

УТВЕРЖДАЮ  
Министр образования  
Республики Беларусь

М. А. Журавков

30 ноября 2015



**СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
теста по учебному предмету «Физика»  
для проведения централизованного тестирования  
в 2016 году

1. Назначение теста – объективное оценивание уровня подготовки лиц, имеющих общее среднее образование и желающих продолжить обучение в учреждениях высшего образования Республики Беларусь.

2. Содержание теста соответствует Программе вступительных испытаний по учебному предмету «Физика» для лиц, имеющих общее среднее образование, для получения высшего образования I степени, 2016 г., утвержденной приказом Министра образования Республики Беларусь от 30.10.2015 № 817.

3. Качество теста обеспечивается экспертизой тестовых материалов на предмет содержательной валидности, научной достоверности, системности, значимости, репрезентативности элементов содержания, комплексности и сбалансированности; соответствия заявленному уровню сложности и требованиям программы вступительных испытаний.

4. Эквивалентность вариантов теста обеспечивается их формированием в соответствии с едиными методическими требованиями и спецификацией; отбором заданий, которые имеют одинаковый уровень сложности и соответствуют одним и тем же элементам содержания курса физики.

**5. Типы заданий**

Часть А включает задания закрытого типа, выполнение которых предполагает выбор правильного ответа из пяти предложенных. Часть В включает задания открытого типа, при выполнении которых необходимо сформулировать ответ и записать его в виде целого числа в указанных единицах физических величин.

6. Количество заданий в одном варианте теста – 30.

Часть А – 18 заданий.

Часть В – 12 заданий.

7. Структура теста

Раздел 1. Механика – 11 заданий (36,7 %).

Раздел 2. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики – 6 заданий (20 %).

Раздел 3. Электродинамика – 9 заданий (30 %).

Раздел 4. Оптика. Основы специальной теории относительности – 2 задания (6,7 %).

Раздел 5. Основы квантовой физики – 1 задание (3,3 %).

Раздел 6. Атомное ядро и элементарные частицы – 1 задание (3,3 %).

8. Уровни сложности

Задания в тесте распределяются по уровням сложности следующим образом:

I – 2 задания (6,7 %);

II – 8 заданий (26,6 %);

III – 14 заданий (46,7 %);

IV – 4 задания (13,3 %);

V – 2 задания (6,7 %).

9. Программный материал для разработки тестовых заданий

### Раздел 1. МЕХАНИКА

Механическое движение. Относительность движения.

Характеристики механического движения: путь, перемещение. Скорость. Закон сложения скоростей.

Равномерное движение. Графическое представление равномерного движения.

Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Графическое представление равноускоренного движения.

Движение материальной точки по окружности со скоростью, модуль которой постоянен. Угловая скорость. Период и частота равномерного вращения. Центростремительное ускорение.

Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего тела. Движение тела, брошенного горизонтально.

Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона.

Сила. Сложение сил.

Инерция. Масса. Плотность вещества.

Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.

Силы упругости. Закон Гука.

Силы трения. Коэффициент трения.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Мощность.

Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия гравитационных и упругих взаимодействий.

Закон сохранения механической энергии.

Колебательное движение. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный и математический маятники. Превращения энергии при колебательных движениях.

Распространение колебаний в упругой среде. Волны. Скорость распространения волны, частота и длина волны, связь между ними.

Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды.

Атмосферное давление. Опыт Торричелли.

Закон Архимеда. Плавание тел.

## Раздел 2. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

Основные положения молекулярно-кинетической теории.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Закон Дальтона.

Температура – мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Шкала температур Цельсия. Абсолютная шкала температур – шкала Кельвина.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона – Менделеева). Изотермический, изобарный и изохорный процессы в идеальном газе.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа и количество теплоты как меры изменения внутренней энергии. Удельная теплоемкость.

Внутренняя энергия одноатомного идеального газа.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.

Циклические процессы. Физические основы работы тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия теплового двигателя и его максимальное значение.

Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления.

Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования.

Горение. Удельная теплота сгорания топлива.

### Раздел 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.

Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.

Поле точечного заряда. Однородное электростатическое поле. Графическое изображение электростатических полей.

Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью однородного электростатического поля.

Принцип суперпозиции электростатических полей.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Емкость. Конденсаторы.

Энергия электростатического поля конденсатора.

Электрический ток. Условия существования электрического тока.

Источники электрического тока. Сила и направление электрического тока.

Закон Ома для однородного участка электрической цепи.

Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока.

Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле.

Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.

Индукция магнитного поля. Графическое изображение магнитных полей. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Явление самоиндукции. Индуктивность.

Энергия магнитного поля.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Формула Томсона. Превращения энергии в идеальном колебательном контуре.

Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения.

Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

#### Раздел 4. ОПТИКА. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Источники света. Прямолинейность распространения света. Скорость распространения света.

Отражение света. Закон отражения света. Зеркала. Построение изображений в плоском зеркале.

Закон преломления света. Показатель преломления. Полное отражение.

Призма. Ход лучей в призме.

Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах. Формула тонкой линзы.

Интерференция света.

Дифракция света. Дифракционная решетка.

Дисперсия света. Спектр.

Постулаты специальной теории относительности.

Закон взаимосвязи массы и энергии.

#### Раздел 5. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

Фотоэлектрический эффект. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта.

Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Ядерная (планетарная) модель атома. Квантовые постулаты Бора.

Излучение и поглощение света атомом. Спектры.

#### Раздел 6. АТОМНОЕ ЯДРО И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Протонно-нейтронная модель строения ядра атома.

Ядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета-радиоактивность, гамма-излучение.

Элементарные частицы.

10. Объекты контроля

Абитуриенты должны:

Знать/понимать:

физические явления: механическое движение: равномерное, равноускоренное движение; равномерное вращательное движение; переход вещества из одного агрегатного состояния в другое; электрические взаимодействия; тепловое действие тока; магнитные взаимодействия; электромагнитная индукция, самоиндукция; электромагнитные волны; прямолинейность распространения света, отражение и преломление света, дифракция и интерференция света, дисперсия света; фотоэффект; радиоактивность, деление ядер;

смысл физических понятий: путь, перемещение, скорость, средняя скорость пути и перемещения, мгновенная скорость, ускорение; угловая и линейная скорости, период и частота равномерного вращения, центростремительное ускорение, масса, плотность, сила (тяжести, упругости, трения), давление, атмосферное давление, импульс тела, импульс силы, гравитационное поле, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия; период, амплитуда, частота, фаза колебаний, длина волны, скорость распространения волны; внутренняя энергия, внутренняя энергия одноатомного идеального газа, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования; электромагнитное поле; проводник, диэлектрик, электрический заряд, точечный электрический заряд, элементарный заряд, напряженность электрического поля, потенциал электрического поля, разность потенциалов, электрическое напряжение; емкость, диэлектрическая проницаемость вещества, энергия электрического и магнитного полей; источник тока, сила электрического тока, электрическое сопротивление, удельное электрическое сопротивление, электродвижущая сила источника тока; индукция магнитного поля, магнитный поток, электродвижущая сила индукции и самоиндукции, индуктивность; амплитудное и действующее значения напряжения и силы переменного тока; показатель преломления; фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы; оптическая разность хода, постоянная дифракционной решетки; внешний фотоэффект, фотон, энергия и импульс фотона, красная граница фотоэффекта, работа выхода; ядерная модель атома, период полураспада; элементарные частицы;

смысл физических законов, принципов, правил, постулатов: закона сложения скоростей, I, II, III законов Ньютона, всемирного тяготения, Гука, сохранения механической энергии, сохранения импульса, Архимеда, Паскаля, Дальтона, первого закона термодинамики, газовых законов; законов сохранения электрического заряда, Кулона, принципа суперпозиции электрических и магнитных полей; законов Ома для

однородного участка цепи, для полной цепи, Джоуля – Ленца; Ампера; электромагнитной индукции Фарадея, правила Ленца; законов отражения и преломления света; постулатов Эйнштейна; законов взаимосвязи массы и энергии; внешнего фотоэффекта; радиоактивного распада, постулатов Бора, правил смещения при  $\alpha$ -,  $\beta^-$ -распадах;

уметь:

решать задачи:

на применение кинематических законов поступательного движения, закона сложения скоростей, на определение периода, частоты, на связь угловой и линейной скоростей, на определение центростремительного ускорения при равномерном вращательном движении, на применение законов Ньютона, Гука, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии, Архимеда; на расчет работы и мощности, на движение тел под действием силы тяжести, упругости, трения; на определение периода, частоты и фазы колебаний, периода колебаний математического и пружинного маятников, скорости распространения и длины волны;

на расчет количества вещества, средней квадратичной скорости и средней кинетической энергии теплового движения молекул, параметров состояния идеального газа (давления, объема, температуры) с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории и уравнения Клапейрона – Менделеева; на применение закона Дальтона; на расчет работы, количества теплоты, изменения внутренней энергии одноатомного идеального газа при изотермическом, изохорном, изобарном процессах с использованием первого закона термодинамики, на применение уравнения теплового баланса при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое; на определение коэффициента полезного действия тепловых двигателей;

на применение закона сохранения заряда и закона Кулона; на расчет напряженности и потенциала электростатического поля; на применение принципа суперпозиции для напряженности и потенциала электростатического поля; на определение напряжения, работы сил электрического поля, связи напряжения и напряженности однородного электростатического поля, емкости конденсатора, энергии электростатического поля конденсатора;

на расчет электрических цепей с использованием формулы для электрического сопротивления, закона Ома для однородного участка цепи и полной цепи и закономерностей последовательного и параллельного соединения резисторов; на расчет работы и мощности электрического тока, на применение закона Джоуля – Ленца; на определение коэффициента полезного действия источника тока;

на определение силы Ампера, силы Лоренца; на применение принципа суперпозиции для магнитных полей; на расчет характеристик движения заряженной частицы в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции; на расчет магнитного потока; на применение закона электромагнитной индукции и правила Ленца, на определение энергии магнитного поля, электродвижущей силы самоиндукции и индуктивности катушки;

на определение периода, частоты и энергии свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре; на расчет действующих значений напряжения и силы переменного тока;

на применение формул, связывающих длину волны с частотой и скоростью; на применение законов отражения и преломления света, формулы тонкой линзы; на использование условий максимума и минимума интерференции, формулы дифракционной решетки;

на применение закона взаимосвязи массы и энергии;

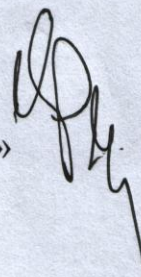
на вычисление частоты и длины волны при переходе электрона в атоме из одного энергетического состояния в другое; на применение формул, связывающих энергию и импульс фотона с частотой соответствующей волны; уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта;

на определение продуктов ядерных реакций; на применение закона радиоактивного распада и правил смещения при  $\alpha$ -,  $\beta^-$ -распадах.


11. Время выполнения теста – 180 минут.


12. На централизованном тестировании по физике разрешается пользоваться калькулятором, не относящимся к категории средств хранения, приема и передачи информации.

Директор  
УО «Республиканский институт контроля знаний»



Н.С.Феськов

 /Сергейко & П. /

 /Чкайко /

