

Программа для зачета по физическим основам естествознания

для допуска к экзаменам по поступающих в аспирантуру ФГБУН МГИ, имеющих диплом специалиста или магистра по специальности не естественно-технической направленности.

1. Механика. Кинематика материальной точки. Системы отсчета. Траектория, перемещение, путь. Скорость и ускорение поступательного движения. Криволинейное движение. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения.

2. Динамика материальной точки, системы точек и твердого тела. Законы Ньютона. Центр масс. Закон сохранения импульса. Вращение твердого тела. Момент инерции, момент силы. Уравнение движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Понятие о гироскопах. Виды сил. Сухое и вязкое трение. Упругие силы. Виды упругих деформаций. Закон Гука. Гравитационные силы.

3. Работа и энергия. Работа. Кинетическая энергия. Потенциальные поля, потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

4. Гравитационное поле. Закон всемирного тяготения. Напряженность, энергия и потенциал гравитационного поля. Силовые линии гравитационного поля. Кинематика движения планет, закон Кеплера.

5. Форма Земли. Изменения силы тяжести с широтой местности. Физическая причина приливов и отливов.

6. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея для инерциальных систем отсчета. Законы движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции, центробежная сила, сила Кориолиса, их влияние на глобальные атмосферные явления.

7 Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Термодинамические параметры. Уравнение состояния. Изопроцессы в идеальном газе. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средняя кинетическая энергия молекул. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла). Распределение Больцмана, барометрическая формула. Среднее число столкновений и длина свободного пробега молекул. Явления переноса (теплопроводность, диффузия, внутреннее трение).

8. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа, I начало термодинамики. Число степеней свободы. Закон распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость газа. Адиабатический процесс. Работа идеального газа в различных изопроцессах.

9. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. термодинамическое и статистическое определение энтропии. II начало термодинамики.

10. Физика жидкостей. Гидродинамика жидкости. Число Рейнольдса. Движение вязкой жидкости по трубе.

11. Колебания и волны. Гармонические колебания и их характеристики. Сложение колебаний. Понятие волны. Электромагнитные волны, уравнение волны. Распространение волн. Шкала электромагнитных волн.

12. Интерференция и дифракция света. Когерентные волны. Оптическая разность хода. Интерференция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на щели и дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Дифракция на кристаллической решетке, формула Вульфа-Брэггов.

13. Взаимодействие света и вещества. Отражение, поглощение света. Дисперсия света. Поляризация света.

14. Корпускулярные свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение. Число степеней свободы теплового излучения. Гипотеза Планка. Фотоэффект, уравнение Эйнштейна.

15. Строение вещества. Строение атомов и молекул. Модели строения атома. Теория атома водорода по Бору. Квантово-механическое описание водородоподобного атома.