**Вариант 6.**

**Задание 4.**

**Задача 1.**

Найти число  молекул идеального химически однородного газа - массой  при абсолютной температуре , скорости которых лежат в узком интервале от , до , .

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: | Решение:  Рассмотрим функцию распределения Максвела, молекул идеального газа по скоростям:    Где - постоянная Больцмана,  число молекул гелия,  - число Авогадро  - молярная масса азота,  - наиболее вероятная скорость молекул газа,  - универсальная газовая постоянная.  Вычислим число молекул и наиболее вероятную скорость молекул гелия:    Подставим численные значения и вычислим число  молекул гелия скорости которых лежат в узком интервале от , до :    Ответ: |
| Найти: |

**Задача 2.**

Идеальный газ находится в однородном поле тяжести Земли. Молярная масса газа . Абсолютная температура газа меняется с высотой *h* по закону . Найти давление газа *р* на высоте . На высоте  давление газа .

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: | Решение:  Применим барометрическую формулу:    Где  - ускорение свободного падения,  - универсальная газовая постоянная.  Учитывая условие задачи, получаем:    Подставим численные значения и вычислим:    Ответ: |
| Найти: |

**Задача 3.**

Пространство между двумя параллельными пластинами площадью  заполнено газом. Пластины находятся друг от друга на . Одна пластина поддерживается при температуре  другая – при температуре . Найти количество теплоты *Q* прошедшее посредством теплопроводности от одной пластины к другой за время . Газ находится при нормальных условиях. Эффективный диаметр

молекул газа равен . Показатель адиабаты газа .

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: | Решение:  Количество теплоты *Q* прошедшее посредством теплопроводности от одной пластины к другой вычисляется по формуле:    Где  - коэффициент теплопроводности,  - степень свободы молекул газа, - постоянная Больцмана,  - универсальная газовая постоянная,  - температура газа при нормальных условиях.  После подстановки получаем:    С последней формулы следует, что количество теплоты *Q* прошедшее посредством теплопроводности от одной пластины к другой за время  зависит от молярной массы газа или от массы молекулы газа. Для окончательного решения задачи нужно знать какой газ находится между пластинами. |
| Найти: |

|  |
| --- |
| Подставим численные значения и вычислим:    Ответ: |

**Задача 4.**

На частицу с массой покоя  действует сила, направление которой остается неизменным, а модуль меняется со временем *t* по заданному закону . В начальный момент времени  частица покоилась. Найти скорость частицы  в момент времени . Сила действует в течение достаточно длительного времени, так что скорость частицы сравнима со скоростью света в вакууме.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: | Решение:  Применим второй закон ньютона для релятивистской частицы:    Где  - скорость света в вакууме.  Проинтегрируем составленное дифференциальное уравнение: |
| Найти: |

|  |
| --- |
| Подставим численные значения и произведём вычисления:    Ответ: |