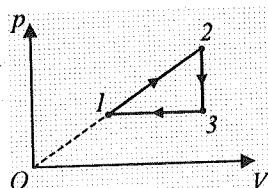


1.4.1. Какие системы отсчета называются инерциальными? Сформулируйте первый закон Ньютона.

Задача. На плоскость, образующую с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, положили брусок массой $M = 8$ кг и привязанный к нему лёгкой нерастяжимой нитью брусок массой $m = 4$ кг. При этом тяжёлый брусок расположили ниже лёгкого так, что нить оказалась слегка натянутой и расположенной в вертикальной плоскости, проходящей через центры масс брусков перпендикулярно линии пересечения наклонной плоскости и горизонтальной поверхности. После этого бруски одновременно отпустили без начальной скорости. Определите модули ускорений брусков относительно земли, если коэффициент трения о плоскость бруска массой M равен $\mu_1 = 0,2$, а бруска массой m — $\mu_2 = 0,5$. Примите модуль ускорения свободного падения равным $g = 10$ м/с².

2.6.1. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории. Каковы по порядку величины масса и размеры молекул?



Задача. Давление p и объем V идеального газа циклически изменяют в соответствии с pV -диаграммой, показанной на рисунке. Известно, что работа газа на участке $1-2$ в $n = 2$ раза больше, чем модуль его работы на участке $3-1$. Определите отношение k максимальной и минимальной абсолютных температур газа в этом цикле.

3.2.1. Что такое элементарный электрический заряд? Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.

Задача. В вершинах правильного шестиугольника расположены шесть одинаковых маленьких шариков, имеющих заряд q каждый. Какой точечный заряд Q нужно поместить в центр шестиугольника, чтобы вся система заряженных тел находилась в равновесии?

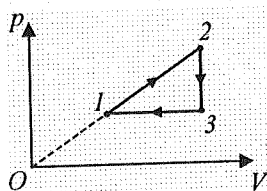
4.8.1. Сформулируйте закон прямолинейного распространения света. Дайте определение светового луча.

Задача. В круглое отверстие в непрозрачной ширме вставлена тонкая рассеивающая линза, радиус которой совпадает с радиусом отверстия $R = 1$ см. Если перед линзой на её главной оптической оси поместить точечный источник света, то на экране, находящемся по другую сторону от линзы на расстоянии $b = 20$ см, появится светлое пятно радиуса $r_1 = 4$ см. Если же, не трогая экран и источник, убрать линзу, то радиус пятна станет равным $r_2 = 2$ см. Определите оптическую силу D линзы.

1.4.2. Сформулируйте второй закон Ньютона. Приведите единицы измерения силы и массы.

Задача. На наклонную плоскость положили брусок массой $M = 8$ кг и привязанный к нему лёгкой нерастяжимой нитью брусок массой $m = 4$ кг. При этом тяжёлый брусок расположили ниже лёгкого так, что нить оказалась слегка натянутой и расположенной в вертикальной плоскости, проходящей через центры масс брусков перпендикулярно пересечения наклонной плоскости и горизонтальной поверхности. Если после этого бруски одновременно отпустить, сообщив нижнему бруску некоторую скорость, направленную вниз по наклонной плоскости, то бруски будут скользить с этой скоростью по плоскости. Определите тангенс угла наклона плоскости к горизонту, если коэффициент трения о плоскость бруска массой M равен $\mu_1 = 0,2$, а бруска массой $m - \mu_2 = 0,5$.

2.6.2. Что такое идеальный газ? Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.



Задача. Давление p и объем V гелия циклически изменяют в соответствии с pV -диаграммой, показанной на рисунке. Известно, что внутренняя энергия гелия в состоянии 2 в $n = 4$ раза больше, чем внутренняя энергия гелия в состоянии 1. Определите отношение k количества теплоты, отданного гелием на участке 2 – 3, к работе гелия на участке 1 – 2.

