

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Практикум решения школьных физических задач

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность образовательной программы

Математика и физика

Форма обучения

очная

г. Арзамас

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.2.3 Практикум решения школьных физических задач относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
<i>ПКР-4: Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области</i>	<i>ПКР-4.1: Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач. ПКР-4.2: Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний. ПКР-4.3: Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний</i>	<i>ПКР-4.1: Знать содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в школьном курсе физики. ПКР-4.2: Уметь анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в применении к решению школьных физических задач. ПКР-4.3: Владеть различными методами анализа основных категорий, используемыми при решении школьных физических задач.</i>	<i>Индивидуальное устное собеседование Контрольная работа Тест</i>	<i>Зачёт: Контрольные вопросы Практическое задание Экзамен: Контрольные вопросы Практическое задание</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	8
Часов по учебному плану	288
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	92
- КСР	4
самостоятельная работа	138
Промежуточная аттестация	54
	экзамен, зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	офо	офо	офо	офо	офо
Тема 1 Основные теоретические представления о физической задаче с точки зрения дидактики и методики преподавания физики	26	0	12	12	14
Тема 2 Основные подходы к решению школьных физических задач	24	0	10	10	14
Тема 3 Методика и алгоритм решения задач на механику	26	0	12	12	14
Тема 4 Методика и алгоритм решения задач на МКТ и термодинамику	24	0	10	10	14
Тема 5 Методика и алгоритм решения задач на электродинамику	26	0	12	12	14
Тема 6 Методика решения задач по теме «Магнитное поле тока».	14	0	4	4	10
Тема 7 Методика решения задач по теме «Электромагнитная индукция»	13	0	4	4	9
Тема 8 Методика решения задач на электромагнитные колебания и волны	14	0	6	6	8
Тема 9 Методика решения задач по теме «Геометрическая оптика».	12	0	4	4	8
Тема 10 Методика решения задач по теме «Волновая оптика»	14	0	6	6	8
Тема 11 Методика решения задач по теме «Световые кванты. Действия света»	12	0	4	4	8
Тема 12 Методика решения задач по теме «Физика атома»	13	0	4	4	9
Тема 13 Методика решения задач по теме «Физика атомного ядра»	12	0	4	4	8
Аттестация	54				
КСР	4			4	
Итого	288	0	92	96	138

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 30 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Практикум решения школьных физических задач" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8318>).

Иные учебно-методические материалы: Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу, адреса доступа к документам:

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Вопросы для индивидуального собеседования

Вопросы для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Учебная задача как одна из составляющих учебного процесса по физике.
2. Что такое физическая задача?
3. Из каких частей состоит задача?
4. Что понимается под содержанием задачи?
5. Основные этапы решения физической задачи.
6. Основные операции, из которых складывается процесс решения задачи.
7. Что используется при оценке полученного результата?
8. Что такое «обобщенное умение решать физические задачи»?
9. Абстрагирование и его использование при решении задач.
10. Моделирование при решении физических задач.
11. Проблема классификации учебных задач в теории обучения физике.
12. Виды учебных физических задач.
13. Основные этапы формирования умения решать задачи.
14. Структура деятельности учителя по формированию у учащихся умения решать задачи.
15. Критерии и уровни сформированности умения решать задачи.
16. Понятие «метод решения физических задач».
17. Основные методы решения задач по физике.
18. Соотношение алгоритмических и эвристических методов решения учебных задач.
19. Определение алгоритма в математике, информатике и теории обучения физике.
20. Основные характеристики алгоритма как математического понятия.
21. Структура алгоритма (общенаучного и учебного).
22. Виды алгоритмов решения задач по физике.
23. Определение вычислительных задач, их виды.
24. Формы задания ситуации вычислительной задачи.
25. Методы и способы решения вычислительных задач.
26. Структура деятельности учащихся по решению задач.
27. Определение экспериментальных задач, их виды и способы решения.
28. Структура процесса решения экспериментальных задач.
29. Структура экспериментальных умений и методика их формирования в процессе решения задач.
30. Деятельность учителя по формированию у учащихся умения решать экспериментальные задачи.
31. Определение графических задач, их виды и способы решения.
32. Использование номограмм при решении физических задач.
33. Структура процесса решения графических задач.
34. Определение логических (качественных) задач, их виды и способы решения.
35. Методика обучения учащихся решению логических задач.
36. Различные подходы к определению задач межпредметного содержания.
37. Задачи межпредметного содержания, их функции.
38. Методика решения задач межпредметного содержания.

Критерии оценивания (оценочное средство - Индивидуальное устное собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
хорошо	Студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.
удовлетворительно	Студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

7 СЕМЕСТР

(кинематика)

Вариант № 1

1. Эскалатор метро спускает идущего по нему вниз человека за **1 мин.** Если человек будет идти вдвое быстрее, то он спустится за **45 сек.** Сколько времени, спускается человек, стоящий на эскалаторе?
2. Тело свободно падает с высоты **$h=10$ м.** В тот же момент другое тело брошено с высоты **$H=20$ м** вертикально вниз. Оба тела упали на землю одновременно. Определить начальную скорость второго тела. Принять **$g=10$ м/с².**
3. Камень бросают горизонтально с вершины горы, имеющей уклон **α .** С какой скоростью должен быть брошен камень, чтобы он упал на гору на расстоянии **L** от вершины?
- 4.

