


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Факультет технологии и товароведения

Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

 В.С. Воищев

«17» 12 2017 г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине «**Физика**»

для направления прикладного бакалавриата

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
профили подготовки бакалавров «Технология производства и переработки продукции
растениеводства»; «Технология производства и переработки продукции
животноводства» «Экспертиза качества и безопасности сельскохозяйственной продук-
ции»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код	Формулировка	Разделы дисциплины				
		1	2	3	4	5
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	+	+	+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2	знать: -основные фундаментальные законы физики и возможности их практического применения;	1-5	Сформированные знания способствуют глубокому пониманию технологических процессов на основе фундаментальных законов физики.	Лекции. Лабораторные Занятия. Самостоятельная работа.	Устный опрос, тестирование.	Задания из раздела 1-4 Тесты из раздела 1 (1.4-1.5); из раздела 2 (2.2); из раздела 3 (3.3-3.3); из раздела 4 (4.1)	Задания из раздела 1-4 Тесты из раздела 2 (2.2-2.4) из раздела 3 (3.1-3.3); из раздела 4 (4.1-4.2)	Задания из раздела 1-4 Тесты из раздела 2 (2.2-2.4) из раздела 3 (3.1-3.3); из раздела 4 (4.1-4.2)

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-2	знать: - основные фундаментальные законы физики и возможности их практического применения уметь: -анализировать и моделировать тех-	Лекции. Лабораторные занятия. Практические занятия. Самостоятельная работа.	Экзамен	Задания из раздела 1-4 Тесты из раздела 1 (1.4-1.5); из раздела 2 (2.2);	Задания из раздела 1-4 Тесты из раздела 2 (2.2-2.4) из раздела 3 (3.1-3.3);	Задания из раздела 1-4 Тесты из раздела 2 (2.2-2.4) из раздела 3 (3.1-3.3);

	<p>нологические процессы переработки и хранения сельскохозяйственной продукции;</p> <p>Иметь навыки</p> <p>- физического анализа для создания оптимальных моделей технологических процессов.</p>			<p>из раздела 3 (3.3-3.3);</p> <p>из раздела 4 (4.1)</p>	<p>из раздела 4 (4.1-4.2)</p>	<p>из раздела 4 (4.1-4.2)</p>
--	---	--	--	--	-------------------------------	-------------------------------

2.4 Критерии оценки на зачете

Зачет не предусмотрен.

2.5 Критерии оценки экзамена

Оценка	Критерии
«отлично»	Выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры отлично решает типовые ситуационные задачи
«хорошо»	- Выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе. Хорошо решает типовые ситуационные задачи
«удовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, с типовыми ситуационными задачами справляется с помощью преподавателя.
«неудовлетворительно»	Выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой курса «Общая технология отрасли»

2.6 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой курса «Общая технология отрасли»

2.7 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.

Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Вопросы к зачету

не предусмотрены

3.2 Вопросы к экзамену

Перечень экзаменационных вопросов

1. Механическое движение. Система отсчёта. Кинематика материальной точки. Путь и перемещение. Траектория движения.
2. Поступательное и вращательное движение. Скорость и ускорение материальной точки при поступательном и вращательном движении.
3. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.
4. Второй и третий закон Ньютона.
5. Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов.
6. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.
7. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Мощность.
8. Законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса.
9. Колебания. Гармонические колебания. Их основные параметры. Уравнение гармонических колебаний.
10. Затухающие механические колебания и их характеристики.
11. Вынужденные механические колебания. Резонанс механических колебаний.
12. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
13. Число степеней свободы. Теорема Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
14. Явления переноса. Диффузия. Закон Фика.
15. Вязкость. Закон Ньютона.
16. Теплопроводность. Закон Фурье. Теплопередача.
17. Термодинамика. Термодинамические процессы. Термодинамическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы.
18. Первый закон термодинамики. Изопроцессы. Применение первого закона термодинамики для расчёта параметров изопроцессов.
19. Работа идеального газа при изопроцессах.
20. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
21. Теплоёмкость при постоянном объёме и давлении. Уравнение Майера.
22. Круговой процесс. Тепловая машина. Цикл Карно. Теорема Карно. Второй закон термодинамики.
23. Приведённая теплота. Энтропия и ее свойства.
24. Второй закон термодинамики для биологических систем. Теорема Пригожина.
25. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электростатического поля.
26. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности.
27. Электроёмкость. Энергия электростатического поля.
28. Поляризация диэлектриков. Полярные, неполярные и ионные диэлектрики. Относительная диэлектрическая проницаемость.
29. Постоянный электрический ток. Сила тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома в интегральной форме.
30. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления металлов от температуры. За-

кон Ома в дифференциальной форме.

31. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
32. Магнитное поле. Магнитная индукция. Сила Лоренца. Закон Ампера.
33. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.
34. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
35. Волновые свойства света.
36. Дифракция. Дифракционная решётка.
37. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
38. Поглощение света. Законы Бугера и Бера.
39. Тепловое излучение. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
40. Квантовый характер электромагнитных волн. Формула Планка.
41. Постулаты Бора. Модель атома водорода.
42. Энергетические уровни. Люминесценция.
43. Спектры атомов и молекул.
44. Вынужденное излучение. Лазеры.

3.3 Тестовые задания

Примерные тестовые задания:

Раздел 1.

Работа № 1

Обработка результатов физических измерений. Методика оценки погрешностей прямых и косвенных измерений на примере определения объема прямоугольного параллелепипеда

Тестовые задания

1. При увеличении числа измерений некоторой физической величины, при заданном коэффициенте надёжности α , доверительный интервал:

1 - увеличивается; 2 - уменьшается; 3 - не изменяется.

2. Коэффициент Стьюдента:

1 - зависит от числа измерений, но не зависит от коэффициента надёжности α ;

2 - не зависит от числа измерений, но зависит от коэффициента надёжности α ;

3 - зависит от числа измерений и от коэффициента надёжности α ;

4 - не зависит ни от числа измерений, ни от коэффициента надёжности α .

3. При выполнении прямых измерений доверительный интервал:

1 - уменьшается при увеличении числа измерений или при уменьшении коэффициента надёжности α ;

2 - уменьшается при увеличении числа измерений, но не зависит от коэффициента надёжности α ;

3 - уменьшается при уменьшении числа измерений или при увеличении коэффициента надёжности α ;

4 - не зависит от числа измерений, но увеличивается при уменьшении коэффициента надёжности α .

4. При выполнении прямых измерений случайная погрешность оказалась значительно больше погрешности измерительного прибора. Для уменьшения доверительного интервала целесообразно:

1 - заменить измерительный прибор более точным;

2 - увеличить число измерений при заданном коэффициенте надёжности α ;

3 - увеличить коэффициент надёжности α при заданном числе измерений.

5. Для уменьшения систематической погрешности следует:

- 1 - увеличить число измерений;*
- 2 - уменьшить коэффициент надёжности α и заменить измерительный прибор более точным;*
- 3 - изменить метод измерений и (или) заменить измерительный прибор более точным;*
- 4 - увеличить число измерений и уменьшить коэффициент надёжности α .*

Работа № 2

Определение момента инерции диска относительно оси симметрии методом наклонной плоскости

Тестовые задания

1. Шар и полая сфера, имеющие одинаковые начальные массы и радиусы, движутся без проскальзывания вверх по наклонной плоскости. Если начальные скорости этих тел одинаковы, то:

- 1 – оба тела поднимутся на одну и ту же высоту;*
- 2 – выше поднимется полая сфера;*
- 3 – выше поднимется шар.*

2. Шар и полая сфера, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются по наклонной плоскости без проскальзывания с одной и той же высоты. У основания наклонной плоскости:

- 1 – скорости обоих тел будут одинаковы;*
- 2 – больше будет скорость шара;*
- 3 – больше будет скорость полой сферы.*

3. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с наклонной плоскости. У основания наклонной плоскости:

- 1 – больше будет скорость полого цилиндра;*
- 2 – скорости обоих тел будут одинаковы;*
- 3 – больше будет скорость сплошного цилиндра.*

4. Сплошной диск и обруч, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания по одной и той же наклонной плоскости. К основанию наклонной плоскости:

- 1 – быстрее скатится обруч;*
- 2 – быстрее скатится диск;*
- 3 – оба тела скатятся одновременно.*

5. Полая сфера, обруч и сплошной диск, имеющие одинаковые массы и радиусы, без проскальзывания движутся по горизонтальной плоскости с одинаковой скоростью. Большую кинетическую энергию имеет:

- 1 – полая сфера;*
- 2 – обруч;*
- 3 – сплошной диск;*
- 4 – все тела имеют одинаковую кинетическую энергию.*

Работа № 3

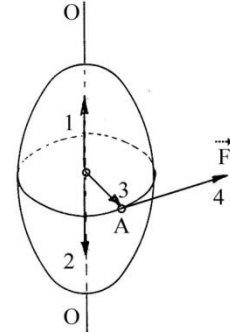
Определение момента инерции диска и кольца с помощью маятника Максвелла

Тестовые задания

1. Какая из приведённых ниже формул выражает основное уравнение динамики вращательного движения?

1 - $m \cdot v_2 - m \cdot v_1 = F \cdot t$; 2 - $\vec{M} = I \cdot \vec{\varepsilon}$; 3 - $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$; 4 - $A = M \cdot \varphi$.

2. Твёрдое тело вращается вокруг оси OO под действием силы \vec{F} , приложенной к точке A . Вектор момента \vec{M} силы направлен вдоль линии:



1 - 1; 2 - 2; 3 - 3; 4 - 4.

