

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Государственный университет по землеустройству»

Землеустроительный факультет  
Кафедра Высшей математики и физики

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Физика»

(наименование дисциплины)

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г.  
Протокол № \_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Соловьёв И.А.  
(подпись, дата)

Факультет Землеустройства

Направление подготовки (специальность) Экология и природопользование

Профиль (специализация) подготовки Природопользование

Кафедра Высшей математики и физики

Москва 2011

**ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств**  
**по дисциплине Физика**  
(наименование дисциплины)

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	2	3
1 Кинематика.	ПК-2	Оценка контрольной работы, ответов на вопросы, экзамен
2 Динамика материальной точки.	ПК-2	Тестирование, коллоквиум
3 Динамика твердого тела.	ПК-2	Тестирование, контрольная работа.
4 Законы сохранения.	ПК-2	Тестирование, оценка контрольной работы, ответов на вопросы, экзамен
5 Колебания.	ПК-2	Тестирование, защита лабораторных работ, контрольная работа
6 Релятивистская механика.	ПК-2	Тестирование, контрольная работа
7 Статистический метод.	ПК-2	Тестирование, экзамен.
8 Термодинамический метод.	ПК-2	Оценка контрольной работы, коллоквиум.
9 Явления переноса.	ПК-2	Тестирование, Защита лабораторных работ
10 Электростатика.	ПК-2	Тестирование, контрольная работа, экзамен
11. Электростатическое поле в диэлектриках.	ПК-2	Тестирование, контрольная работа, экзамен
12. Проводники в электростатическом поле.	ПК-2	Тестирование, контрольная работа, экзамен
13. Постоянный электрический ток.	ПК-2	Защита лабораторных работ, экзамен.
14. Магнитное поле.	ПК-2	Защита лабораторных работ, экзамен.
15. Магнитное поле в веществе.	ПК-2	Тестирование, коллоквиум.
16. Электромагнитная индукция.	ПК-2	Коллоквиум.
17. Квазистационарные токи.	ПК-2	Коллоквиум.
18. Электромагнитные волны.	ПК-2	Коллоквиум.

19. Распространение света в веществе.	ПК-2	Тестирование, экзамен
20. Интерференция света.	ПК-2	Защита лабораторных работ, контрольная работа.
21. Дифракция света.	ПК-2	Защита лабораторных работ, контрольная работа.
22. Корпускулярные свойства света.	ПК-2	Тестирование, защита лабораторных работ.
23. Основные положения квантовой механики.	ПК-2	Тестирование, коллоквиум.
24. Квантово-механическое описание атомов.	ПК-2	Тестирование, коллоквиум.
25. Атомное ядро.	ПК-2	Тестирование, коллоквиум.
26. Элементарные частицы.	ПК-2	Тестирование, коллоквиум.
Итоговый контроль	ПК-2	Тестирование Зачет Экзамен

Наименование темы (раздела) в соответствии с рабочей программой дисциплины

**Составитель** \_\_\_\_\_ **доц. В.А. Рябов**

(подпись, дата)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Государственный университет по землеустройству»

Кафедра Высшей математики и физики  
(наименование кафедры)

## ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО ЗАЧЕТ

Составитель \_\_\_\_\_ В.А. Рябов  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Москва 2011

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

### Формулировка ПК-20

- **обладает** базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических и биологических основ экологии и природопользования.к познавательной деятельности.

