

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

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ**

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой

профессор  В.П. Шацкий

«31» августа 2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине Б1.Б.05  
«Биофизика»

для направления  
**36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины				
		1	2	3	4	5
ОПК-4	Способность применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области	+	+	+	+	+

**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-4	<p>- <b>знать:</b> физические основы биомеханики, гемодинамику, молекулярную физику и термодинамику и биоэнергетику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику, обеспечивающих функционирование ветеринарных комплексов;</p> <p>- <b>уметь:</b> применять знания физических явлений, законы биофизики, методы физических исследований в практической деятельности;</p>	1-5	Сформированные знания способствуют: созданию теоретического базиса, на основе которого возможно освоение специальных дисциплин; пониманию физических явлений, лежащих в основе технологических процессов, методов контроля качества продукции.	Лабораторные работы, самостоятельная работа, Лекции	Устный опрос, тестирование, оформление отчетов в рабочей тетради	Задания из раздела 3.2 Тесты из раздела 3.3	Задания из раздела 3.2 Тесты из раздела 3.3	Задания из раздела 3.2 Тесты из раздела 3.3

	<p>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> расчёта параметров технологических процессов для эксплуатации оборудования ветеринарных комплексов.</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-4	<p>- <b>знать:</b> основные законы физики, лежащие в основе технологических методов получения и контроля качества готовой продукции;</p> <p>- <b>уметь:</b> применять знания физических явлений, законы физики в практической деятельности технолога;</p> <p>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> пользоваться</p>	Лабораторные работы, самостоятельная работа, лекции	экзамен	Задания из раздела 3.2	Задания из раздела 3.2	Задания из раздела 3.2

	современной научной аппаратурой, выполнять простейшие экспериментальные исследования различных физических явлений и оценивать погрешности измерений.					
--	--	--	--	--	--	--

## 2.4 Критерии оценки на зачете

Зачет не предусмотрен.

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	Студент показывает глубокое знание основных фундаментальных физических законов и дополнительной литературы, аргументировано и логически стройно излагает материал, может применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем, решено типовое контрольное задание.
«хорошо»	Ответ показал твердые знания основных разделов курса физики, обязательной литературы, знакомство с дополнительной литературой, аргументированное изложение материала, умение применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем, решено типовое контрольное задание.
«удовлетворительно»	Студент в основном знает основные законы физики, обязательную литературу, может практически применять свои знания, в решении типового контрольного задания допущена ошибка.
«неудовлетворительно»	Студент не усвоил основного содержания курса физики и слабо знает рекомендованную литературу, не решено типовое контрольное задание.

## 2.6 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.

## 2.7 Критерии оценки контрольной работы

не предусмотрена

## 2.8 Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение лабораторных работ и самостоятельных заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях.

### **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 семестр)**

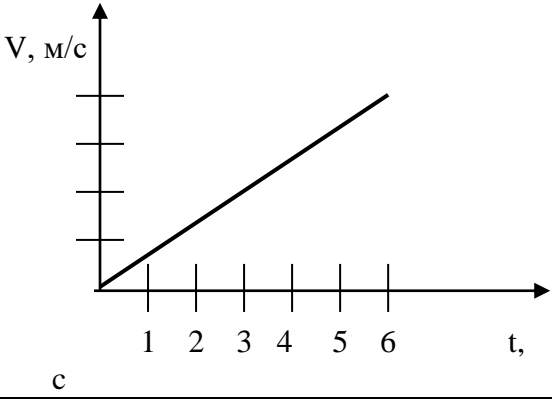
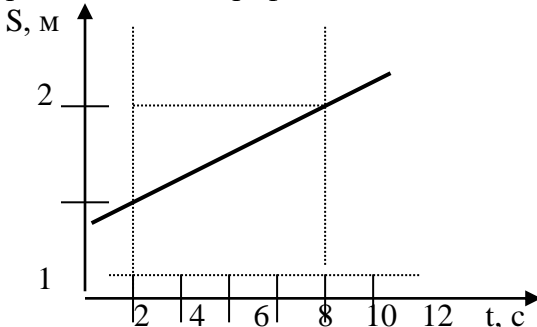
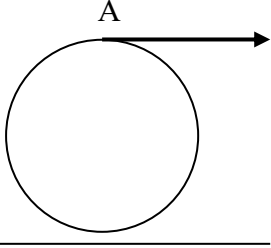
1. Предмет физики. Материя и ее виды. Движение и его формы. Взаимодействие и его типы. Модели в физике.
2. Перемещение, скорость и ускорение при поступательном движении тела.
3. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение при вращательном движении тела.
4. Кинематические уравнения для поступательного и вращательного движений. Привести примеры.
5. Основные понятия динамики поступательного движения. Первый и второй законы Ньютона.
6. Импульс тела. Закон изменения импульса тела.
7. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса в изолированной системе.
8. Момент инерции материальной точки и тела относительно оси.
9. Момент силы относительно оси вращения. Вращающая сила, плечо силы.
10. Второй закон Ньютона для вращательного движения.
11. Момент импульса тела относительно оси. Закон сохранения момента импульса для изолированной системы тел.
12. Гармонические колебания. Кинематическое уравнение и график гармонических колебаний.
13. Скорость и ускорение тела, совершающего гармонические колебания.
14. Понятие работы. Работа постоянной и переменной силы. Мощность.
15. Понятие энергии. Взаимосвязь энергии и работы. Виды энергии в механике.
16. Закон сохранения энергии в механике. Примеры.
17. Молекулярно-кинетический метод. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества и их опытное обоснование.
18. Модель идеального газа. Давление идеального газа. Уравнение Клаузиуса.
19. Средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул. Формула Больцмана. Термодинамическая температура, ее физический смысл.
20. Скорости газовых молекул. Распределение молекул по величине скорости (распределение Максвелла).
21. Распределение молекул по энергиям (распределение Больцмана). Барометрическая формула.
22. Модель реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
23. Влажность воздуха абсолютная и относительная. Дефицит влажности. Точка росы.
24. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Влияние примесей и температуры на к.п.н.
25. Смачивание и не смачивание поверхности твердого тела жидкостью. Краевой угол. Молекулярные причины смачивания.

