Министерство образования и науки

Российской Федерации

Набережночелнинский институт (филиал)

федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего

профессионального образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Кафедра физики

**Физика, часть I**

*Методические указания*

*к выполнению контрольной работы*

*студентами ЗФ всех специальностей*

Номер варианта студента-заочника определяется преподавателем и фиксируется в кафедральном журнале, который постоянно находится в ауд. 2-426 у документоведа кафедры. Работа, выполненная не по своему варианту, не принимается на проверку.

Контрольная работа выполняется чернилами, разборчивым почерком в отдельной школьной тетради. Если почерк мелкий, неразборчивый (непонятный), то следует писать чертёжным шрифтом.

Условия задач в контрольной работе приводятся полностью. Для замечаний преподавателя на страницах тетради нужно оставлять поля. Каждую задачу следует начинать с отдельного листа.

Решения задач должны сопровождаться краткими, но исчерпывающими объяснениями хода решения. Решение задач рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Ввести буквенные обозначения физических величин, если это не сде­лано в условии задачи.

2. Сделать (если это необходимо) чертёж (электрическую, оптическую схемы), поясняющий содержание задачи и ход решения.

3. Сформулировать физические законы, на которых базируется решение задачи.

4. Составить уравнение или систему уравнений, решая которую, можно найти искомые величины.

5. Решить уравнение в общем виде и получить расчётную формулу.

6. Проверить размерность искомой величины по расчётной формуле и тем самым подтвердить её правильность.

7. Произвести вычисления. Предварительно необходимо перевести все значения заданных величин в систему единиц СИ, а затем подставить их в расчёт­ную формулу и выполнить вычисления. При решении задач, как правило, достаточно точности в 2-3 значащие цифры.

Студент обязан сдать на проверку выполненную им контрольную работу за две недели до начала сессии. К экзамену студент допускается только после получения зачёта по контрольной работе.

Перед выполнением контрольной работы №1 необходимо изучить теоретический материал.

Для изучения теоретического материала и ознакомления с примерами задач рекомендуется следующая литература:

1. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. М., Высшая школа, 2007.

2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие. Тома 1-3. СПб: «Лань», 2006.

3. Чертов А.Г., Воробьёв А.А. Задачник по физике: Учебное пособие для втузов. М., Высшая школа, 2007.

Лицевая сторона обложки тетради оформляется по следующему образцу:

|  |
| --- |
| Министерство образования и науки  Российской Федерации  Набережночелнинский институт (филиал)  федерального государственного автономного  образовательного учреждения высшего  профессионального образования  «Казанский (Приволжский) федеральный университет»  Кафедра физики  № зач. кн.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Контрольная работа по физике № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  за\_\_\_\_\_\_\_семестр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_уч. года  Выполнил: студент группы № \_\_\_\_\_\_\_\_\_ вариант № 11  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Ф.И.О. студента полностью)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_      Проверил: преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (Ф.И.О. преподавателя)        Результат проверки контрольной работы: « ЗАЧТЕНА»  «НЕ ЗАЧТЕНА»  (ненужное зачеркнуть)      Дата поступлен. контр. раб. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Дата 1-го исправ. контр. раб. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Дата 2-го исправ. контр. раб. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_    г. Наб. Челны |

**Физика, часть I**

***Тема 1.* Кинематика материальной точки**

*φ*

*R*

●

|  |  |
| --- | --- |
| *а* | 2 |
| *b* | 2,5 |
| *t,*с | 0.1 |

7. Угол поворота материальной точки со временем изменяется по закону. Найти угловую скорость *ω* (рад/с), угловое ускорение *ε* (рад/с2) и число оборотов *N* через время *t* после начала вращения.

***Решение:***

Угловая скорость

Угловое ускорение

Число оборотов

***Тема 2*. Динамика материальной точки**

|  |  |
| --- | --- |
| *А* | 1,5 |
| *В* | 2,1 |
| *С* | 2,3 |
| *t*, с | 2,2 |

2. Импульс материальной точки изменяется со временем по закону . Найти модуль силы *F*(Н), действующей на нее в момент времени *t*.

***Решение:***

Согласно 2-му закону Ньютона

Модуль силы

***Тема 3.* Механическая работа и энергия**

|  |  |
| --- | --- |
| *t*, час | 2 |
| *А*, МДж | 140 |

7. Двигатель за время *t* совершил работу *А*. Найти мощность этого двигателя *N* (в кВт).

***Решение:***

Мощность двигателя

***Тема 4.* Механика твердого тела**

|  |  |
| --- | --- |
| *I*, кгм2 | 0,9 |
| *ε*, рад/с2 | 0,3 |

2. Твердое тело с моментом инерции *I* вращается с угловым ускорением *ε*. Найти суммарный момент внешних сил *М*, действующих на это тело (в Н·м).

***Решение:***

Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела

***Тема 5.* Релятивистская механика**

|  |  |
| --- | --- |
| *к* | 0,95 |

7. Некоторая частица летит со скоростью *υ = к·c*. Найти отношение релятивистского импульса частицы к её нерелятивистскому импульсу.

***Решение:***

Нерелятивистский импульс

Релятивистский импульс

Отношение импульсов

***Тема 6.* МКТ идеального газа**

|  |  |
| --- | --- |
| Вещество | аргон |
| *m*, кг | 2,5 |

2.Найти количество вещества *ν* (в моль), если его масса равна *m*.

***Решение:***

Молярная масса аргона

Количество вещества

***Тема 7.* Явления переноса**

**X**

**Y**

**Z**

**V1**

**ΔP**

**V2**

**ΔS**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 0,45 |
| Δ*S*, м2 | 1,2 |
| Δ*t*, с | 1,2 |
| Δ*p*, кг∙м/с | 213.840 |

7. При градиенте скорости  через площадку Δ*S* за время Δ*t* переносится импульс Δ*р*. Найти коэффициент вязкости жидкости *η* (в Па.с).

***Решение:***

Сила вязкого трения дается законом Ньютона

С другой стороны

Тогда получаем

***Тема 8.* Основы термодинамики**

|  |  |
| --- | --- |
| *m*,кг | 2,2 |
| Δ*t* оС | 2 |
| *Q*,кДж | 18,392 |

2. При сообщении телу массой *m* количества теплоты *Q* его температура увеличилась на Δ*t*оС. Найти удельную теплоемкость *с* этого тела.

***Решение:***

Формула расчёта удельной теплоёмкости

***Тема 9*. Механические колебания**

|  |  |
| --- | --- |
| *m*,кг | 5 |
| *А2,* | 4,41 |

7. Груз массой *m* на пружине совершает затухающие колебания, дифференциальное уравнение которых имеет вид: *х*''*+2δ*∙*х*'*+А*2∙*х*=0. Найти коэффициент жесткости пружины *к* .

***Решение:***

Для колебаний пружины с затуханием справедливо уравнение

Сопоставляя с исходным уравнением колебаний, получаем

***Тема 10.* Механические волны**

|  |  |
| --- | --- |
| *ω*, | 100 |
| *κ*, | 3,450 |

2. Уравнение бегущей волны имеет вид:  Найти фазовую скорость волны *υ* (в м/с).

***Решение:***

Фаза волны

Фазовая скорость – скорость перемещения точки, обладающей постоянной [фазой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9) колебательного движения в пространстве, вдоль заданного направления. То есть