### Примерные вопросы к зачету

1. Кинематическое описание движения частицы. Скорость и ускорение.
2. Нормальное и тангенциальное ускорение.
3. Поступательное и вращательное движения твердого тела.
4. Угловая скорость и угловое ускорение.
5. Мгновенная ось вращения.
6. Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета.
7. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея и следствия из них.
8. Преобразования Лоренца и следствия из них.
9. Сила. Масса и импульс.
10. Второй закон Ньютона как уравнение движения.
11. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса.
12. Центр масс и закон его движения.
13. Момент силы и момент импульса.
14. Закон сохранения момента импульса.
15. Момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси вращения.
16. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
17. Работа. Мощность. Кинетическая энергия.
18. Кинетическая энергия твердого тела.
19. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия.
20. Закон сохранения энергии в механике.
21. Гармонические колебания и их характеристики.
22. Уравнение движения и энергия гармонического осциллятора.
23. Затухающие колебания. Логарифмический декремент.
24. Вынужденные колебания. Амплитуда вынужденных колебаний.
25. Функция распределения молекул по скоростям.
26. Барометрическая формула.
27. Основной закон динамики вращательного движения.
28. Первое начало термодинамики.
29. Теплоемкость идеальных газов.
30. Уравнение адиабаты идеального газа.
31. Энтропия. Второе начало термодинамики.
32. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.
33. Закон Кулона. Единицы измерения заряда.
34. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
35. Принцип суперпозиции. Линии напряженности электрического поля.
36. Работа сил электростатического поля. Потенциал.
37. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля.
38. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов.
39. Теорема Гаусса для вектора напряженности электростатического поля.
40. Расчет электрических полей с применением теоремы Гаусса.

41. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
42. Проводники в электрическом поле.
43. Емкость. Конденсаторы.
44. Энергия заряженного проводника и конденсатора.
45. Плотность энергии электрического поля.
46. Уравнение непрерывности.
47. Постоянный электрический ток.
48. Электродвижущая сила.
49. Закон Ома для цепи, содержащей э.д.с. Сопротивление проводников.
50. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
51. Взаимодействие токов. Магнитное поле.
52. Закон Био-Савара.
53. Сила Лоренца.
54. Закон Ампера.
55. Магнитное поле контура с током.
56. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле.
57. Магнитное поле соленоида.
58. Электромагнитная индукция. Э.д.с. индукции.
59. Энергия магнитного поля.
60. Магнитное поле движущегося заряда.
61. Магнитные цепи. Электромагниты.
62. Генераторы переменного тока. Трехфазный ток.
63. Сложение гармонических колебаний. Векторная диаграмма.
64. Волны. Уравнение плоской и сферической волн.
65. Электромагнитные волны.
66. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи.
67. Ток смещения. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме.
68. Предмет оптики. Исторический обзор учения о свете.
69. Волновое уравнение. Фазовая скорость
70. Уравнение плоской волны. Длина волны.
71. Уравнение сферической волны. Амплитуда волны.
72. Электромагнитные волны.
73. Плоская электромагнитная волна в диэлектрике.
74. Энергия электромагнитных волн.
75. Импульс и масса электромагнитных волн.
76. Вектор Умова-Пойнтинга для электромагнитных волн.
77. Естественный и поляризованный свет.
78. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Малюса.
79. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики.
80. Оптическая разность хода. Принцип Гюйгенса.
81. Законы отражения и преломления света.
82. Сложение световых волн. Когерентность. Интерференция.
83. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля.
84. Зоны Френеля.
85. Дифракция на круглом отверстии.
86. Дифракция на щели.
87. Дифракционная решетка.
88. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело.
89. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.
90. Формула Планка.
91. Фотоны. Фотоэффект.
92. Эффект Комптона.
93. Предмет атомной и ядерной физики.

94. Планетарная модель атома по Резерфорду. Электронные оболочки атомов.
95. Соотношение между массой и энергией.
96. Законы сохранения массы, энергии, импульса и момента количества движения.
97. Превращения атомных ядер.
98. Заряд и масса атомного ядра. Ядерные силы.
99. Уравнение Шредингера

**Критерии оценки:**

Ответ логичен, студент проявляет знание физических законов, терминов и понятий. Демонстрирует уверенные знания в рамках предложенного вопроса. Речь грамотна – **зачтено**.

В ответе недостаточно раскрыты физические законы и их суть. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование раскрываемого вопроса рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны – **не зачтено**.