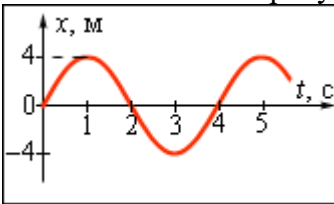
26. Дополнительное давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
27. Капилляр, Подъем жидкости в капиллярах. Формула Борелли-Жюрена.
28. Явления переноса, условия при которых они наблюдаются. Режимы переноса.
29. Диффузия. Стационарное уравнение диффузии Фика. Осмос.
30. Теплопроводность. Стационарное уравнение теплопроводности Фурье.
31. Внутреннее трение. Стационарное уравнение Ньютона для внутреннего трения.
32. Термодинамический подход. Т.д. система, т.д. параметры, т.д. процессы, изопроцессы, адиабатный процесс.
33. Первое начало термодинамики. Применение его к изопроцессам.
34. Теплоемкости газа (удельная и молярная). Уравнение Майера.
35. Обратимые и необратимые, самопроизвольные и не самопроизвольные т.д. процессы.
36. Тепловая машина. Цикл Карно. К.п.д. тепловой машины.
37. Второе начало термодинамики. Невозможность вечного двигателя второго рода.
38. Понятие энтропии и закон возрастания энтропии в изолированной системе.
39. Статистический смысл энтропии, формула Больцмана.
40. Понятие электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
41. Электрическое поле. Силовая и энергетическая характеристики электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
42. Электрический ток, условия существования. Ток проводимости. Закон Ома для участка цепи.
43. Источник тока, его характеристики. Закон Ома для замкнутой цепи.
44. Магнитное поле, условия возникновения и свойства.
45. Напряженность и индукция магнитного поля. Закон Био-Савара в дифференциальном виде.
46. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.
47. Формула Лоренца для силы, действующей на движущийся электрический заряд в электрическом и магнитном поле.
48. Опыты Фарадея. Магнитный поток. Закон Фарадея-Максвелла.
49. Электромагнитные волны, их свойства. Шкала электромагнитных волн.
50. Фотометрия. Световой поток (энергетический и фотометрический). Интенсивность света. Спектральный состав света.
51. Источник света (точечный, протяженный). Энергетические и фотометрические характеристики источников света (сила света, светимость, яркость, спектральный состав).
52. Облученность и освещенность поверхности.
53. Поляризация света. Оптическая анизотропия. Закон Малюса.
54. Оптически активные среды. Закон Био. Принцип работы сахариметра.
55. Поглощение света. Законы Бугера – Ламберта и Бугера Бера.
56. Тепловое излучение. Законы Стефана – Больцмана и Вина.
57. Фотоэффект. Внутренний и внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.
58. Модели строения ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи и устойчивость ядер.
59. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
60. Экспозиционная и поглощенная доза излучения. Мощность дозы.
61. Действие радиоактивного излучения на биологические объекты. Эквивалентная доза.

