

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественно-научный
Кафедра «Физика»

Утверждено на заседании кафедры
«Физика»
«30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

 Р.Н. Ростовцев

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по выполнению самостоятельной работы студентов
по дисциплине
«Физика»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
06.03.01 Биология

с направленностью (профилем)
Биоэкология


Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 060301-01-20

Тула 2020 год

Разработчик методических указаний

Жигунов К.В., доцент, к.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Назначение и сроки выполнения мероприятий по реализации всех форм самостоятельной работы.

Самостоятельная работа планируется и выполняется в соответствии с Государственным образовательным стандартом направления подготовки *06.03.01 Биология*.

Содержание и смысловая наполненность, объём и сроки выполнения самостоятельной работы определяются учебным планом и рабочими программами очной формы обучения по дисциплине "Физика" направления подготовки *06.03.01 Биология* и профиля подготовки: *Биоэкология*.

I. Цель и задачи выполнения самостоятельной работы по дисциплине "Физика"

Цель выполнения самостоятельной работы по дисциплине "Физика" состоит в формировании у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, расширении их научно-технического кругозора, развитии научного мышления и умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.

В ходе выполнения самостоятельной работы по дисциплине "Физика" указанная цель реализуется при решении следующих задач:

- овладение методами решения практических задач, основанных на применении методов векторной алгебры и математического анализа;
- овладение основополагающими понятиями, законами и теориями классической и современной физики;
- приобретение умения самостоятельного выделения конкретного физического содержания в практических задачах и применения математических моделей для их анализа и решения;
- создание фундаментальной базы для дальнейшего изучения специальных дисциплин и для успешной последующей деятельности в качестве дипломированных специалистов.

II. Содержание самостоятельной работы по дисциплине "физика".

На выполнение самостоятельной работы отводится заданное учебным планом и рабочей программой количество часов самостоятельных занятий студента. Мероприятия по самостоятельной работе выполняются в течение третьего и четвертого семестров и отчеты по ним должны быть представлены для проверки преподавателю в назначенный им срок.

В качестве элементов самостоятельной внеаудиторной работы студенты направления подготовки *06.03.01 Биология* выполняют следующие виды работ:

- изучают темы дисциплины, вынесенные на самостоятельную работу в соответствии с подразделом рабочей программы;
- осуществляют подготовку к двум контрольным работам по дисциплине "Физика" в течение каждого семестра обучения;
- проводят обработку результатов измерений и готовят отчеты по выполнению шести лабораторных работ в течение каждого семестра обучения;

- изучают учебную литературу для подготовки к защите выполненных лабораторных работ;

- выполняют домашние задания в каждом семестре обучения и готовят отчет о решении задач, входящих в их состав.

Самостоятельная работа выполняется с привлечением возможных информационных возможностей (библиотека ТулГУ, электронные средства информации и другое).

III. Методика выполнения самостоятельной работы.

Отчеты по домашним заданиям выполняют на листах формата А4.

Обязательным элементом оформления отчета о выполненном домашнем задании является титульный лист, образец которого приведен в Приложении 1 данных методических указаний.

Образцы заданий для выполнения домашних заданий по самостоятельной работе приведены в Приложении 2.

Приведенные в отчете решения задач должны соответствовать номеру варианта задания, выданного преподавателем данному студенту. В противном случае за предложенный к сдаче материал начисления баллов не производится.

Решения должны сопровождаться пояснениями, в которых обосновывается выбор метода решения, его логическая последовательность.

Ответ получают в общем и численном виде. Числовой ответ должен быть представлен в единицах СИ с точностью, указанной в условии, или с точностью до трех значащих цифр.

Текст отчета по самостоятельной работе не должен содержать грамматических ошибок, и должен быть грамотно отредактирован по вышеприведенным правилам.

Титульный лист

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт естественно-научный
Кафедра «Физика»

Домашняя работа №__

по дисциплине

«ФИЗИКА»

Вариант №__

Выполнил: студент группы_____

(Ф.И.О.)

Проверил: Жигунов К.В.