3. Какая из приведённых ниже формул выражает импульс материальной точки?

1 - $\vec{L} = [\vec{r}, \vec{p}]$; 2 - $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$; 3 - $\vec{L} = [\vec{p}, \vec{r}]$; 4 - $M = F \cdot r$.

4. Укажите уравнение, выражающее кинетическую энергию твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси:

1 - $E_K = \frac{m \cdot v^2}{2}$; 2 - $E_K = \frac{k \cdot x^2}{2}$; 3 - $E_K = \frac{I \cdot \omega^2}{2}$; 4 - $E_K = \frac{I \cdot \varepsilon^2}{2}$.

5. Какая из приведённых ниже формул выражает момент импульса материальной точки?

1 - $\vec{L} = [\vec{r}, \vec{p}]$; 2 - $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$; 3 - $\vec{L} = [\vec{p}, \vec{r}]$; 4 - $M = F \cdot r$.

Работа № 4

Изучение основных физических характеристик затухающих механических колебаний сферического тела на наклонной плоскости

Тестовые задания

1. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний имеет вид:

1 - $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 \cdot x = 0$; 2 - $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \cdot \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 \cdot x = 0$; 3 - $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \cdot \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 \cdot x = f_0 \cdot \cos \omega t$.

2. Период свободных затухающих колебаний описывается формулой:

$$1 - T = \frac{2\pi}{\omega_0}; \quad 2 - T = \frac{2\pi}{\omega}; \quad 3 - T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}}; \quad 4 - T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 + \beta^2}}.$$

3. Затухающие колебания происходят с периодом 0,7 с. Логарифмический декремент затухания $\delta=0,35$. Коэффициент затухания равен:

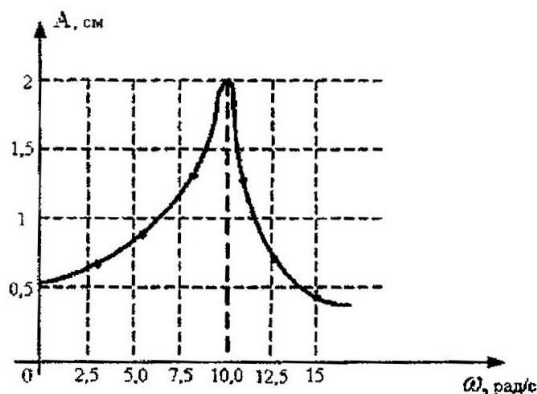
$$1 - \beta=0,245 \text{ с}; \quad 2 - \beta=0,05 \text{ с}^{-1}; \quad 3 - \beta=2 \text{ с}; \quad 4 - \beta=0,7 \text{ с}.$$

4. Тело массой 200 г, подвешенное на пружине с коэффициентом жёсткости $k=80 \text{ Н/м}$, совершает гармонические колебания. Собственная циклическая частота колебаний равна:

$$1 - 20 \text{ рад/с}; \quad 2 - 15 \text{ рад/с}; \quad 3 - 10 \text{ рад/с}; \quad 4 - 5 \text{ рад/с}.$$

5. На рисунке представлена зависимость амплитуды колебаний груза массой 0,01 кг на пружине от частоты внешней силы. Коэффициент жёсткости пружины равен:

$$1 - 1000 \text{ Н/м}; \\ 2 - 1 \text{ Н/м}; \\ 3 - 10 \text{ Н/м}; \\ 4 - 100 \text{ Н/м}.$$



Раздел 2.

Физические основы термодинамики

Работа № 5

Определение коэффициента Пуассона методом адиабатического расширения газа

Тестовые задания

1. Укажите, каким числом i степеней свободы обладает двухатомная молекула.

$$1 - i=2; \quad 2 - i=3; \quad 3 - i=5; \quad 4 - i=6.$$

2. Молярная теплоёмкость идеального газа при постоянном давлении описывается формулой:

$$1 - C = \frac{i}{2} R; \quad 2 - C = \frac{i+2}{2\mu} R; \quad 3 - C = \frac{i+2}{2} R; \quad 4 - C = \frac{i}{2\mu} R.$$

3. Коэффициент Пуассона для кислорода равен:

1 - 1,33; 2 - 1,4; 3 - 1,67; 4 - 2,0.

4. Одинаковое количество молей неона, азота, водорода и углекислого газа нагревают от 0°С до 10°С. Неон нагревают под поршнем при атмосферном давлении; азот, водород и углекислый газ нагревают в герметично закрытых сосудах. Для нагревания какого газа потребуется наибольшее количество тепла?

1 - для углекислого газа; 2 – для неона; 3 – для азота; 4 – для водорода.

5. Адиабатическим называют процесс,

- 1 - происходящий при постоянном объёме;
- 2 - происходящий очень медленно;
- 3 - в результате которого система возвращается в исходное состояние;
- 4 - происходящий без теплообмена с окружающей средой.