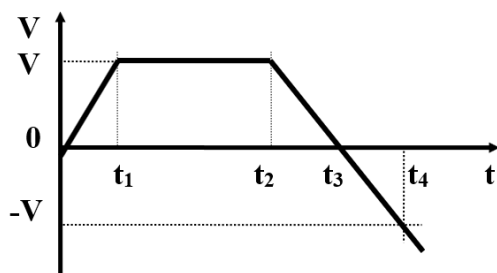


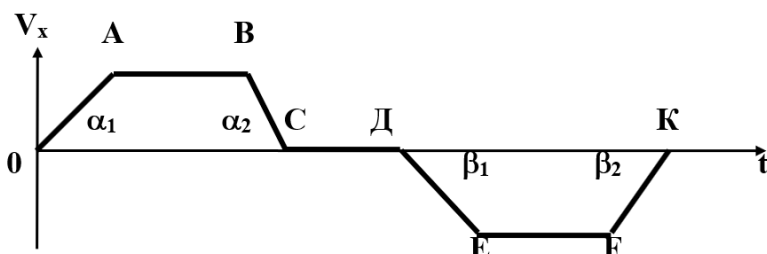
График зависимости скорости некоторого тела от времени изображен на рисунке. Начертите график зависимости ускорения от времени, а также графики зависимости перемещения и пути от времени, если $x_0=0$.

Вариант № 2

1. Колонна войск во время похода движется со скоростью **$V_1=5$ км/ч**, растянувшись по дороге на расстояние **$L=100$ м.** Командир, находящийся в хвосте колонны, посылает велосипедиста с поручением главному отряду. Велосипедист может ехать со скоростью

$V_2=25$ км/ч. Через сколько времени t после получения поручения велосипедист его выполнит?

- По наклонной плоскости, длина которой $L=25$ м, одновременно начали двигаться два тела: одно — вверх с начальной скоростью $V_0=50$ см/с, другое — вниз без начальной скорости. Определить время и место встречи.
- Тело брошено под углом α к горизонту со скоростью V_0 . Определить скорость этого тела на высоте h над горизонтом. Зависит ли эта скорость от угла бросания? Сопротивление воздуха не учитывать.
-



Как двигался мотоциклист, график проекции скорости движения которого изображен на рисунке? $X_0=0$.

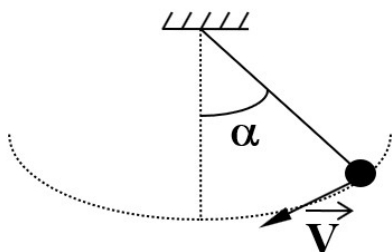
(динамика)

Вариант № 1

- Масса лифта с пассажирами **800 кг**. Определить величину и направление ускорения лифта, если натяжение троса, на котором подвешена кабина лифта, $F_{нат} = 6000$ Н.
- По склону горы длиной $l = 50$ м на веревке спускают санки массой $m = 60$ кг. Высота горы $h = 10$ м. Определить силу натяжения веревки $F_{нат}$, считая ее постоянной, если санки у основания горы имеют скорость $V = 5$ м/с, а коэффициент трения равен **0,1**. Начальная скорость санок равна нулю.
- Два тела, связанные нитью лежат на гладкой горизонтальной плоскости. К телу массой m_1 приложена сила F_1 , направленная вдоль плоскости, а к телу массой m_2 - сила $F_2 < F_1$, направленная в сторону, противоположную силе F_1 . Найти натяжение нити при движении тел.
- Методическое задание к задаче № 1: ученик, решив эту задачу, написал ответ: “Тело движется вниз с ускорением $2,5 \text{ м/с}^2$. В чем его ошибка? Какую работу должен проводить учитель, чтобы избежать подобных ошибок?

Вариант № 2

- Найти силу натяжения нити в момент, указанный на рисунке, если масса груза **100 г**, скорость **2 м/с**, угол $\alpha = 60^\circ$, длина нити **40 см**.



- Найти силу тяги, развиваемую мотором автомобиля движущегося в гору с ускорением **1 м/с²**. Масса автомобиля **10^3 кг**, коэффициент трения равен **0,1**; уклон горы **0,04** ($h/l = 0,04$).

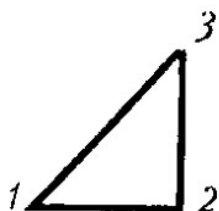
3. Два тела массой m и M связаны нитью. С каким ускорением движется тело M , если коэффициент трения его о поверхность стола μ ? Каково натяжение нити, связывающей оба тела? Массой блока и нити пренебречь.
4. Методическое задание к задаче № 1: Какие умения должны быть сформированы у учащихся до решения подобных задач? Какие знания пропедевтически получают учащиеся до изучения темы “Колебания и волны”?

8 СЕМЕСТР

(МКТ и термодинамика)

Вариант № 1

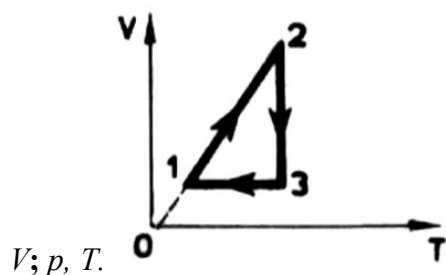
1. Найдите концентрацию молекул кислорода, если его давление **0,2 МПа**, а средняя квадратичная скорость молекул **700 м/с**.
2. В баллоне емкостью **10 л** находится **75 г** водорода при **27 °С**. Определите давление в баллоне.
3. На рис. дан график изменения состояния идеального газа в координатах p, T . Представьте этот процесс на графике в координатах V, T . Какая из линий, изображенных на исходном и на вашем рисунках, будет изохорой, изобарой и изотермой?