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Государственный университет по землеустройству»**

**Кафедра Высшей математики и физики**  
(наименование кафедры)

## **Оценочное средство - коллоквиум**

Составитель \_\_\_\_\_ В.А. Рябов  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Москва 2011



## ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

### Формулировка ПК-20

- **обладает** базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических и биологических основ экологии и природопользования.к познавательной деятельности.

## ТЕМЫ КОЛЛОКВИУМОВ ПО ФИЗИКЕ

### МЕХАНИКА

1. Способы описания движения материальной точки. Средняя и мгновенная скорость. Ускорение и его разложение на нормальную и тангенциальную составляющие.
2. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями.
3. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Силы тяжести, упругости, трения. Основная задача механики.
4. Работа и мощность силы. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия.
5. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов. Собственный момент импульса.
6. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера.
7. Уравнения и кинетическая энергия плоского движения твердого тела. Скатывание тел с наклонной плоскости.
8. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии и их связь со свойствами симметрии пространства и времени. Упругие и неупругие столкновения.
9. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Физический и математический маятники.
10. Затухающие колебания. Время затухания колебаний. Амплитуда и период колебаний. Логарифмический декремент затухания.
11. Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Время установления колебаний. Амплитуда и фаза колебаний. Резонанс. Добротность осциллятора.
12. Принцип постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Относительность одновременности, промежутков времени и расстояний.
13. Преобразования Лоренца. Интервал между событиями и его инвариантность. Преобразование скорости. Аберрация света.
14. Импульс и энергия в теории относительности. Закон взаимосвязи массы и энергии. Релятивистское уравнение движения.

### МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

1. Функция распределения молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
2. Распределение молекул по абсолютным значениям скоростей. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости молекул.

3. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа.
4. Барометрическая формула и распределение Больцмана. Атмосфера Земли и других планет.
5. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Работа в термодинамике.
6. Теплоемкость и ее зависимость от вида процесса. Классическая теория теплоемкости идеального газа.
7. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты идеального газа. Работа газа в адиабатном процессе.
8. Энтропия и ее изменение в обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики.
9. Энтропия и статистический вес (термодинамическая вероятность) макросостояния. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.
10. Циклические процессы. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых машин. Цикл Карно и его КПД.
11. Кинематические характеристики молекулярного движения. Поперечное сечение столкновений и средняя длина свободного пробега в модели твердых сфер.
12. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Самодиффузия и взаимная диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии газов.
13. Теплопроводность газов, жидкостей и твердых тел. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности газов.
14. Вязкость (внутреннее трение) газов и жидкостей. Коэффициент динамической вязкости газов.

### ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

1. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей. Дифференциальная формулировка теоремы Гаусса.
2. Работа и циркуляция электростатического поля. Дифференциальная формулировка потенциальности поля. Скалярный потенциал и его связь с напряженностью поля.
3. Электрический диполь. Дипольный момент. Поле диполя. Сила и момент сил, действующие на диполь во внешнем электростатическом поле.
4. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Поляризационные заряды. Теорема Гаусса для диэлектриков. Электрическое смещение. Граничные условия.
5. Проводник в электростатическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Поле внутри и вне проводника. Электрическая емкость. Конденсаторы.
6. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженных проводников и конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
7. Электрический ток и его характеристики. Интегральная и дифференциальная формулировки закона сохранения заряда. Закон Ома в локальной форме.
8. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
9. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Масс-спектрометр. Ускорители заряженных частиц.
10. Сила Ампера. Момент сил, действующий на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Энергия витка с током во внешнем магнитном поле.
11. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Био – Савара. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Теорема Гаусса для магнитного поля.
12. Закон полного тока (теорема о циркуляции магнитного поля) и его дифференциальная формулировка. Магнитное поле длинного соленоида.

