

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 18.06.2024 12:45:19  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине:**

**Механика  
1 курс, 1 семестр**

Код, направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики

**Типовые задания для контрольной работы (1 семестр)**

**1 вариант**

1. Волна распространяется в упругой среде со скоростью 150 м/с. Определить частоту колебаний, если минимальное расстояние между точками среды, фазы колебаний которых противоположны, равно 0.75 м.
2. К пружине подвешена чашка с грузом. При этом период колебаний равен 0.5 сек. На чашку положили еще груз и период колебаний стал равным 0.6 сек. На сколько удлинилась пружина от прибавления груза.
3. Амплитуда гармонического колебания равна 5 см, период – 4 с. Определить максимальные скорость и ускорение колеблющейся точки, если в начальный момент времени точка находилась в положении максимального смещения.

**2 вариант**

1. Подводная лодка, движущаяся со скоростью 10 м/с, посылает звуковой сигнал с частотой 30 кГц, который, отразившись от препятствия, возвращается обратно. Определить разницу между частотами посылаемого и принятого сигналов.
2. Найти логарифмический декремент затухающих колебаний математического маятника, если за 1 мин. амплитуда колебаний уменьшилась в два раза. Длина маятника равна 1 м.
3. Начальная фаза гармонического колебания равна нулю. При смещении колеблющейся точки от положения равновесия на 2,4 см ее скорость равна 3 см/с, а при смещении на 2,8 см ее скорость 2 см/с. Найти амплитуду и период колебаний.

### 3 вариант

1. Период колебаний груза массой 0.2 кг, подвешенного на пружине и помещенного в масло, равен 0.4 с. Коэффициент трения в масле – 0.5 кг/с. Определить жесткость пружины.
2. Точка участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях  $x = \sin \pi t$  и  $y = 4 \sin(\pi t + \pi)$ . Найти траекторию результирующего движения точки.
3. Два автомобиля идут навстречу друг другу с одинаковой скоростью. Какой должна быть величина этой скорости, чтобы частота гудка одного из них, слышимого на другом, изменялась бы в 1.5 раза? Скорость звука в воздухе 330 м/с.

### 4 вариант

1. Гармонические колебания материальной точки описываются уравнением  $x = 0,01 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{8}\right)$  м. Определите: 1) амплитуду колебаний; 2) циклическую частоту; 3) период колебаний; 4) частоту колебаний; 5) начальную фазу колебаний.
2. Материальная точка массой  $m = 5$  г совершает гармонические колебания с амплитудой  $A = 10$  см и частотой  $\nu = 1$  Гц. В начальный момент времени  $t_0 = 0$  смещение  $x_0 = A$ . Определите кинетическую и потенциальную энергии в момент времени  $t = 2,2$  с.
3. Плотность двухатомного газа при нормальном давлении равна  $1,78$  кг/м<sup>3</sup>. Определить скорость распространения звука в газе при этих условиях.

### Типовые задания к экзамену по дисциплине (1 семестр)

Проведение промежуточной аттестации в 1 семестре в виде экзамена. Задания на экзамене содержат 2 теоретических вопроса и задачу.

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
<p><b>Вариант 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Кинематика. Характеристики движения. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения.</li><li>2. Сухое и жидкое трение. Явления застоя и заноса.</li></ol> <p><b>Вариант 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Движение по окружности. Характеристики движения. Равномерное и равноускоренное движения.</li><li>2. Движение при наличии жидкого трения. Предельная скорость движения.</li></ol> <p><b>Вариант 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Динамика материальной точки. Законы Ньютоны.</li><li>2. Деформация тел. Закон Гука. Связь между напряжением и деформацией.</li></ol> <p><b>Вариант 4</b></p>	Теоретический

1. Работа в механике. Кинетическая и потенциальная энергии.
2. Момент инерции тела (цилиндр, стержень). Теорема Штейнера.

#### **Вариант 5**

1. Импульс тела. Закон сохранения импульса системы тел.
2. Абсолютно твердое тело. Кинетическая энергия вращения.

#### **Вариант 6**

1. Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского.
2. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.

#### **Вариант 7**

1. Реактивное движение. Формула Циолковского.
2. Момент импульса и закон его сохранения. Скамья Жуковского.

#### **Вариант 8**

1. Механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
2. Основные уравнения равновесия и движения жидкости. Уравнение неразрывности.

#### **Вариант 9**

1. Абсолютно неупругий удар. Баллистический маятник.
2. Трубка тока. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.