4. К закрепленной одним концом проволоке диаметром **2 мм** подвешен груз массой **10 кг**. Найдите механическое напряжение в проволоке при покоящемся грузе.

Вариант № 2

1. Средняя кинетическая энергия молекул газа равна $1,5 \cdot 10^{-20}$ Дж. Определите температуру газа в градусах Цельсия (постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К).
2. Определите массу кислорода, находящегося в сосуде объемом **40 л**, если его давление при **–23 °С** равно $2,5 \cdot 10^5$ Па.
3. На рис. изображен замкнутый цикл изменения состояния некоторой массы газа. Направление процесса указано стрелками. Каким процессам изменения состояния газа соответствуют отдельные участки цикла? Изобразите графики этих процессов в координатах p, V ;



4. Две проволоки, диаметры которых отличаются в **3** раза, подвержены действию одинаковых растягивающих сил. Сравните возникающие в них напряжения.

(Электродинамика)

Вариант № 1

1. В некоторой точке электрического поля в воздухе на точечный заряд $3,0 \cdot 10^{-9}$ Кл действует сила $1,5 \cdot 10^{-5}$ Н. Найдите напряженность поля в этой точке и определите величину точечного заряда, создающего ее, если данная точка удалена от заряда на **0,3 м**.
2. Электрон из состояния покоя пробегает в однородном электрическом поле расстояние $5,0 \cdot 10^{-2}$ м и приобретает скорость $1,6 \cdot 10^7$ м/с. Чему равна напряженность поля?
3. Какое физическое явление используется при электростатической защите электро- и радиотехнических аппаратов?

Вариант № 2

1. В точках *A* и *B*, расстояние между которыми **0,2 м**, помещены заряды $1,0 \cdot 10^{-9}$ Кл и $2,0 \cdot 10^{-9}$ Кл. Определите величину и направление силы, действующей в воздухе со стороны этих зарядов на третий заряд величиной $1,0 \cdot 10^{-9}$ Кл, помещенный в середине отрезка АВ.
2. Определите емкость конденсатора, для изготовления которого использовали ленту алюминиевой фольги длиной **2 м** и шириной **0,1 м**. Толщина парафинированной бумаги $1,0 \cdot 10^{-4}$ м. Какая энергия запасена в конденсаторе, если он заряжен до рабочего напряжения **400 В**?
3. Какую опасность представляет собой обесточенная цепь с имеющимися в ней конденсатором. Что следует сделать после размыкания такой цепи?

9 СЕМЕСТР

(оптика)

Вариант № 1

1. В каком диапазоне длин волн может работать приемник, если емкость конденсатора в его колебательном контуре плавно изменяется от **50** до **500 пф**, а индуктивность катушки постоянна и равна **2 мкГн**?
2. Луч падает на поверхность воды под углом **40°**. Под каким углом должен упасть луч на поверхность стекла, чтобы угол преломления оказался таким же?
3. Всегда ли на рентгеновском снимке размеры изображения предмета больше его истинных размеров?

Вариант № 2

1. Сколько колебаний происходит в электромагнитной волне с длиной волны **30 м** в течение одного периода звуковых колебаний с частотой **200 Гц**?
2. Под каким углом должен падать луч на поверхность стекла, чтобы угол преломления был в **2 раза** меньше угла падения?

3. Свет, отраженный от поверхности воды, частично поляризован. Как убедиться в этом, имея поляроид?

(квантовая физика)

Вариант № 1

1. Найти длину волны и частоту излучения, масса фотонов которого равна массе покоя электрона. Какого типа это излучение?

2. На металлическую пластинку падает свет с длиной волны **0,42 мкм**. Фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов **0,95 В**. Определить красную границу для данного металла.

3. Как по спектру испускания отличить газообразное вещество от твердого?

4. В результате какого радиоактивного распада плутоний $^{239}_{94}\text{Pu}$ превращается в уран $^{235}_{92}\text{U}$?

Вариант № 2

1. Каков импульс фотона, энергия которого равна **$6 \cdot 10^{-19}$ Дж**?

2. Чему равна работа выхода электрона для платины, если при облучении ее поверхности светом частотой **$7,5 \cdot 10^{15}$ Гц** максимальная скорость фотоэлектронов составляет **3000 км/с**?
Масса электрона **$9,11 \cdot 10^{-31}$ кг**, постоянная Планка **$6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж**

3. Металлическая пластинка под действием рентгеновских лучей зарядилась. Каков знак заряда?

4. В результате какого радиоактивного распада натрий $^{22}_{11}\text{Na}$ превращается в магний $^{22}_{12}\text{Mg}$?

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две–три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.
не зачтено	Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

7 СЕМЕСТР

1. Алгоритм решения физической задачи включает следующие основные этапы, реализуемые последовательно

1) анализ условия и его краткая запись, перевод данных в систему СИ, построение чертежа, анализ физической ситуации, запись закономерностей, связывающих искомые и данные величины (составление системы уравнений), вычисления, проверка единиц измерения величин, проверка и анализ ответа;

- 2) анализ условия и его краткая запись, перевод данных в систему СИ, построение чертежа, анализ физической ситуации, запись закономерностей, связывающих искомые и данные величины (составление системы уравнений), проверка единиц измерения величин, вычисления, проверка и анализ ответа;
- 3) анализ условия и его краткая запись, перевод данных в систему СИ, построение чертежа, запись закономерностей, связывающих искомые и данные величины (составление системы уравнений), вычисления, проверка единиц измерения величин.