(дата, подпись, оценка)

Тула 2019 год

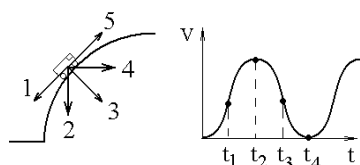
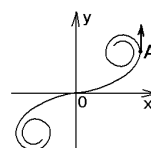
ПРИМЕРЫ ВАРИАНТОВ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Третий семестр

Домашняя работа №1

1. На рисунке изображена плоская кривая, называемая клотоидой (спиралью Корню). Точка А движется вдоль этой кривой в направлении, указанном стрелкой, с постоянной по величине скоростью. При этом величина её полного ускорения:

- а) равна нулю б) постоянна и не равна нулю
в) увеличивается г) уменьшается



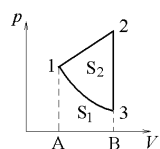
2. Из-за неисправности мотора величина скорости автомобиля синусоидально изменялась во времени, как показано на графике зависимости $V(t)$. В момент времени t_3 автомобиль поднимался по участку дуги. Куда может быть направлена результирующая всех сил, действующих на автомобиль в этот момент времени?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

3. Тело массы $m = 10$ кг начинает движение со скоростью $v_0 = 2$ м/с по гладкой ледяной горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Зависимость потенциальной энергии этого тела от координаты x изображена на графике $U(x)$.

Скорость тела в точке В больше, чем в точке А ...

- а) в 2 раза б) в 1,8 раза в) в $\sqrt{2}$ раз г) в $\sqrt{3}$ раз

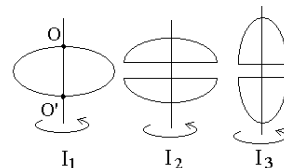


4. Идеальный газ совершает циклический процесс 1-2-3-1, как показано на рисунке, где процессы 2-3 - изохорический, а 3-1 - изотермический. На участке 2-3 газ отдал окружающей среде 5 Дж тепла. Площадь S_2 фигуры 1-2-3 равна 10 Дж, а площадь S_1 фигуры 1-3-В-А равна 15 Дж. В процессе 1-2 газ получил от окружающей среды тепло...

- а) 10 Дж б) 20 Дж в) 30 Дж г) 35 Дж

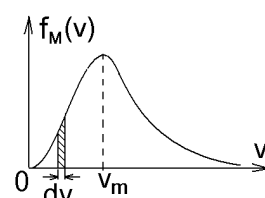
5. Из жести вырезали три одинаковые детали в виде эллипса. Две детали разрезали пополам вдоль разных осей симметрии. Затем все части отодвинули друг от друга на одинаковое расстояние и расставили симметрично относительно оси OO' (см. рис.). Выберите правильное соотношение между моментами инерции этих деталей относительно оси OO' .

- а) $I_1 < I_2 < I_3$ б) $I_1 < I_2 = I_3$ в) $I_1 > I_2 > I_3$ г) $I_1 = I_2 > I_3$



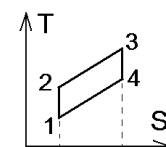
6. На рисунке представлен график распределения молекул идеального газа по величинам скоростей (распределение Максвелла), где $f_M(v) = dN/(N dv)$ - доля молекул, скорости которых заключены в интервал скоростей от v до $v + dv$ в расчете на единицу этого интервала. Величина скорости v_m , соответствующая максимуму этого графика зависит только от:

- а) концентрации молекул газа и его температуры
б) числа степеней молекул газа и его температуры
в) массы молекул газа и его температуры
г) температуры газа



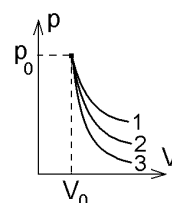
7. На рисунке представлен прямой цикл тепловой машины в координатах $T-S$, где T - термодинамическая температура, S - энтропия. Укажите участки, на которых тепло поступает в рабочее тело машины от нагревателей, и участки, где тепло отдается холодильнику:

- а) 23 - поступает; 41 - отдается б) 12, 23 - поступает; 34, 41 - отдается
в) 12 - поступает; 34 - отдается г) 12, 23, 41 - поступает; 34 - отдается



8. Три идеальных газа - одноатомный, двухатомный и многоатомный - имеют одинаковое начальное давление p_0 и объем V_0 и совершают процесс адиабатического расширения. Кривые этих процессов показаны на $p-V$ -диаграмме. Расширению многоатомного газа соответствует кривая:

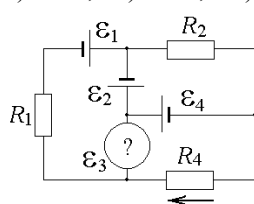
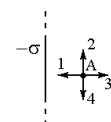
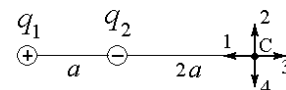
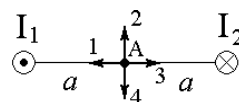
- а) 1 б) 2 в) 3 г) при адиабатическом расширении p должно расти и поэтому приведенные графики неверны



