

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ»**

**РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

на заседании кафедры « ЕНД »

протокол № 3

от « 5 » октября 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

на заседании УМС

протокол № 5

от « 24 » октября 2020 г.

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО
ПД.03 ФИЗИКА**

**Составитель:
Размадзе Т.В.
преподаватель физики**

Мирный, 2020 г.

Лист согласования

Контрольно – оценочное задание учебной дисциплины ПД.03 Физика составлено Размадзе Т.В., преподавателем ГАПОУ РС (Я) «Региональный технический колледж в г. Мирном»

Рассмотрено и рекомендовано к использованию на заседании кафедры «Естественно-научных дисциплин» ГАПОУ РС (Я) «МРТК»
(наименование кафедры)

«5» октября 2020 г. протокол № 3

Контрольно-оценочное средство промежуточной аттестации ОДП. 03 Физика согласовано для включения в фонд оценочных средств программы подготовки

43.01.09 Товар, кондитер

на заседании Учебно-методического совета ГАПОУ РС (Я) МРТК

«24» октября 2020 г. протокол № 5

1. Назначение

Контрольно – оценочное задание входит в состав КОС и предназначено для **промежуточной аттестации** и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки по учебной дисциплине ПД.03 Физика основных профессиональных образовательных программ

2. Контингент аттестуемых: 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

3. Форма и условия аттестации: в форме теста

4. Время, отводимое на выполнение: Подготовка - 3 мин;
Выполнение - 180 мин

5. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Уровень усвоения	Литера категории действия	Количество учебных задач
У 1. описывать и объяснять физические явления и свойства тел	1,2,3	П	4
У 2 определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле		В, П	11
У 3. приводить примеры практического использования физических знаний: простые магниты, отражение преломление света, колебательного движения, амплитуда колебаний.		В, П	5
У5. применять полученные знания для решения физических задач		В	5
У6. использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни		П	4
У7 приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент 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 неизвестные явления	1,2,3	В	3
У8 приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров	1,2,3	В	8
З 1. смысл физических понятий: : физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие	1,2,3	В	29
З 2. смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд, сила тока, напряжение, сопротивление, ЭДС, работа и мощность тока, магнитная индукция, сила Лоренца, сила Ампера, индуктивность, индуктивное и емкостное сопротивления, относительный показатель преломления среды		В, П	44

3 3. смысл физических законов: классической механики, законов сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, Ома для участка и полной цепи электромагнитной индукции		В,П	17
3 4. вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики		В	3

6. Содержание оценочного средства

Код ОПОР	Литер категории действия/количество контрольных работ	Типовой дескриптор контрольного задания	Показатели выполнения
1. грамотное владение материалом при устном или письменном опросе на занятиях по пройденным темам	В	Отобрать Выявить Назвать	Полнота
4. правильная формулировка, описывание понятий	В	Выявить Назвать	Поэтапность Выявить Назвать
10. хорошее знание обозначений физических величин и их единиц измерения	В,П	Отобрать Выявить Назвать	Полнота
13. наличие у обучающегося широкого кругозора и исторических фактов в науке и технике	В	Отобрать Выявить Назвать	Полнота Выявить Назвать
14. способность свободно объяснять, обосновывать, правильно излагать и истолковывать физические явления и свойства тел	В	Отобрать Выявить Назвать	Полнота Выявить Назвать
15. умение формулировать, воспроизводить физические законы и увидеть их проявление в природе и технике, и способность приводить примеры этих проявлений	В,П	Отобрать Выявить Назвать	Выявить Назвать
17. способность сравнивать и оценивать эти проявления с	В	Отобрать Выявить Назвать	Выявить Назвать

экологической точки зрения и выявлять целесообразность такого применения законов физики для живых организмов			
18. способность распознавать физическое явление и соответственно выбирать для решения нужный закон физики	В,П	Отобрать Выявить Назвать	Полнота Выявить Назвать
19. умение читать графики, выбирать нужные формулы, и получать нужные сведения из таблиц	П	Отобрать Выявить Назвать	Полнота
20. умение строить графики зависимости одних физических величин от других	П	Выявить Назвать	Полнота
21. умение выполнить правильный математический расчёт	П	Выявить	Полнота Выявить Назвать

7. Структура оценочного средства

7.1. Замечание: Тест состоит из заданий двух уровней : часть А – ознакомительного уровня – 39 заданий; часть В – репродуктивного уровня – 5 заданий

Содержание работы:

Часть А

К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов. Выберите правильный ответ.