2. Физические задачи при классификации по способу решения делят на

- 1) текстовые, экспериментальные, графические, задачи-рисунки;
- 2) качественные, вычислительные, графические, экспериментальные;
- 3) задачи по механике, задачи по термодинамике и т.д.
- 4) простые и сложные.

3. Физические задачи при классификации по способу выражения условия делят на

- 1) текстовые, экспериментальные, графические, задачи-рисунки;
- 2) качественные, вычислительные, графические, экспериментальные;
- 3) задачи по механике, задачи по термодинамике и т.д.
- 4) простые и сложные.

4. Выберите самый полный перечень методов проверки знаний учащихся по физике

- 1) физ. диктант, устный опрос, контрольная и самостоятельная работы, тестирование;
- 2) физ. диктант, устный опрос, контрольная работа, самостоятельная работа, тестирование, лабораторная работа, работа физ. практикума, игра, подготовка реферата;
- 3) физ. диктант, изложение, сочинение, устный опрос, контрольная и самостоятельная работы, тестирование, лабораторная работа, подготовка реферата;
- 4) физ. диктант, контрольная работа, самостоятельная работа, лабораторная работа, работа физ. практикума, игра, подготовка реферата.

5. Если материальная точка первую половину пути двигалась равномерно со скоростью v_1 , а вторую – со скоростью v_2 , то средняя скорость точки на всем пути равна

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 1) $\frac{1}{2}(v_1 + v_2)$ | 2) $\frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2}$ | 3) $\sqrt{v_1 + v_2}$ |
| 4) $\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$ | 5) $\frac{v_1 v_2}{2(v_1 + v_2)}$ | |

6. Эскалатор метро поднимает стоящего на нем человека за 1 мин. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 мин. Сколько времени будет подниматься пассажир, идущий вверх по движущемуся эскалатору?

- 1) 15 с 2) 30 с 3) 40 с 4) 45 с 5) 50 с

7. Равнодействующая двух сил, действующих на материальную точку $F_1 = F_2 = 2H$, направленных под углом 60° друг к другу, равна

- 1) $\sqrt{3}H$ 2) $1H$ 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}H$ 4) $\frac{2}{\sqrt{3}}H$ 5) $2\sqrt{3}H$

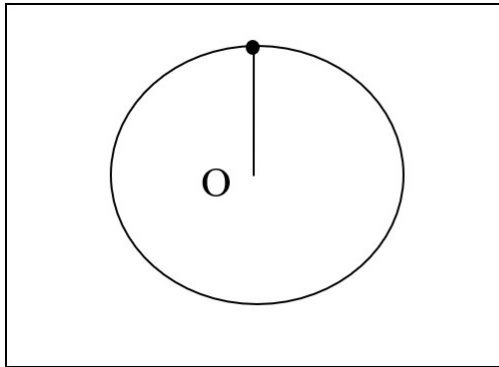
8. Учитывая, что масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, отношение силы тяготения F_1 , действующей на Луну со стороны Земли к силе тяготения F_2 , действующей на Землю со стороны Луны, равно

- 1) 81 2) 9 3) 3 4) 1 5) 1/9

9. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, а диаметр ее в 3,7 раза меньше диаметра Земли. Ускорение свободного падения на Луне равно

- 1) 0,17 g 2) 0,05 g 3) 0,34 g 4) 0,10 g 5) 0,22 g

10. Минимальная скорость, с которой тело, вращающееся в вертикальной плоскости, будучи привязанным на нити, может пройти наивысшую точку траектории, равна



- 1) $v_{\min} = \sqrt{2gl}$
 2) $v_{\min} = 2\sqrt{gl}$
 3) $v_{\min} = \sqrt{gl}$
 4) $v_{\min} = \frac{1}{2}\sqrt{gl}$
 5) $v_{\min} = \sqrt{\frac{gl}{2}}$

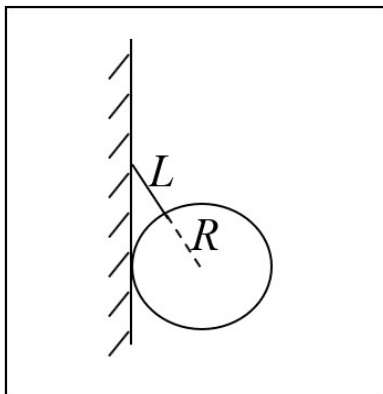
11. Груз массой m поднимают из состояния покоя на высоту h с постоянным ускорением a . Работа силы, вызывающей перемещение, равна

- 1) \underline{mgh} 2) \underline{mah} 3) $m\frac{a+g}{2}h$ 4) $m(\underline{a+g})h$ 5) $m(g-\underline{a})h$

12. В результате неупругого удара шара массы m , двигавшегося со скоростью v , с неподвижным шаром вдвое большей массы шары начали двигаться со скоростью

- 1) $\frac{1}{2}v$ 2) $2v$ 3) $\frac{3}{4}v$ 4) $\frac{4}{3}v$ 5) $\frac{1}{3}v$