Работа № 6

Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса

Тестовые задания

1. Коэффициенты динамической η и кинематической ν вязкости связаны соотношением:

$$1 - \nu = \frac{\eta}{\rho}; \quad 2 - \eta = \frac{\nu}{\rho}; \quad 3 - \nu = \frac{\eta}{2\rho}; \quad 4 - \nu = \frac{\eta^2}{2\rho}.$$

2. При повышении температуры жидкости коэффициент динамической вязкости:

1 - увеличивается; 2 - уменьшается; 3 - не изменяется.

3. Коэффициент динамической вязкости связан со средней длиной свободного пробега соотношением:

$$1 - \eta = 3 \cdot \bar{\lambda} \cdot \bar{v} \cdot \rho; \quad 2 - \eta = \frac{1}{3} \cdot \bar{\lambda} \cdot \bar{v} \cdot \rho; \quad 3 - \eta = \frac{1}{3} \cdot \bar{\lambda} \cdot \bar{v}; \quad 4 - \eta = \frac{1}{3} \frac{\bar{\lambda} \cdot \bar{v}}{\rho}.$$

4. При внутреннем трении переносится:

- 1 - кинетическая энергия;
- 2 - внутренняя энергия;
- 3 - импульс хаотического движения молекул;
- 4 - импульс направленного движения молекул.

5. При ламинарном режиме движения жидкости составляющая скорости частиц, перпендикулярная направлению потока:

1 - отлична от нуля; 2 - равна нулю; 3 - равна скорости потока.

Работа № 7

Изучение диффузии молекул воды в воздухе

Тестовые задания

1. Какие из перечисленных явлений относятся к явлениям переноса?

- 1 - диффузия и испарение; 2 - конвекция и внутреннее трение;
3 - теплопроводность и диффузия; 4 - испарение и излучение.

2. Во сколько раз изменится масса диффундирующего газа при стационарном процессе, если абсолютная температура газа уменьшится в три раза?

- 1 - увеличится в три раза; 2 - уменьшается в $\sqrt{3}$ раз;
3 - не изменяется; 4 - уменьшится в три раза; 5 - увеличится в $\sqrt{3}$ раз.

3. Во сколько раз изменится масса диффундирующего газа при стационарном процессе, если продолжительность диффузии возрастет в два раза?

- 1 - увеличится в два раза; 2 - уменьшается в $\sqrt{2}$ раз;
3 - не изменяется; 4 - уменьшится в два раза.

1. При диффузии переносится:

2.

- 1 - кинетическая энергия; 2 - внутренняя энергия;
3 - импульс хаотического движения молекул;
4 - импульс направленного движения молекул; 5 – масса.

1. При неизменной средней длине свободного пробега и увеличении средней арифметической скорости движения молекул в 1,44 раза, коэффициент диффузии:

2.

- 1 - увеличится в 1,2 раза;
2 - не изменится;
3 - уменьшится в 1,44 раза;
4 - увеличится в 1,44 раза;
5 – уменьшится в 1,2 раза.

Раздел 3.

Электричество и магнетизм

Работа № 8

Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков

Тестовые задания

1. Как изменится емкость плоского конденсатора, если из него удалить диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 2$:

1 - возрастет в 2 раза; 2 - возрастет в 4 раза;
3 - уменьшится в 2 раза; 4 - уменьшится в 4 раза.

2. Как изменится энергия электрического поля заряженного плоского конденсатора, если разность потенциалов между его пластинами увеличится в три раза:

1 - возрастет в 3 раза; 2 - возрастет в 9 раз;
3 - уменьшится в 3 раза; 4 - уменьшится в 9 раз.

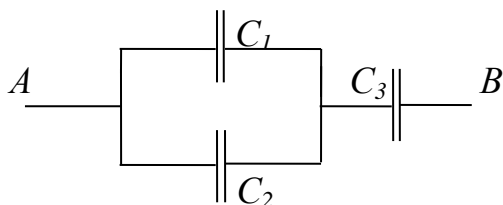
3. Как изменится энергия электрического поля заряженного плоского конденсатора, если при постоянной разности потенциалов между его пластинами его емкость увеличится в три раза:

1 - возрастет в 3 раза; 2 - возрастет в 9 раз;
3 - уменьшится в 3 раза; 4 - уменьшится в 9 раз.

4. Как изменится емкость плоского конденсатора, если из него удалить диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 2$ и уменьшить расстояние между пластинами в 2 раза:

1 - увеличится в 2 раза; 2 - увеличится в 4 раз;
3 - уменьшится в 2 раза; 4 - не изменится.

5. Чему равна общая емкость батареи конденсаторов, представленной на рисунке? Емкость каждого конденсатора равна $C_1 = C_2 = C_3 = 2 \text{ мкФ}$.

