциальная Ер** энергия.

Полная механическая энергия тела равна сумме его кинетической и потенциальной

энергий **E = Eк + Eр**

Кинетическая энергия – это энергия тела, обусловленная его движением. Это физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости.

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

m - масса тела

- скорость тела

Потенциальная энергия – *энергия тела, обусловленная взаимным расположением взаимодействующих между собой тел или частей одного тела.*

Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести (потенциальная энергия тела, поднятого над землёй):

$$Ep = mgh$$

m - масса тела

g - ускорение свободного падения

h - высота поднятия тела над нулевым уровнем (над поверхностью Земли)

Потенциальная энергия упруго деформированного тела:

$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

k - коэффициент упругости (жесткость тела)

x - абсолютная деформация (удлинение тела)

Закон сохранения энергии в механических процессах: *сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой силами тяготения и силами упругости, остается неизменной.*

$$\boldsymbol{E = Eк + Ep = const}$$

Полная механическая энергия замкнутой системы тел, взаимодействующих между собой только консервативными силами, при любых движениях этих тел не изменяется. Происходят лишь взаимные превращения потенциальной энергии тел в их кинетическую энергию, и наоборот, или переход энергии от одного тела к другому.

Развернутый ответ

Если тело способно совершить работу, то говорят, что оно обладает энергией.

Механическая энергия тела – *это скалярная величина, равная максимальной работе, которая может быть совершена в данных условиях.*

Обозначается **E** Единица энергии в СИ **[1Дж = 1Н*м]**

Механическая работа есть мера изменения энергии в различных процессах A = ΔE.

Различают два вида механической энергии – **кинетическая Ек** и **потенциальная Ер** энергия.

Полная механическая энергия тела равна сумме его кинетической и потенциальной энергий

E = Eк + Eр

Кинетическая энергия – это энергия тела, обусловленная его движением.

Физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его скорости, называется **кинетической энергией тела**:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

Кинетическая энергия – это энергия движения. Кинетическая энергия тела массой *m*,

движущегося со скоростью $\vec{\upsilon}$ равна работе, которую должна совершить сила, приложенная к покоящемуся телу, чтобы сообщить ему эту скорость:

$$A = \frac{m\upsilon^2}{2} = E_k$$

Наряду с кинетической энергией или энергией движения в физике важную роль играет понятие **потенциальной энергии** или **энергии взаимодействия тел**.

Потенциальная энергия – *энергия тела, обусловленная взаимным расположением взаимодействующих между собой тел или частей одного тела.*

Понятие потенциальной энергии можно ввести только для сил, **работа которых не зависит от траектории движения тела и определяется только начальным и конечным положениями**. Такие силы называются **консервативными**. **Работа консервативных сил на замкнутой траектории равна нулю**.

Свойством консервативности обладают **сила тяжести** и **сила упругости**. Для этих сил можно ввести понятие потенциальной энергии.

Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести (потенциальная энергия тела, поднятого над землёй):

$$Ep = mgh$$

Она равна работе, которую совершает сила тяжести при опускании тела на нулевой уровень.

Понятие потенциальной энергии можно ввести и для **упругой силы**. Эта сила также обладает свойством консервативности. Растягивая (или сжимая) пружину, мы можем делать это различными способами.

где k – жесткость пружины.

$$E_p = \frac{kx^2}{2}$$

Потенциальная энергия упруго деформированного тела *равна работе силы упругости при переходе из данного состояния в состояние с нулевой деформацией.*

Если тела, составляющие **замкнутую механическую систему**, взаимодействуют между собой только силами тяготения и упругости, то работа этих сил равна изменению потенциальной энергии тел, взятому с противоположным знаком:

$$A = -(Ep2 - Ep1).$$

По теореме о кинетической энергии эта работа равна изменению кинетической энергии тел:

$$A = Ek2 - Ek1$$

Следовательно $Ek2 - Ek1 = -(Ep2 - Ep1)$ или $Ek1 + Ep1 = Ek2 + Ep2$.

Сумма кинетической и потенциальной энергии тел, составляющих замкнутую систему и взаимодействующих между собой силами тяготения и силами упругости, остается неизменной.