13. Намагничивание вещества. Намагниченность. Молекулярные токи. Закон полного тока для магнетиков. Напряженность магнитного поля. Граничные условия.
14. Индукция тока в движущихся проводниках. Электродвижущая сила индукции. Генераторы переменного тока.
15. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме. Вихревое электрическое поле.
16. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи.
17. Взаимная индукция. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.
18. Колебательный контур. Свободные электрические колебания. Собственная частота. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность.
19. Колебательный контур. Вынужденные электрические колебания. Резонансные кривые.
20. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Импеданс. Мощность переменного тока.
21. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
22. Преобразование электрического и магнитного полей. Инварианты электромагнитного поля.
23. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Фазовая скорость. Длина волны.
24. Свойства электромагнитных волн. Эффект Доплера.
25. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.
26. Давление и импульс электромагнитных волн.

## ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

1. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Плоские и сферические волны. Скорость электромагнитных волн. Монохроматические волны. Длина волны, волновой вектор.
2. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интенсивность света.
3. Инвариантность плоской электромагнитной волны. Преобразование частоты и волнового вектора. Продольный и поперечный эффект Доплера.
4. Поляризация электромагнитных волн. Линейная, эллиптическая и круговая поляризации. Неполяризованный и частично поляризованный свет. Закон Малюса.
5. Распространение света в изотропных диэлектриках. Показатель преломления. Дисперсия. Групповая скорость. Формула Релея.
6. Классическая теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света. Закон Релея.
7. Отражение и преломление света на границе между диэлектриками. Полное отражение. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
8. Интерференция монохроматических волн. Способы получения когерентных волн в оптике. Схема Юнга. Ширина интерференционных полос.
9. Влияние немонахроматичности света и размеров источника на видимость интерференционных полос. Длина и ширина когерентности.
10. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
11. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Спираль Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
12. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Разрешающая способность дифракционной решетки.

13. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Брэгга – Вульфа. Методы Лауэ и Дэбая – Шерера.

#### КВАНТОВАЯ ОПТИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

1. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Формула Планка. Квантовый характер излучения.
2. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Тормозное рентгеновское излучение.
3. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его расчет. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.
4. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Правила квантования. Спектральные серии атома водорода.
5. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальные подтверждения. Соотношение неопределенностей. Стабильность и размеры атомов.
6. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в потенциальной яме. Квантование энергии.
7. Операторы и средние значения динамических переменных. Квантование момента импульса. Спин. Бозоны и фермионы.
8. Атом водорода. Энергетические уровни. Правило отбора. Ширина уровней. Пространственное распределение электрона в атоме водорода.
9. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Характеристические рентгеновские спектры.
10. Двухатомные молекулы. Ионная и ковалентная связи. Электронные, колебательные и вращательные состояния молекул. Молекулярные спектры.
11. Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Основные виды радиоактивности.
12. Ядерные реакции. Энергия реакции. Деление ядер. Цепная реакция деления. Термоядерный синтез.
13. Элементарные частицы и их систематика. Частицы и античастицы. Законы сохранения. Кварки. Стандартная модель элементарных частиц.

#### Критерии оценки

Коллоквиум как средство контроля усвоения материала темы, раздела дисциплины проводится на практических занятиях в виде собеседования со студентами с целью оценки полученных ими знаний, умений и навыков.

Текущий контроль представляет собой регулярно осуществляемую проверку усвоения учебного материала. Данная оценка предполагает систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного мониторинга качества обучения, а также необходимость балльной оценки успеваемости студента.

Оценка знаний, умений и навыков осуществляется на всех практических занятиях по всем формам обучения в соответствии с целями и задачами занятия. Контроль может проводиться в начале, в ходе отработки основной части и в заключительной части занятия.

Контроль, проводимый в начале занятия, имеет целью проверку качества самостоятельной работы студентов по соответствующей теме практического занятия, а также

усвоения основных положений ранее пройденного учебного материала, необходимых для усвоения вопросов данного занятия.