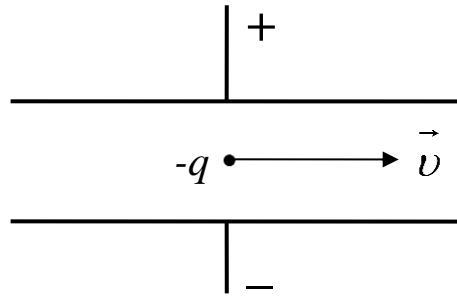


1 - 1 мкФ; 2 - 2 мкФ; 3 - 3 мкФ; 4 - 4 мкФ;

Работа № 9

Определение удельного заряда электрона с помощью электронного осциллографа с электростатическим отклонением электронного пучка

Тестовые задания



1. Кулоновская сила действует на электрический заряд, движущийся в электрическом поле плоского конденсатора, в направлении:

- 1 – в направлении скорости;
- 2 – в направлении противоположном направлению скорости;
- 3 – в направлении перпендикулярном направлению скорости вверх;
- 4 – в направлении перпендикулярном направлению скорости вниз.

2. Если увеличить разность потенциалов между пластинами конденсатора в 3 раза, то ускорение электрона:

- 1 – увеличится в 9 раз;
- 2 – уменьшится в 3 раза;
- 3 – увеличится в 3 раза;
- 4 – не изменится.

3. При движении электрона в электрическом поле конденсатора

горизонтальная составляющая скорости U_x с течением времени:

- 1 – увеличивается;
- 2 – уменьшается;
- 3 – не изменяется;
- 4 – равна нулю.

4. При движении электрона в электрическом поле конденсатора

вертикальная составляющая скорости U_y с течением времени изменяется по закону:

- 1 - $U_y = const$;
- 2 - $U_y = U_0 + at$;
- 3 - $U_y = at$;
- 4 - $U_y = 0$.

5. Напряженность электростатического поля между двумя параллельными плоскостями с одинаковыми по величине, но противоположными по знаку поверхностными плотностями зарядов ($\sigma > 0$ и $\sigma < 0$) определяется по формуле:

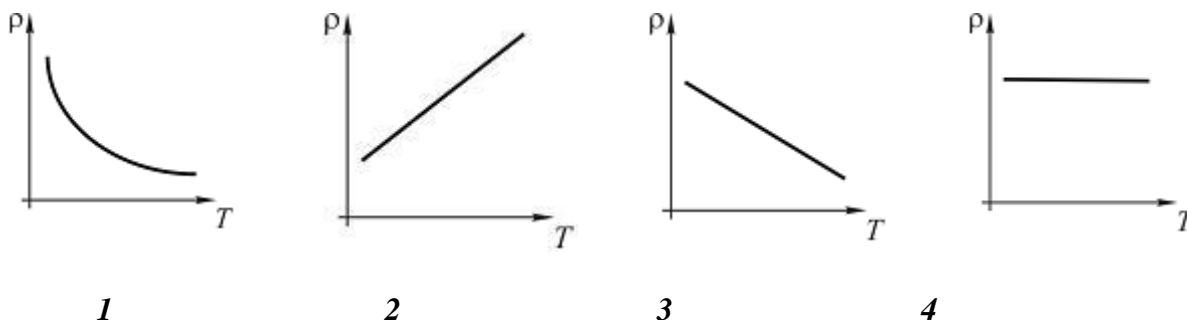
- 1 - $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \cdot \epsilon}$;
- 2 - $E = \frac{\sigma}{2 \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon}$;
- 3 - $E = 0$.

Работа № 10

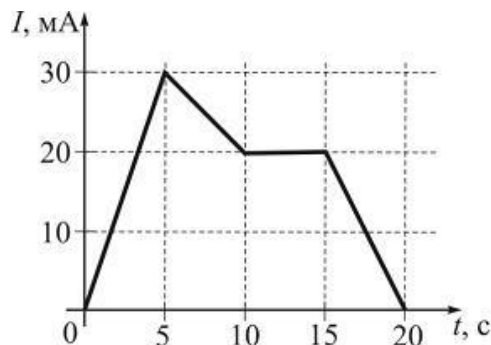
**Измерение удельного сопротивления проводников
с помощью мостика Уитстона**

Тестовые задания

1. Зависимость удельного сопротивления металлического проводника от температуры соответствует графику:



2. На рисунке показана зависимость силы тока в электрической цепи от времени. Заряд (в мКл), прошедший по проводнику на интервале времени от 10 с до 20 с равен:



1 - 300; 2 - 200; 3 - 100; 4 - 150.

