|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела** | **Код**  **контролируемого элемента** | | **Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ** |
| ***1*** | ***механика*** | | |
| ***1.1*** | *Кинематика* | | |
|  | 1.1.1 | | Механическое движение и его относительность (зависимость скорости и траектории от выбора СО) |
|  | 1.1.2 | | Скорость (тангенс угла наклона графика х(t)) |
|  | 1.1.3 | | Ускорение (тангенс угла наклона графика v(t)) |
|  |  | | Сложение скоростей и перемещений (движение вдоль одной прямой, под углом 90о) |
|  | 1.1.8 | | Равномерное движение (кинематические уравнения для расчета скорости и координаты) |
|  | 1.1.4 | | Прямолинейное равноускоренное движение (кинематические уравнения для расчета скорости, перемещения и координаты) |
|  | 1.1.5 | | Свободное падение (условие: действует только сила тяжести; объяснение равенства g для всех тел; кинематические уравнения для расчета скорости и координат при движении по вертикали (когда vy = 0) и при vy ≠ 0) |
|  | 1.1.6, 1.1.7 | | Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью (скорость направлена по касательной). Центростремительное ускорение (направление, зависимость от скорости и радиуса траектории) |
| ***1.2*** | *Динамика* | | |
|  | 1.2.1 | | Инерциальные системы отсчета (признак инерциальности: *а* = 0 или v = const; ИСО движутся друг относительно друга с постоянной скоростью). Первый закон Ньютона (*а* = 0 или  = сonst, если  = 0) |
|  | 1.2.2 | | Принцип относительности Галилея (применение для анализа ситуаций, область применимости) |
|  | 1.2.4 | | Плотность вещества (формула для расчета) |
|  | 1.2.6 | | Принцип суперпозиции сил (векторное сложение сил, разложение силы на 2 составляющие) |
|  | 1.2.7 | | Второй закон Ньютона (зависимость ускорения от суммы сил и массы тела, условие применимости (ИСО), совпадение  и  по направлению) |
|  | 1.2.8 | | Третий закон Ньютона (равенство сил взаимного действия по модулю и противоположность по направлению) |
|  | 1.2.9 | | Закон всемирного тяготения (зависимость Fтяг от расстояния между телами и масс тел; связь силы тяготения с силой тяжести; условия применимости (шары, материальные точки)). Искусственные спутники Земли (применение закона тяготения и формулы центростремительного ускорения для расчета скорости, радиуса орбиты и периода обращения) |
|  | 1.2.10 | | Сила тяжести (зависимость от массы тела; действует на тела независимо от их движения и действия других тел) |
|  | 1.2.11 | | Невесомость (условие: ускорение тела равно ускорению свободного падения) |
|  | 1.2.12 | | Сила упругости. Закон Гука (зависимость Fупр от удлинения и жесткости) |
|  | 1.2.13 | | Сила трения. Коэффициент трения скольжения (зависимость Fтр скольжения от коэффициента трения и прижимающей силы F: когда F = mg и когда F ≠ mg; сила трения покоя равна по модулю проекции действующей на тело силы на поверхность соприкосновения тел) |
|  | 1.2.14 | | Давление (зависимость от силы и площади ее действия на поверхность тела при условии, что сила перпендикулярна поверхности) |
| ***1.3*** | *Статика* | | |
|  | 1.3.1 | | Момент силы (зависимость от силы и ее плеча; определение плеча силы по рисунку) |
|  | 1.3.2 | | Условия равновесия твердого тела (равенство нулю суммы моментов; равенство нулю суммы сил) |
|  | 1.3.3 | | Изменение давления жидкости с глубиной (зависимость давления жидкости от глубины и плотности жидкости; независимость от формы сосуда; учет атмосферного давления в случае открытых сосудов; зависимость силы давления на поверхность от давления и площади поверхности) |
|  | 1.3.4 | | Закон Паскаля (равенство давления жидкости во всех точках на одной и той же глубине от ее свободной поверхности; условие равновесия жидкости (в любой точке давление со всех сторон одинаково)) |
|  | 1.3.5 | | Закон Архимеда (наличие выталкивающей силы; зависимость силы Архимеда от объема погруженной части тела и плотности жидкости или газа) |
|  | 1.3.6 | | Условия плавания тел (условие: сила Архимеда равна силе тяжести тела) |
| ***1.4*** | *Законы сохранения в механике* | | |
|  | 1.4.1 | | Импульс тела (связь импульса с массой и скоростью тела; зависимость импульса от выбора системы отсчета; связь скорости изменения импульса с силой; сонаправленность векторов импульса и скорости) |
|  | 1.4.3 | | Закон сохранения импульса (импульс системы тел; анализ абсолютно упругих и неупругих столкновений тел; условия применения: ИСО, замкнутая система тел) |
|  | 1.4.4 | | Работа силы (зависимость от силы, перемещения и угла между этими векторами) |
|  | 1.4.5 | | Мощность (связь мощности с работой и временем ее совершения; с силой и скоростью движения в направлении силы) |
|  | 1.4.6 | | Работа как мера изменения энергии (равенство работы силы и изменения энергии системы тел, произошедшего в результате действия силы) |
|  | 1.4.7 | | Кинетическая энергия (связь Ек тела с его скоростью и массой; кинетическая энергия системы тел; зависимость кинетической энергии от выбора системы отсчета) |
|  | 1.4.8 | | Потенциальная энергия (энергия упругой деформации пружины при изменении ее длины; энергия взаимодействия с Землей тела, поднятого над ее поверхностью; зависимость Еп от выбора нулевого уровня; суммарная потенциальная энергия системы тел) |
|  | 1.4.9 | | Закон сохранения механической энергии (преобразования кинетической, потенциальной и внутренней энергий при движении и взаимодействии тел (качественный анализ); условия применимости закона: ИСО, замкнутая система тел, абсолютно упругое столкновение; закон сохранения суммы «полная механическая энергия + внутренняя энергия») |
|  | 1.4.10 | | КПД механизмов (связь КПД с совершенной работой и ее полезной частью) |
| ***2*** | ***КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ*** | | |
| ***2.1*** | *ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ* | | |
|  | 1.5.2, 3.5.3 | | Амплитуда и фаза колебаний (колебания, происходящие в противофазе и синхронно; формула и график, описывающие гармонические колебания; смысл понятия амплитуды колебаний; связь амплитуд колебаний перемещения, скорости и ускорения, заряда и силы тока) |
|  | 1.5.3, 3.5.3, 1.5.4, 3.5.3 | | Период и частота колебаний (смысл понятий периода и частоты колебаний; связь частоты, циклической частоты и периода колебаний) |
|  |  | | Преобразования энергии при колебаниях (характер преобразований энергии при колебаниях подвешенного на нити груза, пружинного маятника, при электромагнитных колебаниях в колебательном контуре; связь частоты изменения форм энергии с частотой механических колебаний маятников, электромагнитных колебаний в контуре) |
|  | 1.5.5, 3.5.1 | | Свободные колебания (определение – 1, график затухающих колебаний – 1) |
|  | 1.5.5, | | Собственная частота математического маятника (независимость от амплитуды колебаний; связь с длиной маятника и ускорением свободного падения, с длиной нити и ускорением возможного падения груза относительно точки подвеса при пережигании нити) |
|  | 1.5.5, | | Собственная частота пружинного маятника (связь с массой груза и жесткостью пружины) |
|  | 3.5.1 | | Собственная частота колебательного контура (связь с индуктивностью и емкостью контура в случае идеального контура) |
|  | 1.5.6, 3.5.2 | | Вынужденные колебания (равенство частоты колебаний и частоты изменения вынуждающей силы (напряжения источника)) |
|  | 1.5.7, 3.5.2 | | Резонанс (резонансная кривая: общий характер, максимум при резонансной частоте, равенство резонансной частоты собственной частоте колебательной системы) |
| ***2.2*** | *ГАРМОНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ* | | |
|  | 1.5.8, 3.5.5 | | Длина волны (связь длины волны со скоростью волны и ее периодом, определение длины волны по «фотографии» (рисунку) профиля бегущей волны, ее графику, связь разности фаз колебаний в точках волны с длиной волны и разностью расстояний от точек до источника волны) |
|  | 1.5.9, 3.5.5 | | Скорость волн (скорость электромагнитных волн равна 3⋅108 м/с; скорость звуковых волн в воздухе 340 м/с). Звуколокация (связь расстояния до преграды со скоростью звука и временем от момента посылки звукового сигнала до момента получения эхо). Радиолокация (связь расстояния до преграды со временем от момента посылки радиосигнала до момента получения отраженного сигнала). |
|  |  | | (движение частиц в бегущей поперечной волне) |
|  | 3.5.5 | Взаимосвязь электрического и магнитного полей в электромагнитной волне (заданий нет) | |
|  | 3.5.5 | Условия испускания электромагнитных волн (электромагнитные волны испускают только те электрические заряды, которые движутся с ускорением) | |
|  | 3.5.5 | Поперечность электромагнитных волн (вектора напряженности электрического поля, индукции магнитного поля и скорости волны взаимно перпендикулярны) | |
|  | 3.5.6 | Различные виды электромагнитных излучений и их применение (относительное расположение по оси частот диапазонов электромагнитных волн (радиоволн, инфракрасного излучения, видимого излучения, ультрафиолетового излучения и т.д.); источники волн этих диапазонов) | |