Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра общей физики

Паспорт

расчетно-графического задания

по дисциплине «Физика», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студентам предлагается решить 18 задач по разделам: механика, термодинамика и молекулярная физика, электричество и магнетизм.

РГЗ выполняется в письменном виде.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны изучить теоретический материал, привести необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, вывести расчетную формулу, получить численный результат.

Варианты для РГЗ предлагаются студентам из типовых у ч е б н ы х пособий для технических университетов, при выполнении рекомендуется использовать следующие пособия:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 2003.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2003.
3. Детлаф А.В., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Штыгашев А.А., Пейсахович Ю.Г. Задачи по физике: Механика. Молекулярная физика и термодинамика : учеб. пособие /. - Новосибирск : Издательство НГТУ, 2022. - 123 с.
5. Штыгашев А.А., Пейсахович Ю.Г. Задачи по физике: Электричество и магнетизм: учеб. пособие /. - Новосибирск : Издательство НГТУ, 2023. - 132 с
6. Штыгашев АА Применение ПЭВМ в решении задач по физике (механика), Новосибирск: НГПУ, 1999. -112 с.
7. Штыгашев А.А. Практикум по решению физических задач с применением компьютера. Молекулярная физика и термодинамика , Новосибирск: НГТУ, 2016. -64 с.
8. Штыгашев А.А. Решение задач на компьютере. Электричество и магнетизм. Новосибирск: НГТУ, 2017. -145 с.
9. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. Изд. 5-е. М. Высшая школа, 1988.

Форма задания для расчетно-графического задания

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Факультет АВТФ
Вариант РГЗ № _____
по дисциплине физика _____
(наименование дисциплины)

Задача 1 …….
Задача 2 …….…….
Задача 3 …….…….
Задача 4 …….…….
Задача 5 …….….
Задача 6 …….
…….…….
Задача 18 …….…….

2. Критерии оценки

• Работа считается не выполненной если пробелы в теоретическом содержании курса носят существенный характер, необходимые практические навыки работы не сформированы, при решении задач допускаются принципиальные ошибки, студент правильно решает менее 10 задач. Оценка составляет 0-9 баллов.

• Работа считается выполненной на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые задания выполнены с ошибками. Студент правильно решает 10 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 10 баллов.

• Работа считается выполненной на базовом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. Студент правильно решает 15 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 15 баллов.

• Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные учебные задания выполнены. Студент правильно решает не менее 17 задач, приводит необходимые уравнения или законы, описывающие процессы или явления, о которых идет речь в задаче, выводит расчетную формулу, получает численный результат. Оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Пример варианта контрольной работы

Вариант 1

1.1.Камень бросили с крутого берега вверх под углом 30 градусов к горизонту со скоростью 15 *м/с*. С какой скоростью он упал в воду, если время полета 2 *с*. Сопротивлением воздуха пренебречь. Построить график скорости от времени и график траектории полета камня.

2.1. Глыба льда массой 25 *кг* скатывается с покрытой коркой льда наклонной крыши и падает с высоты 35 *м*. Определить безопасную зону, если известно, что длина пути пройденного телом по скату составляет 10 *м*, угол ската крыши $\alpha = 30^0$ (рис.2.2). Коэффициент трения $\mu = 0.02$ (при -0 ^{0}C). Построить график траектории движения глыбы льда.

3.1. Шар массой 1,0 *кг* бросили с поверхности Земли под углом 30^0 к горизонту с начальной скоростью 20 *м/с*. Найти мощность силы тяжести в момент времени *t*. Чему равна работа силы тяжести за время *t*? Построить графики мощности и работы как функции времени и определить мощность и работу для момента времени 1.0 *с*.

4.1. Два одинаковых цилиндра одновременно начали движение. Первый цилиндр падает свободно, а второй цилиндр падает, раскручивая предварительно намотанную тонкую гибкую нерастяжимую ленту, массой которой можно пренебречь по сравнению с массой цилиндра, свободный конец ленты закреплен. С какой скоростью упадут цилиндры, если начальная высота равна 10 *м*. Постройте графики высоты цилиндров от времени и определите момент времени, когда расстояние между ними составляет 0.5 *м*.

