



**ГБПОУ «Пермский политехнический колледж  
имени Н.Г. Славянова»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.13 ФИЗИКА**

для реализации Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
по специальности

**15.02.04 Специальные машины и устройства**  
на базе основного общего образования  
(технологический профиль профессионального образования)

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |                                 |    |
|---|---------------------------------|----|
| 1 | Пояснительная записка           | 3  |
| 2 | Содержание практических занятий | 6  |
| 3 | Список источников и литературы  | 25 |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических занятий обучающимися по дисциплине ОУД.13 Физика предназначены для обучающихся по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства.

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ по дисциплине ОУД.13 Физика.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся закрепить теоретические знания, сформировать необходимые умения и навыки деятельности по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства, направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

В результате выполнения практических занятий по дисциплине ОУД.13 Физика обучающиеся должны:

**уметь:**

- применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;
- практически использовать физические знания;
- оценивать достоверность естественно-научной информации;
- использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
- 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;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.
- применять полученные знания для решения физических задач;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле.

**знать:**

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;
- 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;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта.

Описание каждой практической работы содержит: раздел, тему, количество часов, цели работы, теоретическая часть (при необходимости), порядок выполнения работы, контрольные вопросы (при необходимости), требования к отчёту, этапы работы над проектом (при необходимости), критерии оценивания.

На выполнение практических занятий по ОУД.13 Физика отводится 20 часов.

В основу каждой физической задачи положено то или иное частное проявление одного или нескольких фундаментальных законов природы и их следствий. Без твердого знания теории нельзя рассчитывать на успешное решение и анализ сравнительно простых задач.

Физические задачи по способу решения делятся на расчётные (количественные), графические, качественные, экспериментальные.

Общие рекомендации по решению и оформлению расчетных физических задач:

1. По условию задачи представьте физическое явление, о котором идет речь.
2. Выполните краткую запись условия, выразив исходные данные в единицах СИ.
3. Сделайте, где это необходимо, чертеж (схему или рисунок), поясняющий описанный в задаче процесс.
4. Напишите уравнение или систему уравнений, отображающих физический процесс.
5. Используя чертеж и условие задачи, преобразуйте уравнение так, чтобы в него входили лишь исходные данные и табличные величины.
6. Решив задачу в общем виде, проверьте ответ по равенству размерностей величин, входящих в расчетную формулу.
7. Проведите вычисления и, получив числовой ответ, оцените его реальность.
8. Запишите ответ.

| Образец оформления задачи по физике.                                                                                                      |                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задача. Сколько весит вода объемом 20 л?                                                                                                  |                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |
| Дано:<br>$V = 20 \text{ л}$<br>$\rho_{\text{воды}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$<br>$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$<br>$P = ?$ | СИ<br>$20 \cdot 0,001 \text{ м}^3 = 0,02 \text{ м}^3$ | Решение.<br>$P = mg$<br>$m = \rho V$<br>$m = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,02 \text{ м}^3 = 20 \text{ кг}$<br>$P = 20 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 200 \text{ Н}$<br><br>Ответ: 200 Н. |

В графических задачах в процессе решения используют графики. По роли графиков в решении задач различают такие, ответ на который может быть получен на основе анализа уже имеющего графика, и в которых требуется графически выразить функциональную зависимость между величинами. Задачи такого типа оформляются в зависимости от условий задачи, как правило, в более свободной форме. Графики чертят согласно общим требованиям по математике.

Решение качественных задач включает три этапа: чтение условия, анализ задачи и решение. При анализе содержание задачи используют прежде всего общие закономерности, известные обучающимися по данной теме. После этого выясняют, как конкретно должно быть объяснено то явление, которое описано в задаче. Ответ к задаче получают как завершение проведенного анализа. В качественных задачах анализ условия тесно связан с получением нужного обоснованного ответа. В качественных задачах ответ должен быть развернутый, с пояснениями.

При решении экспериментальных задач данные берутся из опыта.

Физические задачи, в условии которых не хватает данных для их решения называют задачами с неполными данными. Недостающие данные для таких задач находят в справочниках, таблицах и в других источниках.

Правила оформления проектов по физике включают требования к структуре работы, оформлению текста и списка литературы, а также правила защиты проекта.

### Содержание отчета по практической работе

1. Оформление титульного листа: тема практической работы, личные данные об обучающемся (ФИО, группа, дата сдачи отчета, подпись студента).
2. Цель практической работы.
3. Выполнение заданий практической работы: решение задач с соблюдением правил и требований к оформлению физических задач и рекомендаций по оформлению письменных работ с учётом правил грамотности и требований к аккуратности.
4. Ответы на контрольные вопросы (при необходимости).
5. Подготовка письменных сообщений (при необходимости).
6. Разработка проектов (при необходимости).

### Критерии оценивания практической работы

Практическая работа оценивается по следующим критериям:

– работа выполнена полностью в соответствии с заданием, отчет по практической работе оформлен без ошибок, сдан в срок;

- работа выполнена полностью, но с недочетами: конечный результат выполнения работы не полностью совпадает с образцом; ошибки в расчетах, недочеты в оформлении;
- работа выполнена не в полном объеме, допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

#### **Шкала перевода баллов в оценку**

90-100% правильных ответов – «5»;

65- 89% правильных ответов – «4»;

50-64% правильных ответов – «3»;

менее 50% - «2»

#### **Критерии оценивания проекта по физике**

Проект по физике оценивается по следующим критериям:

«отлично» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, выдержаны соответствующие этапы, проект оформлен в соответствии с требованиями, проявлены творчество и инициатива, предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме;

«хорошо» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, этапы, но допущены незначительные ошибки, неточности в оформлении, проявлено творчество;

«удовлетворительно» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1–2 ошибки в этапах или в оформлении, самостоятельность проявлена на недостаточном уровне;

«неудовлетворительно» – проект не выполнен или не завершён.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Практическая работа №1 Решение задач по темам раздела «Механика»

Раздел 2. Механика

Тема 1.1 Кинематика

Тема 1.2 Динамика

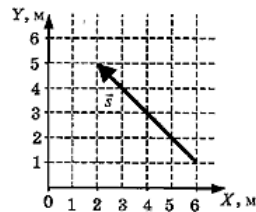
Тема 1.3 Законы сохранения в механике

Количество часов: 2

**Цель:** научиться решать расчетные, графические, качественные задачи, задачи с профессиональной направленностью

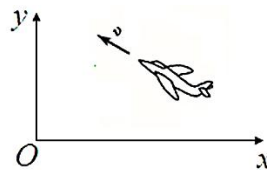
#### Порядок выполнения работы:

1. Постройте проекции вектора перемещения на оси  $Ox$  и  $Oy$ , найдите их числовое значение, рассчитайте модуль перемещения. Ответ при необходимости округлить до десятых.

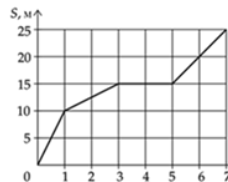


2. Самолет в безветренную погоду взлетает со скоростью  $U = 100$  м/с под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Найти вертикальную и горизонтальную составляющие скорости самолёта.

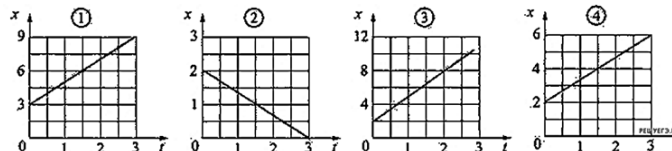
Справочный материал:  $\cos 30^\circ = 0,87$ ,  $\sin 30^\circ = 0,5$ .