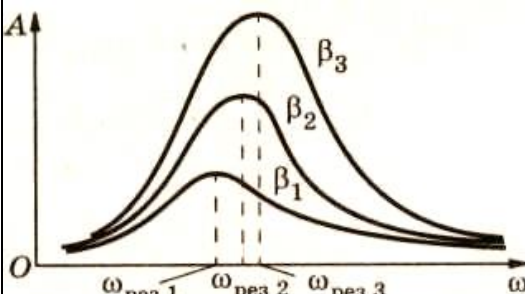
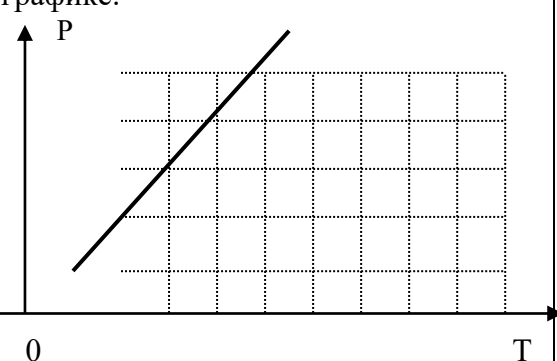


### 3.3 Тестовые задания.

#### Примерные тестовые задания:

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
1.	<p>Движение тела согласно представленному графику является:</p> 	<p>А) равномерным, Б) равноускоренным, В) равнозамедленным</p>	Б) равноускоренным.
2.	<p>Чему равна средняя скорость движения тела в интервале времени от 2 до 10 секунды, если зависимость <math>S(t)</math> представлена на графике:</p> 	<p>А) 0,325 м/с Б) 0,250 м/с В) 0,125 м/с</p>	В) 0,125 м/с
3.	<p>Точки А и В на ободе катящегося колеса имеют скорости:</p> 	<p>А) <math>v_A = \max, v_B = 0</math>; Б) <math>v_A = v_B</math>; В). <math>v_A = 0, v_B = \max</math></p>	А) $v_A = \max, v_B = 0$ ;
4.	<p>Как изменится период колебаний качелей, если вместо одного человека на них сядет двое?</p>	<p>А) возрастёт; Б) уменьшится; В) не изменится.</p>	В) не изменится.
5.	<p>Уравнение скорости движущегося тела <math>v = 5 + 4t</math>. Какое соответствует ему уравнение пути?</p>	<p>А) <math>S = 5t^2 + 2t^3</math>; Б) <math>S = 5 + 4t^2</math>; В) <math>S = 5t + 2t^2</math> .</p>	В) $S = 5t + 2t^2$ .
6.	<p>Уравнение движения материальной точки имеет вид: <math>s = A + Bt + Ct^3</math>, где <math>A = 2 \text{ м}</math>, <math>B = 1 \text{ м/с}</math>, <math>C = 5 \text{ м/с}^2</math> Ускорение точки в момент времени <math>t = 3 \text{ с}</math> равно:</p>	<p>А) <math>30 \text{ м/с}^2</math>; Б) <math>60 \text{ м/с}^2</math>; В) <math>90 \text{ м/с}^2</math>.</p>	В) $90 \text{ м/с}^2$ .

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
7.	<p>Материальная точка на пружине массой <math>m = 3 \text{ кг}</math> совершает гармонические колебания по закону: <math>x = 3 \cdot \sin(5 \cdot t + \pi)</math>. Жесткость пружины равна:</p> <p>1. <math>100 \frac{H}{m}</math>.    2. <math>75 \frac{H}{m}</math>.    3. <math>50 \frac{H}{m}</math>.</p>	<p>А) <math>100 \frac{H}{m}</math>;</p> <p>Б) <math>75 \frac{H}{m}</math>;</p> <p>В) <math>50 \frac{H}{m}</math>;</p>	Б) $75 \frac{H}{m}$ ;
8.	<p>Материальная точка массой <math>m = 10 \text{ кг}</math> на пружине, жесткость которой <math>k = 250 \frac{H}{m}</math> совершает гармонические колебания. Циклическая частота колебаний <math>\omega_0</math> равна:</p>	<p>А) <math>25 \text{ с}^{-1}</math>;</p> <p>Б) <math>15 \text{ с}^{-1}</math>;</p> <p>В) <math>5 \text{ с}^{-1}</math>.</p>	В) $5 \text{ с}^{-1}$
9.	<p>Полная энергия материальной точки массой <math>m</math>, колеблющейся по закону <math>x = A \cdot \sin(\omega_0 \cdot t + \pi)</math>, определяется по формуле:</p>	<p>А) <math>E = \frac{m \cdot v^2}{2}</math>;</p> <p>Б) <math>E = \frac{m \cdot A^2 \cdot \omega_0^2}{2}</math>,</p> <p>В) <math>E = m \cdot g \cdot h</math>.</p>	Б) $E = \frac{m \cdot A^2 \cdot \omega_0^2}{2}$ .
10.	<p>Дифференциальное уравнение гармонических колебаний пружинного маятника <math>\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 \cdot x = 0</math>. Решение этого уравнения имеет вид:</p>	<p>А) <math>x = A \cdot \sin(\omega_0 \cdot t + \varphi_0)</math></p> <p>Б) <math>x = A_0 \cdot e^{-\beta t} \cdot \sin(\omega_0 \cdot t + \varphi_0)</math></p> <p>В) <math>v = -A \cdot \omega_0 \cdot \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi_0)</math>.</p>	А) $x = A \cdot \sin(\omega_0 \cdot t + \varphi_0)$
11.	<p>Как изменится период колебаний груза на пружине, если массу груза увеличить в 4 раза?</p>	<p>А) увеличится в 4 раза;</p> <p>Б) увеличится в 2 раза</p> <p>В) уменьшится в 2 раза</p>	Б) увеличится в 2 раза
12.	<p>Дифференциальное уравнение затухающих колебаний имеет вид: <math>\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \cdot \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0</math>. Решением этого уравнения является:</p>	<p>А) <math>v = -A \cdot \omega_0 \cdot \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi_0)</math></p> <p>Б) <math>x = A_0 \cdot e^{-\beta t} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi_0)</math></p> <p>В) <math>x = A_0 \cdot \sin(\omega_0 \cdot t + \varphi_0)</math></p>	(Б) $x = A_0 \cdot e^{-\beta t} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi_0)$
13.	<p>Циклическая частота гармонических колебаний показанных на рисунке</p>  <p>равна:</p>	<p>А) <math>\frac{\pi}{8}</math></p> <p>Б) <math>\frac{\pi}{2}</math></p> <p>В) <math>\frac{\pi}{4}</math></p>	Б) $\frac{\pi}{2}$