13. Если шар массы m и радиуса R подвешен к гладкой вертикальной стенке, как показано на рисунке, причем длина нити $L = R$, то сила реакции стенки, действующей на шар, равна



- 1) $mg\sqrt{3}$
- 2) $mg \frac{1}{\sqrt{3}}$
- 3) $\frac{mg}{2}$
- 4) $mg \frac{\sqrt{3}}{2}$
- 5) $mg \frac{2}{\sqrt{3}}$

8 СЕМЕСТР

1. Единица давления $Па$ в системе СИ может быть представлена, как

- 1) $кг/м^2$ 2) $кг/м^3$ 3) $Н/м^2$ 4) $Н/м^3$ 5) $Н/м$

2. Размерность удельной теплоемкости вещества в системе СИ может быть представлена, как

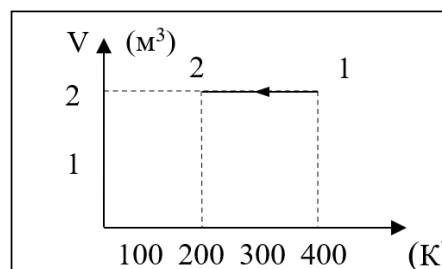
- 1) $Дж \cdot кг \cdot К$ 2) $\frac{Дж \cdot К}{кг}$ 3) $\frac{Дж}{кг \cdot К}$ 4) $\frac{Вт}{кг \cdot К}$ 5) $\frac{Вт \cdot кг}{К}$

3. Если в двух сосудах находятся разные идеальные газы, причем концентрация молекул первого газа в 2 раза меньше концентрации молекул второго $\left(n_1 = \frac{1}{2}n_2\right)$, а давление первого в 3 раза больше давления второго $(p_1 = 3p_2)$, то отношение абсолютных температур газов T_1/T_2 равно

- 1) 6 2) 3 3) $2/3$ 4) $3/2$ 5) $1/6$

4. В изображенном на диаграмме VT процессе 1 – 2 в идеальном газе давление газа

- 1) увеличилось в 4 раза
 2) увеличилось в 2 раза
 3) не изменилось
 4) уменьшилось в 2 раза
 5) уменьшилось в 4 раза



5. Сколько молей идеального газа находится в сосуде объемом $V \text{ м}^3$ при концентрации молекул $n \text{ 1/м}^3$ (k – постоянная Больцмана, N_A – число Авогадро, R – универсальная газовая постоянная)

- 1) $\nu = \frac{nV}{N_A}$ 2) $\nu = \frac{nV}{k}$ 3) $\nu = \frac{VN_A}{nR}$ 4) $\nu = \frac{nRV}{N_A}$ 5) $\nu = \frac{nV}{R}$

6. Если телу массой 10 кг передать количество теплоты 100 Дж и поднять его на 10 м над поверхностью Земли, то его внутренняя изменится на

- 1) 1100 Дж 2) 1000 Дж 3) 200 Дж 4) 100 Дж 5) 900 Дж

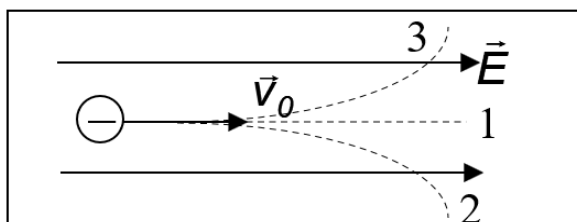
7. При смешивании двух жидкостей одинаковой массы с одинаковыми удельными теплоемкостями, но разной температуры – температура первой жидкости t_1° вдвое больше температуры второй t_2° - в пренебрежении тепловыми потерями температура образовавшейся смеси равна

- 1) $\frac{1}{4}t_1^\circ$ 2) $\frac{1}{3}t_1^\circ$ 3) $\frac{1}{2}t_1^\circ$ 4) $\frac{3}{4}t_1^\circ$ 5) $2t_1^\circ$

8. Размерность потенциала электрического поля в системе СИ 1 В может быть выражена следующим образом

- 1) $\frac{Дж}{Кл}$ 2) $\frac{Н}{Кл}$ 3) $\frac{Кл^2}{м^2}$ 4) $Дж \cdot Кл$ 5) $\frac{Кл}{м}$

9. Электрон, влетевший в область пространства, занятого однородным электрическим полем, параллельно силовым линиям, как показано на рисунке, будет двигаться



1. по траектории 1 равномерно
2. по траектории 1 ускоренно
3. по траектории 1 замедленно
4. по траектории 2
5. по траектории 3

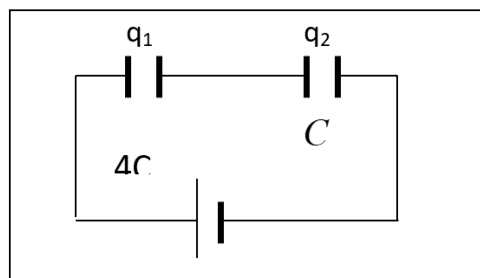
10. Если потенциал электрического поля на поверхности металлической заряженной сферы радиусом 20 см равен 4 В, то потенциал электрического поля на расстоянии 10 см от центра сферы равен

- 1) 8 В 2) 4 В 3) 2 В 4) 1 В 5) 0 В

11. Отношение зарядов q_1/q_2 на конденсаторах 4 С и С в изображенной на схеме цепи равно

- 1) $1/4$ 2) $1/2$
3) 1 4) 2
5) 4

□



12. Если в электрическую цепь, состоящую из источника тока с ЭДС 8 В и внутренним сопротивлением 1 Ом, включено сопротивление 3 Ом, то падение напряжения на внешней части цепи равно

- 1) 2 В 2) 4 В 3) 6 В 4) 8 В 5) 16 В

13. Если в электроплитке спираль, рассчитанную на 110 В заменить половиной спирали, рассчитанной на 220 В, то даст ли такая замена одинаковый тепловой эффект? Обе спирали рассчитаны на одинаковую мощность.