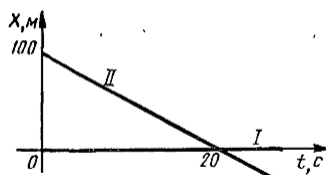
3. На рисунке представлен график зависимости пути  $S$ , пройденного материальной точкой, от времени  $t$ . Определите скорость  $U$  точки на интервале времени от 5 с до 7 с. Запишите краткое решение. Ответ дайте в м/с.



4. Координата  $x$  материальной точки изменяется с течением времени  $t$  по закону  $x = 2 + 3t$ . Какой из приведенных ниже графиков соответствует этой зависимости? Запишите краткое решение.



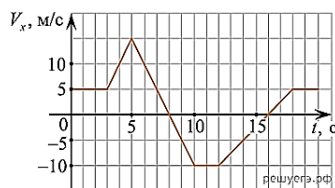
5. На рисунке представлены графики движения двух тел I и II. Напишите уравнения движения каждого тела, опишите характер движения. Какой смысл имеет точка пересечения этих графиков? Запишите ответ словами.



6. Две материальные точки одновременно начинают движение вдоль оси  $Ox$ . Закон движения первой точки:  $x_1 = 10 + 4t$  [м], второй:  $x_2 = 4 + 6t$  [м]. Определите в какой момент времени  $t$  они встретятся? Решите задачу аналитическим способом.

7. Уравнения движения материальной точки в плоскости XOY имеют вид:  $x = 3t$  [м],  $y = 6t$  [м]. Определите уравнение траектории  $y(x)$  материальной точки. Построить траекторию движения тела на плоскости. Решите задачу аналитическим способом, постройте график.

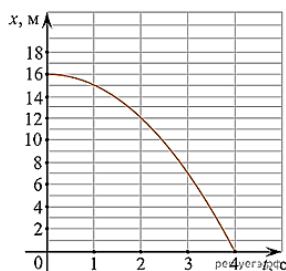
8. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела  $U_x$  от времени. Чему равна проекция ускорения этого тела  $a_x$  в интервале времени от 8 до 10 с? Запишите краткое решение. Ответ выразите в метрах за секунду в квадрате.



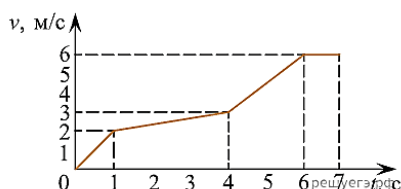
9. Материальная точка движется по закону:  $x = -2 + 3t - t^2$  (все величины в СИ). Ответьте на вопросы:

- Каков характер движения точки?
- Чему равна начальная скорость движения?
- Чему равна проекция ускорения точки на ось  $ox$ ?
- Чему равна координата точки через 5 с?
- Составьте уравнение зависимости проекции скорости точки на ось  $ox$  от времени её движения.

10. Небольшое тело начинает равноускорено двигаться вдоль оси OX без начальной скорости. На рисунке приведен график зависимости координаты  $x$  этого тела от времени  $t$ . Чему равна проекция скорости  $U_x$  этого тела в момент времени  $t = 3$  с? Ответ выразите в метрах в секунду. Запишите решение.

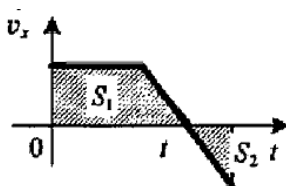


11. В эксперименте получен график зависимости модуля скорости прямолинейно движущегося тела от времени. Анализируя график, выберите из приведенных ниже утверждений все правильные и укажите их номера.



- Скорость тела за первые 6 секунд изменилась от 0 м/с до 6 м/с.
- Тело двигалось равноускорено в течение первых 6 секунд и не двигалось в интервале от 6 до 7 секунд.
- Тело двигалось замедленно в течение первых 6 секунд и не двигалось в интервале от 6 до 7 секунд.
- В интервале времени 4–6 секунд скорость увеличивалась прямо пропорционально времени движения, тело двигалось с постоянным ускорением.
- Ускорение тела на пятой секунде движения равно  $1,5 \text{ м/с}^2$ .

12. По графику скорости определите путь и модуль перемещения материальной точки. Запишите краткое решение.



13. Будем считать, что парашютист во время затяжного прыжка свободно падает. При этом он пролетает расстояние 45 м. Сколько времени длится затяжной прыжок? Какую скорость приобретает парашютист в конце этого пути?

14. Камень бросают с поверхности земли вертикально вверх. Через некоторое время он падает обратно на землю. Как изменяются в течение полета камня следующие физические величины: модуль скорости камня, пройденный камнем путь, модуль перемещения камня?

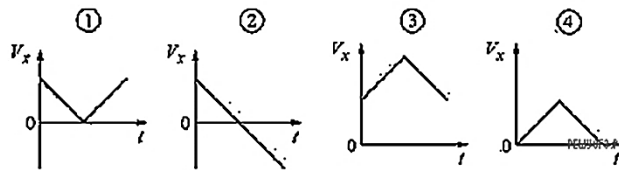
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) сначала увеличивается, затем уменьшается;
- 2) сначала уменьшается, затем увеличивается;
- 3) все время увеличивается.

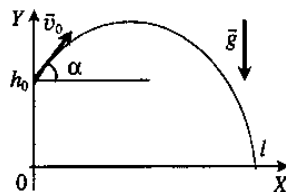
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Модуль скорости камня | Пройденный камнем путь | Модуль перемещения камня |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|
|                       |                        |                          |

15. Мяч бросают вертикально вверх с поверхности земли. Достигнув верхней точки, мяч падает обратно на землю. Какой из графиков зависимости проекции скорости мяча  $U_x$  от времени  $t$  соответствует этому движению, если ось  $Ox$  направлена вверх? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.



16. Мальчик бросил стальной шарик вверх под углом к горизонту.



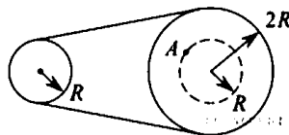
Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите, как меняются по мере приближения к Земле модуль ускорения шарика и горизонтальная составляющая его скорости? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения. Ответ запишите в виде буква-цифра. Цифры в ответе могут повторяться.

| Физическая величина                            | Характер изменения |
|------------------------------------------------|--------------------|
| А) Модуль ускорения шарика                     | 1) увеличивается   |
| Б) Горизонтальная составляющая скорости шарика | 2) уменьшается     |
|                                                | 3) не изменяется   |

17. Найти высоту подъема и дальность полета сигнальной ракеты, выпущенной со скоростью 40 м/с под углом  $60^\circ$  к горизонту. Оформите решение задачи.

18. При отжиме барабан стиральной машины вращается с частотой 600 об/мин. Радиус барабана составляет 15 см. Определите период вращения барабана, угловую скорость вращения, линейную скорость и центростремительное ускорение.

19. Два вращающихся вала соединены замкнутым ремнём, который не проскальзывает относительно валов. Радиус первого вала равен  $R$ , радиус второго вала равен  $2R$ . Чему равно отношение угловой скорости точки  $A$  к угловой скорости вращения первого вала  $\omega_A/\omega_1$ ?

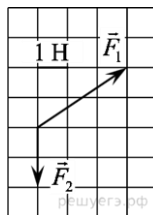


20. Аэростат движется равномерно и прямолинейно параллельно горизонтальной дороге, по которой равноускорено движется автомобиль. Выберите правильное утверждение.

- а) Система отсчета, связанная с аэростатом, является инерциальной, а система отсчета, связанная с автомобилем, инерциальной не является.