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
14.	Какое дифференциальное уравнение соответствует вынужденным колебаниям:	А) $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 \cdot x = 0$ ; Б) $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \cdot \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$ В) $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \cdot \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = \frac{F_0}{m} \cdot \cos \omega_0 t$	В)
15.	 <p>На рисунке показаны резонансные кривые для трех колебательных систем. Какая из колебательных систем обладает большим коэффициентом затухания?</p>	А) 1 Б) 2 В) 3	В) 3.
16.	Резонансная циклическая частота определяется по формуле:	А) $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ Б) $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}$ В) $\omega_p = \sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2}$ .	В) $\omega_p = \sqrt{\omega_0^2 - 2\beta^2}$ .
17.	Указать процесс представленный на графике: 	А) изохорный; Б) изобарный; В) изотермический.	А) изохорный
18.	Температура газа равна T. Средняя кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы газа равна:	А) $\frac{3}{2}KT$ Б) $\frac{5}{2}KT$ В) $\frac{3}{2}vKT$	А) $\frac{3}{2}KT$
19.	В результате нагревания газа, средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. Указать, как изменилась при этом температура газа:	А) увеличилась в 2 раза; Б) увеличилась в 4 раза; В) уменьшилась в 4	Б) увеличилась в 4 раза;

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
		раза	
20.	Указать в каком из изопроцессов теплоемкость максимальна:	А) $C_V$ ; Б) $C_P$ ; В) $C_{ад}$	В) $C_{ад}$
21.	Молярная теплоемкость в изобарном и изохорном процессе выражается через степени свободы молекул ( число независимых координат, определяющих положение молекул в пространстве). Какое выражение соответствует отношению $\frac{C_p}{C_v}$ :	А) $\frac{i+2}{i}$ ; Б) $v \cdot \frac{i+2}{i}$ В) $\frac{i}{2} R$ ;	А) $\frac{i+2}{i}$ ;
22.	Электростатическое поле - вид материи, создаваемый:	А) движущимися зарядами Б) неподвижными зарядами В) движущимися и неподвижными зарядами	Б) неподвижными зарядами
23.	Как изменится емкость плоского конденсатора если из него удалить диэлектрик с $\epsilon = 2$	А) возрастет в 2 раза Б) возрастет в 4 раза В) уменьшится в 2 раза	В) уменьшится в 2 раза
24.	Магнитное поле создается:	А) движущимися зарядами Б) неподвижными зарядами; В) движущимися и неподвижными зарядами	А) движущимися зарядами ;
25.	Поперечность электромагнитных волн математически определяется соотношением:	А) $[\vec{E} \perp \vec{H}] \perp \vec{V}$ Б) $[\vec{E} \perp \vec{H}]$ В) $\vec{H} \perp \vec{V}$	А) $[\vec{E} \perp \vec{H}] \perp \vec{V}$
26.	Условием возникновения дифракционного максимума от дифракционной решетки является соотношение:	А) $d \sin \varphi = (2K + 1) \frac{\lambda}{2}$ Б) $\sin \varphi = (2K + 1) \frac{\lambda}{2}$ В) $d \sin \varphi = 2K \frac{\lambda}{2}$	В) $d \sin \varphi = 2K \frac{\lambda}{2}$
27.	Интенсивность поляризованного света при прохождении через анизотропную среду по закону Малюса изменяется в пределах	А) $I_0 \div 1$ Б) $0 \div 1$ В) $0 \div I_0$ .	В) $0 \div I_0$ ..