5.1. Центробежная стиральная машина наполнена мокрым бельем и вращается со скоростью 1200 об/мин. Во сколько раз центробежная сила F_c к моменту отрыва капли воды от ткани больше веса P капли, если капля находится на расстоянии $r = 0.25$ м от оси вращения. Построить график зависимости F_c / P от r.

6.1. В сосуде объемом 30 л содержится идеальный газ при температуре 273 К. После того как часть газа была выпущена наружу, давление в сосуде изотермически понизилось на 0.78 атм. Найти массу выпущенного газа. Плотность данного газа при нормальных условиях 1.3 г/л. Построить график процесса.

7.1. Азот массой 12 г находится в закрытом сосуде при температуре 300 К. Какое количество теплоты необходимо передать азоту, чтобы средняя квадратичная скорость молекул возросла в 2 раза? Привести поясняющий рисунок и указать основные параметры

8.1. Найти среднюю длину свободного пробега молекул воздуха при нормальных условиях. Диаметр молекул воздуха 0.3 нм. Привести поясняющий рисунок и указать основные параметры.

9.1. Два моля идеального газа при температуре 300 К изохорически охладили, вследствие чего его давление уменьшилось в 2 раза. Затем газ изобарически расширили так, что в конечном состоянии его температура стала равной первоначальной. Найти количество тепла, поглощенного газом в данном процессе. Постройте график зависимости давления газа от объема.

10.1. Один моль одноатомного идеального газа совершает в тепловой машине

цикл Карно между тепловыми резервуарами с температурами 400 К и 300 К. Наименьший объем газа в ходе цикла 5 л, наибольший объем 20 л. Какую работу совершает эта машина за один цикл? Сколько тепла берет она от высокотемпературного резервуара за один цикл? Сколько тепла поступает за цикл в низкотемпературный резервуар? Постройте график цикла Карно.

11.1. Тонкое проволочное кольцо радиуса R = 0.35 *м* обладает зарядом q =0.045 *Кл*, Найдите напряженность E поля на оси кольца на расстоянии z = 0,50 *м* от его центра. Постройте график модуля вектора напряженности поля $E(z)$.

12.1. Расстояние между пластинами плоского конденсатора равно 5 *мм,* разность потенциалов 150 *В.* На нижней пластине лежит плитка парафина толщиной 4 *мм.* Определить поверхностную плотность связанных зарядов этой пластинки. Диэлектрическая проницаемость парафина равна 2. Нарисовать картину силовых линий в конденсаторе.

13.1. Две концентрические сферические поверхности, находящиеся в вакууме, имеют равномерно распределенные одинаковые заряды 5 мкКл. Радиусы этих поверхностей 1 и 2 м. Найти энергию электрического поля, заключенную между этими сферами. Привести поясняющий рисунок и указать основные параметры.

14.1. Имеется 12 элементов с ЭДС 1.5 *В* и внутренним сопротив-лением 0.4 *Ом* каждый. Как нужно соединить эти элементы, чтобы получить наибольшую силу тока во внешней цепи, имеющей сопротивление 0.3 *Ом*? Какой величины будет ток? Постройте графики полной, полезной мощности и мощности потерь.

15.1. По длинному проводу, согнутому под прямым углом, течет ток, равный 12 *А*. Какой будет напряженность магнитного поля в точке, лежащей на биссектрисе этого угла и отстоящей от вершины на расстоянии 0.025 *м*? Построить картину силовых линий и график напряженности магнитного поля, вдоль биссектрисы.

16.1. Электрон, обладающий энергией 1000 *эВ*, влетает в однородное электрическое поле E= 800 *В/см*, перпендикулярно силовым линиям поля. Каковы должны направление и величина магнитного поля $\boldsymbol{B}$, чтобы электрон не испытывал отклонений? Построить траекторию движения электрона.

17.2. В магнитном поле с индукцией $B = 5 \cdot 10^{-3}$ *Тл* помещен шарик из меди ($\chi = -1.03 \cdot 10^{-5}$) радиусом 2 мм. Какова намагниченность и магнитный момент шарика? Нарисовать картину силовых линий и указать куда направлен магнитный момент шарика.

18.1. Проволочный виток радиусом $R = 4$ см находится в однородном магнитном поле с $B = 0.04$ Тл. Плоскость витка образует угол $\alpha = \pi / 6$ с направлением магнитного поля. Какое количество заряда протечет по витку, если магнитное поле исчезнет? Сопротивление витка равно $r = 0.01$ Ом.