- 1) да, тепловой эффект одинаков
- 2) тепловой эффект уменьшится в 2 раза
- 3) тепловой эффект увеличится в 2 раза

- 4) тепловой эффект уменьшится в 4 раза
 5) тепловой эффект увеличится в 4 раза

9 СЕМЕСТР

1. Луч света выходит из скипидара в воздух. Угол полного внутреннего отражения для этого луча равен i_0 . Чему равна скорость света в скипидаре? Скорость света в воздухе v_B .

- 1) $\frac{v_B}{\sin i_0}$ 2) $v_B \cdot \sin i_0$ 3) $\frac{v_B}{\operatorname{tg} i_0}$ 4) $v_B \cdot \operatorname{tg} i_0$ 5) $v_B \cdot \cos i_0$

2. Единица измерения оптической силы линзы l *дптр* в системе СИ может быть представлена, как

- 1) H 2) $1/H$ 3) m 4) $1/m$ 5) H/m

3. Луч света падает на границу раздела двух сред под углом падения $i = 60^\circ$. Преломленный луч составляет с отраженным угол $\varphi = 90^\circ$. Показатель преломления второй среды относительно первой равен

- 1) 1,41 2) 0,71 3) 0,87 4) 2 5) 1,73

4. Найти фокусное расстояние собирающей линзы, если действительное изображение предмета, помещенного в 15 см от линзы, получится на расстоянии 30 см от нее.

- 1) 0,1 м 2) 1 м 3) 10 м 4) 2 м 5) 0,5 м

5. Разность хода двух интерферирующих лучей равна $\lambda/4$. Разность фаз колебаний равна

- 1) $\pi/4$ 2) $\pi/2$ 3) π 4) $3\pi/4$ 5) 0

6. Разность фаз двух интерферирующих лучей равна $\pi/2$. Какова минимальная разность хода этих лучей?

- 1) λ 2) $\lambda/2$ 3) $\lambda/4$ 4) $3\lambda/4$ 5) $3\lambda/2$

7. Частота падающего на фотоэлемент излучения уменьшается вдвое. Во сколько раз нужно изменить задерживающее напряжение, если работой выхода электрона из материала фотоэлемента можно пренебречь?

- 1) увеличить в 2 раза 2) уменьшить в 2 раза
 3) увеличить в $\sqrt{2}$ раз 4) уменьшить в $\sqrt{2}$ раз
 5) оставить без изменений

8. На твердое тело перпендикулярно его поверхности падает свет. Чему равен импульс, переданный телу при поглощении одного фотона?

- 1) hc/λ 2) $h\nu/c$ 3) $h\nu/(2c)$ 4) $h\lambda/\nu$ 5) $2h\lambda/c$

9. Масса фотона может быть оценена из соотношения

- 1) $m = \frac{h}{c\lambda}$ 2) $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ 3) $m = \frac{h\nu}{c}$
 4) $m = m_0 + \frac{h}{c\lambda}$ 5) $m = \frac{h\lambda}{c}$

10. Закон взаимосвязи массы и энергии в теории относительности имеет вид

$$1) E = m_0 c^2 + \frac{mv^2}{2} \quad 2) E = h\nu \quad 3) m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$4) E = \frac{mc^2}{2} \quad 5) E = mc^2$$

11. Ядро азота ${}^{14}_7N$ захватило α - частицу (4_2He) и испустило протон. Ядро какого элемента образовалось?

- 1) ${}^{17}_9F$ 2) ${}^{17}_8O$ 3) ${}^{16}_9F$ 4) ${}^{16}_8O$ 5) ${}^{17}_7N$

12. При бомбардировке ядер изотопа азота ${}^{14}_7N$ нейтронами образуется изотоп бора ${}^{11}_5B$. Какие еще частицы образуются в этой реакции?

- 1) протон 2) α - частица 3) 2 нейтрона
4) 2 протона 5) нейтрон

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80 – 100 % правильных ответов
хорошо	60 – 79 % правильных ответов
удовлетворительно	40 – 59% правильных ответов
неудовлетворительно	менее 40% правильных ответов

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Зачёт

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.
не зачтено	ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПКР-4 (Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области)

7 семестр

1. Обобщенное представление о задаче. Учебная задача. Ее структурные характеристики. Этапы решения задач.
2. Текстовые задачи по физике. Перекодировка текста задачи в математические символы и в нетекстовые формы
3. Тестирование, как одна из форм проверки
4. Количественные и качественные задачи. Тренировочные и комбинированные задачи. Методика решения вычислительных задач.
5. Экспериментальные физические задачи и задания
6. Графические физические задачи и задания
7. Алгоритмы решения задач по темам курса физики
8. Методические особенности решения задач на равномерное движение.