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
28.	Законы Столетова сформулированы для фотоэффекта	А) внешнего Б) внутреннего; В) вентильного;	А) внешнего
29.	Первый постулат Бора утверждает, что электроны могут двигаться вокруг атомного ядра, не излучая, только по определенным орбитам, определяемым из условия квантования:	А) $W=h\nu$ Б) $L=\frac{nh}{2\pi}$ В) $\frac{m_e V^2}{r} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ .	В) $\frac{m_e V^2}{r} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ..
30.	Масса фотона вычисляется по формуле:	А) $m=\frac{h\nu}{c^2}$ Б) $m=\frac{h}{\lambda\nu}$ В) $m=\frac{F}{a}$	А) $m=\frac{h\nu}{c^2}$

## Раздел 1. Механика

### Работа № 1 Обработка результатов физических измерений. Методика оценки погрешностей прямых и косвенных измерений на примере определения объема прямоугольного параллелепипеда

#### Тестовые задания

- При увеличении числа измерений некоторой физической величины, при заданном коэффициенте надёжности  $\alpha$ , доверительный интервал:
  - увеличивается;
  - уменьшается;
  - не изменяется.
- Коэффициент Стьюдента:
  - зависит от числа измерений, но не зависит от коэффициента надёжности  $\alpha$ ;
  - не зависит от числа измерений, но зависит от коэффициента надёжности  $\alpha$ ;
  - зависит от числа измерений и от коэффициента надёжности  $\alpha$ ;
  - не зависит ни от числа измерений, ни от коэффициента надёжности  $\alpha$ .
- При выполнении прямых измерений доверительный интервал:
  - уменьшается при увеличении числа измерений или при уменьшении коэффициента надёжности  $\alpha$ ;
  - уменьшается при увеличении числа измерений, но не зависит от коэффициента надёжности  $\alpha$ ;
  - уменьшается при уменьшении числа измерений или при увеличении коэффициента надёжности  $\alpha$ ;
  - не зависит от числа измерений, но увеличивается при уменьшении коэффициента надёжности  $\alpha$ .
- При выполнении прямых измерений случайная погрешность оказалась значительно больше погрешности измерительного прибора. Для уменьшения доверительного интервала целесообразно:
  - заменить измерительный прибор более точным;
  - увеличить число измерений при заданном коэффициенте надёжности  $\alpha$ ;
  - увеличить коэффициент надёжности  $\alpha$  при заданном числе измерений.
- Для уменьшения систематической погрешности следует:
  - увеличить число измерений;
  - уменьшить коэффициент надёжности  $\alpha$  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  $\alpha$ .

**Работа № 2 Определение момента инерции диска относительно оси симметрии методом наклонной плоскости**

**Тестовые задания**

- Шар и полая сфера, имеющие одинаковые начальные массы и радиусы, движутся без проскальзывания вверх по наклонной плоскости. Если начальные скорости этих тел одинаковы, то:
  - оба тела поднимутся на одну и ту же высоту;
  - выше поднимется полая сфера;
  - выше поднимется шар.
- 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:
  - скорости обоих тел будут одинаковы;
  - больше будет скорость шара;
  - больше будет скорость полой сферы.
- Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с наклонной плоскости. У основания наклонной плоскости:
  - больше будет скорость полого цилиндра;
  - скорости обоих тел будут одинаковы;
  - больше будет скорость сплошного цилиндра.
- Сплошной диск и обруч, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания по одной и той же наклонной плоскости. К основанию наклонной плоскости:
  - быстрее скатится обруч;
  - быстрее скатится диск;
  - оба тела скатятся одновременно.
- Полая сфера, обруч и сплошной диск, имеющие одинаковые массы и радиусы, без проскальзывания движутся по горизонтальной плоскости с одинаковой скоростью. Большую кинетическую энергию имеет:
  - полая сфера;
  - обруч;
  - сплошной диск;
  - все тела имеют одинаковую кинетическую энергию.

**Работа № 3 Определение момента инерции диска и кольца с помощью маятника Максвелла**

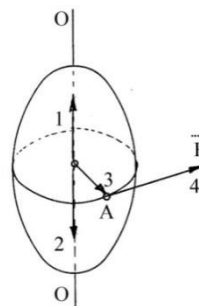
**Тестовые задания**

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:

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

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

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

**Работа № 4 Изучение основных физических характеристик затухающих механических колебаний сферического тела на наклонной плоскости**  
**Тестовые задания**

1. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний имеет вид:

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

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.