Контроль, проводимый в ходе основной части занятия, должен обеспечить проверку не только хода и качества усвоения учебного материала, но и развитие у студентов творческого мышления.

Контроль, проводимый в заключительной части занятия, осуществляется в случаях, когда оценку качества усвоения материала можно дать после его полного изложения.

Текущий контроль знаний, умений и навыков осуществляется преподавателем по пятибалльной шкале с выставлением оценки в журнале учета занятий.

Данное оценочное средство представляется в фонде вопросами по темам (разделам).

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Государственный университет по землеустройству»

Кафедра Высшей математики и физики  
(наименование кафедры)

Оценочное средство – контрольная работа

## ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Составитель \_\_\_\_\_ В.А. Рябов  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Москва 2011

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

### Формулировка ПК-20

- **обладает** базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических и биологических основ экологии и природопользования. к познавательной деятельности.

Контрольная работа проводится после изучения каждого раздела дисциплины.

Контрольная работа является индивидуальной для каждого студента, состоит из решения практической задачи. Контрольная работа проводится на практическом занятии.

Оценка КР выставляется в журнал учебных занятий и учитывается при аттестации студентов в период зачётной экзаменационной сессии (сокращение числа экзаменационных вопросов при оценке КР не ниже «хорошо», предоставление права студенту выбора экзаменационных вопросов из предложенных преподавателем).

1. Камень, брошенный под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту, дважды был на высоте  $h$ : спустя время  $t_1 = 3$  с и  $t_2 = 5$  с после начала движения. Определить начальную скорость  $V_0$  камня.  $g = 10$  м / с<sup>2</sup>.
2. В последнюю секунду своего падения тело прошло путь вдвое больший, чем в предыдущую секунду. С какой высоты падало тело.
3. Тяжелый шарик подвешен на нити длиной  $l = 1$  м. Нить равномерно вращается в пространстве, образуя с вертикалью угол  $\alpha = 60^\circ$ . Какова угловая скорость шарика.
4. На наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом, находится груз массой  $m_2 = 2$  кг. К грузу привязан легкий шнурок, перекинутый через блок, укрепленный на вершине наклонной плоскости. К другому концу шнурка подвешена гиря массой  $m_1 = 20$  кг. Предоставленная самой себе, система приходит в равноускоренное движение. Коэффициент трения между грузом и плоскостью  $f = 0.1$ . Массу блока не учитывать. Определить ускорение грузов.
5. Снаряд, летящий со скоростью  $v = 12$  м/с, разорвался на две части, массы которых  $m_1 = 10$  и  $m_2 = 5$  кг. Скорость большего осколка  $v_1 = 25$  м/с и направлена под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту вниз и вперед. Найдите величину и направление скорости меньшего осколка.
6. Конькобежец, стоя на льду, бросил вперед гирю массой  $m_1 = 5$  кг и вследствие отдачи покатился назад со скоростью  $v = 1$  м/с. Масса конькобежца  $m_2 = 60$  кг. Определить работу, совершенную конькобежцем при бросании гири.
7. Небольшое тело скользит с вершины сферы вниз. На какой высоте  $h$  тело оторвется от поверхности сферы радиусом  $R = 3$  м. Трением пренебречь.