#### **Вариант 10**

1. Релятивистская механика и ее постулаты. Преобразования Лоренца и следствия из них.
2. Гармонические колебания. Пружинный маятник.

#### **Вариант 11**

1. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
2. Затухающие колебания. Логарифмический декремент.

#### **Вариант 12**

1. Законы Кеплера. Закон Всемирного тяготения. Опыт Кавендиша.
2. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

#### **Вариант 13**

1. Сухое и жидкое трение. Явления застоя и заноса.
2. Бегущие волны. Волновое уравнение. Плоская и сферическая волны.

#### **Вариант 14**

1. Движение при наличии жидкого трения. Предельная скорость движения.
2. Кинематика. Характеристики движения. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения.

#### **Вариант 15**

1. Деформация тел. Закон Гука. Связь между напряжением и деформацией.
2. Движение по окружности. Характеристики движения. Равномерное и равноускоренное движения.

<p><b>Вариант 16</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Момент инерции тела (цилиндр, стержень). Теорема Штейнера.</li> <li>2. Динамика материальной точки. Законы Ньютоны.</li> </ol> <p><b>Вариант 17</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абсолютно твердое тело. Кинетическая энергия вращения.</li> <li>2. Работа в механике. Кинетическая и потенциальная энергии.</li> </ol> <p><b>Вариант18</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.</li> <li>2. Импульс тела. Закон сохранения импульса системы тел.</li> </ol> <p><b>Вариант 19</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Момент импульса и закон его сохранения. Скамья Жуковского.</li> <li>2. Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского.</li> </ol> <p><b>Вариант 20</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные уравнения равновесия и движения жидкости. Уравнение неразрывности.</li> <li>2. Реактивное движение. Формула Циолковского.</li> </ol> <p><b>Вариант 21</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трубка тока. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли.</li> <li>2. Механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.</li> </ol> <p><b>Вариант 22</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гармонические колебания. Пружинный маятник.</li> <li>2. Абсолютно неупругий удар. Баллистический маятник.</li> </ol> <p><b>Вариант 23</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Затухающие колебания. Логарифмический декремент.</li> <li>2. Релятивистская механика и ее постулаты. Преобразования Лоренца и следствия из них.</li> </ol> <p><b>Вариант 24</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вынужденные колебания. Явление резонанса.</li> <li>2. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.</li> </ol> <p><b>Вариант 25</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бегущие волны. Волновое уравнение. Плоская и сферическая волны. Законы Кеплера. Закон Всемирного тяготения. Опыт Кавендиша.</li> </ol>	
--	--

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
<p><b>Вариант 1</b></p> <p><b>Задача.</b> В бочку заливается вода со скоростью <math>200 \text{ см}^3/\text{с}</math>. На дне бочки образовалось отверстие площадью <math>0.5 \text{ см}^2</math>. Пренебрегая вязкостью воды, определить уровень воды в бочке.</p>	Практический

**Вариант 2**

**Задача.** Однородный диск радиусом 20 см колеблется около горизонтальной оси, проходящей на расстоянии 15 см от центра диска. Определить период колебаний диска.

**Вариант 3**

**Задача.** Тело брошено со скоростью 15 м/с под углом  $30^0$  к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить высоту подъема тела и дальность его полета.

**Вариант 4**

**Задача.** Колесо вращается с постоянным угловым ускорением  $3 \text{ рад/с}^2$ . Определить радиус колеса, если через 1 с после начала движения полное ускорение колеса равно  $7.5 \text{ м/с}^2$ .

**Вариант 5**

**Задача.** Период обращения искусственного спутника Земли составляет 3 часа. Считая орбиту круговой, определить, на какой высоте от поверхности Земли находится спутник

**Вариант 6**

**Задача.** Первую треть пути автомобиль проехал со скоростью 60 км/ч, вторую со скоростью 55 км/ч, а третью со скоростью 40 км/ч. Определить среднюю скорость автомобиля на всем пути.

**Вариант 7**

**Задача.** К пружине подвешена чашка с гирями. Период колебаний такой системы составляет 0.5 с. При увеличении количества гирь период колебаний становится равным 0.8 с. На сколько удлинилась пружина от прибавления этих гирь?

**Вариант 8**

**Задача.** При падении камня в колодец его удар о поверхность воды слышится через 5 сек. Принимая скорость звука  $330 \text{ м/с}$ , определить глубину колодца.