Это утверждение выражает ***закон сохранения энергии*** в механических процессах. Он является следствием законов Ньютона.

Сумму E = Ek + Ep называют полной механической энергией.

Полная механическая энергия замкнутой системы тел, взаимодействующих между собой только консервативными силами, при любых движениях этих тел не изменяется. Происходят лишь взаимные превращения потенциальной энергии тел в их кинетическую энергию, и наоборот, или переход энергии от одного тела к другому.

$$\mathbf{E = Eк + Ep = const}$$

11. Механические колебания. Параметры колебательного движения. Уравнение гармонического колебания.

Ответ:

Механические колебания – периодически повторяющееся перемещение материальной точки, при котором она движется по какой-либо траектории поочередно в двух противоположных направлениях относительно положения устойчивого равновесия.

Гармонические колебания – простейшие периодические колебания, при которых координата тела меняется по закону синуса или косинуса:

$$x = A\sin(\omega t + \varphi_0) \quad \text{или} \quad x = A\cos(\omega t + \varphi_0),$$

где x – координата тела – смещение тела от положения равновесия в данный момент времени; A – амплитуда колебаний; ωt+φ0 – фаза колебаний; ω – циклическая частота; φ0 – начальная фаза.

Амплитуда колебаний – модуль наибольшего смещения тела от положения равновесия.

Обозначение – A(Xmax), единицы измерения – м.

Фаза колебаний – это величина, которая определяет состояние колебательной системы в любой момент времени.

Обозначение – φ, единицы измерения – рад (радиан).

Фаза колебаний – это величина, стоящая под знаком синуса или косинуса. Она показывает, какая часть периода прошла от начала колебаний.

φ0 – начальная фаза колебаний.

Период колебаний – это время одного полного колебания.

Обозначение – T, единицы измерения – с.

$$T = \frac{t}{N}.$$

Частота колебаний – это число полных колебаний в единицу времени.

Обозначение – ν, единицы времени – $с^{-1}$ или Гц (Герц).

Период и частота колебаний – взаимно обратные величины:

$$T = \frac{1}{\nu}, \quad \nu = \frac{1}{T}.$$

Циклическая частота – это число колебаний за 2π секунд.

Обозначение – ω, единицы измерения – рад/с.

$$\omega = 2\pi\nu, \quad \omega = \frac{2\pi}{T}.$$

12. Математический и пружинный маятники. Периоды их колебаний. Превращение энергии при механических колебаниях.

Ответ:

Математический маятник - *это тело небольших размеров, подвешенное на тонкой нерастяжимой нити, масса которой пренебрежимо мала по сравнению с массой тела.*

Период колебаний математического маятника:

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}.$$

Период колебаний математического маятника зависит отдлины нити и от ускорения

свободного падения той местности, где установлен маятник.
Пружинный маятник - *это груз некоторой массы m, прикрепленный к пружине жесткости k, второй конец которой закреплен неподвижно*.
Период *T* гармонических колебаний груза на пружине равен

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}.$$

Период колебаний пружинного маятника зависит от массы груза и от жесткости пружины.
При гармонических колебаниях происходит периодическое превращение кинетической энергии в потенциальную и наоборот. Если в колебательной системе отсутствует трение, то **полная механическая энергия при механических колебаниях остается неизменной**.
Для математического маятника полная механическая энергия равна:

$$E = E_k + E_p = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

При **максимальном отклонении** тела от положения равновесия его скорость, а следовательно, и **кинетическая энергия равны нулю**. В этом положении **потенциальная энергия** колеблющегося тела **достигает максимального значения**. В положении максимального отклонения **полная энергия математического мятника равна потенциальной энергии тела, поднятого на высоту h**:

$$(E_p)_{\max} = mgh_m$$

Здесь h_m – максимальная высота подъема маятника в поле тяготения Земли.
Когда тело при своем движении проходит через **положение равновесия**, его скорость максимальна, значит, в этот момент оно обладает **максимальной кинетической энергией**. Тело находится на высоте нулевого уровня, значит, в этот момент оно обладает **нулевой потенциальной энергией**. Увеличение кинетической энергии происходит за счет уменьшения потенциальной энергии.
При прохождении положения равновесия полная энергия равна кинетической энергии тела:

$$(E_k)_{\max} = \frac{mv_m^2}{2} = (E_p)_{\max}$$

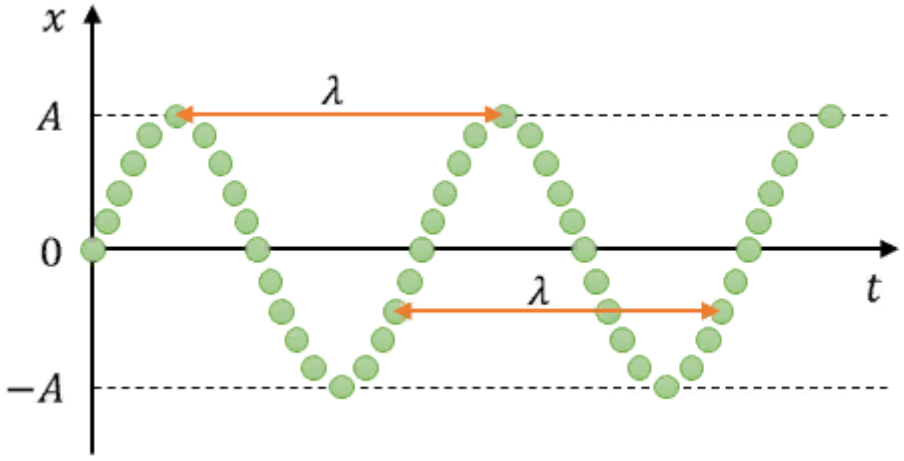
Тело проскакивает положение равновесия по закону инерции. При дальнейшем движении начинает увеличиваться потенциальная энергия за счет убыли кинетической энергии и т. д.
Здесь x_m – максимальное значение отклонения маятника от положения равновесия, v_m – максимальное значение его скорости.

13. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Понятие фронта и длины волны.
Ответ:
Процесс распространения колебаний в упругой среде,
называется **механической волной**. А тела, которые вызывают распространяющиеся в среде упругие механические волны, называются **источниками волн**
В зависимости от направления колебаний частиц среды относительно направления

распространения волны, различают **поперечные** и **продольные** волны.
Поперечной волной называется распространение колебательного процесса в среде, при котором частицы среды колеблются перпендикулярно направлению распространения волны. Рассмотренный пример колебаний шнура является моделью возникновения и распространения поперечной волны.
Продольной волной называется распространение колебательного процесса в среде, при котором частицы среды колеблются вдоль направления распространения волны. Примером продольных волн может служить распространение колебательного процесса вдоль ряда шариков, которые скреплены друг с другом одинаковыми пружинками.
Вид волны зависит от вида деформации среды. **Продольные волны** обусловлены **деформацией растяжения** и **сжатия**, **поперечные** — **деформацией сдвига**. Поэтому в газах и жидкостях, в которых упругие силы возникают только при сжатии, распространение поперечных волн невозможно. А продольные волны могут возникать и распространяться в веществе, находящимся в любом состоянии: твердом, жидком и газообразном.

$$y_x = A\sin\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{x}{v}\right)$$

Волне присущи все **характеристики**, которые соответствуют колебательному движению: **амплитуда**, **период колебания** и **частота**.
Амплитуда — это максимальное смещение тела от положения равновесия.
Промежуток времени, в течение которого тело совершает одно полное колебание — это **период**.
А число колебаний в единицу времени называется **частотой колебаний**.
Или **длина волны** — это расстояние между двумя ближайшими точками бегущей волны, которые колеблются в одинаковой фазе.
В том, что эти два варианта определения длины волны равноправны, легко убедиться, проанализировав развитие волнового процесса, представленного на рисунке.



Если известны период и скорость распространения волны, то, согласно первому варианту определения, длины волны равна произведению ее скорости и периода.
одинаковой частоты с постоянной разностью фаз.