8. Диаметр одного из сообщающихся сосудов, в которые налита ртуть, в два раза больше диаметра другого. В узкий сосуд налили столб воды высотой  $H=50$  см. Определить насколько изменятся уровни ртути в обоих сосудах. Плотность ртути  $\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , плотность воды  $\rho_0 = 10^3 \text{ кг/м}^3$ .
9. Узкая цилиндрическая трубка длины  $L=30$  см, закрытая с нижнего конца, содержит воздух, отделенный от наружного столбиком ртути длиной  $h=10$  см. Какова была длина  $l$  столбика воздуха в трубке, если при перевертывании трубки открытым концом вниз из трубки вылилась половина ртути? Плотность ртути  $\rho=13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , атмосферное давление  $P_0=10^5$  Па. Ускорение свободного падения принять  $g=10$  м/с. Ответ дать в метрах с точностью до второго знака после запятой.
10. Секундный маятник, находящийся в движущемся лифте за время 10 с делает 11 полных колебаний. Куда и с каким ускорением движется лифт?
11. Смесь состоит из кислорода массой  $m_1 = 32$  г и углекислого газа массой  $m_2 = 44$  г. Какова ее плотность  $\rho$  при температуре  $t= 107^\circ \text{C}$  и давлении  $P= 83$  кПа? Молярные массы кислорода  $\mu_1 = 0,032$  кг/моль, углекислого газа  $\mu_2 = 0,044$  кг/моль. Молярная газовая постоянная  $R=8,3$  Дж/(моль К).
12. В цилиндре под невесомым поршнем находится воздух, масса которого  $m=3$  кг. Температура воздуха увеличивается на  $\Delta t=50^\circ \text{C}$  при постоянном давлении. Чему равна работа, совершенная газом при расширении?
13. Электрон влетает в плоский конденсатор параллельно его пластинам со скоростью  $v_0 = 6 \cdot 10^7$  м/с. Расстояние между пластинами  $d=1$  см, разность потенциалов  $\Delta\varphi = 600$  В. Найти отклонение электрона  $h$  при вылете из конденсатора, вызванное полем конденсатора, если длина его пластины  $l=5$  см.
14. Два одинаковых заряженных маленьких шарика, подвешенные на тонких линиях одинаковой длины, находятся в керосине. Какова должна быть плотность шариков, чтобы угол расхождения нитей в воздухе и керосине был один и тот же? Плотность керосина  $\varepsilon = 2$ .
15. Наибольшая мощность во внешней цепи  $N_{\text{max}} = 9$  Вт. Сила тока, текущего при этих условиях по цепи, равна  $I=3$  А. Определить э.д.с. и внутреннее сопротивление источника.
16. Вольтметр рассчитан на измерение напряжений до максимального значения  $V_0 = 30$  В. При этом через вольтметр идет ток  $I=10$  мА. Какое добавочное сопротивление  $R$  нужно присоединить к вольтметру, чтобы им можно было измерять напряжения до  $V=150$  В?
17. В однородном вертикальном магнитном поле, индукция которого  $B=0,25$  Тл, горизонтально подвешен на двух нитях прямолинейный проводник массой  $m=40$  г и длиной



$l=20$  см. Какой ток течет по проводнику, если нити отклонились на угол  $\alpha=45^0$  от вертикали. Массой нитей пренебречь.

18. Проводник длиной  $l=1$  м равномерно вращается в горизонтальной плоскости с частотой  $n=10$  об/с. Ось вращения проходит через конец стержня. Вертикальная составляющая магнитного поля Земли  $B=50$  мкТл. Определить разность потенциалов между концами проводника.

19. Определить энергию  $\varepsilon$ , испускаемую при переходе электрона в атоме водорода с третьей орбиты ( $n_3=3$ ) на первую ( $n_1=1$ ), если потенциал ионизации атома водорода  $\varepsilon_i = 2,18 \cdot 10^{-18}$  Дж. Ответ дать в электронвольтах.

20. Какому числу фотонов  $N$  излучения с длиной волны  $\lambda = 1$  мкм соответствует энергия  $W=0,1$  мкДж.

### Критерии оценки

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если практическая задача решена полностью с соответствующими математическим выкладками.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если практическая задача решена полностью без подробных выкладок.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если практическая задача решена не полностью.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если практическая задача не решена.

Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОС

Составители:

Должность, звание \_\_\_\_\_ доцент Рябов В.А.

(подпись)

Сведения об экспертах:

Должность, звание \_\_\_\_\_ Ф.И.О

(подпись)

### Лист регистрации изменений

Измене- ние	Номера листов		Номер документа- основания	Подпись	Дата	Срок прове- дения изме- нения
	Новых	Аннулиро- ванных				