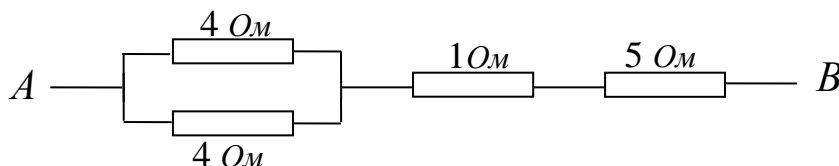
3. Если напряжение U между концами проводника и его длину l уменьшить в 2 раза, то сила тока, протекающего через проводник:

1 – уменьшится в 2 раза; 2 – не изменится;
3 – увеличится в 2 раза; 4 - уменьшится в 4 раза.

4. Если увеличить в 2 раза напряжение между концами проводника, а площадь поперечного сечения уменьшить в 2 раза, то сила тока, протекающего через проводник:

1 – уменьшится в 2 раза; 2 – не изменится;
3 – увеличится в 2 раза; 4 - уменьшится в 4 раза.

5. Сопротивление электрической цепи между точками A и B ,



показанных на схеме, равно:

1 – 14 Ом; 2 - 8 Ом; 3 - 7 Ом; 4 - 6 Ом.

Работа № 11

**Изучение зависимостей полезной мощности
и к.п.д. источника тока от сопротивления нагрузки
в электрической цепи**

Тестовые задания

1. При каком соотношении внутреннего сопротивления (r) источника электрической энергии и сопротивлении нагрузки (R_H) источник отдаёт максимальную

мощность во внешнюю электрическую цепь? 1 – $R_H > r$; 2 – $R_H < r$; 3 – $R_H = r$; 4 – $r = 0$; $R_H \neq 0$.

2. Сопротивление нагрузки R_H , соединённое последовательно с источником питания, в четыре раза превышает внутренне сопротивление r источника электрического тока. КПД источника электрического тока равен: 1 – 20%; 2 – 25%; 3 – 40%; 4 – 80%.

3. При согласованной нагрузке ($R_H = r$) КПД источника электрического тока равен: 1 – 10%; 2 – 25%; 3 – 50%; 4 – 100%.

4. Какую наибольшую мощность может отдать во внешнюю электрическую цепь аккумулятор с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом? 1 – 0,4 Вт; 2 – 10 Вт; 3 – 20 Вт; 4 – 40 Вт.

5. Аккумулятор с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом может вызвать во внешней электрической цепи максимальный ток, равный: 1 – 1 А; 2 – 2 А; 3 – 4 А; 4 – 8 А.

Работа № 12

Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли

Тестовые задания

1. При увеличении силы тока в круговом витке в 3 раза и уменьшении радиуса витка в 2 раза, индукция магнитного поля в центре витка:

1. Уменьшится в 6 раз;
2. Увеличится в 6 раз;
3. Увеличится в 5 раз;
4. Уменьшится в 1,5 раза.

2. Единицей измерения напряжённости H магнитного поля в СИ является: 1 – А/м; 2 – $A \cdot m^2$; 3 – Вб; 4 – Тл.

3. Единицей измерения индукции B магнитного поля в СИ является: 1 – А/м; 2 – $A \cdot m^2$; 3 – Вб; 4 – Тл.

4. Как изменится сила взаимодействия двух параллельных проводников с током, если сила тока в одном проводнике увеличится в 2 раза, а в другом увеличится в 5 раз?

1. Увеличится в 3 раза;
2. Увеличится в 10 раз;
3. Увеличится в 7 раз;
4. Увеличится в 2,5 раза.

5. Силу электрического тока в круговом проводнике увеличили в 4 раза. Для того, чтобы магнитный момент витка с током не изменился, его радиус следует:

1. Увеличить в 2 раза;
2. Уменьшить в 2 раза;
3. Увеличить в 4 раза;
4. Уменьшить в 4 раза.

Раздел 4.
Волновая и квантовая оптика

Работа № 13

Определение постоянной дифракционной решетки

Тестовые задания

1. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 600 \text{ нм}$, постоянная дифракционной решетки $d=2 \text{ мкм}$. Наибольший порядок спектра для этой решетки m_{\max} : 1 - 3; 2 - 4; 3 - 5.

2. Если прищурив глаз смотреть на нить лампочки накаливания, то нить кажется окаймленной светлыми бликами за счет:

1- специфики строения глаза человека; 2- специфики
излучения нити накала; 3- дифракции света на щели,
образованной веками глаза и на решетке, образованной ресницами.

3. Почему частицы размером $0,3 \text{ мкм}$ в микроскоп неразличимы?

1 - свет отражается от таких частиц;
2 - свет огибает такие частицы;
3 - свет рассеивается на таких частицах.

4. Угол дифракции зависит:

1— от длины световой волны;
2— от расстояния между экраном и дифракционной решеткой;
3- от расстояния между источником света и дифракционной решеткой.

5. Число главных максимумов на дифракционной картине определяется условием:

1- $\sin\alpha=1$; 2- $\sin\alpha=0$; $\sin\alpha < 1$.

Работа № 14.