9. Методические особенности решения задач на относительность движение.
10. Методические особенности решения задач на неравномерное прямолинейное движение.
11. Методические особенности решения задач на неравномерное криволинейное движение.
12. Методические особенности решения задач на динамику прямолинейного движения.
13. Методические особенности решения задач на динамику криволинейного движения.
14. Методические особенности решения задач на работу и мощность механического движения.
15. Методические особенности решения задач на законы сохранения.
16. Методические особенности решения задач на колебания.

8 семестр

1. Методические особенности решения задач на основное уравнение МКТ и уравнение состояния.
2. Методические особенности решения задач на газовые законы.
3. Методические особенности решения графических задач на газовые законы.
4. Методические особенности решения задач на первое начало термодинамики.
5. Методические особенности решения задач на тепловые двигатели.
6. Методические особенности решения задач на фазовые переходы.
7. Методические особенности решения задач на твердые тела.
8. Методические особенности решения задач на взаимодействие электрических зарядов.
9. Методические особенности решения задач на напряженность электростатического поля и разность потенциалов.
10. Методические особенности решения задач на силу Ампера.
11. Методические особенности решения задач на силу Лоренца.
12. Методические особенности решения задач на законы постоянного тока.
13. Методические особенности решения задач на электромагнитную индукцию.
14. Методические особенности решения задач на электромагнитные колебания.

Экзамен

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
хорошо	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.
удовлетворительно	выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.
неудовлетворительно	выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ПКР-4 (Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области)

1. Обобщенное представление о задаче. Учебная задача. Ее структурные характеристики. Этапы решения задач.
 2. Абстрагирование для выделения существенных связей.
 3. Моделирование в процессе решения. Учебная задача по физике, ее специфика.
 4. Классификация физических задач по различным основаниям.
 5. Текстовые задачи по физике. Перекодировка текста задачи в математические символы и в нетекстовые формы.
 6. Тестирование, как одна из форм проверки.
 7. Количественные и качественные задачи. Тренировочные и комбинированные задачи.
- Методика решения вычислительных задач.
8. Экспериментальные физические задачи и задания.
 9. Графические физические задачи и задания.
 10. Алгоритмы решения задач по темам курса физики.
 11. Методика и алгоритм решения задач на кинематику равномерного движения
 12. Методика и алгоритм решения задач на кинематику равноускоренного движения
 13. Методика и алгоритм решения задач на относительность механического движения
 14. Методика и алгоритм решения задач на динамику
 15. Методика решения задач на законы сохранения
 16. Методика и алгоритм решения задач на уравнение Менделеева-Клапейрона и изопроцессы
 17. Методика и алгоритм решения задач при изучении тепловых явлений и основ термодинамики
 18. Методика и алгоритм решения задач на электростатику
 19. Методика и алгоритм решения задач на законы постоянного тока
 20. Методика и алгоритм решения задач по теме «Магнитное поле тока»
 21. Методика и алгоритм решения задач по теме «Электромагнитная индукция»
 22. Методика и алгоритм решения задач на электромагнитные колебания и волны
 23. Методика и алгоритм решения задач по теме «Геометрическая оптика»
 24. Методика и алгоритм решения задач по теме «Волновая оптика».
 25. Методика и алгоритм решения задач по теме «Световые кванты. Действия света».
 26. Методика и алгоритм решения задач по теме «Физика атома».
 27. Методика и алгоритм решения задач по теме «Физика атомного ядра».

Оценочное средство - Практическое задание

Зачёт

Критерии оценивания (Практическое задание - Зачёт)

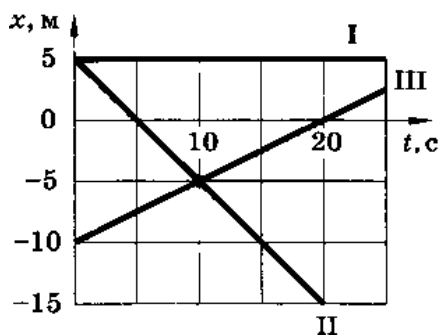
Оценка	Критерии оценивания
зачтено	ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две–три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя.

Типовые задания (Практическое задание - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПКР-4 (Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области)

СЕМЕСТР 7

- Задача** Тело переместилось из точки с координатами $x_1 = 0$, $y_1 = 2$ м в точку с координатами $x_2 = 4$ м, $y_2 = -1$ м. Сделать чертеж, найти перемещение и его проекции на оси координат.
- Задача** Вертолет, пролетев в горизонтальном полете по прямой 40 км, повернул под углом 90° и пролетел еще 30 км. Найти путь и перемещение вертолета.
- Задача** Катер прошел по озеру в направлении на северо-восток 2 км, а затем в северном направлении еще 1 км. Найти геометрическим построением модуль и направление перемещения.
- Задача** Движение грузового автомобиля описывается уравнением $x_1 = -270 + 12t$, а движение пешехода по обочине того же шоссе — уравнением $x_2 = -1,5t$. Сделать пояснительный рисунок (ось X направить вправо), на котором указать положение автомобиля и пешехода в момент начала наблюдения. С какими скоростями и в каком направлении они двигались? Когда и где они встретились?
- Задача** По заданным графикам (рис.) найти начальные координаты тел и проекции скорости их движения. Написать уравнения движения тел $x = x(t)$. Из графиков и уравнений найти время и место встречи тел, движения которых описываются графиками II и III.

