

ПРИНЯТО

на заседании
педагогического совета
Протокол № 13
от 30 августа 2021г.

УТВЕРЖДЕНО



Рабочая программа элективного курса «Методы решения задач по термодинамике» 10 класс

Составитель: Солохина
О.А.учитель физики, первая
квалификационная категория

I. Планируемые результаты освоения элективного курса «Методы решения задач по термодинамике» в 10 классе

Рабочая программа элективного курса «Методы решения задач по термодинамике» для 10 класса составлена на основе примерной программы основного и среднего общего образования по физике и авторской программы Н.И.Зорина «Методы решения физических задач».

В результате изучения данного электива учащиеся должны:

знать/понимать

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие
- смысл физических величин: внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты
- смысл физических законов сохранения энергии, термодинамики

уметь

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей и твёрдых тел
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов термодинамики в энергетике
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

II. Содержание курса «Методы решения задач по термодинамике» в 10 классе

1-12. Основы МКТ

Количество вещества. Постоянная Авогадро. Масса и размеры молекул. Скорость движения молекул. Молярная масса. Основное уравнение МКТ. Абсолютная шкала температур. Соотношение между объёмом газа и абсолютной температурой. Энергия теплового движения молекул. Зависимость давления газа от концентрации молекул и температуры. Скорость молекул газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.

13-26. Основы термодинамики.

Внутренняя энергия одноатомного газа. Закон сохранения энергии в тепловых явлениях. Работа и количество теплоты. Первый закон термодинамики. Применение первого закона для изопроцессов. Адиабатный процесс. Изменение внутренней энергии тел в результате теплопередачи и совершения работы. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Работа в циклических процессах. Количество теплоты, полученное при нагревании и выделившееся при охлаждении. Количество теплоты, полученное при плавлении и выделившееся при кристаллизации. Количество теплоты, полученное при испарении и выделившееся при конденсации. Уравнение теплового баланса

27-32. Свойства паров, жидких и твёрдых тел.

Свойства паров. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Точка росы. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Механические свойства твёрдых тел.

III. Тематический план учебного курса

Номер занятия	Тема занятия	Количество часов
	Основы МКТ.	12 ч
1	Количество вещества.	1
2	Постоянная Авогадро.	1
3	Масса и размеры молекул.	1
4	Скорость движения молекул	1

5	Молярная масса	1
6	Основная задача МКТ	1
7	Абсолютная шкала температур	1
8	Соотношение между объёмом газа и абсолютной температурой	1
9	Уравнение состояния идеального газа.	1
10	Изотермический процесс	1
11	Изохорный процесс	1
12	Изобарный процесс. Олимпиада	1
	Основы термодинамики.	14 ч
13	Внутренняя энергия одноатомного газа.	1
14	Закон сохранения энергии в тепловых явлениях	1
15	Решение задач на первый закон термодинамики	1
16	Применение первого закона для изопроцессов	1
17	Адиабатный процесс	1
18	КПД теплового двигателя	1
19	Цикл Карно	1
20	Второй закон термодинамики	1
21	Нахождение работы газа	1
22	Работа в циклических процессах	1
23	Количество теплоты, полученное при нагревании и выделившееся при охлаждении	1
24	Плавление и кристаллизация	1
25	Испарение и конденсация	1
26	Уравнение теплового баланса	1
	Свойства паров, жидких и твёрдых тел.	7 ч
27	Свойства паров.	1
28	Насыщенный пар. Давление насыщенного пара	1
29	Абсолютная влажность	1
30	Относительная влажность	1
31	Точка росы	1
32	Механические свойства твёрдых тел.	1
33	Поверхностное натяжение.	1
34	Зачётное занятие	1

IV. Система контрольно-измерительных материалов учебного курса.

В конце каждой темы проводится проверочное занятие. Итогом работы должна стать письменная работа, содержащая полное решение.

Содержание работ

1.

1. Алюминиевой заготовке массой 1 кг сообщили такое же количество теплоты, какое идёт на нагревание воды массой 440 г от температуры 0°C до температуры 100°C . Как при этом изменится температура заготовки?
 $\text{Сал}=920 \text{ Дж/кг}^{\circ}\text{C}$, $\text{Свод}=4200 \text{ Дж/кг}^{\circ}\text{C}$,
2. В пробирке длиной 10 см, расположенной вертикально, над воздухом находится столбик ртути высотой 3 см. Пробирку переворачивают вверх дном. Определить, какой высоты столбик ртути останется в пробирке.
Принять $p_{\text{атм}}=1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$, плотность ртути $\rho=13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.
3. Вакуумный насос понижает давление до $1,3 \cdot 10^{-10} \text{ Па}$. Сколько молекул газа содержится в 1 см^3 при указанном давлении и температуре 27°C ? Постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$

2

1. В помещении с температурой 27°C манометр на баллоне с газом показывает 250 кПа . Когда баллон вынесли из помещения, показания манометра уменьшилось на 50 кПа . Найдите температуру атмосферы. Атмосферное давление 10^5 Па . Примечание: манометры обычно градуируются так, что они показывают разность между давлением внутри баллона и атмосферным давлением.
2. Найдите число молекул, содержащихся в 1 кг идеального газа, если при температуре 300 К средний квадрат скорости молекул $0,37 \cdot 10^6 \text{ м}^2/\text{с}^2$. Постоянная Больцмана $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$.
3. Газ, находящийся при давлении 10^5 Па , расширился изобарически, совершив работу 25 Дж . Определите приращение объема газа.
Одноатомный идеальный газ, находящийся в цилиндре под поршнем, нагревают, при этом газ совершает работу 600 Дж . Какое количество тепла подведено к газу при нагревании?

3

1. Найдите массу воды, которую следует испарить в помещении объемом 10^2 м^3 , чтобы увеличить относительную влажность воздуха от 40% до 60% при температуре 16°C . Плотность насыщенного водяного пара при этой температуре $13,6 \text{ г/м}^3$.
2. В цилиндре под поршнем находится воздух, давление которого 10^5 Па , относительная влажность 20% . Воздух медленно изотермически сжимают. Найдите давление в тот момент, когда в цилиндре появятся первые капли воды?
3. Проволочка диаметром $0,2 \text{ мм}$ подвешена вертикально к чашке чувствительных весов и частично погружена на малую глубину в сосуде с водой. Коэффициент поверхностного натяжения воды $0,073 \text{ Н/м}$. какова величина силы, действующей дополнительно на весы? Вода полностью смачивает проволоку.

Система оценивания

I-начальный уровень сложности. Для аттестации ученика в любом классе необходимо выполнить без ошибок задания этого уровня сложности, соответствующего минимуму требований стандарта образования. Для повышения своей отметки на 1 балл ученик может заменить одну любую задачу из своего уровня на задачу той же тематики из достаточного уровня. Задачи одной тематики находятся под одними номерами.

II- достаточный уровень сложности. В годовой контрольной работе под одной римской цифрой стоят номера одинакового уровня сложности по каждой ключевой теме курса.

Оценка «5» ставится за:

1. выполнение всех заданий без ошибок
2. правильное оформление задачи
3. указание единиц измерения

Оценка «4» - не выполнено одно задание, либо допущены некоторые недочёты в расчётах, оформлении.

Оценка «3» - верно выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» - выполнено менее 60% заданий