9. Частица движется вдоль окружности с радиусом 1 м в соответствии с уравнением $\varphi(t) = 2\pi(t^3 - 12t + 24)$, где φ – угол в радианах, t – время в секундах. Чему равно тангенциальное (касательное к траектории) ускорение частицы (в м/с^2) в тот момент времени, когда её нормальное ускорение равно нулю:
 а) 6π б) 12π в) 24π г) 36π
10. Скорость частицы изменяется во времени по закону $\vec{v} = 5t \cdot \vec{i} + 12t \cdot \vec{j}$. Чему равна величина тангенциального ускорения частицы в момент времени $t = 1$ с?
 а) 26 м/с^2 б) 13 м/с^2 в) 17 м/с^2 г) 34 м/с^2

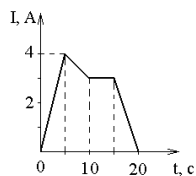
Домашняя работа №2

1. Магнитное поле создано двумя длинными параллельными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_2 = I_1$, то вектор \vec{B} индукции результирующего поля в точке А направлен ...
 а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) $\vec{B} = 0$
2. Электрическое поле создано точечными зарядами q_1 и q_2 . Если $q_1 = +q$, $q_2 = -2q$, расстояние между зарядами равно a , а от q_2 до точки С равно $2a$, то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении ...
 а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) равен 0
3. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд $-q$ за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля \vec{E} через поверхность сферы ...
 а) увеличится в 2 раза; б) уменьшится в 2 раза; в) не изменится; г) станет равным 0
4. Поле создано бесконечной равномерно заряженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда $-\sigma$. Укажите направление вектора градиента потенциала в точке А.
 а) А - 1; б) А - 2; в) А - 3; г) А - 4

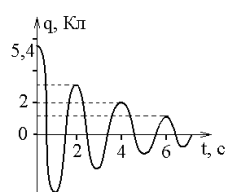


5. В электрической схеме, показанной на рисунке, $R_2 = R_4 = 10 \text{ Ом}$, $\varepsilon_2 = 10 \text{ В}$, $\varepsilon_4 = 15 \text{ В}$. Внутренние сопротивления источников тока равны нулю. Какова величина ЭДС источника тока ε_3 и его расположение в цепи, если через резистор R_4 протекает ток $0,5 \text{ А}$ справа налево?

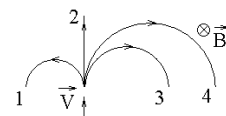
- а) 20 В б) 10 В в) 20 В г) 10 В



6. В катушке с индуктивностью $L = 1 \text{ Гн}$ течет ток, изменяющийся со временем так, как показано на рисунке. Найти модуль среднего значения ЭДС самоиндукции в интервале времени от $t_1 = 0$ до $t_2 = 10 \text{ с}$.
 а) $0,8 \text{ В}$; б) $0,3 \text{ В}$; в) $0,2 \text{ В}$; г) 0;



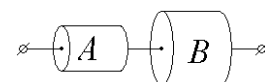
7. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом массы для частиц 1 и 4 ...



- а) $m_1 > m_4$; б) $m_1 < m_4$; в) $m_1 = m_4$; д) не хватает данных;

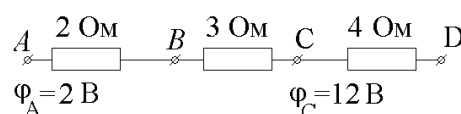
8. На рисунке изображен график затухающих колебаний электрического заряда на конденсаторе, описываемый уравнением $q(t) = A_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi)$. Определите коэффициент затухания β (в сек^{-1}).
 а) $0,5 \text{ с}^{-1}$; б) $0,25 \text{ с}^{-1}$; в) $0,167 \text{ с}^{-1}$; г) не хватает данных;

9. По двум однородным цилиндрам одинаковой длины, но разного сечения, изготовленным из одинакового материала, течет постоянный ток. Что можно сказать о соотношении между величинами плотностей тока в цилиндре А и в цилиндре В?



- а) Исходя из рисунка, нельзя сказать определенно. Надо знать точное соотношение между длиной и площадью цилиндра.
 б) $j_A < j_B$ в) $j_A = j_B$ г) $j_A > j_B$

10. В некоторой замкнутой цепи существует участок, состоящий из трех резисторов, соединенных последовательно. В точках соединения резисторов А и С известны потенциалы φ_A и φ_C (см. рис.). На участке BD выделяется тепловая мощность, равная...



- а) 20 Вт б) 36 Вт в) 28 Вт г) 14 Вт