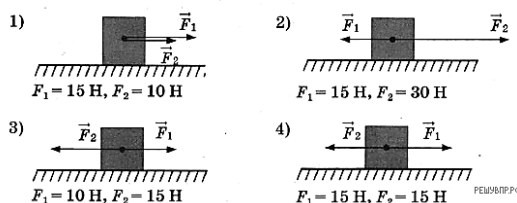
- б) Система отсчета, связанная с автомобилем, является инерциальной, а система отсчета, связанная с аэростатом, инерциальной не является.  
 в) Система отсчета, связанная с любым из этих тел, является инерциальной.  
 г) Система отсчета, связанная с любым из этих тел, не является инерциальной.

21. На рисунке показаны силы (в заданном масштабе), действующие на материальную точку. Определите модуль равнодействующей этих сил. Решите задачу графическим способом.



22. На тело массой 500 г действуют две силы, направленные в противоположные стороны: 10 Н и 8 Н. Определите модуль и направление ускорения.

23. Две силы, лежащие на одной прямой, действуют на тело массой  $m$ . На каком рисунке изображена ситуация с расположением сил, дающих наибольшее ускорение



24. Столкнулись грузовой автомобиль массой 3 тонны и легковой автомобиль массой 1 тонна. Сила удара, которую испытал легковой автомобиль, равна  $F$ . При этом грузовой автомобиль испытал силу удара

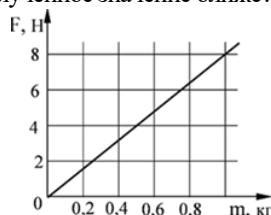
- 1)  $F/3$
- 2)  $F/9$
- 3)  $3F$
- 4)  $F$

25. Полосовой магнит массой  $M$  поднесли к проводнику массой  $m$ , по которому течет ток. Сравните силу действия магнита на проводник  $F_1$  с силой действия проводника на магнит  $F_2$ .

- 1)  $F_1 > F_2$
- 2)  $F_1 < F_2$
- 3)  $F_1 = F_2$
- 4)  $F_1/F_2 = M/m$

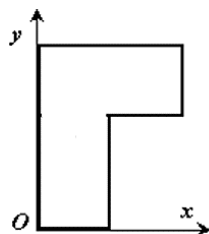
26. Как изменится сила тяготения между двумя телами, если массу одного из тел увеличить вдвое, а расстояние между телами сохранить прежним? Запишите краткое решение.

27. На графике показана зависимость силы тяжести от массы тела для некоторой планеты. Чему равно ускорение свободного падения на этой планете? Запишите краткое решение. Ответ выразите в метрах на секунду в квадрате. Определите по таблице, к какой планете полученное значение ближе? Ответ запишите словом/словами.



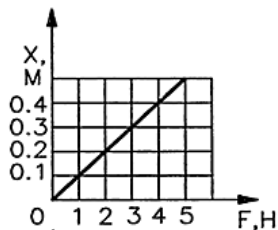
| Небесное тело      | Солнце | Меркурий | Венера | Земля | Луна | Марс | Юпитер | Сатурн | Уран | Нептун |
|--------------------|--------|----------|--------|-------|------|------|--------|--------|------|--------|
| $g, \text{ м/с}^2$ | 273,1  | 3,70     | 8,88   | 9,81  | 1,62 | 3,86 | 24,79  | 10,44  | 8,86 | 11,09  |

28. Постройте центры тяжести для несимметричной фигуры. Масштаб чертежа выберите самостоятельно.



29. При сжатии спусковой пружины на 5 см из игрушечного пистолета вылетел шарик. Масса шарика составляет 20 г, а его скорость достигла 2 м/с. Определите жёсткость пружины.

30. На рисунке приведен график зависимости удлинения резинового жгута от модуля приложенной к нему силы. Найти жесткость жгута.



31. На брусок массой 5 кг, движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения 20 Н. Чему будет равна сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 2 раза, если коэффициент трения не изменится?

32. Стальной брусок массой 500 г равномерно скользит по горизонтальной поверхности. Сила трения скольжения равна  $(1,2 \pm 0,1)$  Н. Из каких материалов, представленных в таблице, может быть изготовлена горизонтальная поверхность? Запишите решение и ответ.

| Материалы      | Коэффициент трения скольжения |
|----------------|-------------------------------|
| Сталь – сталь  | 0,40–0,70                     |
| Сталь – медь   | 0,23–0,29                     |
| Сталь – чугун  | 0,17–0,24                     |
| Сталь – кожа   | 0,20–0,25                     |
| Сталь – дерево | 0,30–0,60                     |

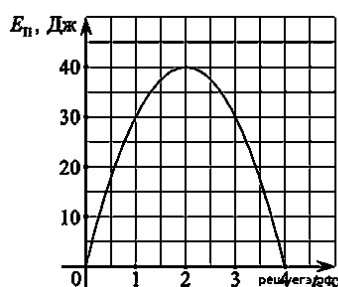
33. Брусок перемещается на расстояние  $S$  под действием силы  $F$ , направленной под углом  $\alpha$ . Чему равна работа этой силы?  $S=20$  м,  $F=5$  Н,  $\alpha=60^\circ$ . Справка  $\cos 60^\circ=0,5$ . Задачу оформите, в графе «Решение» выполните рисунок к задаче, запишите решение и ответ.

34. Определите полезную мощность двигателя, если его КПД равен 40%, а его мощность по паспорту равна 100 кВт. Задачу оформите. Ответ дайте в киловаттах.

35. Под действием силы тяги в 1000 Н автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Какова мощность двигателя? Задачу оформите. Ответ дайте в киловаттах.

36. Тележка движется со скоростью 3 м/с. Её кинетическая энергия равна 27 Дж. Какова масса тележки? Задачу оформите. Ответ дайте в килограммах. Ответ дайте в килограммах.

37. Небольшое тело массой 0,2 кг бросили вертикально вверх. На рисунке показан график зависимости потенциальной энергии тела от времени  $t$  в течение полета. На какую максимальную высоту поднялось тело? Запишите краткое решение.



38. Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова:

- уменьшается,
- увеличивается,
- не изменяется.

Слова в ответе могут повторяться.

Самолёт равномерно снижает высоту полёта. Кинетическая энергия \_\_\_\_\_, потенциальная энергия в поле тяжести \_\_\_\_\_, полная механическая энергия \_\_\_\_\_.

Ответ запишите в виде последовательности слов.

39. Ударный гидромолот имеет массу 1 т. Его поднимают над сваей на высоту 3, 2 м. Какова будет скорость гидромолота перед ударом? Сопротивлением воздуха пренебречь.

40. Определить импульс пули массой 10 г, вылетевшей со скоростью 300 м/с. Сопротивлением воздуха пренебречь. Задачу оформите.

### Содержание отчета

1. Титульный лист.
2. Тема и цель практической работы.
3. Решение задач с соблюдением правил оформления.

### Критерии оценивания практической работы

Практическая работа оценивается по следующим критериям:

- работа выполнена полностью в соответствии с заданиями, отчет по практической работе оформлен без ошибок, сдан в срок;
- работа выполнена полностью, но с недочетами: конечный результат выполнения работы не полностью совпадает с образцом; ошибки в расчетах, недочеты в оформлении;
- работа выполнена не в полном объеме, допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### Таблица перевода баллов в оценки

| Процентное содержание баллов | Количество баллов | Оценка |                     |
|------------------------------|-------------------|--------|---------------------|
| 90-100%                      | 36 – 40           | 5      | отлично             |
| 65- 89%                      | 26 – 35           | 4      | хорошо              |
| 50-64%                       | 20 – 25           | 3      | удовлетворительно   |
| менее 50%                    | 0 – 24            | 2      | неудовлетворительно |

### Практическая работа №2

#### Технические устройства и практическое применение:

подшипники, водомет, копер, пружинный пистолет, движение искусственных спутников и ракет

Раздел 2. Механика

Тема 2.1 Кинематика

Тема 2.2 Динамика

Тема 2.3 Законы сохранения в механике

Количество часов: 2

Цель: разработка и защита проектов по физике, в том числе с профессиональной направленностью

#### Темы проектов:

1. История создания подшипников. Современное производство подшипников.
2. Конструкции и основные характеристики подшипников.
3. Практическое применение подшипников в специальности.
4. Устройство и практическое применение водомета.
5. Устройство и практическое применение копера.