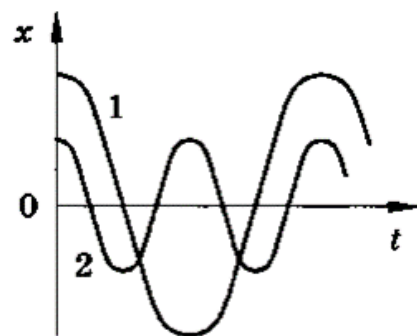


СЕМЕСТР 8

- Задача** Крылья пчелы, летящей за нектаром, колеблются с частотой $n_1 = 420$ Гц, а при полете обратно (с нектаром) — $n_2 = 300$ Гц. За нектаром пчела летит со скоростью $u_1 = 7$ м/с, а обратно со скоростью $u_2 = 6$ м/с. При полете в каком направлении пчела сделает больше взмахов крыльями и на сколько (Δn), если расстояние от улья до цветочного поля $s = 500$ м?
- Задача** Первый шар колеблется на пружине, имеющей жесткость в 4 раза большую, чем жесткость пружины, на которой колеблется второй шар такой же массы. Какой из шаров надо дальше отвести от положения равновесия и во сколько раз, чтобы их максимальные скорости были одинаковы?

3. **Задача** Груз массой 400 г совершает колебания на пружине жесткостью 250 Н/м. Амплитуда колебаний 15 см. Найти полную механическую энергию колебаний и наибольшую скорость движения груза.

4. **Задача** На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени $x(t)$ двух колебательных движений. Сравнить амплитуды, периоды и частоты колебаний.



что

5. **Задача** На озере в безветренную погоду с лодки бросили тяжелый якорь. От места бросания якоря пошли волны. Человек, стоящий на берегу, заметил, волна дошла до него через 50 с, расстояние между соседними гребнями волн 0,5 м, а за 5 с было 20 всплесков о берег. Как далеко от берега находилась лодка?

Экзамен

Критерии оценивания (Практическое задание - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выполненное задание содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам. Приведенное решение проанализировано. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.
хорошо	выполненное задание содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам. Приведенное решение проанализировано. Допущена одна или две несущественные ошибки. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.
удовлетворительно	выполненное задание в целом содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенное решение проанализировано. Допущено более двух ошибок. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.
неудовлетворительно	выполненное задание содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Допущено более трех ошибок. Оформление задания не соответствует требуемому шаблону.

Типовые задания (Практическое задание - Экзамен) для оценки сформированности

компетенции ПКР-4 (Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области)

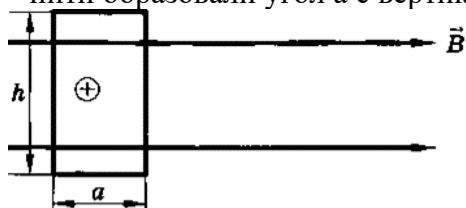
СЕМЕСТР 9

1. **Задача** Рамка площадью 400 см^2 помещена в однородное магнитное поле индукцией 0,1 Тл так, что нормаль к рамке перпендикулярна линиям индукции. При какой силе тока на рамку будет действовать вращающий момент $20 \text{ мН} \times \text{м}$?

2. **Задача** Из проволоки длиной 8 см сделаны контуры:
а) квадратный; б) круговой. Найти максимальный вращающий момент, действующий на каждый контур, помещенный в магнитное поле индукцией 0,2 Тл при силе тока в контуре 4 А.

3. **Задача** Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции магнитного поля.

4. **Задача** Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 20 см и массой 4 г равна 10 А. Найти индукцию (модуль и направление) магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравнивалась силой Ампера.
5. **Задача** Проводник ab , длина которого l и масса m , подвешен на тонких проволочках. При прохождении по нему тока I он отклонился в однородном магнитном поле (рис.) так, что нити образовали угол α с вертикалью. Какова индукция магнитного поля?



6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Горбушин Сергей Александрович. Как можно учить физике: методика обучения физике : Учебное пособие. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 484 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-010991-6. - ISBN 978-5-16-103022-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=792495&idb=0>.
2. Воробьева С. В. Современные средства оценивания результатов обучения в общеобразовательной школе / Воробьева С. В. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 770 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491786> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-09241-7 : 1959.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=788554&idb=0>.
3. Горлач В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие / В. В. Горлач. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 343 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/494407> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-12350-0 : 1349.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=820379&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Крамаров Сергей Олегович. Физика. Теория и практика : Учебное пособие / Межрегиональная ассоциация образовательных организаций высшего образования; Южный университет (ИУБиП); Сургутский государственный университет. - 2. - Москва : Издательский Центр РИОР, 2022. - 380 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-369-01522-3. - ISBN 978-5-16-104174-1. - ISBN 978-5-16-011764-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=835090&idb=0>.
2. Казанцева А. Б. Молекулярная физика. Задачи и решения : учебное пособие / Казанцева А. Б. - Москва : МПГУ, 2014. - 240 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции МПГУ - Физика. - ISBN 978-5-4263-0146-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=715140&idb=0>.
3. Пинский Аркадий Аронович. Физика : Учебник. - 4-е изд. ; испр. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2021. - 560 с. - Среднее профессиональное образование. - ISBN 978-5-00091-739-8. - ISBN 978-5-16-102411-9. - ISBN 978-5-16-016373-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=738811&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp
Свободно распространяемое программное обеспечение:
программное обеспечение LibreOffice;
программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского»
<https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»
<https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор(ы): Володин Андрей Михайлович, кандидат педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Фролов Иван Валентинович, доктор педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Фролов Иван Валентинович, доктор педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии протокол № 5 от 24.05.2023.