Изучение закона Малюса

Тестовые задания

1. Пучок естественного света падает на стеклянную призму под углом 30° . Отраженный пучок света будет полностью плоско поляризован при показателе преломления призмы:

1 - 1,41; 2 - 1,50; 3 - 1,73; 4 - 1,81.

2. После прохождения естественного света через поляризатор P интенсивность полностью поляризованного света I_0 . Интенсивность I поляризованного света, прошедшего через анализатор A . Если $I_0 = I$, то угол между плоскостями поляризации P и A равен:

1 - 30° ; 2 - 0° ; 3 - 60° ; 4 - 90° .

3. После прохождения естественного света через поляризатор P интенсивность полностью поляризованного света I_0 . Интенсивность I поляризованного света, прошедшего через анализатор A . Если $I=0$, то угол между плоскостями поляризации P и A равен:

1 - 30° ; 2 - 0° ; 3 - 60° ; 4 - 90° .

4. Степень поляризации частично поляризованного света составляет 0,75. Отношение максимальной интенсивности света I_{max} , прошедшего через анализатор, к минимальной интенсивности I_{min} равно:

1 - 5; 2 - 6; 3 - 7; 4 - 8.

5. При падении пучка естественного света из воздуха на поверхность диэлектрика отраженный пучок полностью поляризован. Преломленный пучок света распространяется в диэлектрике под углом 30° к нормали. Падающий пучок света составляет с нормалью угол:

1 - 30° ; 2 - 45° ; 3 - 60° ; 4 - 90° .

Раздел 5.

Атомная и ядерная физика. Элементарные частицы

Работа № 15

Изучение законов фотоэлектрического эффекта

Тестовые задания

1. Красная граница фотоэффекта λ_0 для некоторого металла равна 500 нм. Минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект равно:

1 - 2,49 эВ; 2 - 2,90 эВ; 3 - 3,49 эВ; 4 - 3,90 эВ.

2. Работа выхода A электронов из вольфрама, если красная граница фотоэффекта $\lambda_0 = 275$ нм, равна:

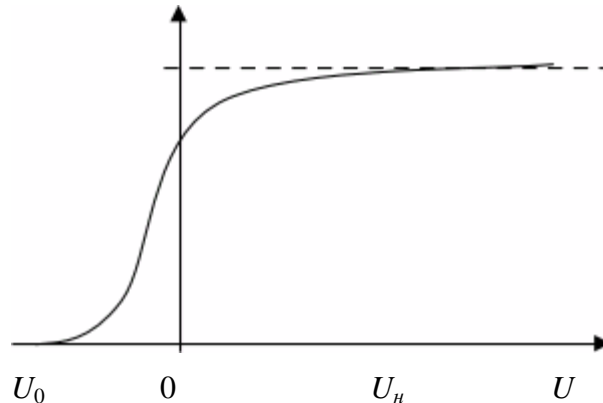
1 - 4,02 эВ; 2 - 4,15 эВ; 3 - 4,52 эВ; 4 - 4,75 эВ.

3. Энергия фотона, при которой его эквивалентная масса равна массе покоя электрона, имеет значение:

1 - 412 кэВ; 2 - 512 кэВ; 3 - 612 кэВ; 4 - 712 кэВ.

4. На рисунке показана вольт-амперная зависимость для внешнего фотоэффекта. Запирающее напряжение:

1 - $U=U_0$; 2 - $U=0$; 3 - $U=U_n$



5. Интенсивность света, падающего на металлическую пластинку, увеличивается, а частота – уменьшается. Число фотоэлектронов, покидающих пластинку в единицу времени, будет:

3.4 Практические задачи

1. Коленчатый вал двигателя трактора У-2, вращаясь равномерно, изменил за $t=40$ с частоту его вращения от $v_1=1200$ об/мин до $v_2=720$ об/мин. Определить угловое ускорение вала ε и число оборотов N , сделанных им за это время.

2. Во сколько раз угловая скорость часовой стрелки больше угловой скорости суточного вращения Земли?

3. Как движется тело, если две его точки А и В имеют неодинаковые скорости?

4. При нормальных условиях средняя длина свободного пробега атомов гелия $\langle \lambda \rangle = 1,85 \cdot 10^{-5}$ м. Определите коэффициент диффузии D гелия.

5. Определите массу m азота, прошедшего вследствие диффузии через площадку $S=50$ см² за промежуток времени $t=20$ с, если градиент плотности в направлении, перпендикулярном площадке, $\frac{dp}{dx} = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^4}$, температура азота $T=290$ К, а средняя длина свободного пробега его молекул $\langle \lambda \rangle = 10^{-6}$ м и средняя арифметическая скорость $\langle u \rangle = 468$ м/с.

6. Какое количество теплоты Q пройдет через поверхность песка площадью $S=1$ м² за время $t=1$ час, если температура на его поверхности $T_1=293$ К, а на глубине $\Delta x=0,5$ м температура $T_2=283$ К? Коэффициент теплопроводности песка $\chi=0,671 \frac{\text{Дж}}{\text{м} \cdot \text{с} \cdot \text{К}}$.

7. Толщина суглинистого слоя почвы $\Delta x=0,72$ м. Определите время t , за которое через поверхность площадью $S=1$ м² пройдет количество теплоты $Q=250$ кДж, если темпе-

ратура на поверхности почвы $t_1=25^{\circ}\text{C}$, а в нижнем слое - $t_2=15^{\circ}\text{C}$, при этом коэффициент теплопроводности такой почвы $\chi = 1,01 \frac{\text{Дж}}{\text{м} \cdot \text{с} \cdot \text{К}}$.

8. Коэффициент диффузии водорода $D=1,42 \text{ см}^2/\text{с}$, плотность водорода при этих условиях $\rho=16,7 \text{ кг}/\text{м}^3$. Определите коэффициент динамической вязкости η .

9. Почему при распиливании дерева пила нагревается до более высокой температуры, чем дерево?

10. При каком идеальном изопроцессе вся теплота превращается в работу?

11. Определите количество теплоты Q , сообщенное кислороду объемом $V=20 \text{ л}$, если в процессе изохорного нагревания его давление изменилось на $\Delta p=100 \text{ кПа}$.

12. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, 70% количества теплоты, полученной от нагревателя Q_1 , отдает холодильнику Q_2 . Количество теплоты, получаемое от нагревателя $Q_2=5 \text{ кДж}$. Определите термический коэффициент полезного действия цикла η и работу A , совершенную при полном цикле.

13. Кислород объемом $V=1 \text{ л}$ находится под давлением $p=1 \text{ МПа}$. Определите, какое количество теплоты Q необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его объем вдвое в результате изобарного процесса?

14. Определите внутреннюю энергию ΔU двухатомного газа, находящегося в сосуде объемом $V=2 \text{ л}$ под давлением $p=150 \text{ кПа}$.

15. Определить напряжённость электрического поля, создаваемого диполем с электрическим моментом $p_e=1,737 \text{ нКл} \cdot \text{м}$ в точке, расположенной на расстоянии $r=0,5 \text{ м}$ от центра диполя в направлении, перпендикулярном оси диполя.

16. Имеется два конденсатора одинаковой электроемкости. Как нужно соединить эти конденсаторы, чтобы получить: а) удвоенную электроемкость, б) электроемкость, уменьшенную в два раза.

17. На батарею, состоящую из трёх соединённых последовательно конденсаторов ёмкостями $C_1=0,3 \text{ мкФ}$, $C_2=0,2 \text{ мкФ}$ и $C_3=0,12 \text{ мкФ}$, подано напряжение $U=120 \text{ В}$. Определите напряжение на конденсаторе ёмкостью C_2 .

18. Два проводника одинаковой длины из одного материала разного сечения последовательно включены в электрическую цепь. В каком из них будет выделяться большее количество теплоты?

19. Определите число штрихов на дифракционной решётке длиной $\ell=1,4 \text{ мм}$, если красная линия в спектре третьего порядка отклонилась от нормали к решётке на угол $\varphi=48,6^{\circ}$. Длина волны красного света $\lambda=700 \text{ нм}$. Свет падает нормально на решётку.

20. Луч света, проходя слой льда, падает на алмазную пластинку, частично отражается и частично преломляется. Определите, каким должен быть угол падения α , чтобы отражённый луч был максимально поляризован. Показатель преломления льда $n_1=1,31$, алмаза - $n_2=2,42$.

21. Определите красную границу λ_0 фотоэффекта для цезия, если при облучении его поверхности фиолетовыми лучами с длиной волны $\lambda=400 \text{ нм}$ фотоэлектроны имеют максимальную скорость $v_m=6,5 \cdot 10^5 \text{ м}/\text{с}$.

22. Между двумя точками контура разность потенциалов равна нулю, а электрический ток в контуре существует. Когда это возможно?

23. Какие почвы лучше прогреваются солнечными лучами и быстрее отдают тепловую энергию: ли суглинистые?
24. Какое основное преобразование энергии происходит в электронно-лучевой трубке?
25. Определите, во сколько раз необходимо понизить термодинамическую температуру абсолютно чёрного тела, чтобы его энергетическая светимость уменьшилась в 46 раз.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Информация о формах, периодичности и проверке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации изложено в Положении П ВГАУ 1.1.05 – 2014

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение лабораторных занятий
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Преподаватель, проводящий лабораторные занятия, проводит текущий контроль. Промежуточную аттестацию проводит преподаватель, ведущий курс.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Преподаватель, проводящий лабораторные занятия, проводит текущий контроль. Промежуточную аттестацию проводит преподаватель, ведущий курс.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