6. Устройство и практическое применение пружинного пистолета.
7. История создания искусственных спутников Земли. Вклад русских и российских ученых в развитие ИСЗ. Современное производство ИСЗ.
8. Назначение и виды искусственных спутников Земли. Физические основы движения искусственных спутников.
9. История создания космических ракет. Вклад русских и российских ученых в развитие космических ракет. Физические основы движения космических ракет.
10. Космические полигоны (космодромы) в России и разных странах.
11. Экологические проблемы, связанные с ракетами и ИСЗ. Космический мусор.
12. Кинематика движения компьютерной мышки.
13. Движение по окружности в компьютерной технике.
14. Механические передачи в компьютерной технике.
15. Механические передачи в робототехнике.
16. Взаимосвязь изменения изображения на дисплее с координатами.
17. Декартова система координат и Яндекс карты.

### **Этапы работы над проектом**

Работа над проектом по физике включает несколько этапов:

- выбор темы,
- постановку цели и задач,
- сбор информации,
- практическую реализацию,
- презентацию результатов.

#### **1) Постановка цели и задач**

Цель проекта – решение исходной проблемы. Проблема, которую предстоит решить, должна иметь лично значимый для автора проекта характер, мотивировать его на поиски решения. Задачи – промежуточные цели, которые необходимо достичь для реализации общей цели проекта. Необходимо разработать подробный график работы с указанием сроков реализации каждого этапа.

#### **2) Сбор информации**

На этом этапе необходимо изучить литературу и другие источники информации по теме проекта, отобрать необходимую информацию.

Некоторые элементы сбора:

- обзор литературы и других источников информации по проблеме: краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении, в каком направлении оно ранее изучалось;
- обоснование выбора методов и конкретных методик исследования, приведение сведений о процедуре исследования и её этапах;
- анализ и обобщение полученных данных;
- формулирование выводов и формирование на этой основе собственной точки зрения на исходную проблему проекта и способы её решения.

#### **3) Практическая реализация**

На этом этапе проводятся эксперименты, наблюдения, исследования.

Некоторые элементы практической реализации:

- проведение экспериментов;
- создание моделей.

#### **4) Презентация результатов**

Результаты проекта могут быть оформлены в виде доклада, стендовой защиты или мультимедийной демонстрации

### **Критерии оценивания проекта**

Проект по физике оценивается по следующим критериям:

«отлично» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, выдержаны соответствующие этапы, проект оформлен в соответствии с требованиями, проявлены творчество и инициатива, предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме;

«хорошо» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, этапы, но допущены незначительные ошибки, неточности в оформлении, проявлено творчество;

«удовлетворительно» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1–2 ошибки в этапах или в оформлении, самостоятельность проявлена на недостаточном уровне;

«неудовлетворительно» – проект не выполнен или не завершён.

**Практическая работа №3**  
**Технические устройства и практическое применение:**  
**гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов,**  
**в том числе наноматериалов, и нанотехнологии**

**Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

**Тема 3.1** Основы молекулярно - кинетической теории

**Тема 3.2** Основы термодинамики

**Тема 3.3** Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы

**Количество часов:** 2

**Цель:** разработка и защита проектов по физике, в том числе с профессиональной направленностью

**Темы проектов:**

1. Устройство и практическое применение гигрометра и психрометра.
2. Устройство и практическое применение калориметра.
3. Виды и методы нанотехнологий. Наноматериалы в специальности.
4. Термическое расширение тел в специальности.
5. Устройство и практическое применение в молекулярной физике электронного микроскопа.
6. Давление краски в картриджах для принтера.
- Технологии сварки в специальности: сращивание оптических волокон.
7. Требования к климатическим условиям в серверных помещениях. Измерение температуры и влажности.
8. Технологии получения и практическое применение гетинакса, текстолита и стеклотекстолита.
9. Технологии получения и практическое применение жидких кристаллов.
10. Свойства жидкостей в паяльных работах.
11. Деформации и свойства твердых тел в специальности.
12. Экологические проблемы автотранспорта с двигателями внутреннего сгорания и электромобилей.

**Этапы работы над проектом**

Работа над проектом по физике включает несколько этапов:

- выбор темы,
- постановку цели и задач,
- сбор информации,
- практическую реализацию,
- презентацию результатов.

1) Постановка цели и задач

Цель проекта – решение исходной проблемы. Проблема, которую предстоит решить, должна иметь личностно значимый для автора проекта характер, мотивировать его на поиски решения. Задачи – промежуточные цели, которые необходимо достичь для реализации общей цели проекта. Необходимо разработать подробный график работы с указанием сроков реализации каждого этапа.

2) Сбор информации

На этом этапе необходимо изучить литературу и другие источники информации по теме проекта, отобрать необходимую информацию.

Некоторые элементы сбора:

- обзор литературы и других источников информации по проблеме: краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении, в каком направлении оно ранее изучалось;
- обоснование выбора методов и конкретных методик исследования, приведение сведений о процедуре исследования и её этапах;
- анализ и обобщение полученных данных;
- формулирование выводов и формирование на этой основе собственной точки зрения на исходную проблему проекта и способы её решения.

3) Практическая реализация

На этом этапе проводятся эксперименты, наблюдения, исследования.

Некоторые элементы практической реализации:

- проведение экспериментов;
- создание моделей.

4) Презентация результатов

Результаты проекта могут быть оформлены в виде доклада, стендовой защиты или мультимедийной демонстрации

## **Критерии оценивания проекта**

Проект по физике оценивается по следующим критериям:

«отлично» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, выдержаны соответствующие этапы, проект оформлен в соответствии с требованиями, проявлены творчество и инициатива, предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме;

«хорошо» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, этапы, но допущены незначительные ошибки, неточности в оформлении, проявлено творчество;

«удовлетворительно» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1–2 ошибки в этапах или в оформлении, самостоятельность проявлена на недостаточном уровне;

«неудовлетворительно» – проект не выполнен или не завершён.

## **Практическая работа №4**

### **Технические устройства и практическое применение:**

**электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер**

### **Раздел 4. Электродинамика**

#### **Тема 4.1 Электростатика**

**Количество часов: 2**

**Цель:** разработка и защита проектов по физике, в том числе с профессиональной направленностью

### **Темы проектов:**

1. Устройство и практическое применение электроскопа и электрометра.
2. Устройство и практическое применение электростатической защиты в специальности.
3. Устройство и практическое применение заземления электроприборов в специальности.
4. Устройство и практическое применение конденсаторов в специальности.
5. Устройство и практическое применение копировальных аппаратов.
6. Устройство и практическое применение струйных принтеров.
7. Электризация: применение и меры борьбы в специальности.

### **Этапы работы над проектом**

Работа над проектом по физике включает несколько этапов:

- выбор темы,
- постановку цели и задач,
- сбор информации,
- практическую реализацию,
- презентацию результатов.

#### **1) Постановка цели и задач**

Цель проекта – решение исходной проблемы. Проблема, которую предстоит решить, должна иметь лично значимый для автора проекта характер, мотивировать его на поиски решения. Задачи – промежуточные цели, которые необходимо достичь для реализации общей цели проекта. Необходимо разработать подробный график работы с указанием сроков реализации каждого этапа.

#### **2) Сбор информации**

На этом этапе необходимо изучить литературу и другие источники информации по теме проекта, отобрать необходимую информацию.

Некоторые элементы сбора:

- обзор литературы и других источников информации по проблеме: краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении, в каком направлении оно ранее изучалось;
- обоснование выбора методов и конкретных методик исследования, приведение сведений о процедуре исследования и её этапах;
- анализ и обобщение полученных данных;
- формулирование выводов и формирование на этой основе собственной точки зрения на исходную проблему проекта и способы её решения.

#### **3) Практическая реализация**

На этом этапе проводятся эксперименты, наблюдения, исследования.

Некоторые элементы практической реализации:

- проведение экспериментов;
- создание моделей.

#### 4) Презентация результатов

Результаты проекта могут быть оформлены в виде доклада, стендовой защиты или мультимедийной демонстрации.

### Критерии оценивания проекта

Проект по физике оценивается по следующим критериям:

«отлично» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, выдержаны соответствующие этапы, проект оформлен в соответствии с требованиями, проявлены творчество и инициатива, предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме;

«хорошо» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, этапы, но допущены незначительные ошибки, неточности в оформлении, проявлено творчество;

«удовлетворительно» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1–2 ошибки в этапах или в оформлении, самостоятельность проявлена на недостаточном уровне;

«неудовлетворительно» – проект не выполнен или не завершён.

### Практическая работа №5

#### Технические устройства и практическое применение:

**амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления**

#### Раздел 4. Электродинамика

**Тема 4.2** Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

**Количество часов:** 2

**Цель:** разработка и защита проектов по физике, в том числе с профессиональной направленностью

#### Темы проектов:

1. Устройство и практическое применение амперметров.
2. Устройство и практическое применение вольтметров.
3. Устройство и практическое применение реостатов.
4. Устройство и практическое применение источников тока.
5. Устройство и практическое применение электронагревательных приборов.
6. Устройство и практическое применение электроосветительных приборов.
7. Устройство и практическое применение термометров сопротивления.
8. Химические источники тока в специальности.
9. Применение в специальности законов постоянного тока.

#### Этапы работы над проектом

Работа над проектом по физике включает несколько этапов:

- выбор темы,
- постановку цели и задач,
- сбор информации,
- практическую реализацию,
- презентацию результатов.

##### 1) Постановка цели и задач

Цель проекта – решение исходной проблемы. Проблема, которую предстоит решить, должна иметь личностно значимый для автора проекта характер, мотивировать его на поиски решения. Задачи – промежуточные цели, которые необходимо достичь для реализации общей цели проекта. Необходимо разработать подробный график работы с указанием сроков реализации каждого этапа.

##### 2) Сбор информации

На этом этапе необходимо изучить литературу и другие источники информации по теме проекта, отобрать необходимую информацию.

Некоторые элементы сбора:

- обзор литературы и других источников информации по проблеме: краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении, в каком направлении оно ранее изучалось;
- обоснование выбора методов и конкретных методик исследования, приведение сведений о процедуре исследования и её этапах;
- анализ и обобщение полученных данных;
- формулирование выводов и формирование на этой основе собственной точки зрения на исходную проблему проекта и способы её решения.

### 3) Практическая реализация

На этом этапе проводятся эксперименты, наблюдения, исследования.

Некоторые элементы практической реализации:

- проведение экспериментов;
- создание моделей.

### 4) Презентация результатов

Результаты проекта могут быть оформлены в виде доклада, стендовой защиты или мультимедийной демонстрации

## Критерии оценивания проекта

Проект по физике оценивается по следующим критериям:

«отлично» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, выдержаны соответствующие этапы, проект оформлен в соответствии с требованиями, проявлены творчество и инициатива, предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме;

«хорошо» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, этапы, но допущены незначительные ошибки, неточности в оформлении, проявлено творчество;

«удовлетворительно» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1–2 ошибки в этапах или в оформлении, самостоятельность проявлена на недостаточном уровне;

«неудовлетворительно» – проект не выполнен или не завершён.

## Практическая работа №6

### Технические устройства и практическое применение:

**вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника**

## Раздел 4. Электродинамика

**Тема 4.2** Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

**Количество часов:** 2

**Цель:** разработка и защита проектов по физике, в том числе с профессиональной направленностью

### Темы проектов:

1. Устройство и практическое применение вакуумного диода.
2. Устройство и практическое применение термисторов.
3. Устройство и практическое применение фоторезисторов.
4. Устройство и практическое применение полупроводникового диода.
5. Технология и практическое применение гальваники и гальваностегии.
6. Устройство и практическое применение газоразрядных приборов.

### Этапы работы над проектом

Работа над проектом по физике включает несколько этапов:

- выбор темы,
- постановку цели и задач,
- сбор информации,
- практическую реализацию,
- презентацию результатов.

#### 1) Постановка цели и задач

Цель проекта – решение исходной проблемы. Проблема, которую предстоит решить, должна иметь лично значимый для автора проекта характер, мотивировать его на поиски решения. Задачи –

промежуточные цели, которые необходимо достичь для реализации общей цели проекта. Необходимо разработать подробный график работы с указанием сроков реализации каждого этапа.

## 2) Сбор информации

На этом этапе необходимо изучить литературу и другие источники информации по теме проекта, отобрать необходимую информацию.

Некоторые элементы сбора:

- обзор литературы и других источников информации по проблеме: краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении, в каком направлении оно ранее изучалось;
- обоснование выбора методов и конкретных методик исследования, приведение сведений о процедуре исследования и её этапах;
- анализ и обобщение полученных данных;
- формулирование выводов и формирование на этой основе собственной точки зрения на исходную проблему проекта и способы её решения.

## 3) Практическая реализация

На этом этапе проводятся эксперименты, наблюдения, исследования.

Некоторые элементы практической реализации:

- проведение экспериментов;
- создание моделей.

## 4) Презентация результатов

Результаты проекта могут быть оформлены в виде доклада, стендовой защиты или мультимедийной демонстрации.

### Критерии оценивания проекта

Проект по физике оценивается по следующим критериям:

«отлично» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, выдержаны соответствующие этапы, проект оформлен в соответствии с требованиями, проявлены творчество и инициатива, предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме;

«хорошо» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, этапы, но допущены незначительные ошибки, неточности в оформлении, проявлено творчество;

«удовлетворительно» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1–2 ошибки в этапах или в оформлении, самостоятельность проявлена на недостаточном уровне;

«неудовлетворительно» – проект не выполнен или не завершён.

### Практическая работа №7

#### Изучение магнитного поля катушки с током, действия магнитного поля на прямолинейный проводник и рамку с током

### Раздел 4. Электродинамика

#### Тема 4.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Количество часов: 2

Цель: научиться решать аналитические и графические задачи

### Теоретическая часть

*Магнитное поле* – особый вид материи, которая создаётся электрическим током или постоянными магнитами.

Для демонстрации действия и доказательства существования магнитного поля служат магнитная стрелка, способная вращаться на оси, или небольшая рамка (или катушка) с током, подвешенная на тонких скрученных гибких проводах.

*Магнитная стрелка* – это небольшой постоянный магнит, способный свободно вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через острие иглы, на которой он установлен.

Рамка с током и магнитная стрелка под действием магнитного поля поворачиваются так, что северный полюс (синяя часть) стрелки и положительная нормаль (перпендикуляр) рамки указывают направление магнитного поля (рис. 7.1).

*Положительной нормалью*  $\vec{n}$  к плоскости рамки с током называют вектор, направление которого совпадает с направлением движения острия ввинчивающейся в плоскость рамки буравчика при вращении его ручки по направлению тока в этой рамке.