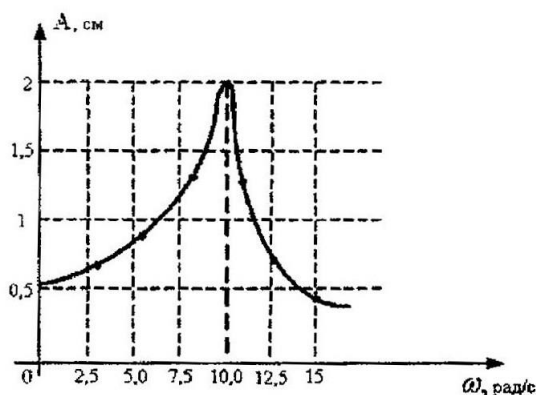
Коэффициент жёсткости пружины равен:

$$1 - 1000 \text{ Н/м};$$

$$2 - 1 \text{ Н/м};$$

$$3 - 10 \text{ Н/м};$$

$$4 - 100 \text{ Н/м}.$$



**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:

$$1 - 1,33; \quad 2 - 1,4; \quad 3 - 1,67; \quad 4 - 2,0.$$

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  $\eta$  и кинематической  $\nu$  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:

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

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 возрастёт в два раза?

1 - увеличится в два раза; 2 - уменьшается в  $\sqrt{2}$  раз;

3 - не изменяется; 4 - уменьшится в два раза.

4. При диффузии переносится:

1 - кинетическая энергия; 2 - внутренняя энергия;

3 - импульс хаотического движения молекул;

4 - импульс направленного движения молекул; 5 – масса.



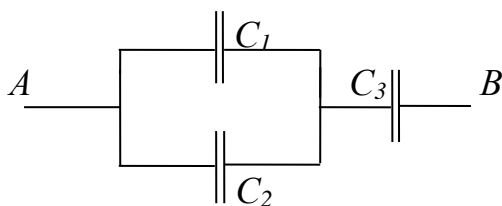
5. При неизменной средней длине свободного пробега и увеличении средней арифметической скорости движения молекул в 1,44 раза, коэффициент диффузии:
- 1 - увеличится в 1,2 раза;
  - 2 - не изменится;
  - 3 - уменьшится в 1,44 раза;
  - 4 - увеличится в 1,44 раза;
  - 5 - уменьшится в 1,2 раза.

### Раздел 3. Электричество и магнетизм

#### **Работа № 8** Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков

##### Тестовые задания

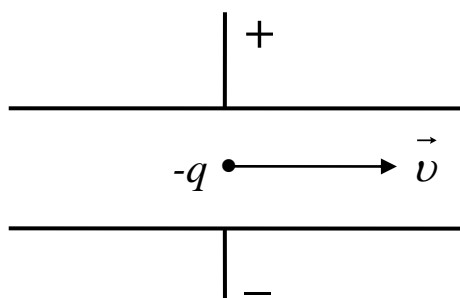
1. Как изменится емкость плоского конденсатора, если из него удалить диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 2$ :
  - 1 - возрастет в 2 раза;
  - 2 - возрастет в 4 раза;
  - 3 - уменьшится в 2 раза;
  - 4 - уменьшится в 4 раза.
2. Как изменится энергия электрического 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 раза;
  - 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 -  $U_y = 0$  .

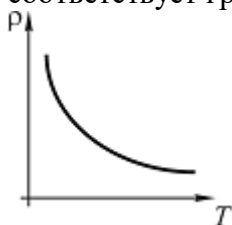
5. Напряженность электростатического поля между двумя параллельными плоскостями с одинаковыми по величине, но противоположными по знаку поверхностными плотностями зарядов ( $\sigma > 0$  и  $\sigma < 0$ ) определяется по формуле:

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

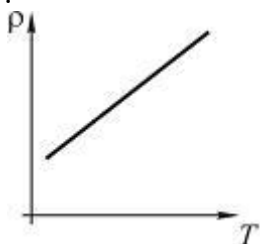
### Работа № 10 Измерение удельного сопротивления проводников с помощью мостика Уитстона

#### Тестовые задания

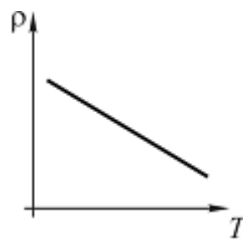
1. Зависимость удельного сопротивления металлического проводника от температуры соответствует графику:



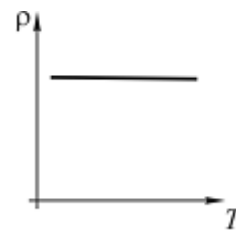
1



2

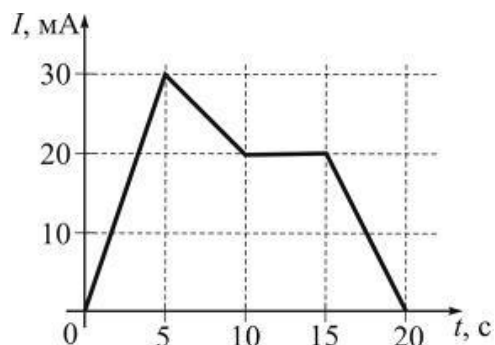


3

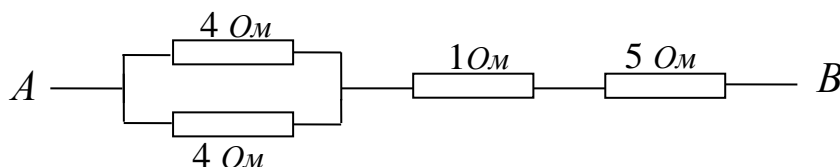


4

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 сопротивлению 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:  $1 - A/m$ ;  
 $2 - A \cdot m^2$ ;  $3 - Вб$ ;  $4 - Тл$ .
3. Единицей измерения индукции  $B$  магнитного поля в СИ является:  $1 - A/m$ ;  $2 - A \cdot m^2$ ;  
 $3 - Вб$ ;  $4 - Тл$ .
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  $m_{\text{max}}$ :  $1 - 3$ ;  $2 - 4$ ;  $3 - 5$ .
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  $30^\circ$ . 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 -  $30^\circ$ ; 2 -  $0^\circ$ ; 3 -  $60^\circ$ ; 4 -  $90^\circ$ .

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 -  $30^\circ$ ; 2 -  $0^\circ$ ; 3 -  $60^\circ$ ; 4 -  $90^\circ$ .

4. Сепень 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  $30^\circ$  к нормали. Падающий пучок света составляет с нормалью угол:

1 -  $30^\circ$ ; 2 -  $45^\circ$ ; 3 -  $60^\circ$ ; 4 -  $90^\circ$ .

## Раздел 5. Атомная и ядерная физика. Элементарные частицы

### Работа № 15 Изучение законов фотоэлектрического эффекта

#### Тестовые задания

1. Красная граница фотоэффекта  $\lambda_0$  для некоторого металла равна  $500 \text{ нм}$ . Минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект равно:

1 -  $2,49 \text{ эВ}$ ; 2 -  $2,90 \text{ эВ}$ ; 3 -  $3,49 \text{ эВ}$ ; 4 -  $3,90 \text{ эВ}$ .

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

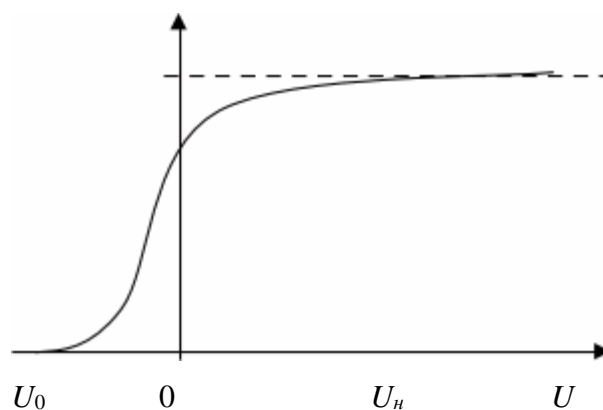
1 -  $4,02 \text{ эВ}$ ; 2 -  $4,15 \text{ эВ}$ ; 3 -  $4,52 \text{ эВ}$ ; 4 -  $4,75 \text{ эВ}$ .

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

1 -  $412 \text{ кэВ}$ ; 2 -  $512 \text{ кэВ}$ ; 3 -  $612 \text{ кэВ}$ ; 4 -  $712 \text{ кэВ}$ .

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 Другое (темы курсовых работ, контрольных работ, расчетно-графических работ, реферат, типовые задачи, кейсы, ситуационные задания и т.д.)