**Вариант 9**

**Задача.** К потолку вагона, движущегося в горизонтальном направлении с ускорением  $9.81 \text{ м/с}^2$ , подвешен на нити шарик массой 200 г. Для установившегося движения определить силу натяжения нити и угол отклонения нити от вертикали.

**Вариант 10**

**Задача.** Человек массой 70 кг, стоя на коньках на льду, бросает горизонтально камень массой 3 кг со скоростью 8 м/с. На какое расстояние он откатится, если коэффициент трения коньков о лед составляет 0.02.

**Вариант 11**

**Задача.** Деревянный шарик массой 0.1 кг падает с высоты 2 м и отскакивает вверх. Коэффициент восстановления скорости при ударе

равен 0.5. Определить количество теплоты, выделившееся при ударе.

#### **Вариант 12**

**Задача.** Тело лежит на наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол  $4^{\circ}$ . При каком предельном коэффициенте трения тело начнет скользить по наклонной плоскости?

#### **Вариант 13**

**Задача.** Шарик всплывает с постоянной скоростью в жидкости, плотность которой в три раза больше плотности материала шарика. Определите отношение силы трения, действующей на шарик, к его весу.

#### **Вариант 14**

**Задача.** К потолку трамвайного вагона подвешен на нити шар. Вагон идет со скоростью 9 км/ч по закруглению радиусом 36.4 м. На какой угол отклонится от вертикали нить с шаром?

#### **Вариант 15**

**Задача.** Наклонная плоскость, образующая угол  $30^{\circ}$  с плоскостью горизонта, имеет длину 2 м. Тело, двигаясь равноускоренно, соскользнуло с нее за время равное 19 с. Определить коэффициент трения тела о плоскость и кинетическую энергию тела в конце пути.

#### **Вариант 16**

**Задача.** Гиря массой 10 кг падает с высоты 0.5 м на подставку, скрепленную с пружиной жесткостью 30 Н/м. Определить, на какую величину при этом сожмется пружина.

#### **Вариант 17**

**Задача.** Тело массой 0.6 кг, подвешенное к пружине жесткостью 30 Н/м, совершает упругие колебания. Логарифмический декремент колебаний равен 0.01. Определите время, за которое амплитуда колебаний уменьшится в три раза.

#### **Вариант 18**

**Задача.** С башни высотой 25 м горизонтально брошен камень массой 0.2 кг со скоростью 15 м/с. Найти кинетическую и потенциальную энергии камня через 1 с после начала движения.

#### **Вариант 19**

**Задача.** По горизонтальной дороге катится обруч со скоростью 7.2 км/ч. На какое расстояние может вкатиться обруч на горку с углом наклона  $30^{\circ}$  за счет своей кинетической энергии?

#### **Вариант 20**

**Задача.** Тело из состояния покоя приводится во вращение вокруг горизонтальной оси с помощью падающего груза, соединенного со шнуром, предварительно намотанным на ось. Определить момент инерции тела, если груз массой 2 кг в течении 12 с опускается на расстояние 1 м. Радиус оси 8 мм.

**Вариант 21**

**Задача.** Тонкий стержень длиной 60 см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, отстоящей на расстоянии 15 см от его середины. Определить период колебаний стержня относительно этой оси.

**Вариант 22**

**Задача.** Колесо радиусом 30 см и массой 3 кг скатывается без трения по наклонной плоскости длиной 5 м и углом наклона  $25^\circ$ . Определить момент инерции колеса, если его скорость в конце плоскости составляла 4.6 м/с.

**Вариант 23**

**Задача.** Две гири с массами 7 кг и 11 кг висят на концах нити, которая перекинута через блок. Гири вначале находятся на одной высоте. Через какое время после начала движения более легкая гиря окажется на 10 см выше тяжелой? Массой блока, весом нити и сопротивлением воздуха пренебречь.

**Вариант 24**

**Задача.** Пуля, летящая горизонтально, попадает в шар, подвешенный на невесомом жестком стержне, и застревает в нем. Масса пули в 1000 раз меньше массы шара. Расстояние от центра шара до точки подвеса стержня 1 м. Найти скорость пули, если известно, что стержень с шаром отклонился от удара пули на угол  $10^\circ$ .

**Вариант 25**

**Задача.** Определить разность давлений в широкой и узкой частях горизонтальной трубы с диаметрами 9 см и 6 см, если вода в широкой части трубы течет со скоростью 6 м/с. Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ .