

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ГУАП

от «26» декабря 2024 г.

(протокол № УС-11)

Ректор ГУАП


Ю.А. Антохина

« 27 » 12 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Физика»
наименование программы

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Срок реализации: 3 месяца

Уровень сложности: базовый

Санкт-Петербург – 2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программу составил:

доцент, кандидат физ.-мат. наук
должность


подпись, дата

Вешев Н.А.

инициалы, фамилия

Руководитель подразделения разработчика:

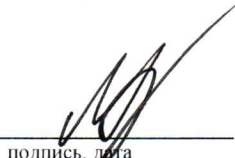
директор ЦОП
должность


подпись, дата

Мальшев А.К.

инициалы, фамилия

Проректор по учебной деятельности:


подпись, дата

Матяш В.А.

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Учебный план	5
3. Календарный учебный график.....	6
4. Рабочие программы предметов, курсов, дисциплин (модулей)	6
4.1. Рабочая программа модуля «Геометрическая оптика»	6
4.2. Рабочая программа модуля «Электромагнетизм»	11
5. Формы аттестации и оценочные материалы	14
6. Методические материалы дополнительной образовательной программы.....	17
7. Список использованной литературы.....	17

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Характеристика вида деятельности.

Физика – область науки, включающая совокупность средств и методов человеческой деятельности, связанных с выявлением, исследованием и моделированием новых физических явлений и закономерностей.

1.2. Направленность (профиль) программы – естественнонаучная.

Программа направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к физико-математическому творчеству.

1.3. Уровень сложности образовательной программы – базовый.

1.4. Новизна программы: нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы с учетом личностного заказа обучающихся и их родителей через участие в проводимых ГУАП олимпиадах.

1.5. Актуальность программы заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки оказывает комплексное обучающее, развивающее, воздействие, способствует формированию физико-математической грамотности личности, приобщает детей к творчеству. Актуальность программы определяется определением и выбором обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения конкретных специальностей.

1.6. Педагогическая целесообразность программы обусловлена развитием физико-математических способностей обучающихся через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на решение физических задач служат для достижения этого.

1.7. Цель программы – формирование и развитие творческих способностей обучающихся в области физики, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

1.8. Задачи программы – сформировать личность, грамотную в естественнонаучной области.

1.9. Отличительные особенности программы – нацеленность программы на поступление на программы среднего специального образования, реализуемые в ГУАП.

1.10. Категория обучающихся – учащиеся выпускных классов и выпускники общеобразовательных учреждений 13-17 лет.

1.11. Срок реализации программы – 3 месяца. Объём программы – 39 учебных часа, запланированных на весь период обучения.

1.12. Формы организации образовательной деятельности: групповой формат в очно-заочной форме обучения с количеством обучающихся в группе до 25 человек.

1.13. Режим занятий – с 16 часов 00 минут до 20 часов 00 минут один раз в неделю.

1.14. Планируемые результаты – повышение физико-математической грамотности обучающихся.

1.15. Форма подведения итогов – тестирование и участие в олимпиадах по физике, проводимых ГУАП.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Прямолинейное распространение света	3	1	2	опрос
2.	Отражение и преломление света	3	1	2	опрос
3.	Зеркала. Закон преломления Снеллиуса	3	1	2	опрос
4.	Собирающая линза. Рассеивающая линза	3	1	2	опрос
5.	Построение изображений предметов в собирающей линзе	3	1	2	опрос
6.	Построение изображений предметов в рассеивающей линзе	3	1	2	опрос
7.	Глаз как оптическая система	3	1	2	опрос
8.	Дифракция света. Дифракционная решётка. Наблюдение спектров	3	1	2	опрос
9.	Сила, действующая в магнитном поле на проводник с током	3	1	2	опрос
10.	Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея	3	1	2	опрос
11.	Индукционный ток	3	1	2	опрос
12.	Действие магнитного	3	1	2	опрос

	поля на заряженную частицу				
13.	Сила Лоренца. Сила Ампера	3	1	2	опрос
	ВСЕГО	39	13	26	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма аттестации
1.	февраль	11-16	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
2.	февраль	17-22	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
3.	февраль/ март	24-02	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
4.	март	03-09	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
5.	март	10-16	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
6.	март	17-23	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
7.	март	24-30	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
8.	март/ апрель	31-06	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
9.	апрель	07-13	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
10.	апрель	14-20	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
11.	апрель	21-27	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
12.	апрель/ май	28-04	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
13.	май	05-11	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос

4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

4.1. Рабочая программа модуля «Геометрическая оптика» Аннотация

4.1.1. Модуль «Геометрическая оптика» входит в образовательную программу «Физика».

4.1.2. Направленность (профиль) модуля – естественнонаучная.

Модуль направлен на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к физическому творчеству.

4.2.3. Уровень сложности модуля – базовый.

4.2.4. Новизна модуля: нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы с учетом личностного заказа обучающихся и их родителей через участие в проводимых ГУАП олимпиадах.

4.2.5. Актуальность модуля заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки оказывает комплексное обучающее, развивающее, воздействие, способствует формированию физической грамотности личности, приобщает детей к творчеству. Актуальность модуля определяется определением и выбором обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения конкретных специальностей.

4.2.6. Педагогическая целесообразность модуля обусловлена развитием физических способностей обучающихся через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на решение физических задач служат для достижения этого.

4.2.7. Цель модуля – формирование и развитие творческих способностей обучающихся в области физики, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

4.2.8. Задачи модуля – сформировать физически грамотную личность.

4.2.9. Отличительные особенности модуля – нацеленность программы на поступление на программы среднего профессионального образования, реализуемые в ГУАП.

Распределение трудоемкости модуля по разделам и видам занятий

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Прямолинейное распространение света	3	1	2	опрос
2.	Отражение и преломление света	3	1	2	опрос
3.	Зеркала. Закон преломления Снеллиуса	3	1	2	опрос
4.	Собирающая линза. Рассеивающая линза	3	1	2	опрос
5.	Построение изображений предметов в собирающей линзе	3	1	2	опрос
6.	Построение изображений предметов в рассеивающей линзе	3	1	2	опрос
7.	Глаз как оптическая система	3	1	2	опрос
8.	Дифракция света. Дифракционная решётка. Наблюдение спектров	3	1	2	опрос
	ВСЕГО	24	8	16	

Разделы и темы модуля

Прямолинейное распространение света (3 ч)

Законы отражения света. Законы преломления света. Световые лучи. Геометрическая тень.

Отражение и преломление света (3 ч)

Закон отражения света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение.

Зеркала. Закон преломления Снеллиуса (3 ч)

Построение изображений в зеркалах. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Свойства изображения в плоском зеркале. Мнимое изображение. Угол отражения. Соотношение между углами падения и преломления. Абсолютный и относительный показатель преломления. Переход из оптически менее плотной среды в более плотную. Переход из оптически более плотной среды в менее плотную.

Собирающая линза. Рассеивающая линза (3 ч)

Виды линз. Оптический центр линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение хода лучей в линзах.

Построение изображений предметов в собирающей линзе (3 ч)

Действительное изображение точки. Действительное изображение предмета. Мнимое изображение точки. Мнимое изображение предмета. Случай расположения предмета в фокальной плоскости.

Построение изображений предметов в рассеивающей линзе (3 ч)

Мнимое изображение точки. Мнимое изображение предмета. Особенности построения изображений.

Глаз как оптическая система (3 ч)

Строение глаза. Аккомодация. Угол зрения. Расстояние наилучшего зрения. Нарушения зрения (близорукость, дальнозоркость).

Дифракция света. Дифракционная решётка. Наблюдение спектров (3 ч)

Дифракция света. Явление дифракции. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решётки. Наблюдение спектров. Дисперсия света.

Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Проводится в форме опроса. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися

применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

«зачтено»

- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

«не зачтено»

- обучающийся не усвоил программный материал, не излагает его грамотно и по существу;
- допускает существенные неточности;
- не увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- не аргументирует научные положения;
- не делает выводы и обобщения;
- не владеет системой специализированных понятий.

Оценочные материалы

Решите задачи:

1. Торец круглого прозрачного стержня с показателем преломления n освещается рассеянным светом. Под каким максимальным углом γ к оси стержня будут выходить световые лучи через его боковую поверхность?

2. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластину толщины $d = 2$ см под углом $\alpha = 30^\circ$. Какое расстояние a будет между лучами: прошедшим пластину без отражения (А) и претерпевшим двукратное отражение от ее граней (Б)? Показатель преломления стекла $n = 1,5$.

3. Снаружи от прозрачного шара вплотную к его поверхности помещен точечный источник света. При каких значениях n показателя преломления материала шара все выходящие из него лучи (за исключением луча, прошедшего через центр шара) будут наклонены по направлению к оси, проведенной через источник и центр шара?

4. Два параллельных луча, расстояние между которыми равно радиусу R круглого прямого прозрачного цилиндра, падают на боковую поверхность этого цилиндра. Лучи

параллельны основанию цилиндра. Найти величину показателя преломления n материала цилиндра, при которой лучи пересекаются на его поверхности.

5. Снаружи круглого прозрачного стержня вблизи от центра его торца помещен точечный источник света. Найти ширину l области на боковой поверхности стержня, через которую будут выходить наружу световые лучи. Радиус стержня R , показатель преломления n .

6. Луч света, лежащий в плоскости рисунка, падает на боковую грань АВ призмы, имеющей при вершине угол 90° . В каких пределах лежат возможные значения угла падения α , если известно, что луч выходит из боковой грани АС? Показатель преломления призмы $n = 1,25$.

Методические материалы модуля

1. Учебники: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н. Н. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2018.

2. Физика. 9 класс. Задачник - Артеменков Д.А. и др. – Учеб. Для 7-9 кл. общеобразовательных учреждений – Линия УМК, 2018.

Перечень печатных и электронных учебных изданий

1. Федеральный компонент государственного Стандарта основного общего образования по физике. Утвержден приказом Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089.

2. Физика-9 кл. Учебник /А. В. Перышкин- 4 -е изд., стереотип.-М.: Дрофа, 2018 – 127с.: ил.

3. Авторская программа по физике для основной школы, 7-9 классы. Авторы: А.В. Перышкин, Е.М. Гутник, Дрофа 2019 г. – 76с.

4. Физика. Дидактические материалы. 9 класс. А.Е. Марон; А.Е. Марон – М.: Дрофа, 2013 – 127с.: ил. – (Дидактические материалы).

5. Физика (7-11 классы): нестандартные задачи с ответами и решениями/ В.С.Бабаев. - М.: Эксмо, 2017. - 144с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт ФИПИ <http://www.fipi.ru>,

2. Открытый банк заданий <http://www.phyege.ru> и др.

4.2. Рабочая программа модуля «Электромагнетизм»

Аннотация

4.2.1. Модуль «Электромагнетизм» входит в образовательную программу «Физика».

4.2.2. Направленность (профиль) модуля – естественнонаучная.

Модуль направлен на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к физическому творчеству.

4.3.3. Уровень сложности модуля – базовый.

4.3.4. Новизна модуля: нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы с учетом личностного заказа обучающихся и их родителей через участие в проводимых ГУАП олимпиадах.

4.3.5. Актуальность модуля заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки оказывает комплексное обучающее, развивающее, воздействие, способствует формированию физической грамотности личности, приобщает детей к творчеству. Актуальность модуля определяется определением и выбором обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения конкретных специальностей.

4.3.6. Педагогическая целесообразность модуля обусловлена развитием физических способностей обучающихся через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на решение физических задач служат для достижения этого.

4.3.7. Цель модуля – формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

4.3.8. Задачи модуля – сформировать физически грамотную личность.

4.3.9. Отличительные особенности модуля – нацеленность программы на поступление на программы среднего профессионального образования, реализуемые в ГУАП.

Распределение трудоемкости модуля по разделам и видам занятий

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Сила, действующая в магнитном поле на проводник с током	3	1	2	опрос
2.	Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея	3	1	2	опрос
3.	Индукционный ток	3	1	2	опрос
4.	Действие магнитного поля на заряженную частицу	3	1	2	опрос
5.	Сила Лоренца	3	1	2	опрос
6.	Сила Ампера	3	1	2	опрос
	ВСЕГО	18	6	12	

Разделы и темы модуля

Электромагнитная сила (9 ч)

Сила, действующая в магнитном поле на проводник с током. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Индукционный ток. Действие магнитного поля на заряженную частицу.

Электромагнитное поле (9 ч)

Сила Лоренца. Сила Ампера.

Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Проводится в форме опроса. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;

- владеет системой специализированных понятий.

Оценочные материалы

Решите задачи:

1. Электрон с энергией 300 эВ движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля напряженностью 465 А/м. Определить силу Лоренца, скорость и радиус траектории электрона.
2. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,5$ Тл вращается с частотой $n = 10$ с⁻¹ стержень длиной $l = 20$ см. Ось вращения параллельна линиям индукции и проходит через один из концов стержня перпендикулярно его оси. Определите разность потенциалов U на концах стержня.
3. Какая сила действует на заряд 0,005 Кл, движущийся в магнитном поле с индукцией 0,5 Тл со скоростью 150 м/с под углом 45 градусов к вектору магнитной индукции?
4. Проводник длиной 0,15 м перпендикулярен вектору магнитной индукции однородного магнитного поля, модуль которого $B=0,4$ Тл. Сила тока в проводнике 8 А. Найдите работу, которая была совершена при перемещении проводника на 0,025 метра по направлению действия силы Ампера.
5. Определить центростремительную силу, действующую на протон в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл (вектор магнитной индукции перпендикулярен вектору скорости), если радиус окружности, по которой он движется, равен 5 см.

Методические материалы модуля

1. Учебники: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н. Н. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2018.
2. Физика. 9 класс. Задачник - Артеменков Д.А. и др. – Учеб. Для 7-9 кл. общеобразовательных учреждений – Линия УМК, 2018.

Перечень печатных и электронных учебных изданий

1. Федеральный компонент государственного Стандарта основного общего образования по физике. Утвержден приказом Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089.
2. Физика-9 кл. Учебник /А. В. Перышкин- 4 -е изд., стереотип.-М.: Дрофа, 2018 – 127с.: ил.
3. Авторская программа по физике для основной школы, 7-9 классы. Авторы: А.В. Перышкин, Е.М. Гутник, Дрофа 2019 г. – 76с.

4. Физика. Дидактические материалы. 9 класс. А.Е. Марон; А.Е. Марон – М.: Дрофа, 2013 – 127с.: ил. – (Дидактические материалы).

5. Физика (7-11 классы): нестандартные задачи с ответами и решениями/ В.С.Бабаев. - М.: Эксмо, 2017. - 144с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт ФИПИ <http://www.fipi.ru>,

2. Открытый банк заданий <http://www.phyege.ru> и др.

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Входной контроль (предварительная аттестация) – это оценка исходного уровня знаний перед началом образовательного процесса. Проводится с целью определения уровня развития обучающихся в форме устного опроса с использованием оценочных материалов.

5.2. Текущий контроль успеваемости – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала; отслеживание активности обучающихся. Проводится в форме устного опроса в соответствии с пунктом 2 настоящей программы с использованием оценочных материалов.

5.3. Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Формы и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся определены в пункте 4 настоящей программы в рабочих программах предметов, курсов, дисциплин (модулей).

5.4. Итоговая аттестация – это оценка уровня достижений обучающихся по завершении освоения ДОП с целью определения изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей в области физики; заключительная проверка знаний, умений, навыков. Проводится в форме подведения результатов участия в тестированиях и олимпиадах, проводимых ГУАП, результатов промежуточной аттестации. Итоговая оценка достижений не оценивается баллами.

5.5. Оценочные материалы:

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

«зачтено»

– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы;

– не допускает существенных неточностей;

- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

«не зачтено»

- обучающийся не усвоил программный материал, не излагает его грамотно и по существу;
- допускает существенные неточности;
- не увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- не аргументирует научные положения;
- не делает выводы и обобщения;
- не владеет системой специализированных понятий.

Примерный перечень вопросов

1. Физика – наука о природе. Физические величины и их измерения.
2. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
3. Механическое движение. Относительность механического движения.
4. Путь и перемещение.
5. Равномерное движение. Скорость равномерного движения.
6. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.
10. Законы Ньютона. Формулировка и применение.
11. Закон Архимеда.
12. Понятие веса. Невесомость.
13. Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести.
16. Механическая работа. Мощность.
17. Кинетическая энергия. Формулы и единицы измерения.
18. Потенциальная энергия. Формулы и единицы измерения.
19. Понимание смысла законов всемирного тяготения и сохранения энергии.
1. Привести примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях.
2. Свойства электромагнитных волн.
3. Описание действия магнитного поля на проводник с током.
4. Примеры использования энергии атомных ядер.
5. Смысл понятия «электромагнитное поле».

6. Механические, тепловых, электромагнитных явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления.

7. Описать процесс применения электромагнитов.

8. Строение атома и атомного ядра.

9. Основные свойства или условия протекания явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция.

Примерный перечень задач

1. Торцы круглого прозрачного стержня с показателем преломления n освещаются рассеянным светом. Под каким максимальным углом γ к оси стержня будут выходить световые лучи через его боковую поверхность?

2. Луч света падает на плоскопараллельную стеклянную пластину толщины $d = 2$ см под углом $\alpha = 30^\circ$. Какое расстояние a будет между лучами: прошедшим пластину без отражения (А) и претерпевшим двукратное отражение от ее граней (Б)? Показатель преломления стекла $n = 1,5$.

3. Снаружи от прозрачного шара вплотную к его поверхности помещен точечный источник света. При каких значениях n показателя преломления материала шара все выходящие из него лучи (за исключением луча, прошедшего через центр шара) будут наклонены по направлению к оси, проведенной через источник и центр шара?

4. Два параллельных луча, расстояние между которыми равно радиусу R круглого прямого прозрачного цилиндра, падают на боковую поверхность этого цилиндра. Лучи параллельны основанию цилиндра. Найти величину показателя преломления n материала цилиндра, при которой лучи пересекаются на его поверхности.

5. Снаружи круглого прозрачного стержня вблизи от центра его торца помещен точечный источник света. Найти ширину l области на боковой поверхности стержня, через которую будут выходить наружу световые лучи. Радиус стержня R , показатель преломления n .

6. Луч света, лежащий в плоскости рисунка, падает на боковую грань АВ призмы, имеющей при вершине угол 90° . В каких пределах лежат возможные значения угла падения α , если известно, что луч выходит из боковой грани АС? Показатель преломления призмы $n = 1,25$.

7. Электрон с энергией 300 эВ движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля напряженностью 465 А/м. Определить силу Лоренца, скорость и радиус траектории электрона.

8. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,5$ Тл вращается с частотой $n = 10$ с⁻¹ стержень длиной $l = 20$ см. Ось вращения параллельна линиям индукции и проходит через один из концов стержня перпендикулярно его оси. Определите разность потенциалов U на концах стержня.

9. Какая сила действует на заряд $0,005$ Кл, движущийся в магнитном поле с индукцией $0,5$ Тл со скоростью 150 м/с под углом 45 градусов к вектору магнитной индукции?

10. Проводник длиной $0,15$ м перпендикулярен вектору магнитной индукции однородного магнитного поля, модуль которого $B=0,4$ Тл. Сила тока в проводнике 8 А. Найдите работу, которая была совершена при перемещении проводника на $0,025$ метра по направлению действия силы Ампера.

11. Определить центростремительную силу, действующую на протон в однородном магнитном поле с индукцией $0,01$ Тл (вектор магнитной индукции перпендикулярен вектору скорости), если радиус окружности, по которой он движется, равен 5 см.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Учебники: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н. Н. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2018.

2. Физика. 9 класс. Задачник - Артеменков Д.А. и др. – Учеб. Для 7-9 кл. общеобразовательных учреждений – Линия УМК, 2018.

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный компонент государственного Стандарта основного общего образования по физике. Утвержден приказом Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089.

2. Физика-9 кл. Учебник /А. В. Перышкин- 4 -е изд., стереотип.-М.: Дрофа, 2018 – 127с.: ил.

3. Авторская программа по физике для основной школы, 7-9 классы. Авторы: А.В. Перышкин, Е.М. Гутник, Дрофа 2019 г. – 76с.

4. Физика. Дидактические материалы. 9 класс. А.Е. Марон; А.Е. Марон – М.: Дрофа, 2013 – 127с.: ил. – (Дидактические материалы).

5. Физика (7-11 классы): нестандартные задачи с ответами и решениями/ В.С.Бабаев. - М.: Эксмо, 2017. - 144с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт ФИПИ <http://www.fipi.ru>,
2. Открытый банк заданий <http://www.phyege.ru> и др.