#### Типовые задачи:

1. За 5 с частица переместилась из точки с координатами (2; 4; 0) в точку, радиус-вектор которой  $\vec{r} = 5\vec{i} + 12\vec{j} + 4\vec{k}$  (м). Чему равна средняя скорость частицы вдоль оси Oz ?
2. Кинематическое уравнение вращательного движения тела относительно оси OO' имеет вид  $\varphi = 6\pi - 2\pi \cdot t + 0,2\pi \cdot t^3$  (рад). Чему равны угловая скорость и угловое ускорение тела к третьей секунде?
3. Футболист бьет по мячу массой 400 г, летящему ему навстречу со скоростью 8 м/с. После удара скорость мяча стала 18 м/с. Чему равно время удара, если средняя сила удара по мячу была 104 Н?
4. Какую работу совершит двигатель мощностью 3000 Вт, если он работает в течение 5 мин?
5. Как изменится энергия вращения диска, если его угловая скорость увеличилась в 2 раза?
6. Чему равен период колебаний маятника, если он совершает колебания по закону  $x = 0,02\sin(31,4t + 1,57)$  ?
7. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид  $s = 0,01\sin 10^3(t - \frac{x}{500})$ . Чему равна ее длина волны и скорость распространения?
8. На сколько процентов изменится концентрация молекул воздуха в комнате, если при неизменном давлении температура воздуха увеличилась от 12 до 27°C?
9. Водяной пар, находящийся в воздухе при температуре 23°C имеет точку росы 14°C. Пользуясь психрометрической таблицей определите дефицит влажности в воздухе.
10. Чему равна масс водяного пара в воздухе в комнате объемом 150 м<sup>3</sup>, если температур воздуха 18°C, а относительная влажность воздуха 75% ? (Упругость насыщенного пара при 18°C равна 20,6 гПа).
11. С какой силой прижимаются друг к другу две стеклянные пластинки, площади которых по 100 см<sup>2</sup>, между которыми находится слой воды толщиной 10 мкм ? Смачивание пластин считать полным, а к.п.н. воды – 0,073 Н/м.
12. На какую высоту от уровня грунтовых вод поднимается вода в почве, если средний эффективный радиус почвенных капилляров равен 4 мкм, а смачивание можно считать полным? (К.п.н. воды принять равным 0,073 Н/м).
13. Какую скорость должен иметь восходящий ток воздуха в облаке, чтобы капли воды, средний радиус которых равен 0,1 мм (объем капли при этом  $\sim 4,2 \cdot 10^{-12} \text{ м}^3$ ) оставались на одной высоте относительно Земли? (динамическую вязкость воздуха принять равной  $10^{-5} \text{ Па с}$ ).
14. Чему равен средний градиент температуры в слое снега толщиной 20 см и куда он направлен, если температура почвы под снегом -5°C, а температура воздуха над ним - 20°C?
15. Чему равна среднеквадратичная скорость хаотического движения молекул водорода при температуре 27°C?
16. Многоатомный газ в процессе расширения при постоянном давлении совершил работу 320 Дж. Какое количество теплоты было при этом подведено к газу?
17. Чему равен КПД идеальной тепловой машины, если получив 200 Дж теплоты от нагревателя за один цикл она при этом совершила полезную работу 50 Дж?
18. С высоты 13,6 м на землю падает камень массой 2,2 кг. Как в результате этого процесса изменится энтропия системы камень – земля? Температура камня и окружающей среды 20°C.
19. Два одинаковых маленьких шарика с зарядами +6  $10^{-9}$  Кл и -2  $10^{-9}$  Кл привели в соприкосновение и разнесли на расстояние 6 см. Какой будет сила взаимодействия этих шариков?

20. У одной автомобильной 12 вольтовой лампы накаливания на цоколе написано  $40 \text{ Вт}$ , а у другой –  $5 \text{ Вт}$ . У какой из ламп больше сопротивление и во сколько раз?
21. Для зарядки аккумулятора с внутренним сопротивлением  $0,2 \text{ Ом}$  его подключили к сети с напряжением  $13,6 \text{ В}$ . Чему равна э. д. с. аккумулятора, если ток зарядки равен  $5 \text{ А}$ ?
22. В однородном магнитном поле с индукцией  $50 \text{ мТл}$  находится проводник с током длиной  $10 \text{ см}$ , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции. Под действием силы Ампера проводник переместился на  $8 \text{ см}$ , при этом была совершена работа  $0,004 \text{ Дж}$ . Чему была равна сила тока, протекающего по проводнику?
23. В течение  $3 \text{ секунд}$  магнитный поток через проволочную рамку равномерно увеличивался с  $6 \text{ Вб}$  до  $9 \text{ Вб}$ . Чему было равно значение ЭДС индукции, возникшей в этой рамке?
24. Чему равен полный световой поток, даваемый точечным источником света, если на расстоянии  $2 \text{ м}$  от него освещенность  $15 \text{ лк}$ ? Силу света по всем направлениям считать одинаковой.
25. Красная граница фотоэффекта для натрия равна  $540 \text{ нм}$ . Чему равна работа выхода электронов из этого металла?
26. Период полураспада радиоактивного изотопа натрия  ${}_{11}^{22}\text{Na}$  равен  $2,6 \text{ года}$ . Если изначально было  $104 \text{ г}$  этого изотопа, то сколько останется этого изотопа через  $5,2 \text{ года}$ ?

#### 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 1.1.01 – 2017

##### 4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	В течении 1 семестра
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	Попов Игорь Викторович
5.	Вид и форма заданий	Собеседование, тестирование, опрос
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	Попов Игорь Викторович
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