14. Основные положения МКТ. Диффузия и броуновское движение.
Ответ:

Основными положениями МКТ являются следующие три утверждения.
1. Любое вещество состоит из мельчайших частиц молекул и атомов. Они расположены в пространстве дискретно, то есть на некоторых расстояниях друг от друга.
2. Атомы или молекулы вещества находятся в состоянии беспорядочного движения(это движение называется тепловым движением), которое никогда не прекращается.
3. Атомы или молекулы вещества взаимодействуют друг с другом силами притяжения и отталкивания, которые зависят от расстояний между частицами.
Ярким подтверждением первого положения МКТ служит также *диффузия* —взаимное проникновение соприкасающихся веществ друг в друга.
Еще одним доказательством вечного хаотического движения частиц вещества является *броуновское движение*. Так называется непрерывное беспорядочное движение *броуновских частиц* — пылинок или крупинок (размерами 10^{-5} – 10-^{4}см), взвешенных в жидкости или газе.

15. Идеальный газ, его основные свойства. Давление газа, единицы давления.
Ответ:
При изучении свойств реальных газов пользуются упрощенной моделью – идеальным газом.
Идеальным газом называют такой газ, для которого можно пренебречь размерами молекул, силами молекулярного взаимодействия; соударения молекул в таком газе происходят по закону соударения упругих шаров. В энергетическом отношении молекулы идеального газа обладают кинетической энергией и почти не обладают потенциальной.
Реальные газы ведут себя подобно идеальному газу при достаточно больших разряжениях.
Состояние некоторой массы газообразного вещества характеризуют зависимость друг от друга физическими величинами, называемыми параметрами состояния. К ним относятся объем V, давление p и температура T.
Единица объема в СИ – 1 м^3 [V]= 1 м^3.
Давление газа – физическая величина, равная отношению силы F, действующей на элемент поверхности нормально к ней, к площади S этого элемента
Единица давления в СИ – паскаль. 1 Н/м^2 = 1 Па.
Внесистемные единицы: техническая атмосфера 1ат = 9,81*10^4 Па;
Физическая атмосфера 1атм = 1,013*10^5 Па;

16. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
Ответ:
***Электрический заряд* – это физическая величина, характеризующая свойство частиц или тел вступать в электромагнитные силовые взаимодействия.**
Электрический заряд обычно обозначается буквами *q* или *Q*.
Совокупность всех известных экспериментальных фактов позволяет сделать следующие выводы:
- Существует два рода электрических зарядов, условно названных положительными и отрицательными.
- Заряды могут передаваться (например, при непосредственном контакте) от одного тела к другому. В отличие от массы тела электрический заряд не является неотъемлемой характеристикой данного тела. Одно и то же тело в разных условиях может иметь разный заряд.
- Одноименные заряды отталкиваются, разноименные – притягиваются. В этом

также проявляется принципиальное отличие электромагнитных сил от гравитационных. Гравитационные силы всегда являются силами притяжения.
Одним из фундаментальных законов природы является экспериментально установленный ***закон сохранения электрического заряда***.
В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел остается постоянной:

$$q_1 + q_2 + q_3 + ... + q_n = \text{const.}$$

Закон сохранения электрического заряда утверждает, что в замкнутой системе тел не могут наблюдаться процессы рождения или исчезновения зарядов только одного знака.
На основании многочисленных опытов Кулон установил следующий закон:
Силы взаимодействия неподвижных зарядов прямо пропорциональны произведению модулей зарядов и обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними:

$$F = k\frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}.$$

Закон Кулона справедлив для точечных заряженных тел. Практически закон Кулона хорошо выполняется, если размеры заряженных тел много меньше расстояния между ними.
Коэффициент пропорциональности *k* в законе Кулона зависит от выбора системы единиц. В Международной системе СИ за единицу заряда принят **кулон** (Кл).
Кулон – это заряд, проходящий за 1 с через поперечное сечение проводника при силе тока 1 А. Единица силы тока (ампер) в СИ является наряду с единицами длины, времени и массы **основной единицей измерения**.
Коэффициент *k* в системе СИ обычно записывают в виде:

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0},$$

$$\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2}$$

где – ***электрическая постоянная***.

17. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Графическое изображение электрических полей. Свойства линий напряженности электрического поля.

Ответ:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

Напряженность - *векторная физическая величина, численно равная отношению силы, действующей на заряд, помещенный в данную точку данного поля, к величине этого заряда.*

$$[\text{E}] = \frac{\text{Н}}{\text{Кл}} = \frac{\text{В}}{\text{м}}$$

Напряженность в данной точке поля равна 1 , если на заряд в 1 Кл, помещенный в

эту точку, действует сила в 1 Н. (Напряженность равна 1 , если между точками электростатического поля, находящимися на расстоянии 1 м друг от друга, существует разность потенциалов 1 В).

Принцип суперпозиции полей: *напряженность поля, созданного системой зарядов равна геометрической сумме напряженностей полей, созданных каждым зарядом.* т.е. напряженности складываются

$$\vec{E} = \sum \vec{E}_n = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$$

Графическое представление электростатического поля.

Силовые линии **(линии напряженности) - непрерывные (воображаемые) линии вектор напряженности касателен к каждой точке которых. Способ описания с помощью силовых линий введен Фарадеем.**

18. Понятие магнитного поля. Магнитная индукция, линии магнитной индукции, их свойства.

Ответ:

Магнитное поле — особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между движущимися электрическими частицами.

Силовая характеристика магнитного поля – *вектор магнитной индукции* $\vec{B}$. Модуль вектора магнитной индукции равен отношению максимального значения силы, действующей со стороны магнитного поля на проводник с током, к силе тока в проводнике I и его длине l:

$$B = \frac{F_{max}}{I \cdot l}.$$

Обозначение – $\vec{B}$, единица измерения в СИ – тесла (Тл).

Для определения магнитной индукции нескольких полей используется **принцип суперпозиции**:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots$$

Линия магнитной индукции – это воображаемая линия, в любой точке которой вектор магнитной индукции направлен по касательной к ней

19. Явление внешнего фотоэффекта. Законы А.Г. Столетова для внешнего фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для внешнего фотоэффекта

Ответ:

Фотоэффект (или точнее – **внешний фотоэффект**) - *это явление вырывания электронов из вещества под действием падающего на него света.*

Законы фотоэффекта:

1. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с увеличением частоты света ν и не зависит от его интенсивности. Число фотоэлектронов, вырываемых светом из катода за 1 с, прямо пропорционально интенсивности света.
2. Кинетическая энергия фотоэлектронов не зависит от интенсивности падающего света, а зависит от его частоты.
3. Для каждого вещества существует так называемая красная граница фотоэффекта, то есть наименьшая частота ν_{min}, при которой еще возможен внешний фотоэффект.
4. Фотоэффект практически безынерционен, фототок возникает мгновенно после начала освещения катода при условии, что частота света ν > νmin.

$$h\nu = A_{вых} + \frac{m\upsilon^2}{2}$$

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:

$h\nu$ - энергия кванта электромагнитного излучения

ν - частота электромагнитного излучения

$A_{вых}$ - работа выхода для данного вещества

$\frac{m\upsilon^2}{2}$ - кинетическая энергия фотоэлектрона

20. Строение атомного ядра.

Ответ:

Как уже отмечалось, атом состоит из трех видов элементарных частиц: протонов, нейтронов и электронов. Атомное ядро – центральная часть атома, состоящая из протонов и нейтронов. Протоны и нейтроны имеют общее название нуклон, в ядре они могут превращаться друг в друга

Число протонов в ядре совпадает с порядковым номером элемента в Периодической системе, сумма числа протонов и числа нейтронов равна массовому числу элемента. Сумма чисел протонов (Z) и нейтронов (N) в атоме (нуклиде) называется массовым числом (A):

Число протонов в атомах одного и того же химического элемента всегда одинаково и равно заряду ядра. В г. английский физик Г. Мозли установил, что заряд ядра атома всегда численно равен порядковому (атомному) номеру элемента в Периодической системе:

заряд ядра = число протонов в ядре (Z) = число электронов = порядковый номер элемента.