3.2.2. Дайте определение потенциала электрического поля. Запишите формулу, связывающую разность потенциалов с напряженностью электростатического поля.

Задача. Два одинаковых маленьких шарика, имеющих заряд q каждый, закреплены на расстоянии l друг от друга. На какую величину ΔW изменится электростатическая энергия системы, если посередине между этими шариками поместить еще один такой же заряженный шарик?

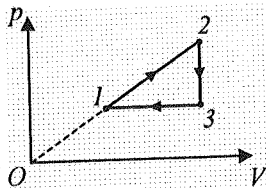
4.8.2. Какие линзы называют тонкими? Дайте определения фокусного расстояния и оптической силы линзы.

Задача. В круглое отверстие в непрозрачной ширме вставлена тонкая собирающая линза, радиус которой совпадает с радиусом отверстия $R = 1$ см. Если перед линзой на её главной оптической оси поместить точечный источник света, то на экране, находящемся по другую сторону от линзы на расстоянии $b = 20$ см, появится светлое пятно радиуса $r_1 = 2$ см. Если же, не трогая экран и источник, убрать линзу, то радиус пятна станет равным $r_2 = 2,4$ см. Определите оптическую силу D линзы, учитывая, что при удалении экрана от линзы светлое пятно на экране вначале уменьшается, а затем начинает увеличиваться.

1.4.3. Сформулируйте третий закон Ньютона. Каковы свойства сил взаимодействия между телами?

Задача. На плоскость, образующую с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, положили брусок массой $M = 8$ кг и привязанный к нему лёгкой нерастяжимой нитью брусок массой $m = 6$ кг. При этом тяжёлый брусок расположили ниже лёгкого так, что нить оказалась слегка натянутой и расположенной в вертикальной плоскости, проходящей через центры масс брусков перпендикулярно пересечения наклонной плоскости и горизонтальной поверхности. Если после этого бруски одновременно отпустить, сообщив нижнему бруску некоторую скорость, направленную вниз по наклонной плоскости, то бруски будут скользить с этой скоростью по плоскости. Определите коэффициент трения μ_2 о плоскость бруска массой m , если коэффициент трения о плоскость бруска массой M равен $\mu_1 = 0,4$.

2.6.3. Как связаны средняя кинетическая энергия молекулы и температура газа? Что такое постоянная Больцмана?



Задача. Давление p и объем V неона циклически изменяют в соответствии с pV -диаграммой, показанной на рисунке. Известно, что внутренняя энергия неона в состоянии 3 в $n = 3$ раза больше, чем внутренняя энергия неона в состоянии 1. Определите отношение k работы неона на участке 1–2 к модулю работы на участке 3–1.

3.2.3. Дайте определение напряженности электрического поля. Запишите формулу для модуля напряженности поля, создаваемого точечным зарядом.

Задача. Три одинаковых маленьких шарика, имеющих заряд q каждый, расположены на одной прямой на гладкой горизонтальной плоскости так, что расстояния между соседними шариками одинаковы и равны l . Крайние шарики отпускают, и они начинают двигаться. Какую кинетическую энергию E_k будет иметь каждый из этих шариков к тому моменту, когда расстояние между ними удвоится?

4.8.3. Запишите формулу тонкой линзы и поясните смысл входящих в нее величин. Что такое увеличение, даваемое линзой?

Задача. В круглое отверстие в непрозрачной ширме вставлена тонкая собирающая линза, радиус которой совпадает с радиусом отверстия $R = 1$ см. Если перед линзой на её главной оптической оси поместить точечный источник света, то на экране, находящемся по другую сторону от линзы на расстоянии $b = 20$ см, появится светлое пятно радиуса $r_1 = 2$ см. Если же, не трогая экран и источник убрать линзу, то радиус пятна станет равным $r_2 = 3$ см. Определите оптическую силу D линзы, учитывая, что при удалении экрана от линзы светлое пятно на экране монотонно увеличивается.