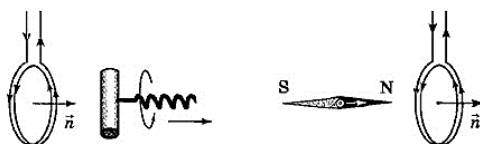


Рисунок 7.1– Ориентация рамки с током и магнитной стрелки в магнитном поле

Магнитное поле характеризуется векторной величиной, называемой *магнитной индукцией*. Магнитная индукция характеризует силу и направление магнитного поля - это количественная характеристика магнитного поля. Она обозначается символом  $B$  и измеряется в теслах [Тл]. За направление вектора магнитной индукции принимается направление от южного полюса  $S$  к северному  $N$  магнитной стрелки, свободно устанавливающейся в магнитном поле или другими словами: за направление магнитной индукции принимают направление, на которое указывает северный полюс свободно вращающейся магнитной стрелки (рисунок 7.2).

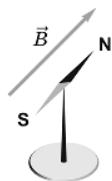


Рисунок 7.2 – Направление вектора магнитной индукции

Так как магнитное поле действует на рамку с током и магнитную стрелку, поворачивая их определенным образом, принято это действие называть «ориентирующее действие магнитного поля на рамку с током или магнитную стрелку».

Магнитное поле принято изображать в виде линий, которые называются *силовыми линиями магнитного поля*. Силовые линии магнитного поля были введены Майклом Фарадеем для получения наглядной картины магнитного поля. Эти линии имеют другое название - линии магнитной индукции.

*Линиями магнитной индукции* называются линии, касательные к которым направлены так же, как и вектор  $\vec{B}$  в данной точке пространства (рисунок 7.3).

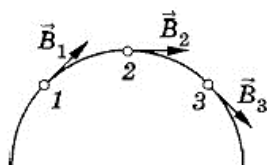


Рисунок 7.3 – Линии магнитной индукции

Магнитные линии не имеют ни начала, ни конца, т.е. замкнуты. Поля с замкнутыми линиями называются *вихревыми*. Замкнутость линий магнитной индукции представляет собой *фундаментальное свойство магнитного поля*. Оно заключается в том, что магнитное поле не имеет источников. Магнитных зарядов, подобных электрическим, в природе нет.

Картину линий магнитной индукции можно сделать видимой, воспользовавшись мелкими железными опилками. В магнитном поле каждый кусочек железа, насыпанный на лист картона, намагничивается и ведет себя как маленькая магнитная стрелка. Большое количество таких стрелок позволяет достаточно точно выяснить расположение линий магнитной индукции.

*Направление линий магнитной индукции для прямого проводника с током* можно определить по *правилу буравчика*. Если направление поступательного движения буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением вектора магнитной индукции.

*Правило правой руки* можно применять и для определения направления линий магнитного поля в центре *одиночного витка с током*.

Рассмотрим магнитное поле *катушки с током – соленоида* (рисунок 7.4). Если длина соленоида много больше его диаметра, то магнитное поле внутри соленоида можно считать однородным. Линии магнитной индукции такого поля параллельны. Линии магнитной индукции соленоида схожи с линиями магнитной индукции полосового магнита, а магнитное поле соленоида подобно полю постоянного полосового магнита. Соленоид, как и магнит, имеет полюсы: тот конец соленоида, из которого магнитные линии выходят, называется северным полюсом, а тот, в который входят, - южным.

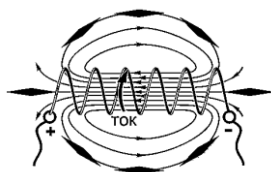


Рисунок 7.4 – Магнитное поле катушки с током

Направление магнитных линий соленоида можно определить по *правилу правой руки для соленоида*: если обхватить соленоид ладонью правой руки, направив четыре пальца по направлению тока в витках, то отставленный большой палец покажет направление линий магнитного поля внутри соленоида (рисунок 7.5). Зная направление тока в соленоиде, по правилу правой руки можно определить направление магнитных линий внутри него, а значит, и его магнитные полюсы. Большой палец правой руки указывает направление северного магнитного полюса. И наоборот, зная направление магнитных линий внутри соленоида или расположение его полюсов, можно определить направление тока в витках соленоида.

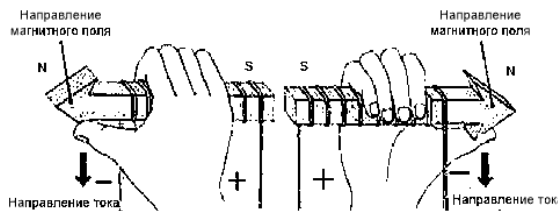


Рисунок 7.5 – Правило правой руки для катушки с током

Рассмотрим действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током.

На всякий проводник с током, помещенный в магнитное поле и не совпадающий с его магнитными линиями, это поле будет действовать с некоторой силой. Сила, с которой магнитное поле действует на помещенный в него проводник с током называется силой Ампера.

Модуль силы Ампера рассчитывают по формуле:

$$F_A = B \cdot I \cdot L \cdot \sin \alpha, \quad (7.1)$$

где:

$F_A$  – сила Ампера (Н);

$B$  – индукция магнитного поля (Тл);

$L$  – длина проводника (м);

$I$  – сила тока (А);

$\alpha$  – угол между направлением вектора магнитной индукции и направлением тока в проводнике (градус).

Формулой (7.1) можно пользоваться, если длина проводника такая, что индукция во всех точках проводника может считаться одинаковой, или если магнитное поле однородное (тогда длина проводника может быть любой, но при этом проводник целиком должен находиться в поле).

Из опыта следует, что направление тока в проводнике, направление линий магнитного поля и направление силы, действующей на проводник, связаны между собой. Направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле, можно определить, пользуясь *правилом левой руки*. Это правило заключается в следующем: если левую руку расположить так, чтобы линии магнитного поля входили в ладонь перпендикулярно к ней, а четыре пальца были направлены по току, то отставленный на  $90^\circ$  большой палец покажет направление действующей на проводник силы (рис. 7.6).



Рисунок 7.6 – Правило левой руки для силы Ампера

Пользуясь правилом левой руки, следует помнить, что за направление тока во внешней части электрической цепи принимается направление от положительного полюса источника тока к отрицательному.

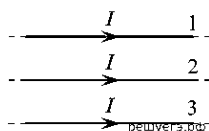
Следует отметить, что сила действия магнитного поля на проводник с током равна нулю, если направление тока в проводнике совпадает с линией магнитной индукции или параллельна ей.

### Практическая часть

1. Какая сила действует на проводник длиной 8 см в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл, если сила тока в проводнике 4 А, а угол между вектором магнитной индукции и направлением тока  $30^\circ$ ?
2. На проводник с активной частью длиной 0,4 м, помещенный в однородное магнитное поле индукцией 0,8 Тл, действует сила 1,6 Н. Определите силу тока в проводнике, если он расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

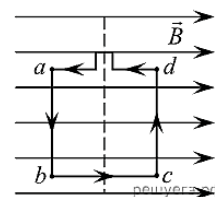
3. Определите индукцию магнитного поля, в котором на прямой провод длиной 10 см, расположенный под углом  $45^\circ$  к линиям магнитной индукции, действует сила 0,2 Н, когда по проводнику проходит ток 8 А.
4. На проводник длиной 5 см, по которому идет ток 20 А со стороны магнитного поля с индукцией 0,1 Тл, действует сила 0,05 Н. Определите угол между направлением тока и вектором магнитной индукции.
5. Найдите длину активной части проводника, помещенного в однородное магнитное поле с индукцией 1,2 Тл под углом  $60^\circ$  к линиям магнитной индукции, если при силе тока 6 А на проводник действует сила 0,9 Н.
6. На проводник с током со стороны однородного магнитного поля с индукцией 0,1 Тл действует сила Ампера, равная 3 Н. Чему будет равна сила Ампера, если индукцию магнитного поля увеличить на 0,2 Тл, а силу тока в проводнике и его расположение в магнитном поле оставить без изменений?
7. Магнитное поле образовано наложением двух однородных полей с индукциями 0,3 Тл и 0,4 Тл, силовые линии которых перпендикулярны. Перпендикулярно полям расположен проводник с током в 5 А и длиной 10 см. Определите силу, действующую на проводник со стороны полей.
8. Плоская прямоугольная рамка с числом витков 200 и со сторонами 10 см и 5 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,05 Тл. Какой максимальный вращающий момент может действовать на рамку в этом поле, если сила тока в ней 2 А?
9. Рамка площадью  $25 \text{ см}^2$ , содержащая 100 витков провода, помещена в однородное магнитное поле так, что линии магнитной индукции параллельны плоскости рамки. При величине тока в каждом витке 1 А на рамку со стороны магнитного поля действует момент силы  $5 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . Определите величину вектора индукции магнитного поля.
10. Проводник длиной 10 см с током силой 5 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 1 Тл. Угол между направлением тока и вектором магнитной индукции  $60^\circ$ . Определите работу силы Ампера при перемещении проводника на 10 см в направлении действия силы.
11. Прямой проводник, по которому течет ток 5 А, расположен в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл так, что образует угол  $30^\circ$  с линиями индукции. Под действием магнитного поля проводник переместился поступательно в направлении силы Ампера на 0,5 м, и при этом силой Ампера была совершена работа 1 Дж. Найдите длину проводника.
12. На проводник с током со стороны однородного магнитного поля действует сила в 2 раза меньше максимальной. Определите угол между проводником и вектором магнитной индукции.
13. По горизонтально расположенному проводнику длиной 20 см и массой 40 г течет ток 5 А. Найдите минимальную величину индукции магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравнивалась силой Ампера.
14. На тонких нитях висит горизонтально расположенный стержень длиной 2 м и массой 0,5 кг. Стержень находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, силовые линии которого направлены вертикально вниз. На какой угол отклонятся нити от вертикали, если по стержню пропустить ток 5 А?
15. Как направлена сила Ампера, действующая на проводник № 1, если все три проводника тонкие, лежат в одной плоскости, параллельны друг другу и расстояния между соседними проводниками одинаковы? ( $I$  – сила тока).

- 1) к нам
- 2) от нас
- 3) вверх
- 4) вниз

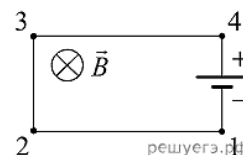


16. Квадратная рамка расположена в однородном магнитном поле в плоскости линий магнитной индукции. Направление тока в рамке показано стрелками. Как направлена сила, действующая на сторону  $bc$  рамки со стороны внешнего магнитного поля  $\vec{B}$ ?

- 1) перпендикулярно плоскости чертежа, от нас
- 2) вдоль направления линий магнитной индукции
- 3) сила равна нулю
- 4) перпендикулярно плоскости чертежа, к нам



17. Электрическая цепь, состоящая из четырех прямолинейных горизонтальных проводников (1–2, 2–3, 3–4, 4–1) и источника постоянного тока, находится в однородном магнитном поле, направленном вертикально вниз (см. рис., вид сверху). Как направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) вызванная этим полем сила Ампера, действующая на проводник 2–3? Ответ запишите словом (словами)



### Содержание отчета

1. Титульный лист.

2. Тема и цель практической работы.
3. Решение задач с соблюдением правил оформления.

### Критерии оценивания практической работы

Практическая работа оценивается по следующим критериям:

- работа выполнена полностью в соответствии с заданиями, отчет по практической работе оформлен без ошибок, сдан в срок;
- работа выполнена полностью, но с недочетами: конечный результат выполнения работы не полностью совпадает с образцом; ошибки в расчетах, недочеты в оформлении;
- работа выполнена не в полном объеме, допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**Таблица перевода баллов в оценки**

| Процентное содержание баллов | Количество баллов | Оценка |                     |
|------------------------------|-------------------|--------|---------------------|
| 90-100%                      | 15 – 17           | 5      | отлично             |
| 65- 89%                      | 10 – 14           | 4      | хорошо              |
| 50-64%                       | 9 – 11            | 3      | удовлетворительно   |
| менее 50%                    | 0 – 24            | 2      | неудовлетворительно |

### Практическая работа №8

**Технические устройства и практическое применение:  
постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель,  
ускорители элементарных частиц, индукционная печь**

**Раздел 4. Электродинамика**

**Тема 4.3** Магнитное поле. Электромагнитная индукция

**Количество часов:** 2

**Цель:** разработка и защита проектов по физике, в том числе с профессиональной направленностью

#### Темы проектов:

1. Технологии изготовления и практическое применение постоянных магнитов.
2. Устройство и практическое применение электромагнитов.
3. Устройство и принцип работы электродвигателя.
4. Устройство и принцип работы ускорителей элементарных частиц.
5. Устройство и принцип работы индукционной печи.
6. Технологии магнитной записи и считывания информации.
7. Устройство и практическое применение линейных двигателей в специальности.

#### Этапы работы над проектом

Работа над проектом по физике включает несколько этапов:

- выбор темы,
- постановку цели и задач,
- сбор информации,
- практическую реализацию,
- презентацию результатов.

1) Постановка цели и задач

Цель проекта – решение исходной проблемы. Проблема, которую предстоит решить, должна иметь личностно значимый для автора проекта характер, мотивировать его на поиски решения. Задачи – промежуточные цели, которые необходимо достичь для реализации общей цели проекта. Необходимо разработать подробный график работы с указанием сроков реализации каждого этапа.

## 2) Сбор информации

На этом этапе необходимо изучить литературу и другие источники информации по теме проекта, отобрать необходимую информацию.

Некоторые элементы сбора:

- обзор литературы и других источников информации по проблеме: краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении, в каком направлении оно ранее изучалось;
- обоснование выбора методов и конкретных методик исследования, приведение сведений о процедуре исследования и её этапах;
- анализ и обобщение полученных данных;
- формулирование выводов и формирование на этой основе собственной точки зрения на исходную проблему проекта и способы её решения.

## 3) Практическая реализация

На этом этапе проводятся эксперименты, наблюдения, исследования.

Некоторые элементы практической реализации:

- проведение экспериментов;
- создание моделей.

## 4) Презентация результатов

Результаты проекта могут быть оформлены в виде доклада, стендовой защиты или мультимедийной демонстрации.

### Критерии оценивания проекта

Проект по физике оценивается по следующим критериям:

«отлично» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, выдержаны соответствующие этапы, проект оформлен в соответствии с требованиями, проявлены творчество и инициатива, предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме;

«хорошо» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, этапы, но допущены незначительные ошибки, неточности в оформлении, проявлено творчество;

«удовлетворительно» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1–2 ошибки в этапах или в оформлении, самостоятельность проявлена на недостаточном уровне;

«неудовлетворительно» – проект не выполнен или не завершён.

### Практическая работа №9

#### Технические устройства и практическое применение:

#### электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач

### Раздел 5. Колебания и волны

#### Тема 5.1 Механические и электромагнитные колебания

#### Количество часов: 2

**Цель:** разработка и защита проектов по физике, в том числе с профессиональной направленностью

#### Темы проектов:

1. Устройство и принцип работы электрического звонка, практическое применение в промышленности.
2. Устройство и принцип работы генератора переменного тока малой мощности.
3. Устройство и принцип работы промышленных генераторов переменного тока.
4. Назначение и виды линий электропередач.
5. Единая энергетическая система России (ЕЭС России).
6. Электроснабжение в Пермском крае.
7. Электроснабжение промышленных предприятий.
8. Электроснабжение гражданских предприятий.
9. Приборы учета потребления и контроля электроэнергии.

#### Этапы работы над проектом

Работа над проектом по физике включает несколько этапов:

- выбор темы,

- постановку цели и задач,
- сбор информации,
- практическую реализацию,
- презентацию результатов.

#### 1) Постановка цели и задач

Цель проекта – решение исходной проблемы. Проблема, которую предстоит решить, должна иметь лично значимый для автора проекта характер, мотивировать его на поиски решения. Задачи – промежуточные цели, которые необходимо достичь для реализации общей цели проекта. Необходимо разработать подробный график работы с указанием сроков реализации каждого этапа.

#### 2) Сбор информации

На этом этапе необходимо изучить литературу и другие источники информации по теме проекта, отобрать необходимую информацию.

Некоторые элементы сбора:

- обзор литературы и других источников информации по проблеме: краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении, в каком направлении оно ранее изучалось;
- обоснование выбора методов и конкретных методик исследования, приведение сведений о процедуре исследования и её этапах;
- анализ и обобщение полученных данных;
- формулирование выводов и формирование на этой основе собственной точки зрения на исходную проблему проекта и способы её решения.

#### 3) Практическая реализация

На этом этапе проводятся эксперименты, наблюдения, исследования.

Некоторые элементы практической реализации:

- проведение экспериментов;
- создание моделей.

#### 4) Презентация результатов

Результаты проекта могут быть оформлены в виде доклада, стендовой защиты или мультимедийной демонстрации.

### Критерии оценивания проекта

Проект по физике оценивается по следующим критериям:

«отлично» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, выдержаны соответствующие этапы, проект оформлен в соответствии с требованиями, проявлены творчество и инициатива, предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме;

«хорошо» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, этапы, но допущены незначительные ошибки, неточности в оформлении, проявлено творчество;

«удовлетворительно» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1–2 ошибки в этапах или в оформлении, самостоятельность проявлена на недостаточном уровне;

«неудовлетворительно» – проект не выполнен или не завершён.

### Практическая работа №10

#### Технические устройства и практическое применение:

**ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решетка, поляриод, фотоэлемент**

#### Раздел 5. Колебания и волны

##### Тема 5.1 Механические и электромагнитные колебания

##### Тема 5.2 Механические и электромагнитные волны

##### Тема 5.3 Оптика

**Количество часов: 2**

**Цель:** разработка и защита проектов по физике, в том числе с профессиональной направленностью

#### Темы проектов:

1. Ультразвуковая диагностика в технике.

2. Ультразвуковая диагностика в медицине.
3. Устройство и принцип работы ультразвуковых дефектоскопов в машиностроении.
3. Устройство и принцип работы радаров.
4. Устройство и принцип работы радиоприемников.
5. Устройство и принцип работы телевизоров.
6. Промышленное телевидение.
7. Виды антенн, их назначение и применение.
8. Устройство и принцип работы мобильных телефонов.
9. Промышленные рации.
10. Устройство и принцип работы СВЧ-печей.
11. Виды очков и луп, их назначение и применение.
12. Устройство и принцип работы фотоаппаратов.
13. Промышленные фотоаппараты (камеры машинного зрения).
14. Устройство и принцип работы микроскопа.
15. Устройство и принцип работы телескопа. Современные телескопы.
16. Принцип действия и применение волоконной оптики.
17. Устройство и принцип действия дифракционной решетки.
18. Дифракционные решетки в машиностроении.
19. Устройство и принцип работы поляроида.
20. Принцип действия, виды и применение фотоэлементов.

### **Этапы работы над проектом**

Работа над проектом по физике включает несколько этапов:

- выбор темы,
- постановку цели и задач,
- сбор информации,
- практическую реализацию,
- презентацию результатов.

#### **1) Постановка цели и задач**

Цель проекта – решение исходной проблемы. Проблема, которую предстоит решить, должна иметь личностно значимый для автора проекта характер, мотивировать его на поиски решения. Задачи – промежуточные цели, которые необходимо достичь для реализации общей цели проекта. Необходимо разработать подробный график работы с указанием сроков реализации каждого этапа.

#### **2) Сбор информации**

На этом этапе необходимо изучить литературу и другие источники информации по теме проекта, отобрать необходимую информацию.

Некоторые элементы сбора:

- обзор литературы и других источников информации по проблеме: краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении, в каком направлении оно ранее изучалось;
- обоснование выбора методов и конкретных методик исследования, приведение сведений о процедуре исследования и её этапах;
- анализ и обобщение полученных данных;
- формулирование выводов и формирование на этой основе собственной точки зрения на исходную проблему проекта и способы её решения.

#### **3) Практическая реализация**

На этом этапе проводятся эксперименты, наблюдения, исследования.

Некоторые элементы практической реализации:

- проведение экспериментов;
- создание моделей.

#### **4) Презентация результатов**

Результаты проекта могут быть оформлены в виде доклада, стендовой защиты или мультимедийной демонстрации.

### **Критерии оценивания проекта**

Проект по физике оценивается по следующим критериям:

«отлично» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, выдержаны соответствующие этапы, проект оформлен в соответствии с требованиями, проявлены творчество и инициатива, предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме;

«хорошо» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология исполнения, этапы, но допущены незначительные ошибки, неточности в оформлении, проявлено творчество;

«удовлетворительно» – правильно поняты цель и задачи выполнения проекта, соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1–2 ошибки в этапах или в оформлении, самостоятельность проявлена на недостаточном уровне;

«неудовлетворительно» – проект не выполнен или не завершён.

## Список источников и литературы

### Основные печатные издания

1. Мякишев, Г.Я. Физика. 10 класс. Базовый и углублённый уровни : Учебник / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под. ред. Н.А. Парфентьева — Москва : Просвещение, 2025. — 435 с. — ISBN 978-5-09-127073-0. — URL: <https://book.ru/book>. — Текст : электронный.

2. Мякишев, Г.Я. Физика. 11 класс. Базовый и углублённый уровни : Учебник / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под. ред. Н.А. Парфентьева — Москва : Просвещение, 2025. — 443 с. — ISBN 978-5-09-127063-1. — URL: <https://book.ru/book/959921>. — Текст : электронный.

### Дополнительные источники

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ф. Дмитриева. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 448 с. — ISBN 978-5-446865703.

2. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. Пособие для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / В.Ф. Дмитриева. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-446872909.

3. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: - М. : Дрофа, 2013. ISBN 978-5-358-11908-6 Физика. Задачник. 10—11 кл. : пособие для общеобразоват. учреждений / А. П. Рымкевич. — 17-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2013. — 188 с. : ил. — ISBN 978-5-358-11908-6.

5. Дистанционная обучающая система для подготовки к государственным экзаменам «Решу ЕГЭ». — Режим доступа: <http://reshuege.ru>;

6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. — Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject>;

7. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант» — Режим доступа: <https://kvant.mccme.ru/>

8. Платформа ЯКласс. — Режим доступа: <http://www.yaklass.ru/>;

9. Российская электронная школа. — Режим доступа: <http://www.reshe.edu.ru/>;

10. ФИПИ (ВПР 11 класс). — Режим доступа: <http://www.fipi.ru/>;

11. Электронная библиотечная система Book.ru — Режим доступа: <https://book.ru/>;

12. Электронный учебник — Режим доступа: <http://www.physbook.ru/>.

13. Платформа для быстрого формирования навыков «skills4u.ru».

14. Платформа «math-phys.ru» (тренажер формул по физике).