А1. Имеются два бруска. Их массы равны, но $V_1 > V_2$

- 1) плотность первого тела больше плотности второго
- 2) плотность второго тела больше плотности первого
- 3) плотности обоих тел одинаковы
- 4) правильного ответа нет

А2. Ящик стоит на полке. Со стороны полки на ящик действует...

- 1) сила упругости
- 2) сила Архимеда
- 3) сила тяжести
- 4) сила трения

А3. Ускорение - ...

- 1) величина, характеризующая быстроту изменения скорости
- 2) одно из основных понятий динамики
- 3) величина, сообщаемая Землей всем телам
- 4) причина изменения скорости тела

А4. Как изменится ускорение, если силу, приложенную к телу уменьшить в 2 раза

- 1) увеличится в 2 раза

- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 4 раза
- 5) уменьшится в 4 раза

A5. Сила, вызывающая деформацию, зависит от смещения ...

- 1) прямо пропорционально
- 2) обратно пропорционально
- 3) экспоненциально
- 4) пропорционально квадрату смещения.

A6. Сила, приложенная к опоре или подвесу, называется:

- 1) весом тела
- 2) массой
- 3) силой тяжести
- 4) силой Ампера
- 5) силой Архимеда

A7. Каким прибором измеряют силу?

- 1) динамометр
- 2) манометр
- 3) барометр
- 4) ареометр
- 5) психрометр

A8. Какова единица работы в СИ?

- 1) Джоуль
- 2) Ньютон
- 3) Паскаль
- 4) Ватт
- 5) кВт·ч

A9. Какова единица мощности в СИ?

- 1) Джоуль
- 2) Ньютон
- 3) Паскаль
- 4) Ватт
- 5) кВт/ч

A10. Как изменится кинетическая энергия тела, если скорость его уменьшится в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 4 раза
- 5) уменьшится в 4 раза

A11. Как изменится импульс тела, если скорость его увеличится в 2 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 4 раза
- 5) уменьшится в 4 раза

A12. Испарение и кипение – два процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Общей характеристикой этих процессов является то, что они...

А. представляют собой процесс перехода вещества из жидкого состояния в газообразное.

Б. происходят при определённой температуре. Правильным(-и) является утверждение(-я)

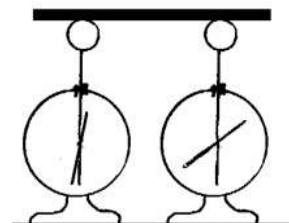
- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

A13. Шарик массой 400 г подвешен на невесомой нити к потолку лифта. Сила натяжения нити больше 4 Н в момент, когда лифт...

- 1) движется равномерно вверх
- 2) покоится
- 3) начинает подъём
- 4) начинает спуск

A14. На рисунке изображены одинаковые электрометры, соединенные стержнем. Из какого материала может быть сделан этот стержень?

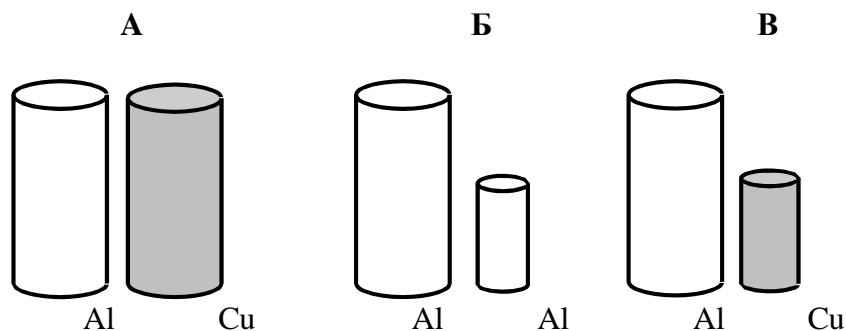


А. Медь

Б. Сталь

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

A15. Необходимо экспериментально установить, зависит ли выталкивающая сила от объема погруженного в жидкость тела. Имеется три набора металлических цилиндров из алюминия и меди. Какой набор можно использовать для опыта?



- 1) А или Б
- 2) Б или В
- 3) только А
- 4) только Б

A16. В отсутствие теплопередачи объем газа увеличился. При этом

- 1) температура газа уменьшилась, а внутренняя энергия не изменилась
- 2) температура газа не изменилась, а внутренняя энергия увеличилась
- 3) температура и внутренняя энергия газа уменьшились
- 4) температура и внутренняя энергия газа увеличились

A17. В одном сосуде находится лёд при температуре 0 °С, в другом – такая же масса воды при температуре 0 °С. Внутренняя энергия льда

- 1) равна внутренней энергии воды
- 2) больше внутренней энергии воды
- 3) меньше внутренней энергии воды
- 4) равна нулю

A18. Для определения удельной теплоты сгорания топлива необходимо знать

- 1) энергию, выделившуюся при полном сгорании топлива, его объём и начальную температуру
- 2) энергию, выделившуюся при полном сгорании топлива, и его массу
- 3) энергию, выделившуюся при полном сгорании топлива, и его плотность
- 4) удельную теплоёмкость вещества, его массу, начальную и конечную температуры

A19. 3 л воды, взятой при температуре 20 °С, смешали с водой при температуре 100 °С. Температура смеси оказалась равной 40 °С. Чему равна масса горячей воды? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

- 1) 1 кг
- 2) 3 кг
- 3) 4 кг
- 4) 6 кг

A20. Как изменится сила тока на участке цепи, если увеличить его сопротивление 4 раза?

- 1) Увеличится в 4 раза
- 2) Уменьшится в 4 раза
- 3) Увеличится в 2 раза
- 4) Уменьшится в 2 раза

A21. В основе работы электродвигателя лежит...

- 1) Действие магнитного поля на проводник с электрическим током
- 2) Электростатическое взаимодействие зарядов
- 3) Явление самоиндукции
- 4) Действие электрического поля на электрический заряд

A22. Электрический ток – это

- 1) Беспорядочное движение свободных заряженных частиц
- 2) Упорядоченное движение атомов
- 3) Упорядоченное движение свободных заряженных частиц
- 4) Беспорядочное движение электронов

A23. Какое из явлений можно назвать электрическим током?

- 1) Движение молоточка в электрическом звонке перед ударом о звонковую чашу
- 2) Поворот стрелки компаса на север при ориентировании на местности
- 3) Полет молекулы водорода между двумя заряженными шариками
- 4) Разряд молнии во время грозы

A24. Выберите правильное(ые) утверждение(ия):

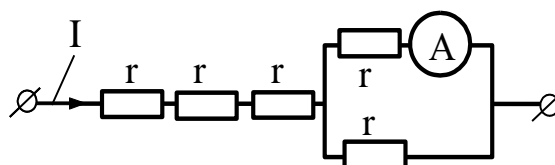
- А) силу тока измеряют амперметром, который включают в цепь последовательно
 Б) при измерении напряжение вольтметр включают в цепь параллельно

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А и Б
- 4) ни А ни Б.

A25. На участке цепи, показанном на рисунке, сопротивление каждого резистора равно 100 Ом.

Общее сопротивление цепи

- 1) 350 Ом
- 2) 500 Ом
- 3) 400 Ом
- 4) 250 Ом



A26. Если длину проводника уменьшить в 2 раза, то его сопротивление

- 1) Уменьшится в 2 раза
- 2) Увеличится в 2 раза
- 3) Не изменится
- 4) Уменьшится в 4 раза

A27. Два параллельных проводника, по которым течет ток в одном направлении, притягиваются. Это объясняется тем, что...

- 1) Токи непосредственно взаимодействуют друг с другом
- 2) Электрические поля зарядов в проводниках непосредственно взаимодействуют друг с другом
- 3) Магнитные поля токов непосредственно взаимодействуют друг с другом
- 4) Магнитное поле одного проводника с током действует на движущиеся заряды во втором проводнике.

A28. Исследование явления электромагнитной индукции послужило основой для создания

- 1) Генератора электрического тока
- 2) Электродвигателя
- 3) Теплового двигателя
- 4) Лазера

A 29. В таблице приведены данные, которые студент получил, исследуя зависимость силы тока от напряжения на концах проводника.

U, В	0,4	0,6	1	1,4	2
I, А	0,2	0,3	0,5	0,7	1

Исходя из этих данных сопротивление проводника

- 1) Меняется в зависимости от напряжения
- 2) Равно 0,5 Ом
- 3) Равно 2 Ом
- 4) Определить невозможно

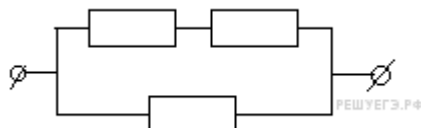
A30. Направление вектора магнитной индукции в данной точке пространства совпадает с направлением

- 1) Силы, действующей на неподвижный заряд в этой точке
- 2) Силы, действующей на движущийся заряд в этой точке
- 3) Северного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку
- 4) Южного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку

A31. В каком из перечисленных ниже технических устройств используется явление возникновения тока при движении проводника в магнитном поле?

- 1) электромагнит
- 2) электродвигатель
- 3) электрогенератор
- 4) амперметр

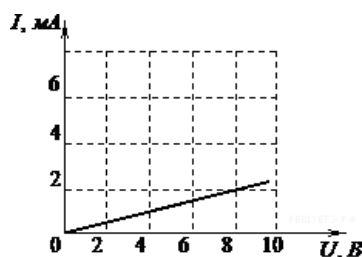
A32. На рисунке показан участок цепи постоянного тока, содержащий 3 резистора.



Если сопротивление каждого резистора 21 Ом, то сопротивление всего участка цепи...

- 1) 63 Ом
- 2) 42 Ом
- 3) 14 Ом
- 4) 7 Ом

A33. На рисунке изображен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами.



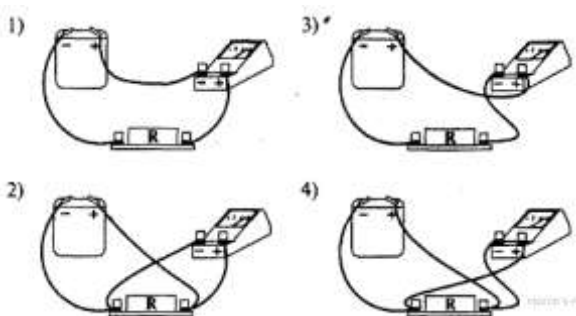
Чему равно сопротивление проводника?

- 1) 0,25 кОм
- 2) 2 кОм

3) 4 кОм

4) 8 кОм

A34. При измерении силы тока в проволочной спирали R четыре ученика по-разному подсоединили амперметр. Результат изображен на рисунке.



Укажите верное подсоединение амперметра.

1)1

2)2

3)3

4) 4

A35. Примером продольной волны является

1) звуковая волна в воздухе

2) волна на поверхности моря

3) радиоволна в воздухе

4) световая волна в воздухе

A36. Ядро атома состоит из

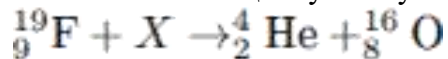
1) нейтронов и электронов

2) протонов и нейтронов

3) протонов и электронов

4) нейтронов

A37. Какая частица X участвует в реакции



1) протон

2) нейтрон

3) электрон

4) α -частица

A38. α - частица представляет собой

1) ядро атома водорода

2) ядро атома гелия

3) ядро атома лития

4) ядро атома бериллия

A39. Инфракрасное излучение испускают

1) электроны при их направленном движении в проводнике

2) атомные ядра при их превращениях

3) любые заряженные частицы

4) любые тела

Прочитайте внимательно задание. Выполните действия, указанные в задании.

Ответом к заданиям этой части (B1–B4) является последовательность цифр. Впишите ответы в бланк ответов.

В1. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
А) сила тока	1) Гц
Б) напряжение	2) Ом
В) сопротивление	3) А
Г) заряд	4) Вт
Д) ЭДС	5) В
Е) мощность	6) Дж
Ж) работа	7) Ф
З) внутреннее сопротивление	8) Гн
И) емкость	9) Н
К) индуктивность	10) Кл
Л) частота	11) Тл

В2. Радиоактивное ядро испытало β - распад. Как изменились в результате этого массовое число и заряд радиоактивного ядра, а также число нейтронов в ядре? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

А. Массовое число Б. Заряд ядра В. Число нейтронов в ядре

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась

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

А	Б	В

В3. Свинцовый шарик охлаждают в холодильнике. Как при этом меняется внутренняя энергия шарика, его масса и плотность вещества шарика? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ

- А) внутренняя энергия Б) масса В) плотность
- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

В4. Установите соответствие между определением физического явления и названием явления, к которому оно относится.

К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- А) Сложение в пространстве волн, при котором наблюдается устойчивая во времени картина

усиления или ослабления результирующих световых колебаний в разных точках пространства.

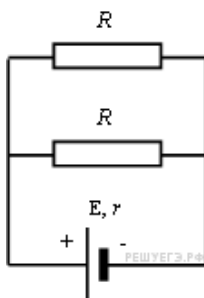
Б) Явление вырывания электронов из вещества под действием света.

НАЗВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) дифракция
- 2) интерференция
- 3) фотоэффект
- 4) поляризация

А	Б

В5. К источнику тока присоединены два одинаковых резистора, соединенных параллельно.



Как изменятся общее сопротивление цепи, сила тока в цепи и напряжение на клеммах источника тока, если удалить один из резисторов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

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

Общее сопротивление цепи	Сила тока в цепи	Напряжение на источнике тока

Эталоны ответов:

Часть А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	1	1	2	1	1	1	1	4	2	1	1	1	3	4	3	3
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
2	1	2	3	3	4	3	1	1	3	2	3	3	4	2	3	3
35	36	37	38	39												
1	2	1	2	1												

Часть В

В1

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3	5	2	10	5	4	6	2	7	8	1
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---

В2

А	Б	В
3	2	3

В3

А	Б	В
2	3	1

В4

А	Б
2	3

В5

Общее сопротивление цепи	Сила тока в цепи	Напряжение на источнике тока
1	2	2

8. Инструкция по оцениванию:

Уровень оценки производится суммированием количества баллов в процентном соотношении от общего количества ответов.

Перевод в оценку производится по универсальной шкале оценки образовательных достижений.

За правильный ответ на вопросы или верно выполненное действие выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопрос, не выполненное или неверно выполненное действие выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Максимальное количество баллов: часть А – 39 баллов; часть В – 10 баллов

9. Критерии оценивания уровня освоения компетенций:

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (сумма баллов)	Оценка уровня подготовки	
	оценка компетенций обучающихся	оценка уровня освоения дисциплин;
90 ÷ 100	Высокий (полностью освоена)	отлично
80 ÷ 89	Повышенный (недостаточно освоена)	хорошо
70 ÷ 79	Пороговый (частично освоена)	удовлетворительно
менее 70	Допороговый (не освоена)	неудовлетворительно

10. Перечень используемых нормативных документов

Примерная программа общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций Рекомендовано Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 375 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО». Программа учебной дисциплины ПД. 03 «Физика».

11. Рекомендуемая литература для разработки материала и подготовки обучающихся

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика-11: Изд.15-е. – М.: Просвещение, 2006.
2. Н.С.Пурешева, Н.Е.Важеевская, Д.А. Исаев, В.М. Чаругин; под ред. Н.С.Пурешевой. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2010.
- 3.Рымкевич А. П. Физика. Задачник-10 – 11: Изд. 10-е, стереотип. – М.: Дрофа, 2006.
- 4.Сауров Ю. А. Модели уроков-11: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 2005.
- 5.Куперштейн Ю. С. Физика-11: опорные конспекты и дифференцированные задачи. – СПб.: Сентябрь, 2004.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Маркова Г.Я. Физика. 11 класс. Поурочные планы (по учебнику Г.Я. Оськина В.Г. Физика. 10 класс. II полугодие: поурочные планы по учебнику В.А.Касьянова / В.Г. Оськина.- Волгоград: Учитель, 2006. – 188 с.
2. Гальперштейн Л. Забавная физика: Научно-популярная книга / оформл. серии О. Кондаковой. – М.: Детская литература, 1993.

Интернет источники:

<http://i.huffpost.com/gen/1321192/thumbs/o-MENDELEEV-facebook.jpg>
<http://micro.magnet.fsu.edu/optics/timeline/people/antiqueimages/millikan.jpg>
<http://plitfasad.ru/pic/large-1167.jpg>
<http://s.ohtuleht.ee/multimedia/images/000313/f692c3fb-4c73-4fea-96da-e6e45df3f575.jpg>
http://topreferat.znate.ru/pars_docs/refs/6/5690/5690-4_1.png
<http://www.nkfu.com/wp-content/uploads/2013/01/Galileo-Galilei-resimleri-1.jpg>
<https://mephi.ru/upload/iblock/6f1/1.jpg>
<http://www.100book.ru/b1197044.jpg>
<http://online-bibliograph.ru/files/orig/b/c/2/bc21a2b618d78ab9bfe07dd05fcbfa5d.jpg>
http://www.kniga.com/books/assets/product_images/imgs/z1351.jpg
<http://www.europaquotidiano.it/wp-content/uploads/2013/04/Paul-Dirac.png>
<http://d.topic.lt/FF/upload/post/201501/10/1381822/c22777647a1a8567cbc776305918529.jpg>
http://cooldancing.ru/uploads/images/ilja_prudovskij_psalom_davida_127_na_russkom.jpg

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

по учебной дисциплине «ФИЗИКА»

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

число π

$$\pi = 3,14$$

ускорение свободного падения за Земле

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

гравитационная постоянная

$$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

универсальная газовая постоянная

$$R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$$

постоянная Больцмана

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$$

постоянная Авогадро

$$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}$$

скорость света в вакууме

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

коэффициент пропорциональности в законе Кулона

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$$

модуль заряда электрона (электрический заряд)

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

Соотношение между различными единицами

температура

$$0 \text{ К} = -273^\circ\text{С}$$

атомная единица массы

$$1 \text{ а.е.м} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

1 электронвольт

$$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

Масса частиц

электрона $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \sim 5,5 \cdot 10^4 \text{ а.е.м.}$

протона $1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \sim 1,007 \text{ а.е.м.}$